

Наръчник

ДОБАВЪЧНИ МАТЕРИАЛИ ЗА ЗАВАРЯВАНЕ



ЕСАБ България ЕАД
2050 Ихтиман, ул. Предгарова 4
Телефон/факс: +359 724 82398
E-mail: info@esab.bg
www.esab.bg

Първо издание 2012
Данните в този каталог имат информативен характер.
ЕСАБ България ЕАД си запазва правото да внася изменения
в техническите спецификации и формите на доставка на продуктите.



DNV BUSINESS ASSURANCE MANAGEMENT SYSTEM CERTIFICATE

Certificate No. 106973-2011-AQ-SWE-SWEDAC / 2006-SKM-AE-1093 / 2008-SKM-AHSO-143

This is to certify that

ESAB GROUP

WORLDWIDE

has been found to conform to the Management System Standard:

ISO 9001:2008, ISO 14001:2004, OHSAS 18001:2007

This Certificate is valid for:

Management, development, design, purchase, production, sales, services and supply of welding and cutting products

Initial Certification date:

2006-01-22 (14001)

2008-11-01 (18001)

This Certificate is valid until:

2012-12-31 (9001)

2015-01-31 (14001)

2014-01-31 (18001)

Place and date:

Stockholm, 2011-11-28

for the Accredited Unit:

DNV CERTIFICATION AB,
SWEDEN



*The audit has been performed
under the supervision of:*

Hans Hallberg
Lead Auditor

Ann-Louise Pätt
Management Representative

Lack of fulfilment of conditions as set out in the Certification Agreement may render this Certificate invalid.



DNV BUSINESS ASSURANCE

APPENDIX TO CERTIFICATE

This Appendix refers to Certificate No. 106973-2011-AQ-SWE-SWEDAC / 2006-SKM-AE-1093 / 2008-SKM-AHSO-143

ESAB GROUP

(Main locations within brackets)

Production in Argentina (Buenos Aires, Chascomus, San Luis), Brazil (Belo Horizonte), Bulgaria (Ihtiman), China (Malu, Weihai, Zhangjiagang, Wuxi), Czech Republic (Vamberk), Germany (Karben), Hungary (Mór), India (Ambattur, Irungattukotai, Khardah, Nagpur, Taratala), Indonesia (Purwakarta), Italy (Terni), Mexico (Monterrey), Poland (Katowice, Opole), Russia (St Petersburg), Singapore (Singapore), Sweden (Laxå, Perstorp), UK (Andover), USA (Ashtabula, Florence, Hanover, Traverse City).

Sales and Distribution in Argentina (Buenos Aires), Australia, Austria (Vienna), Baltic States, Belgium (Brussels), Brazil (Belo Horizonte, Sao Paolo), Bulgaria (Ihtiman), Canada (Mississauga), Czech Republic (Vamberk), China (Shanghai), Denmark (Copenhagen), Finland (Helsinki), France (Paris), Germany (Solingen), Hungary (Budapest), Ireland, India (Chennai), Indonesia (Jakarta), Italy (Bareggio), Japan, Kazakhstan, Malaysia (Selangor), Mexico (Monterrey), Norway (Larvik), Panama, Poland (Katowice), Portugal, Romania (Bucharest), Russia (Moscow), Saudi Arabia, Singapore, Slovakia (Bratislava), South Africa (Edenvale), Spain (Madrid), Switzerland, Sweden (Gothenburg), The Netherlands (Amersfoort), Turkey, UK (London), Ukraine, United Arab Emirates (Dubai), USA (Florence).

Central functions in Sweden (Gothenburg, Laxå), UK (London), USA (Florence, Hanover), Germany (Karben), Brazil (Belo Horizonte), Argentina (Buenos Aires), India (Ambattur, Kolkata), Switzerland (Zug), China (Shanghai), South East Asia (Singapore), Mexico (Monterrey) including Group and Regional Management, R&D and Engineering

Initial Certification date:

2006-01-22 (14001)

2008-11-01 (18001)

This Certificate is valid until:

2012-12-31 (9001)

2015-01-31 (14001)

2014-01-31 (18001)

The audit has been performed under the supervision of:

Hans Hallberg
Lead Auditor

Place and date:

Stockholm, 2011-11-28



for the Accredited Unit:
DNV CERTIFICATION AB,
SWEDEN

Ann-Louise Pätt
Management Representative

Lack of fulfilment of conditions as set out in the Certification Agreement may render this Certificate invalid.

ANY DEMANDS PLACED ON

OK 48P

WILL BE SATISFIED

Elektriska Svetsningsaktiebolaget · Box 850 · Göteborg 8 · Sweden

The advertisement features a central text box with the product name 'OK 48P' in large, bold letters. Above and below this box are four black and white photographs illustrating the product's use: a large industrial boiler, a ship under construction, an industrial machine, and a bridge. At the bottom, a train and a large industrial structure are shown.

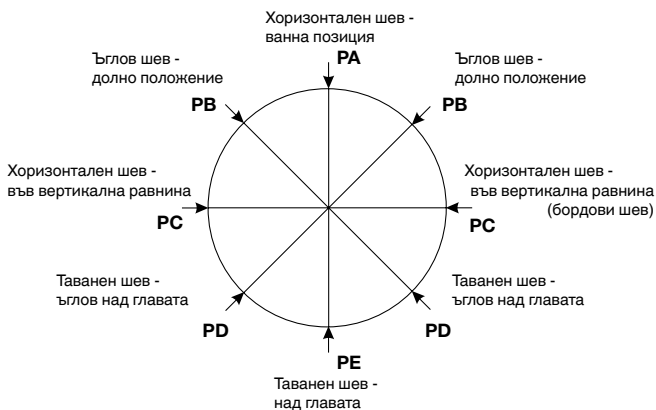
OK 48P е името, под което са били произведени обмазаните електроди ОК 48.00. През 1904г. фирма ЕСАБ е била регистрирана като Elektriska Svetsningsaktiebolaget (Електро заваряване АД).

	Страница	
Използвани символи и съкращения	6	
A. Нелегирани и дребнозърнести стомани ($Re \leq 485$ MPa)		A
Заваряване на нелегирани и дребнозърнести стомани ($Re \leq 485$ MPa)	9	
Избор на консумативи според типа стомана	13	
Информация за заваръчните материали	20	
B. Ниско легирани стомани със специални свойства	47	B
I. Заваряване на устойчиви на корозия от атмосферни влияния стомани	51	
II. Заваряване на ниско легирани стомани с висока якост	53	
III. Заваряване на стомани за работа при ниски температури	56	
IV. Заваряване на топлоустойчиви (устойчиви на пълзене) стомани	59	
Информация за заваръчните материали	63	
B. Неръждаеми, огнеупорни и разнородни стомани	83	B
I. Заваряване на неръждаеми стомани	90	
II. Заваряване на феритно-аустенитни (дуплекс) стомани	98	
III. Заваряване на огнеупорни стомани	101	
IV. Заваряване на смесени съединения между разнородни стомани	104	
Информация за заваръчните материали	111	
Г. Заваряване на чугун	163	Г
Д. Заваряване на никел и никелови сплави	173	Д
Е. Заваряване на мед и медни сплави	185	Е
Ж. Заваряване на алуминий и алуминиеви сплави	195	Ж
З. Специални продукти	213	З
Електроди за рязане и пробиване	215	
Комплект за заваряване на релси	217	
Керамични подложки	218	
И. Опаковане, означение и условия за съхранение	223	И
Форми на опаковка на материалите	225	
Препоръки за съхранение на добавъчни материали за заваряване	255	
Техническа информация върху опаковките	257	
К. Допълнителни данни и таблици	263	К
Класификация на заваръчни консумативи	264	
Таблица за съответствие между Електроди Ихтиман и ЕСАБ	288	
Ключ на означенията на стоманите според номер на материала (Werkstoff Nr.)	290	
Азбучен указател на продуктите	297	

Означения на заваръчните позиции съгласно нормите

Позиция	Тип	Стандарт		Наименование
		AWS	EN ISO 6974	
	челен ъглов	1G 1F	PA PA	Хоризонтален шев в долно положение - ванна позиция
	ъглов	2F	PB	Ъглов шев - долно положение
	челен	2G	PC	Хоризонтален шев във вертикална равнина - бордови шев
	челен ъглов	4G -	PE PD	Таванен шев - над главата
	челен ъглов	3G -	PF	Вертикален шев отдолу нагоре
	челен ъглов	3G -	PG	Вертикален шев отгоре надолу

Заваръчни позиции в съответствие със стандарт БДС EN ISO 6947



PG - Вертикален шев - отгоре надолу
PF - Вертикален шев - отдолу нагоре

Химически елементи:

Al	Алуминий
B	Бор
C	Въглерод
Cr	Хром
Co	Кобалт
Cu	Мед
Fe	Желязо
Mn	Манган
Mo	Молибден
Nb	Ниобий
Ni	Никел
P	Фосфор
S	Сяра
Si	Силиций
Sn	Калай
Ti	Титан
W	Волфрам
V	Ванадий

Общи характеристики на заваръчните материали и метала на заваръчния шев:

R_m	Якост на опън (MPa)
R_{el}, R_{p0,2}	Граница на провлачване (MPa), Граница на провлачване 0,2 % (MPa)
A₅	Относително удължение (%)
°C/KV	Температура (°C) на изпитване на ударна жилавост (J)
HV	Твърдост по скала Vickers
HB	Твърдост по скала Brinell
HRC	Твърдост по скала Rockwell
FN	Феритно число
B	Коефициент на базичност, Boniszewski
B =	$\frac{\text{CaO}+\text{MgO}+\text{SrO}+\text{BaO}+\text{LiO}_2+\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}+\text{CaF}_2+1/2(\text{FeO}+\text{MnO})}{\text{SiO}_2+1/2(\text{Al}_2\text{O}_3+\text{TiO}_2+\text{ZrO}_2)}$
ИКК	Междукристална корозия

Икономически показатели:

∅ d	Диаметър на тела / електрода (мм)
U	Напрежение на дъгата (V)
∅ d x l	Диаметър на електрода x дължина (мм)
W	Разход на газ (л/мин)
N	Тегло на метала на заваръчния шев / тегло на електрода (кг/кг)
S	Тегло на метала на заваръчния шев / тегло на тела на електрода *100% (Рандеман (%))
B	Брой електроди, необходими за заваряването на 1 кг метал (бр)
V	Скорост на подаване на тела (м/мин)
H	Тегло на метала, вложен в заваръчния шев за 1 час време на горене на дъгата (кг/ч)
x	Излаз на електродния тел
T	Време, необходимо за изразходване (изгаряне) на 1 електрод при заваряване с 90 % от максималната сила на тока (сек.)

Кодове за означаване на заваръчните процеси:

111	Ръчно електродъгово заваряване с обмазани електроди
114	Заваряване с тръбен тел без защитен газ
121*	Заваряване под слой от флюс
131, 135	МИГ/МАГ заваряване с плътен тел в защитна газова среда
136, 137	Заваряване с тръбен тел в защитна газова среда
141	ВИГ заваряване с нетопим волфрамов електрод в среда от инертен газ
311	Газо-пламъчно заваряване

* Подробна информация за заваръчните процеси заваряване под слой от флюс и твърдосплавно наваряване, може да бъде намерена в самостоятелните издания на ЕСАБ:

- Наръчник по заваряване при ремонт и възстановяване,
- Технически наръчник - заваряване под слой от флюс (Technical handbook - Submerged Arc Welding).

Вид и полярност на електрическия ток:

~	Променлив ток
= (+)	Постоянен ток, обратна полярност (свързване на положителния полюс към електрода)
= (-)	Постоянен ток, права полярност (свързване на отрицателния полюс към електрода)
= (±)	Постоянен ток, обратна и права полярност
~ = (+)	Променлив ток или постоянен ток, обратна полярност
~ = (-)	Променлив ток или постоянен ток, права полярност
~ = (±)	Може да се използва какъвто и да е вид ток и полярност

Сертификати и сертификационни органи:

БНР	Български корабен регистър
Ü	Ü - Zeichen, Übereinstimmungszertifikat nach Bauregliste A, Teil 1 – заменен от знака CE
ABS	American Bureau of Shipping
BV	Bureau Veritas
CE	Знак за съответствие с EN 13479, заменя знака Ü, виж стр. 258
CO	Vereniging voor Controle op Lasgebied Controlas
DNV	Det Norske Veritas
DB	Deutsche Bahn
GL	Germanischer Lloyd
LR	Lloyd's Register of Shipping
TÜV	Technischer Überwachungs Verein
RS (RMRS)	Русский морской регистр судоходства
RINA	Registro Italiano Navale
CWB	Canadian Welding Bureau
GDF	Gaz de France
OBB	Osterreichische Bundesbahn
PRS	Polski rejestr statków
UDT	Urząd Dozoru Technicznego
DS	Dansk Standard
FORCE	Force Institutet
SFS	Suomen Standardisoimislitto (Finnish Standards Association), INSPECTA
SS, SIS	Swedish Standards Institute
ГАЗПРОМ	Институт газовой промышленности «Газпром ВНИИГАЗ»
VNIIST	ВНИИСТ Всесоюзный научно-исследовательский институт по строительству и эксплуатации трубопроводов
SEPROS	Научно-технический центр обеспечения качества и сертификации "СЕПРОЗ" при Институте электросварки им.Е.О.Патона

Заваряване на нелегирани
и дребнозърнести стомани
с граница на провлачване
(Re) \leq 485 МПа

Заваряване на нелегирани и дребнозърнести стомани ($Re \leq 485 \text{ MPa}$)

11

Заваряване на стоманени тръбопроводи

Таблица за избор на добавъчни материали за заваряване на стоманени тръбопроводи

Информация за добавъчните материали

Електроди за РЕДЗ	Означение EN	SFA / AWS	
Вежен	E 38 0 RR 12	E6013	20
Норд	E 42 5 B 42 H5	E7018 - 1	21
ОК 43.32	E 42 0 RR 12	E6013	22
ОК 43.33	E 38 0 RR 12	E6013	13
ОК 46.00	E 38 0 RC 11	E6013	23
ОК 46.16	E 38 0 RC 11	E7014	24
ОК 48.00	E 42 4 B 42 H5	E7018	25
ОК 48.05	E 42 4 B 42 H5	E7018	26
ОК 48.08	E 46 5 1Ni B 32 H5	E7018 - G	27
ОК 48.60	E 42 4 B 42 H5	E7018	13
ОК 50.40	E 42 2 RB 12	E6013	28
ОК 53.16 Spezial	E 38 2 B 32	E7016	13
ОК 53.70	E 42 5 B 12 H5	E7016 - 1	29
ОК 55.00	E 46 5 B 32 H5	E7018 - 1 H4 R	30
Filarc 27P	E 46 4 B 41 H5	~E8018 - G	31
Pipeweld 6010 Plus	E 38 2 C 21	E6010	32
Pipeweld 7010 Plus	E 42 2 Z C 21	E7010 - G	33
<i>МИГ/МАГ телове</i>	<i>Означение EN</i>	<i>SFA / AWS</i>	
Weld G3Si1	G 42 3 M21 3Si1 / G 38 2 C1 3Si1	ER70S - 6	34
ОК Autrod 12.51	G 42 3 M21 3Si1 / G 38 2 C1 3Si1	ER70S - 6	35
ОК Autrod 12.58	G 38 3 M21 2Si / G 35 2 C1 2Si	ER70S - 3	13
ОК AristoRod 12.50	G 42 4 M21 3Si1 / G 38 2 C1 3Si1	ER70S - 6	36
ОК AristoRod 12.63	G 46 4 M21 4Si1 / G 42 2 C1 4Si1	ER70S - 6	37
<i>ВИГ телове</i>	<i>Означение EN</i>	<i>SFA / AWS</i>	
ОК Tigrod 12.61	W 42 3 W3Si	ER70S - 6	38
ОК Tigrod 12.64	W 46 3 W4Si1	ER70S - 6	39
<i>Тръбни телове</i>	<i>Означение EN</i>	<i>SFA / AWS</i>	
Coreshield 8	T 42 2 Y N 2	E71T - 8	40
Coreshield 15	T 35 Z Z Y N 1	E71T - GS	41
ОК Tubrod 14.11	T 42 4 M M 3 H5	E70C - 6M H4	42
ОК Tubrod 14.12	T 42 2 M M 1 H10 / T 42 2 M C 1 H10	E70C - 6M, E70C - 6C	43
ОК Tubrod 15.14	T 46 2 P M 2 H5 / T 46 2 P C 1 H5	E71T - 1M, E71T - 1C	44
Filarc PZ 6113	T 46 2 P M 1 H10 / T 42 2 P C 1 H5	E71T-1M H8, E71T-1C H4	45
Filarc PZ 6125	T 42 6 1Ni B M 1 H5	E71T5 - K6M H4	13
Filarc PZ 6138	T 50 6 1Ni P M 1 H5	E81T1 - Ni1M JH4	13, 55

1. Материали

Този раздел включва препоръки за избор на добавъчни материали при заваряване на нелегирани и ниско легирани дребнозърнести стомани с граница на провлачване до 485 MPa.

Якостта на стоманите зависи от съдържанието на въглерод, силиций, манган и легиращи елементи (Cr, Ni, Mo, Cu, V, Ni, Ti). При повишаване на съдържанието на въглерод и легиращи елементи се повишава опасността от образуване на твърди и крехки закалъчни структури в зоната на термично влияние отстранени на шева. За определяне на заваряемостта на стоманите може да се използва въглеродния еквивалент, който се изчислява по формулата:

$$\text{Секв} = \%C + \%Mn/6 + \%(\text{Cr}+\text{Mo}+\text{V})/5 + \%(\text{Ni}+\text{Cu})/15$$

Формулата е валидна за стомани, съдържащи до: C-0,5%, Mn-1,6%, Cr-1%, Ni-3,5%, Mo-0,6%, Cu-1%. Нелегираните и ниско легирани стомани с въглероден еквивалент по-малко от 0,23% имат добра заваряемост. Стомани с въглероден еквивалент в границите от 0,23% - 0,35% са заваряеми при подходяща термообработка и избор на добавъчен материал. Стомани с въглероден еквивалент 0,35% - 0,6% са заваряеми само при специални условия.

За да могат стоманите да бъдат определени като заваряеми е необходимо да бъдат проверени:

- механичните характеристики - относително удължение > 10%, ударна жилавост > 27J при минималната работна температура,
- съдържанието на примеси - фосфор < 0,05%, сяра < 0,05% + съдържание на манган поне 3 пъти по-високо от съдържанието на сяра, азот < 0,01%,
- съдържанието на кислород и шлакови включения в стоманата (манганови, силициеви и алуминиеви окиси),
- липсата на дефекти, като всмукнатини при отливките, разслояване на ламарините, развалцовки, пукнатини от пластична деформация и др.

Заваряването на ниско легирани стомани със специални свойства, като граница на провлачване по-висока от 500 MPa, устойчиви на корозия от атмосферни влияния, топлоустойчиви стомани (до 770 °C) и стомани за работа при ниски температури (-60 °C) ще бъде разгледано в раздел Б.

2. Заваряване

2.1. Общи препоръки

Независимо от типа на стоманата, при увеличаване на якостта и на дебелината на материала е необходимо да се увеличи вниманието при работа. Преди заваряване шевът трябва да бъде изсушен и почистен от ръжда, окалина, шлака от рязане и замърсявания. Наличието на влага и замърсявания води до разтваряне на водород в разтопения метал по време на заваряване. При изстиване на материала водорода формира микро пори с високо налягане, които се опитват да спукат шева отвътре. При заваряване на стомани с граница на провлачване > 355 MPa има повишена опасност от образуване на студени пукнатини. Поради тази причина използваните заваръчни консумативи трябва да формират метал на шева с ниско съдържание на водород. В тези случаи рутилови и рутилово целулозни електроди не са подходящи. Необходимо е да се използват високо качествени базични електроди, които да бъдат подсушени преди работа. Когато електродите са били във вакуумирана опаковка (VacPac™), подсушаване не е необходимо. Когато материалите са подложени на агресивни въздействия, като например от влажен природен газ, амониак и т. н., е необходимо да се спазват специални изисквания към техния химически състав и технологични свойства. Екипът на ЕСАБ може да даде препоръки във всеки специфичен случай.

2.2. Подгръване, температура на заваряване на междинните слоеве и термообработка след заваряване

Температурата на подгръване зависи от съдържанието на въглерод в материала (въглеродния еквивалент), неговата дебелина от скоростта на охлаждане на шева по сечението на детайлите, както и от влаганата по време на заваряване топлина. Подгръване се прилага с цел да се избегне образуването на крехки закалъчни структури в зоната на термично влияние. Когато има високи изисквания към ударната жилавост на завареното съединение, при материали с дебелина над 12 мм, се налага подгръване до 80 -150 °C. Има много стандарти, в които са посочени изисквания към температурата на подгръване за избягване на образуване на студени пукнатини. Подгръването трябва да бъде подбрано внимателно, за да осигури необходимата температура на заваряване на следващите слоеве (температура между слоевете). Прекалено висока температура на подгръване може да доведе до прегряването на материала, увеличаване на размера на зърната в металната структура и намаляване на ударната жилавост. Обикновено температурата на материала преди започване на заваряване на междинните слоеве трябва да е с максимум 50 °C по-висока от температурата на предварително подгръване, като не бива да превишава 250 °C.

Прекалено малко влагане на топлина по време на заваряване, например при заваряване с къси, тесни шевове, на детайли с голяма дебелина, води до рязко охлаждане, втвърдяване на шева и опасност от пукнатини. Ако шева е прекалено горещ, например при заваряване на много широки шевове с вълнообразни движения, в позиция вертикал отдолу нагоре, има опасност от увеличаване на размера на зърната в структурата на метала и намаляване на жилавостта.

Когато е необходима термообработка за снемане на напреженията след заваряване, при избора на консумативи трябва да се вземат предвид намалените стойности на якостта и ударната жилавост, които ще се получат след термообработката.

2.3. Препоръки при заваряване

- Заваръчните консумативи трябва да бъдат подбрани така, че характеристиките им да съответстват на основния материал. Трябва да се избягва прекалено висока якост, надвишаващията на основния материал.
- Прихващане и заваряване на кореновия шев в някои случаи се изпълнява с консумативи с по-ниска якост, за да бъде избегнато образуването на пукнатини.
- Когато има повишени изисквания към ударната жилавост, шевовете трябва да се изпълняват на няколко слоя (многослойно заваряване).
- Започване на заваряването от края на шева влияе положително на структурата на метала в зоната на термично влияние.
- При заваряване на вертикални шевове трябва да се използват електроди с по-малък диаметър.
- При всички случаи, когато температурата на околната среда или на детайлите е под 5°C , заваряваните детайли трябва да бъдат подгръвани.
- Когато прихватките остават като част от заварения шев, те трябва да бъдат изпълнени с добавъчни материали (консумативи), подходящ за заваряване на съответния основен материал. Преди заваряване прихватките трябва да бъдат проверени за наличие на пукнатини.
- Запалването на дъгата трябва да става в рамките на заваръчния шев, а не отстрани до него.

3. Допълнителна информация за изискванията при заваряване на нелегирани и дребнозърнести стомани може да бъде намерена в документите:

БДС EN 1011, Препоръки за заваряване на метални материали:

- Част 1: Общи насоки при електродъгово заваряване,
- Част 2: Електродъгово заваряване на феритни стомани.

4. Класификация и означения на консумативите за заваряване на нелегирани и ниско легирани дребнозърнести стомани с граница на провлачване $Re \leq 485 \text{ MPa}$:

Процес	Стандарт	Наименование	Издаден	Страница
111	БДС EN ISO 2560	Обмазани електроди за ръчно електродъгово заваряване на нелегирани и дребнозърнести стомани	10/2006	265
114, 136	БДС EN ISO 17632	Тръбно-флюсови електроди за електродъгово заваряване с топящ и нетопящ се електрод в защитна газова среда на нелегирани и дребно зърнести стомани	02/2009	267
131, 135	БДС EN ISO 14341	Електродни телове и добавъчен метал за електродъгово заваряване с топящ се електрод в защитна газова среда на нелегирани и дребнозърнести стомани	02/2009	266
141	БДС EN ISO 636	Пръчки, телове и добавъчен метал при ВИГ (Волфрам-Инертен Газ) заваряване на нелегирани и дребно зърнести стомани	02/2009	268
311	БДС EN 12536	Телове за пламъчно заваряване на нелегирани и топлоустойчиви стомани	04/2001	-

A

5. Препоръчителни добавъчни материали за заваряване на нелегирани и дребнозърнести стомани

Тип материал		Обмазани електроди за РЕДЗ										МИГ/МАГ				ВМГ		Тръбни телове																														
Класификация на заваръчните материали	Заваръчен материал	Обмазани електроди за РЕДЗ										МИГ/МАГ				ВМГ		Тръбни телове																														
		Велвен	Норд	OK 43.32	OK 43.33	OK 46.00	OK 46.16	OK 48.00	OK 48.05	OK 48.08	OK 48.60	OK 50.40	OK 53.70	OK 55.00	Filarc 27P	Pipeweld 6010 Plus	Weld G3S1	OK Autrod 12.51	OK Autrod 12.58	OK Autrod 12.59	OK AnistoRod 12.50	OK AnistoRod 12.63	OK Autrod 12.64	OK Tigrod 12.61	OK Tigrod 12.64	W423 W3S1	W463 W4S1	T 42 2 Y N 2	T 35 2 Z Y N 1	T 42 4 M M 3 H5	T 42 2 M M 1 H10 / T 42 2 M C 1 H10	T 46 2 P M 2 H5 / T 46 2 P C 1 H5	T 46 2 P M 1 H10 / T 42 2 P C 1 H5	T 46 2 I N 1 B M 1 H5	T 50 6 I N 1 P M 1 H5													
Основен материал	Страница	20	21	*	23	24	26	27	*	*	29	30	31	32	34	35	*	36	37	*	38	39	40	41	42	43	44	45	*	*																		
1.0252	L235	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●																	
1.0458	L235GA	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●																
1.0345	P235GH	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●																
1.0112	P235S	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○																
1.0253	P235TR1	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●																
1.0254	P235TR2	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●															
1.0114	S235J0	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●															
1.0115	S235J0C	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○														
1.0117	S235J2	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●														
1.0119	S235J2C	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○													
1.0116	S235J2G3	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○												
1.0120	S235JRC	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●												
1.0122	S235JRC	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●											
1.0039	S235JRH	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●										
1.0038	S235JR	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●										
1.0021	S240GP	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●										
1.0459	L245GA	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●									
1.0418	L245MB	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●									
1.0457	L245NB	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●								
1.0352	P245GH	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●								
1.0111	P245NB	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●								
1.0460	P250GH (C22.8)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○								
1.0452	P255QL	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○							
1.0971	S260NC	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●							
1.0425	P265GH	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●							
1.0130	P265S	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○						
1.0423	P265NB	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●						
1.0453	P265NL	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●						
1.0258	P265TR1	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●						
1.0259	P265TR2	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●						
1.0023	S270GP	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●					
1.0260	L275	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●					
1.0487	P275NH	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○				
1.0488	P275NL1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○				
1.1104	P275NL2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
1.1100	P275SL	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
1.0143	S275J0	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
1.0140	S275J0C	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
1.0149	S275J0H	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
1.0145	S275J2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

- - напълно подходящ за заваряване на типа стомана, при дебелина на стената според съответните одобрения
- - подходящ при условие, че са изпълнение пълни изпитвания за работа с типа стомана при определена дебелина на стената и специфичните условия на работа на конкретното изделие

* Подробна информация за продукта може да бъде намерена на www.esab.bg

A

Тип материал	Обмазани електроди за РЕДЗ										МИГ/МАГ				ВИГ		Тръбни телове																						
	Класификация на заваръчните материали	E 38 0 RRR 12	E 42 5 B 42 H5	E 42 0 RRR 12	E 38 0 RRR 12	E 38 0 RRC 11	E 38 0 RRC 11	E 42 4 B 42 H5	E 42 4 B 42 H5	E 46 5 TMB 32 H5	E 42 4 B 42 H5	E 38 2 B 32	E 42 5 B 12 H5	E 46 5 B 32 H5	E 46 4 B 41 H5	E 38 2 C 21	G 42 3 M21 3S11 / G 38 2 C1 3S11	G 42 3 M21 3S11 / G 38 2 C1 3S11	G 38 3 M21 2S1 / G 35 2 C1 2S1	G 42 4 M21 3S11 / G 38 2 C1 3S11	G 46 4 M21 4S11 / G 42 2 C1 4S11	G 46 3 M21 4S11 / G 42 2 C1 4S11	W 42 3 W3Si	W 46 3 W4Si1	T 42 2 Y N 2	T 35 Z Y N 1	T 42 4 MM 3 H5	T 42 2 MM 1 H10 / T 42 2 MC 1 H10	T 46 2 PM 2 H5 / T 46 2 PC 1 H5	T 46 2 PM 1 H10 / T 42 2 PC 1 H5	T 42 6 TMB 1 H5	T 50 6 TMB 1 H5							
Заваръчен материал	Велен	21 Нора	22 ОК 43.32	ОК 43.33	ОК 46.00	ОК 46.16	ОК 48.00	ОК 48.05	ОК 48.08	ОК 48.60	ОК 50.40	ОК 53.16 Spezial	ОК 53.70	ОК 55.00	Filarc 27P	Pipeweld 6010 Plus	Weld G3Si1	OK Aurod 12.51	OK Aurod 12.58	OK Aurod 12.50	OK Aurod 12.63	OK Aurod 12.64	OK Tigrod 12.61	OK Tigrod 12.64	Coreshield 8	Coreshield 15	OK Tubrod 14.11	OK Tubrod 14.12	OK Tubrod 15.14	Filarc PZ 6113	Filarc PZ 6125	Filarc PZ 6138							
Основен материал	20	21	22	*	23	24	25	26	27	*	28	*	29	30	31	32	34	35	*	36	37	*	38	39	40	41	42	43	44	45	*	*							
Страница	20	21	22	*	23	24	25	26	27	*	28	*	29	30	31	32	34	35	*	36	37	*	38	39	40	41	42	43	44	45	*	*							
1.8869	P355QL2																																						
1.8814	S355G1 (+N)		●																																				
1.8801	S355G2+N																																						
1.8802	S355G3+N																																						
1.8803	S355G4 (+M)																																						
1.8804	S355G5+M																																						
1.8805	S355G6+M																																						
1.8808	S355G7+M (+N)																																						
1.8810	S355G8+M (+N)																																						
1.8811	S355G9+M (+N)																																						
1.8813	S355G10+M (+N)																																						
1.8806	S355G11 (+M) (+N)																																						
1.8809	S355G12 (+M) (+N)																																						
1.1182	S355G13+N (+Q)																																						
1.1184	S355G14+N (+Q)																																						
1.1190	S355G15+N (+Q)																																						
1.0083	S355GP		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
1.0554	S355JOC		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
1.0547	S355JOH		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
1.0577	S355J2		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
1.0579	S355J2C		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
1.0570	S355J2G3		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
1.0576	S355J2H		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1.0045	S355JR		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
1.0551	S355JRC		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1.0596	S355K2		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1.0594	S355K2C		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1.0512	S355K2H		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1.8823	S355M		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1.0976	S355MC		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1.8845	S355MH		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1.8834	S355ML		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1.8846	S355MLH		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1.0545	S355N		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1.0977	S355NC		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1.0539	S355NH		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1.0546	S355NL		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1.0549	S355NLH		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1.0070	E360 (Si70-2)		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
1.0499	L360GA (API 5L: X52)		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	

● - напълно подходящ за заваряване на типа стомана, при дебелина на стената според съответните одобрения
 ○ - подходящ при условие, че са изпълнение пълни изпитвания за работа с типа стомана при определена дебелина на стената и специфичните условия на работа на конкретното изделие

* Подробна информация за продукта може да бъде намерена на www.esab.bg

Тип материал	Обмазани електроди за РЕДЗ																																МИГ/МАГ			ВИГ		Тръбни телове				
	Класификация на заваръчните материали																																G 42 3 M21 9S1 / G 38 2 C1 3S11			W 42 3 W3Si		T 42 2 Y N 2				
Заваръчен материал	Основен материал																																Weld G3Si1			OK Tigrod 12.61		Coreshield 8				
	Страница																																OK Autrod 12.51			OK Tigrod 12.64		Coreshield 15				
Основен материал																																OK Autrod 12.58			OK Tigrod 12.64		Coreshield 15					
Основен материал																																OK AristoRod 12.50			OK Tigrod 12.64		Coreshield 15					
Основен материал																																OK AristoRod 12.63			OK Tigrod 12.64		Coreshield 15					
Основен материал																																OK Autrod 12.64			OK Tigrod 12.64		Coreshield 15					
Основен материал																																OK Tigrod 12.61			OK Tigrod 12.64		Coreshield 15					
Основен материал																																W 46 3 W4Si1			OK Tigrod 12.64		Coreshield 15					
Основен материал																																T 42 2 Y N 2			OK Tigrod 12.64		Coreshield 15					
Основен материал																																T 35 2 Z Y N 1			OK Tigrod 12.64		Coreshield 15					
Основен материал																																T 42 4 M M 3 H5			OK Tigrod 12.64		Coreshield 15					
Основен материал																																T 42 2 M M 1 H10 / T 42 2 M C 1 H10			OK Tigrod 12.64		Coreshield 15					
Основен материал																																T 46 2 P M 2 H5 / T 46 2 P C 1 H5			OK Tigrod 12.64		Coreshield 15					
Основен материал																																T 46 2 P M 1 H10 / T 42 2 P C 1 H5			OK Tigrod 12.64		Coreshield 15					
Основен материал																																T 42 6 I N I B M 1 H5			OK Tigrod 12.64		Coreshield 15					
Основен материал																																T 50 6 I N I P M 1 H5			OK Tigrod 12.64		Coreshield 15					
1.0578	L360MB (API 5L: X52)	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52									
1.0582	L360NB (API 5L: X52)	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•								
1.8948	L360QB (API 5L: X52)	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•								
1.0522	S390GP	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•								
1.8973	L415MB (API 5L: X60)	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•								
1.8972	L415NB (API 5L: X60)	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•								
1.8947	L415QB (API 5L: X60)	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•								
1.0428	BSI 420 S / B420N	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•								
1.8824	P420M	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•								
1.8835	P420ML1	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•								
1.8828	P420ML2	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•								
1.8932	P420NH	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•								
1.8936	P420QH	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•								
1.8830	S420G1+M (+Q)	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•								
1.8857	S420G2+M (+Q)	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•								
1.8851	S420G3 (+M)	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•								
1.8859	S420G4 (+M)	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•								
1.8853	S420G5+Q	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•								
1.8852	S420G6+Q	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•								
1.8825	S420M	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•								
1.0980	S420MC	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•								
1.8847	S420MH	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•								
1.8836	S420ML	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•								
1.8848	S420MLH	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•								
1.8902	S420N	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•								
1.0981	S420NC	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•								
1.8750	S420NH	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•								
1.8912	S420NL	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•								
1.8751	S420NLH	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•								
1.0523	S430GP	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•								
1.8975	L450MB (API 5L: X65)	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•								
1.8952	L450QB (API 5L: X65)	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•								
1.8826	P460M	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•								
1.8837	P460ML1	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•								
1.8831	P460ML2	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•								
1.8905	P460N	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•								
1.8935	P460NH	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•								
1.8915	P460NL1	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•								
1.8918	P460NL2	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•								
1.8870	P460Q	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•								

- - напълно подходящ за заваряване на типа стомана, при дебелина на стената според съответните одобрения
- - подходящ при условие, че са изпълнение пълни изпитвания за работа с типа стомана при определената дебелина на стената и специфичните условия на работа на конкретното изделие

* Подробна информация за продукта може да бъде намерена на www.esab.bg



A

Тип материал		Обмазани електроди за РЕДЗ										МИГ/МАГ				ВИГ		Тръбни телове																		
Класификация на заваръчните материали	Заваръчен материал	E 38 0 RR 12	E 42 5 B 42 H5	E 42 0 RR 12	E 38 0 RR 12	E 38 0 RC 11	E 38 0 RC 11	E 42 4 B 42 H5	E 42 4 B 42 H5	E 46 5 TM B 32 H5	E 42 4 B 42 H5	E 42 2 RB 12	E 38 2 B 32	E 42 5 B 12 H5	E 46 5 B 32 H5	E 46 4 B 41 H5	E 38 2 C 21	G 42 3 M21 3S11 / G 38 2 C1 3S11	G 42 3 M21 3S11 / G 38 2 C1 3S11	G 38 3 M21 2S1 / G 35 2 C1 2S	G 42 4 M21 3S11 / G 38 2 C1 3S11	G 46 4 M21 4S11 / G 42 2 C1 4S11	G 46 3 M21 4S11 / G 42 2 C1 4S11	W 42 3 W3Si	W 46 3 W4Si1	T 42 2 Y M 2	T 35 Z Y N 1	T 42 4 M M 3 H5	T 42 2 M M 1 H10 / T 42 2 M C 1 H10	T 46 2 P M 2 H5 / T 46 2 P C 1 H5	T 46 2 P M 1 H10 / T 42 2 P C 1 H5	T 42 6 IN1 M 1 H5	T 50 6 IN1 P M 1 H5			
		Основен материал	Венен	Норд	OK 43.32	OK 43.33	OK 46.00	OK 46.16	OK 48.00	OK 48.05	OK 48.08	OK 48.60	OK 50.40	OK 53.16 Spezial	OK 53.70	OK 55.00	Filarc 27P	Pipeweld 6010 Plus	Weld G3Si1	OK Autrod 12.51	OK Autrod 12.58	OK AristoRod 12.50	OK AristoRod 12.63	OK Autrod 12.64	OK Tigrod 12.61	OK Tigrod 12.64	Coeshield 8	Coeshield 15	OK Tubrod 14.11	OK Tubrod 14.12	OK Tubrod 15.14	Filarc PZ 6113	Filarc PZ 6125	Filarc PZ 6138		
Страница		20	21	22	*	23	24	25	26	27	*	28	*	29	30	31	32	34	35	*	36	37	*	38	39	40	41	42	43	44	45	*				
1.8871	P460QH																																			
1.8872	P460QL1																																			
1.8864	P460QL2																																			
1.8878	S460G1+M (+Q)																																			
1.8887	S460G2+M (+Q)																																			
1.8883	S460G3 (+M)																																			
1.8889	S460G4 (+M)																																			
1.8885	S460G5+Q																																			
1.8884	S460G6+Q																																			
1.8827	S460M																																			
1.0982	S460MC																																			
1.8849	S460MH																																			
1.8838	S460ML																																			
1.8848	S460MLH																																			
1.8901	S460N																																			
1.8953	S460NH																																			
1.8903	S460NL																																			
1.8956	S460NLH																																			
1.8908	S460Q																																			
1.8906	S460QL																																			
1.8916	S460QL1																																			
1.8977	L485MB (API 5L: X70)																																			
1.8955	L485QB (API 5L: X70)																																			
1.0438	BSt 500 S / B500N																																			
1.0466	BSt 500 M / B500G3																																			
Стоманени отливки																																				
1.0420	GE200 (GS-38)																																			
1.0449	GS200																																			
1.0445	GE240 (GS-45)																																			
1.0455	GS240																																			
1.0558	GE300 (GS-60)																																			
1.1131	G17Mn5																																			

- - напълно подходящ за заваряване на типа стомана, при дебелина на стената според съответните одобрения
- - подходящ при условие, че са изпълнение пълни изпитвания за работа с типа стомана при определената дебелина на стената и специфичните условия на работа на конкретното изделие

* Подробна информация за продукта може да бъде намерена на www.esab.bg

Тип материал	Обмазани електроди за РЕДЗ													МИГ/МАГ				ВИГ		Тръбни телове																			
	Класификация на заваръчните материали	E 38 0 RRR 12	E 42 5 B 42 H5	E 42 0 RRR 12	E 38 0 RRR 12	E 38 0 RC 11	E 38 0 RC 11	E 42 4 B 42 H5	E 42 4 B 42 H5	E 46 5 1M B 32 H5	E 42 4 B 42 H5	E 42 2 RB 12	E 38 2 B 32	E 42 5 B 12 H5	E 46 5 B 32 H5	E 46 4 B 41 H5	E 38 2 C 21	G 42 3 M21 9S1 / G 38 2 C1 3S1I	G 42 3 M21 3S1 / G 38 2 C1 3S1I	G 38 3 M21 2S1 / G 35 2 C1 2S1	G 42 4 M21 9S1 / G 38 2 C1 3S1I	G 46 4 M21 4S1 / G 42 2 C1 4S1I	G 46 3 M21 4S1 / G 42 2 C1 4S1I	W 42 3 W3Si	W 46 3 W4Si1	T 42 2 Y N 2	T 35 Z Y N 1	T 42 4 M M 3 H5	T 42 2 M M 1 H10 / T 42 2 M C 1 H10	T 46 2 P M 2 H5 / T 46 2 P C 1 H5	T 46 2 P M 1 H10 / T 42 2 P C 1 H5	T 42 6 1N1B M 1 H5	T 50 6 1N1P M 1 H5						
Заваръчен материал	20 Вежен																34 Weld G3Si1	35 OK Autrod 12.51	36 OK Autrod 12.58	36 OK AristoRod 12.50	37 OK AristoRod 12.63	37 OK Autrod 12.64		38 OK Tigrod 12.61	39 OK Tigrod 12.64	40 Coreshield 8	41 Coreshield 15	42 OK Tubrod 14.11	43 OK Tubrod 14.12	44 OK Tubrod 15.14	45 Filarc PZ 6113	* Filarc PZ 6125	* Filarc PZ 6158						
Основен материал	21 Норд	22 OK 43.32	* OK 43.33	23 OK 46.00	24 OK 46.16	25 OK 48.00	26 OK 48.05	27 OK 48.08	*	28 OK 50.40	* OK 53.16 Spezial	29 OK 53.70	30 OK 55.00	31 Filarc 27P	32 Pipeweld 6010 Plus																								
Страница	20	21	*	23	24	25	26	27	*	28	*	29	30	31	32									38	39	40	41	42	43	44	45	*	*						
Нораборостроителни стомани																																							
1.0440	GL-A (S235JRS1)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●			
1.0441	GL-A (S235JRS2)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
1.0442	GL-B (S235JOS)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
1.0474	GL-D (S235J2S2)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
1.0475	GL-D (S235J2S1)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
1.0476	GL-E (S235J4S)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
1.0513	GL-A 32 (S315G1S)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
1.0514	GL-D 32 (S315G2S)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
1.0515	GL-E 32 (S315G3S)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
1.8840	GL-F 32 (S315G4S)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
1.0583	GL-A 36 (S355G1S)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
1.0584	GL-D 36 (S355G2S)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
1.0589	GL-E 36 (S355G3S)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
1.8841	GL-F 36 (S355G4S)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
1.8842	GL-F 40 (S390G4S)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
Въглеродни стомани																																							
1.1151	C22E	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
1.1158	C25E	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1.0528	C 30	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.1178	C30E	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0501	C 35	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.1181	C35E	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0511	C 40	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.1186	C40E	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0503	C 45	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.1191	C45E	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0540	C 50	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.1206	C50E	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0535	C 55	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.1203	C55E	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0601	C 60	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.1221	C60E	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

- - напълно подходящ за заваряване на типа стомана, при дебелина на стената според съответните одобрения
- - подходящ при условие, че са изпълнение пълни изпитвания за работа с типа стомана при определената дебелина на стената и специфичните условия на работа на конкретното изделие

* Подробна информация за продукта може да бъде намерена на www.esab.bg

6. Избор на добавъчни материали за заваряване на стоманени тръбопроводи

Тип стомана API 5L	Целулозни електроди	Базични електроди	Базични електроди (отгоре надолу)	Тръбен тел (с газ)	Тръбен тел (самозащитен)	Плътен тел
X52, R_к: 360 MPa (52200 psi), R_т: 460 MPa (66700 psi)						
Коренов слой	Pipeweld 6010 PLUS	Pipeweld 7016	N. a.	N. a.	N. a.	Pipeweld 70S-6/Plus
Горещ преход	Pipeweld 6010 PLUS	Pipeweld 7016	Pipeweld 80 DH	Pipeweld 71T-1	Pipeweld 8Ni1-H5	Pipeweld 70S-6/Plus
Залъпване и декорация	Pipeweld 6010 PLUS	Pipeweld 7016	Pipeweld 80 DH	Pipeweld 71T-1	Pipeweld 8Ni1-H5	Pipeweld 70S-6/Plus
X60, R_к: 415 MPa (60200psi), R_т: 520 MPa (75400 psi)						
Коренов слой	Pipeweld 6010 PLUS	Pipeweld 7016	N. a.	N. a.	N. a.	Pipeweld 70S-6/Plus
Горещ преход	Pipeweld 7010 PLUS	Pipeweld 7016	Pipeweld 80 DH	Pipeweld 91T-1	Pipeweld 8Ni1-H5	Pipeweld 70S-6/Plus
Залъпване и декорация	Pipeweld 7010 PLUS	Pipeweld 7016	Pipeweld 80 DH	Pipeweld 91T-1	Pipeweld 8Ni1-H5	Pipeweld 70S-6/Plus
X65, R_к: 450 MPa (65300psi), R_т: 535 MPa (77600 psi)						
Коренов слой	Pipeweld 6010 PLUS	Pipeweld 7016	N. a.	N. a.	N. a.	Pipeweld 70S-6/Plus
Горещ преход	Pipeweld 8010 PLUS	Pipeweld 8016	Pipeweld 80 DH	Pipeweld 91T-1	Pipeweld 8Ni1-H5	Pipeweld 70S-6/Plus
Залъпване и декорация	Pipeweld 8010 PLUS	Pipeweld 8016	Pipeweld 80 DH	Pipeweld 91T-1	Pipeweld 8Ni1-H5	Pipeweld 70S-6/Plus
X70, R_к: 485 MPa (70300 psi), R_т: 570 MPa (82700 psi)						
Коренов слой	Pipeweld 6010 PLUS	Pipeweld 7016	N. a.	N. a.	N. a.	Pipeweld 70S-6/Plus
Горещ преход	Pipeweld 8010 PLUS	Pipeweld 8016	Pipeweld 80 DH	Pipeweld 91T-1	Pipeweld 8Ni1-H5	Pipeweld 70S-6/Plus
Залъпване и декорация	Pipeweld 8010 PLUS	Pipeweld 8016	Pipeweld 80 DH	Pipeweld 91T-1	Pipeweld 8Ni1-H5	Pipeweld 70S-6/Plus
X70, R_к: 485 MPa (70300 psi), R_т: 570 MPa (82700 psi)						
Коренов слой	Pipeweld 6010 PLUS	Pipeweld 7016	N. a.	N. a.	N. a.	Pipeweld 70S-6/Plus
Горещ преход	Pipeweld 8010 PLUS	Pipeweld 8016	Pipeweld 90 DH	Pipeweld 101T-1	Pipeweld 8Ni1-H5	Pipeweld 70S-6/Plus
Залъпване и декорация	Pipeweld 9010 PLUS	Pipeweld 8016	Pipeweld 90 DH	Pipeweld 101T-1	Pipeweld 8Ni1-H5	Pipeweld 70S-6/Plus
X80, R_к: 555 MPa (80500psi), R_т: 625 MPa (90600 psi)						
Коренов слой	Pipeweld 6010 PLUS	Pipeweld 7016	N. a.	N. a.	N. a.	Pipeweld 70S-6/Plus
Горещ преход	Pipeweld 9010 PLUS	Pipeweld 10018	Pipeweld 100 DH	Pipeweld 111T-1	N. a.	Pipeweld 100S
Залъпване и декорация	*	Pipeweld 10018	Pipeweld 100 DH	Pipeweld 111T-1	N. a.	Pipeweld 100S

* Заварява се с базични електроди със съответстваща якост.

Забележка: В някои случаи трябва да бъдат избрани електроди с по-висока якост, отколкото препоръчаните в горната таблица. В тези случаи типа на електрода ще зависи от проектираното натоварване върху шевове и избраната процедура за заваряване.

Класификация:

SFA / AWS A 5.1: E 6013 (БДС 5517 - 77): (E 46)
 БДС EN ISO 2560 - A: E 38 0 RR 12 (БДС EN 499 - 94): (E 38 0 RR12)

Предназначение:

Дебелообмазан рутилов електрод за заваряване на нелегирани и ниско легирани стомани. Електродът е с много добри заваръчно-технологични свойства и осигурява лесно и самостоятелно отделяне на шлаката. Има много широко приложение за заваряване на повдигателни съоръжения, съдове под налягане, тръбопроводи, строителни конструкции и в корабостроенето. Има одобрение за заварени съединения в температурен интервал от 0 до 450 °C.

Тип на обмзката: Рутилова

Одобрения и сертификати:

Заваръчен ток: ~ / = (±)

CE EN 13479

U на празен ход: мин. 50 V

BRS 2
 VdTÜV 10651

Рандеман: -

RS 2

Изсушаване: 150 °C/1ч.

GL 2

LR 2

U на празен ход: мин. 50 V



Типичен химически състав на метала на заваръчния шев (%):

C	Si	Mn
0,08	0,25	0,40

Типични механични характеристики на метала на заваръчния шев:

Тест	Състояние	R _m (MPa)	R _{eL} (MPa)	A ₅ (%)	KV (J) / 0°C
ISO	TZ 0	500	410	22	70

TZ 0: без термообработка след заваряване

Режими на заваряване и производителност:

Ø x l (mm)	N (kg)	B (бр)	H (kg/h)	T (s)	U (V)	Ток (A)	№ за поръчка
2,0 x 250	0,54	192	0,53	38	26	50 - 60	450020(хххх)*
2,5 x 350	0,54	92	0,76	49	26	60 - 90	450025(хххх)*
3,2 x 350	0,58	52	1,23	59	26	90 - 140	450032(хххх)*
4,0 x 450	0,65	21	2,20	90	29	140 - 190	450040(хххх)*
5,0 x 450	0,56	17	2,21	118	29	190 - 240	450050(хххх)*
6,0 x 450	0,52	15	2,60	132	29	240 - 260	450060(хххх)*

* Последните четири цифри в номера се променят в зависимост от вида на опаковката, виж раздел **И**.

Класификация:

SFA/AWS A 5.1: E 7018 - 1 (БДС 5517 - 77): (E 50 A)
 БДС EN ISO 2560 - A E 42 5 B 42 H5 (БДС EN 499-94): (E 42 5 B 42 H5)

Предназначение:

Дебелообмазан базичен електрод за заваряване на нелегирани и ниско легирани конструкционни стомани, повдигателни съоръжения, съдове под налягане и съоръжения в преработвателната промишленост и корабостроенето. Норд е нечувствителен към състава на основния метал в доста широки граници. Има добри заваръчно-технологични свойства и лесно отделяне на шлаката. Електродът гарантира много ниско ниво на дифузионен водород в метала на шева и има одобрение за работа в температурен интервал от -50°C до 450°C.

Тип на обмзката:	Базична	Одобрения и сертификати:	
Заваръчен ток:	= (+)	CE	EN 13479
U на празен ход:	мин. 50 V	VdTÜV	10650
Рандеман:	-	RS	4YH5
Изсушаване:	350 °C/2ч.	GL	4YH5
Съдържание на дифузионен водород < 5ml/100g		LR	4YH5
		BRS	4Y
		DNV	4YH5
		BV	4YH5



Типичен химически състав на метала на заваръчния шев (%):

C	Si	Mn
0,08	0,40	1,20

Типични механични характеристики на метала на заваръчния шев:

Тест	Състояние	R _m (MPa)	R _{el} (MPa)	A ₅ (%)	KV (J) / - 50°C
ISO	TZ 0	550	430	28	90

TZ 0: без термообработка след заваряване

Режими на заваряване и производителност:

Ø x l (mm)	N (kg)	B (бр)	H (kg/h)	T (s)	U (V)	Ток (A)	№ за поръчка
2,0 x 250	0,64	121	0,58	40	20	50 - 70	550320(xxxx)*
2,5 x 350	0,65	71	0,90	70	20	60 - 80	550325(xxxx)*
3,2 x 350	0,63	43	1,12	79	22	80 - 120	550332(xxxx)*
4,0 x 450	0,66	22	1,90	112	23	120 - 160	550340(xxxx)*
5,0 x 450	0,67	14	2,50	130	23	160 - 200	550350(xxxx)*
6,0 x 450	0,81	9	2,90	142	24	210 - 240	550360(xxxx)*

* Последните четири цифри в номера се променят в зависимост от вида на опаковката, виж раздел И.

Класификация:

SFA/AWS A 5.1: E 6013 (DIN 1913): (E 51 32 RR 6)
 БДС EN ISO 2560-A: E 42 0 RR 12 (БДС EN 499) (E 42 0 RR 1 2)

Предназначение:

OK 43.32 е рутилов електрод с много добра заваряемост и широко приложение. Има добро самостоятелно отделяне на шлаката. Стабилната дъга при нисък ток позволява заваряване на тънки ламарини с електроди с Ø1,6 мм, а при електроди с диаметър до Ø2,0 мм е възможно заваряване отгоре надолу. Електродите с диаметър Ø5,0 и Ø6,0 често се използват за заваряване на красиви декоративни най-горни слоеве при производството на контейнери, резервоари и други видими шевове.

Тип на обмзката: Рутилова

Одобрения и сертификати:

Заваръчен ток: ~ / = (±)

CE EN 13479

Рандеман: 95%

DB 10.039.36

Изсушаване: 100 - 120 °C/1ч.

TÜV 00621

U на празен ход: мин. 50 V

GL 1

LR 1

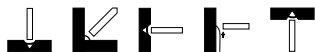
ABS 2

DNV 2

BV 1

RS 2

UDT



Типичен химически състав на метала на заваръчния шев (%):

C	Si	Mn
0,06	0,55	0,50

Типични механични характеристики на метала на заваръчния шев:

Тест	Състояние	R _m (MPa)	R _{p0,2} (MPa)	A ₅ (%)	KV (J) / °C	
					+ 20	0
ISO	TZ 0	550	460	26	65	> 47

TZ 0: без термообработка след заваряване

Режими на заваряване и производителност:

Ø x l (mm)	N (kg)	B (бр)	H (kg/h)	T (s)	U (V)	Ток (A)	№ за поръчка
1,6 x 300	0,50	263	0,4	34	27	30 - 60	433216(хххх)*
2,0 x 300	0,54	167	0,6	36	23	40 - 80	433220(хххх)*
2,5 x 350	0,54	88	0,9	46	25	50 - 110	433225(хххх)*
3,2 x 350	0,57	51	1,3	57	26	80 - 150	433232(хххх)*
4,0 x 450	0,54	27	1,9	76	27	120 - 210	433240(хххх)*
5,0 x 450	0,56	17	2,5	87	26	170 - 290	433250(хххх)*
6,0 x 450	-	-	-	-	-	230 - 370	433260(хххх)*

* Последните четири цифри в номера се променят в зависимост от вида на опаковката, виж раздел **И**.

Класификация:

SFA/AWS A 5.1: E 6013 (DIN 1913): (E 43 32 R(C)3)
 БДС EN ISO 2560 - A: E 38 0 RC 11 (БДС EN 499): (E 38 0 RC 1 1)

Предназначение:

Универсален електрод с рутилово-целулозна обmazка, за заваряване на тънки и средно дебели ламарини. Лесен за работа във всички заваръчни позиции, включително отгоре надолу, както и за изпълнение на коренови шевове. Има изключителни способности за първоначално и повторно запалване, поради което е подходящ за прихващане. Използва се и за заваряване на цинковани ламарини.

Тип на обmazката:	Рутилово целулозна	Одобрения и сертификати:	
Заваръчен ток:	~ / = (\pm)	CE	EN 13479
Рандеман:	93%	DB	10.039.05
Изсушаване:	100 - 120 °C/1ч.	TÜV	00623
U на празен ход:	мин. 50 V	RS	2
		GL	2
		LR	2
		ABS	2
		DNV	2
		BV	2

**Типичен химически състав на метала на заваръчния шев (%):**

C	Si	Mn
0,08	0,30	0,40

Типични механични характеристики на метала на заваръчния шев:

Тест	Състояние	R _m (MPa)	R _{eL} (MPa)	A ₅ (%)	KV (J) / °C	
					0°C	- 20°C
ISO	TZ 0	510	400	28	70	35

TZ 0: без термообработка след заваряване

Режими на заваряване и производителност:

Ø x l (mm)	N (kg)	B (бр)	H (kg/h)	T (s)	U (V)	Ток (A)	№ за поръчка
2,0 x 300	0,60	172	0,55	38	25	50 - 70	460020(хххх)*
2,5 x 350	0,65	86	0,80	50	22	60 - 100	460025(хххх)*
3,2 x 350	0,65	53	1,30	57	22	80 - 150	460032(хххх)*
4,0 x 350	0,60	39	1,60	65	22	100 - 200	460040(хххх)*
5,0 x 350	0,60	24	2,30	87	24	150 - 290	460050(хххх)*

* Последните четири цифри в номера се променят в зависимост от вида на опаковката, виж раздел И.

Класификация:

SFA/AWS A 5.1: E 7014 (DIN 1913): (E 43 32 RR(C) 6)
 БДС EN ISO 2560 - A: E 38 0 RC 11 (БДС EN 499): (E 38 0 RC 1 1)

Предназначение:

Универсален електрод с рутилова обmazка, за заваряване на тънки и средно дебели ламарини. Лесен за работа във всички заваръчни позиции, както и за изпълнение на коренови шевове. Има изключителни способности за първоначално и повторно запалване. В сравнение с ОК 46.00 е с по-дебела обmazка и поради това отделянето на пръски при заваряване е минимално.

Тип на обmazката: Рутилова

Одобрения и сертификати:

Заваръчен ток: ~ / = (±)

CE EN 13479

Рандеман: 95%

TÜV 02528
 DB 10.039.37

Изсушаване: 100 - 120 °C/1ч.

RS 2

U на празен ход: мин. 50 V

GL 2

LR 2

ABS 2

DNV 2

BV 2

UDT



Типичен химически състав на метала на заваръчния шев (%):

C	Si	Mn
0,09	0,40	0,50

Типични механични характеристики на метала на заваръчния шев:

Тест	Състояние	R _m (MPa)	R _{eL} (MPa)	A ₅ (%)	KV (J) / °C		
					- 20	0	+ 20
ISO	TZ 0	505	440	28	40	70	75

TZ 0: без термообработка след заваряване

Режими на заваряване и производителност:

Ø x l (mm)	N (kg)	B (бр)	H (kg/h)	T (s)	U (V)	Ток (A)	№ за поръчка
2,0 x 300	0,57	167	0,54	40	24	50 - 70	461620(хххх)*
2,5 x 350	0,60	86	0,90	49	25	60 - 100	461625(хххх)*
3,2 x 350	0,58	52	1,30	59	23	80 - 150	461632(хххх)*

* Последните четири цифри в номера се променят в зависимост от вида на опаковката, виж раздел II.

Класификация:

SFA/AWS A 5.1: E 7018 (DIN 1913): (E 51 53 B 10)
 БДС EN ISO 2560 - A: E 42 4 B 4 2 H5 (БДС EN 499): (E 42 4 B 4 2 H5)

Предназначение:

Базичен електрод за заваряване на нелегирани нисковъглеродни стомани с повишена граница на провлачване. Металът на шева е жилав и устойчив срещу образуване на пукнатини. Обмазката е с повишена устойчивост срещу овлажняване (LMA). Позволява висока скорост на заваряване във вертикал отдолу нагоре. OK 48.00 е нечувствителен към състава на основния метал в доста широки граници. При заваряване на коренови шевове може да се използва и при свързване на (-) полярност към електрода. Подходящ е при условия, когато не могат да бъдат избегнати високите натоварвания върху заварените шевове.

Тип на обмазката:	Базична	Одобрения и сертификати:	
Заваръчен ток:	= (±)	CE	EN 13479
Рандеман:	125%	DB	10.039.12
Изсушаване:	300 - 350 °C/2ч.	TÜV	00690
Съдържание на дифузионен водород < 5ml/100g		GL	3YH5
		LR	3, 3YH5
		PRS	3YH5
		ABS	3YH5
		DNV	3YH5
		BV	3YH5

**Типичен химически състав на метала на заваръчния шев (%):**

C	Si	Mn
0,06	0,50	1,20

Типични механични характеристики на метала на заваръчния шев:

Тест	Състояние	R _m (MPa)	R _{eL} (MPa)	A ₅ (%)	KV (J) / °C	
					- 20	- 40
ISO	TZ 0	540	445	29	140	70

TZ 0: без термообработка след заваряване

Режими на заваряване и производителност:

Ø x l (mm)	N (kg)	B (бр)	H (kg/h)	T (s)	U (V)	Ток (A)	№ за поръчка
2,0 x 300	0,63	119	0,6	50	24	50 - 80	480020(хххх)*
2,5 x 350	0,65	63	1,0	56	23	80 - 110	480025(хххх)*
3,2 x 350	0,62	54	1,4	61	23	90 - 140	480032(хххх)*
3,2 x 450	0,64	32	1,5	76	23	90 - 140	480032(хххх)*
4,0 x 350	0,61	35	2,1	64	26	125 - 210	480040(хххх)*
4,0 x 450	0,67	21	2,1	86	26	125 - 210	480040(хххх)*
5,0 x 450	0,69	14	2,6	102	23	200 - 260	480050(хххх)*

* Последните четири цифри в номера се променят в зависимост от вида на опаковката, виж раздел И.

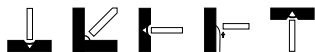
Класификация:

SFA/AWS A 5.1: E 7018 NF A 81 - 309: E 51 5/4 B 120 20BH
 БДС EN ISO 2560-A: E 42 4 B 42 H5

Предназначение:

Базичен електрод за заваряване на нелегирани и дребнозърнести стомани, с много добри заваръчно-технологични качества, особено при работа с (+) полярност на електрода. Металът на шева е жилив и устойчив срещу образуване на пукнатини. Позволява работа с нисък ток, например при заваряване на коренови шевове и на тънкостенни тръби. Обмазката е с повишена устойчивост срещу овлажняване (LMA). OK 48.05 осигурява същото високо качество на шевове, както OK 48.00, но дъгата е малко по-мека и по-широка.

Тип на обмазката:	Калциево базична	Одобрения и сертификати:	
Заваръчен ток:	= (±)	CE	EN 13479
Рандеман:	125%	DB	10.039.02
Изсушаване:	350 °C/2ч.	TÜV	06610
Съдържание на дифузионен водород < 5ml/100g		LR	3YH5
		ABS	3Y H5
		DNV	3YH5
		Sepros	UNA 272580



Типичен химически състав на метала на заваръчния шев (%):

C	Si	Mn
0,06	0,50	1,00

Типични механични характеристики на метала на заваръчния шев:

Тест	Състояние	R _m (MPa)	R _{p0,2} (MPa)	A ₅ (%)	KV (J) / °C	
					- 20	- 40
ISO	TZ 0	540	445	22	140	70

TZ 0: без термообработка след заваряване

Режими на заваряване и производителност:

Ø x l (mm)	N (kg)	B (бр)	H (kg/h)	T (s)	U (V)	Ток (A)	№ за поръчка
2,0 x 300	0,63	119	0,60	50	22	35 - 80	480520(хххх)*
2,5 x 350	0,64	62,5	1,00	58	24	75 - 105	480525(хххх)*
3,2 x 350	0,46	54,3	1,50	61	26	95 - 155	480532(хххх)*
3,2 x 450	0,61	31,3	1,50	80	26	95 - 155	480532(хххх)*
4,0 x 350	0,51	35,0	2,10	64	24	125 - 210	480540(хххх)*
4,0 x 450	0,67	20,0	2,10	85	24	125 - 210	480540(хххх)*
5,0 x 450	0,69	13,5	2,60	102	23	200 - 260	480550(хххх)*

* Последните четири цифри в номера се променят в зависимост от вида на опаковката, виж раздел **И**.

Класификация:

SFA/AWS A 5.5: E 7018-G (DIN 8529): (E SY 46 76 1Ni B H5)
 БДС EN ISO 2560-A: E 46 5 1Ni B 32 H5 (БДС EN 499): (E 46 5 1Ni B 3 2 H5)

Предназначение:

Универсален базичен електрод с много добри заваръчни характеристики, подходящ за заваряване на нелегирани, ниско легирани и дребнозърнести стомани с повишена граница на провлачване. Типично приложение е при конструкции на морски платформи. Металът на шева съдържа около 0,9% Ni и осигурява добра ударна жилавост до температури от -50 °С. Обмазката е с повишена устойчивост срещу овлажняване (LMA). Електродът е тестван за разпространение на пукнатини (CTOD тест).

Тип на обмазката:	Базична	Одобрения и сертификати:	
Заваръчен ток:	~ / = (±)	CE	EN 13749
Рандеман:	94 - 130%	DB	10.039.31
Изсушаване:	300 - 350 °C/2ч.	TÜV	05778
U на празен ход:	мин. 65 V	GL	4YH5
Съдържание на дифузионен водород:	< 5ml/100g	LR	4Y 40 H5
		ABS	3Y H5
		DNV	4Y 40 H5
		RS	4 Y H5

**Типичен химически състав на метала на заваръчния шев (%):**

C	Si	Mn	Ni
0,06	0,40	1,20	0,90

Типични механични характеристики на метала на заваръчния шев:

Тест	Състояние	R _m (MPa)	R _{eL} (MPa)	A ₅ (%)	KV (J) / °C			
					- 20	- 40	- 50	- 60
ISO	TZ 0	600	540	26	160	130	100	60
ISO	TZ 1	590	(500)	26			> 47	

TZ 0: без термообработка след заваряване; TZ 1: термообработка за снемане на напреженията

Режими на заваряване и производителност:

Ø x l (mm)	N (kg)	B (бр)	H (kg/h)	T (s)	U (V)	Ток (A)	№ за поръчка
2,0 x 300	0,57	135,1	0,60	42	22	55 - 80	480820(хххх)*
2,5 x 350	0,57	88,2	1,00	41	27	75 - 110	480825(хххх)*
3,2 x 450	0,66	30,0	1,40	85	22	110 - 150	480832(хххх)*
4,0 x 450	0,69	20,3	2,00	90	22	150 - 200	480840(хххх)*
5,0 x 450	0,69	14,0	3,00	85	23	190 - 275	480850(хххх)*

* Последните четири цифри в номера се променят в зависимост от вида на опаковката, виж раздел И.

Класификация:

SFA/AWS A 5.1: E 6013 (БДС EN 499 - 94): (E 42 2 RB 12)
 БДС EN ISO 2560-A: E 42 2 RB 12 CSN 05 5010: E 50.95

Предназначение:

Рутилово-базичен електрод за заваряване на коренови шевове на тръби, при изграждане на резервоари и тръбопроводи, както и при монтаж на стоманени конструкции. Осигурява добър контрол върху дъгата във всички заваръчни позиции. Шевовете са с много добър външен вид.

Тип на обмзката:	Рутилово базична	Одобрения и сертификати:	
Заваръчен ток:	~ / = (±)	DB	10.039.14
Рандеман:	94%	VdTÜV	00629
Изсушаване:	100 °C/1ч. + 300 - 350 °C/2ч.	Ü	10.039/1
U на празен ход:	мин. 60 V	UDT	EN 499
		LR	2
		DNV	2



Типичен химически състав на метала на заваръчния шев (%):

C	Si	Mn
0,08	0.20	0,50

Типични механични характеристики на метала на заваръчния шев:

Тест	Състояние	R _m (MPa)	R _{eL} (MPa)	A ₅ (%)	KV (J) / °C	
					- 20	- 30
ISO	TZ 0	520 - 620	> 440	27	> 47	> 28

TZ 0: без термообработка след заваряване

Режими на заваряване и производителност:

Ø x l (mm)	N (kg)	B (бр)	H (kg/h)	T (s)	U (V)	Ток (A)	№ за поръчка
2,5 x 350	0,80	88,0	0,80	51	23	50 - 100	504025(хххх)*
3,2 x 350	0,55	59,0	1,20	53	24	80 - 150	504032(хххх)*
4,0 x 450	0,46	27,0	1,50	90	22	130 - 190	504040(хххх)*
5,0 x 450	0,58	17,0	2,30	92	27	170 - 280	504050(хххх)*

* Последните четири цифри в номера се променят в зависимост от вида на опаковката, виж раздел **И**.

Класификация:

SFA/AWS A 5.1: E 7016 - 1 (БДС EN 499 - 94): (E 42 5 В 12 H5)
 БДС EN ISO 2560-A: E 42 5 В 12 H5 GOST 9467-75: E50A

Предназначение:

Базичен електрод за едностранно заваряване на тръби и конструкции с постоянен и с променлив ток (AC/DC). Проварът в корена е дълбок, шева е с плоска форма, а шлаката се отделя лесно. Стабилната дъга и балансираният състав на обмазката правят електрода лесен за работа във всички заваръчни позиции. Подходящ е за заваряване на тръбопроводи от стомана тип API 5L X56, както и за заваряване на кореновите слоеве на тръби с по-висока якост, като API 5L X60, X65 и X70.

Тип на обмазката:	Калциево базична	Одобрения и сертификати:	
Заваръчен ток:	~ / = (±)	ABS	3Н5, 3У
Рандеман:	95%	LR	3УН15
Изушаване:	300 - 350 °C/2ч.	DNV	3УН5
U на празен ход:	мин. 60 V	Sepros	UNA 485155

Съдържание на дифузионен водород: < 5ml/100g



Типичен химически състав на метала на заваръчния шев (%):

C	Si	Mn
0,06	0,5	1,2

Типични механични характеристики на метала на заваръчния шев:

Тест	Състояние	R _m (MPa)	R _{eL} (MPa)	A ₅ (%)	KV (J) / °C		
					- 20	- 40	- 50
ISO	TZ 0	530	440	30	150	120	100

TZ 0: без термообработка след заваряване

Режими на заваряване и производителност:

Ø x l (mm)	N (kg)	B (бр)	H (kg/h)	T (s)	U (V)	Ток (A)	№ за поръчка
2,5 x 350	0,63	87,7	0,70	57	26	60 - 85	537025(хххх)*
3,2 x 350	0,60	53,6	1,10	60	28	80 - 130	537032(хххх)*
4,0 x 450	0,63	24,6	1,70	86	24	115 - 190	537040(хххх)*

* Последните четири цифри в номера се променят в зависимост от вида на опаковката, виж раздел И.

Класификация:

SFA/AWS A 5.1: E7018-1 H4 R (БДС EN 499): (E 46 5 B 3 2 H5)
 БДС EN ISO 2560 - A: E 46 5 B 3 2 H5 (DIN 1913 / DIN 8529): (E 51 55 B 10 120 / EY 46 66 Mn B)

Предназначение:

Базичен електрод с най-високо качество, за заваряване на нелегирани и ниско легирани стомани. Металът на шева е жилав и устойчив срещу образуване на пукнатини до температура - 50 °С (проведен е CTOD тест). Подходящ е и за заваряване на дребнозърнести стомани с граница на провлачване 460 МПа и на стомани с високо съдържание на въглерод (St 70, С 45). Електродът е подходящ за заваряване на корабни стомани, клас А-, D- и Е. Използва се при производство на оборудване, заготовки, при монтаж и ремонтни работи. Обмазката е от типа LMA, с повишена устойчивост срещу овлажняване.

Тип на обмазката: Базична

Одобрения и сертификати:

Заваръчен ток: ~ / = (+)

CE EN 13479

Рандеман: 125%

TÜV 0063

Изсушаване: 300 - 350 °С/2ч.

GL 3YH5

U на празен ход: мин. 65 V

LR 3, 3YH5

RS 3YHH

Съдържание на дифузионен водород: < 5ml/100g

ABS 3H5, 3YH5

DNV 4YH5

BV 3YH5

**Типичен химически състав на метала на заваръчния шев (%):**

C	Si	Mn
0,08	0,50	1,40

Типични механични характеристики на метала на заваръчния шев:

Тест	Състояние	R _m (MPa)	R _{eL} (MPa)	A ₅ (%)	KV (J) / °C	
					- 20	- 50
ISO	TZ 0	590	480	28	115	50

TZ 0: без термообработка след заваряване

Режими на заваряване и производителност:

Ø x l (mm)	N (kg)	B (бр)	H (kg/h)	T (s)	U (V)	Ток (A)	№ за поръчка
2,5 x 350	0,64	66	0,86	63,5	23	80 - 110	550025(хххх)*
3,2 x 450	0,69	30	1,40	88,0	24	110 - 140	550032(хххх)*
4,0 x 450	0,70	19	2,00	94,0	24	140 - 200	550040(хххх)*
5,0 x 450	0,72	13	3,00	94,0	24	200 - 270	550050(хххх)*

* Последните четири цифри в номера се променят в зависимост от вида на опаковката, виж раздел **И**.

Класификация:

SFA/AWS A 5.5: ~ E 8018-G (БДС EN 499): (E 46 4 В 4 1 H5)
 БДС EN ISO 2560-A: E 46 4 В 4 1 H5 (DIN 1913): (E 51 55 B9 120)

Предназначение:

Базичен електрод с ниско съдържание на дифузионен водород, специално разработен за заваряване на обиколни шевове на тръби, включително отгоре надолу. Металът на шева е жилав, пластичен и намалява риска от разпространение на пукнатини. Filarc 27P е особено подходящ за работа в корабостроенето, изграждането на резервоари, монтаж на метални конструкции, по тръбопроводи, компресорни станции, както и за заваряване на разклонения върху работещи тръби под налягане. Подходящ е за заваряване на стомани от тип API 5L X52 до X70, в нефтената и газовата промишлености и в преработвателни предприятия. Производителността на заваряване е с около 25 % по висока, отколкото при работа с целулозни електроди и до 50 % по-висока, отколкото при заваряване с базични електроди отдолу нагоре. При заваряване на коренови шевове с електроди с диаметър 2,5мм се препоръчва работа с постоянен ток, (-) полярност на електрода.

Тип на обмзката: Базична
Заваръчен ток: = (+)
Рандеман: 120%
Изсушаване: 300 °C/1ч.

Одобрения и сертификати:

ABS 3Y
 BV 3Y HH
 CE EN 13479
 DB 10.105.03
 DNV 3 YH10
 GL 4YH10
 LR 4Y40 H10
 TÜV Q2591
 Seproz UNA 054403



Типичен химически състав на метала на заваръчния шев (%):

C	Si	Mn
0,07	0,5	1,2

Типични механични характеристики на метала на заваръчния шев:

Тест	Състояние	R _m (MPa)	R _{p0.2} (MPa)	A ₅ (%)	KV (J) / °C		
					- 20	- 40	- 50
ISO	TZ 0	550 - 630	≥ 460	≥ 25	≥ 100	≥ 80	≥ 47

TZ 0: без термообработка след заваряване

Режими на заваряване и производителност:

Ø x l (mm)	N (kg)	В (бр)	H (kg/h)	T (s)	U (V)	Ток (A)	№ за поръчка
2,5 x 350	0,67	67	1,0	53	26	80 - 100	576125(xxxx)*
3,2 x 350	0,68	44	1,6	53	25	110 - 150	576132(xxxx)*
4,0 x 350	0,74	27	2,8	50	26	180 - 220	576140(xxxx)*
4,5 x 350	0,71	23	3,4	50	30	230 - 270	576145(xxxx)*

* Последните четири цифри в номера се променят в зависимост от вида на опаковката, виж раздел И.

Класификация:

SFA/AWS A5.1: E6010 (БДС EN 499): (E 38 2 C 2 1)
 БДС EN ISO 2560-A: E 38 2 C 21 (DIN 1913): (E 43 43 C4)

Предназначение:

Целулозен електрод за едностранно заваряване на коренови шевове, гореща проходка и пълнеж на тръби и тръбопроводи във всички заваръчни позиции. При работа отгоре надолу осигурява дълбок провар, добър контрол на течната вана и лесно отделяне на шлаката. Подходящ е за заваряване на стомани от типа API 5L до X56, както и за коренови шевове на стомани с по-висока якост, до тип X80.

Тип на обмазката: Целулозна **Одобрения и сертификати:**
Заваръчен ток: = (+) FBTS E 6010
Рандеман: 70%
Изсушаване: Да не се суши!



Типичен химически състав на метала на заваръчния шев (%):

C	Si	Mn
0,07	0,2	0,5

Типични механични характеристики на метала на заваръчния шев:

Тест	Състояние	R _m (MPa)	R _{eL/p0,2} (MPa)	A ₅ /A ₄ (%)	KV (J) / °C	
					- 20	- 30
ISO	TZ 0	470 - 600	380	20	≥ 47	-
AWS	TZ 0	525	430	27	-	≥ 27

TZ 0: без термообработка след заваряване

Режими на заваряване и производителност:

Ø x l (mm)	N (kg)	B (бр)	H (kg/h)	T (s)	U (V)	Ток (A)	№ за поръчка
2,5 x 350	0,79	100	0,72	50	27	60 - 80	2P6025(хххх)*
3,2 x 350	0,57	66	1,04	52	29	75 - 130	2P6032(хххх)*
4,0 x 350	0,64	50	1,36	53	30	100 - 190	2P6040(хххх)*
5,0 x 350	0,54	40	1,64	55	33	160 - 240	2P6050(хххх)*

* Последните четири цифри в номера се променят в зависимост от вида на опаковката, виж раздел И.

Класификация:

SFA/AWS A5.1: E7010-G
БДС EN ISO 2560-A: E 42 2 Z C 2 1

Предназначение:

Целулозен електрод за заваряване на тръби и тръбопроводи от ниско легирани стомани, дори при увеличено изместване. Осигурява добър контрол върху течната вана и дълбок провар. Бързо кристализиращата вана има малък обем а шлаката се отделя лесно. Предназначен е за работа отгоре надолу на стомани от типа API 5L, X52 до X60.

Тип на обмзката:	Целулозна	Одобрения и сертификати:	
Заваръчен ток:	= (+)	FBTS	E 7010-P1
Рандеман:	80%		
Изсушаване:	Да не се суши!		



Типичен химически състав на метала на заваръчния шев (%):

C	Si	Mn	Ni	Mo
0,1	0,15	0,5	0,4	0,3

Типични механични характеристики на метала на заваръчния шев:

Тест	Състояние	R _m (MPa)	R _{eL/p0,2} (MPa)	A _{5/A4} (%)	KV (J) / °C	
					- 20	- 30
ISO	TZ 0	570	480	23	60	-
AWS	TZ 0	560	465	27	60	50

TZ 0: без термообработка след заваряване

Режими на заваряване и производителност:

Ø x l (mm)	N (kg)	B (бр)	H (kg/h)	T (s)	U (V)	Ток (A)	№ за поръчка
3,2 x 350	0,58	65	0,62	90	31	65 - 120	2P7032(хххх)*
4,0 x 350	0,59	42	0,93	93	30,5	90 - 180	2P7040(хххх)*
5,0 x 350	0,67	24	1,47	100	28,6	150 - 240	2P7050(хххх)*

* Последните четири цифри в номера се променят в зависимост от вида на опаковката, виж раздел И.

Класификация:

SFA/AWS A 5.18: ER70S - 6 БДС EN ISO 14341-A: G3Si1 (тел)
 W. Nr.: 1.5125 БДС EN ISO 14341-A: G 42 3 M21 3Si1 / G 38 2 C1 3Si1

Предназначение:

Помеднен G3Si1/ER70S-6 плътен тел за МИГ/МАГ заваряване на нелегирани и ниско легирани стомани в защитна газова среда от CO₂ и смеси Ar/CO₂. Телът има много добри заваръчни характеристики и се употребява широко за заваряване на разнообразни стоманени конструкции, съдове и детайли.

Типични приложения:

За заваряване на стомани P235 / S235 - P420 / S420 и др.

Защитен газ: M21, C1

Одобрения и сертификати:

Заваръчен ток: = (+)

CE EN 13479

**Типичен химически състав на метала на заваръчния шев (%):**

C	Si	Mn
0,11	0,85	1,30

Типични механични характеристики на метала на заваръчния шев:

Тест	Състояние	Защитен газ	R _m (MPa)	R _{el} (MPa)	A ₅ (%)	KV (J) / °C		
						+ 20	- 20	- 30
EN	TZ 0	M21	560	470	26	130	90	70
EN	TZ 0	C1	540	440	25	110	70	

TZ 0: без термообработка след заваряване

Режими на заваряване и производителност:

Ø (mm)	W (l/min)	H (kg/h)	V (m/min)	U (V)	Ток (A)	№ за поръчка
0,6	-	-	-	-	-	232106(хххх)*
0,8	14	0,8 - 3,0	3,2 - 13	18 - 24	60 - 200	232108(хххх)*
1,0	16	1,0 - 5,6	2,7 - 15	18 - 32	80 - 300	232110(хххх)*
1,2	18	1,3 - 8,0	2,7 - 15	18 - 34	120 - 380	232112(хххх)*

* Последните четири цифри в номера се променят в зависимост от вида на опаковката, виж раздел **И**.

Класификация:

SFA/AWS A 5.18: ER70S - 6
W. Nr.: 1.5125

БДС EN ISO 14341-A: G3Si1 (тел)
БДС EN ISO 14341-A: G 42 3 M21 3Si1 / G 38 2 C1 3Si1

Предназначение:

Помеднен G3Si1/ER70S-6 плътен тел за заваряване на нелегирани и ниско легирани стомани в защитна газова среда от CO₂ и смеси Ar/CO₂. OK AutRod 12.51 има строго контролиран химически състав и осигурява изключително надеждни механични характеристики на наварения метал. Предназначен е за производство на строителни метални конструкции, съдове под налягане и корабни конструкции. OK AutRod 12.51 се доставя на ролки и във варели Marathon Pac™.

Типични приложения:

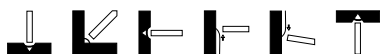
За заваряване на стомани P235 / S235 - P420 / S420 и др.

Защитен газ: M21, C1

Одобрения и сертификати:

Заваръчен ток: = (+)

CE	EN 13479	DB	42.039.06
TÜV	00899	BV	SA 3YM
ABS	3YSA	DNV	III YMS
GL	3YS	LR	3S, 3YS
PRS			



Типичен химически състав на метала на заваръчния шев (%):

C	Si	Mn
0,10	0,85	1,50

Типични механични характеристики на метала на заваръчния шев:

Тест	Състояние	Защитен газ	R _m (MPa)	R _{ел} (MPa)	A ₅ (%)	KV (J) / °C			
						+ 20	- 20	- 29	- 30
AWS	TZ 0	C1	> 480	(> 400)	(> 22)			> 27	
EN	TZ 0	M21	560	470	26	130	90		70
EN	TZ 0	C1	540	440	25	110	70		
EN	TZ 1	M21	455	310	32	100	75		
EN	TZ 2	M21	495	370	28	120	90		

TZ 0: без термообработка след заваряване; TZ 1: термообработка 920 °C/0,5 ч.;

TZ 2: термообработка 620 °C/15 ч.

Режими на заваряване и производителност:

Ø (mm)	W (l/min)	H (kg/h)	V (m/min)	U (V)	Ток (A)	№ за поръчка
0,6	12	0,7 - 1,7	5,5 - 13	15 - 20	30 - 100	125106(хххх)*
0,8	14	0,8 - 3,0	3,2 - 13	18 - 24	60 - 200	125108(хххх)*
1,0	16	1,0 - 5,6	2,7 - 15	18 - 32	80 - 300	125110(хххх)*
1,2	18	1,3 - 8,0	2,7 - 15	18 - 34	120 - 380	125110(хххх)*
1,6	20	2,1 - 11,4	2,3 - 12	28 - 38	225 - 550	125116(хххх)*

* Последните четири цифри в номера се променят в зависимост от вида на опаковката, виж раздел **I**.

Класификация:

SFA/AWS A 5.18: ER70S - 6
W. Nr.: 1.5125

БДС EN ISO 14341-A: G3Si1 (тел)
БДС EN ISO 14341-A: G 42 4 M21 3Si1 / G 38 2 C1 3Si1

Предназначение:

Непомеден G3Si1/ER70S-6 плътен тел с повърхност със специално ASC покритие, предназначен за заваряване в защитна газова среда на повечето нелегирани, ниско легирани и дребнозърнести стомани, използвани за производство на метални конструкции и съдове под налягане, както и за корабостроителни стомани с граница на провлачване до 420 МПа. OK AristoRod 12.50 има строго контролиран химически състав, като по този начин осигурява изключително надеждни механични характеристики на метала на шева. Покритието на тела осигурява подобро толоподаване дори при значителна дължина на шланговете, надежден старт на дъгата, по-стабилна работа и минимално отделяне на пръски. Телът запазва тези характеристики и при голямо електрическо натоварване (SAT process), при високо производителни, механизирани и роботизирани процеси. Покритието ASC намалява износването на толоподаващите механизми и осигурява подобрена защита срещу корозия.

OK AristoRod 12.50 се доставя на ролки и във варели Marathon Pac™.

Типични приложения:

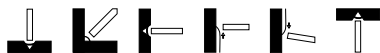
За заваряване на стомани P235 / S235 - P420 / S420 и др.

Защитен газ: M21, C1

Одобрения и сертификати:

Заваръчен ток: = (+)

CE	EN 13479	DB	42.039.29
TÜV	10052	BV	SA3YM
ABS	3YSA	DNV	III YMS
GL	3YS	LR	3S, 3YS
CWB, RS			



Типичен химически състав на метала на заваръчния шев (%):

C	Si	Mn
0,1	0,9	1,5

Типични механични характеристики на метала на заваръчния шев:

Тест	Състояние	Защитен газ	R _m (MPa)	R _{el} (MPa)	A ₅ (%)	KV (J) / °C				
						+ 20	- 20	- 29	- 30	- 40
AWS	TZ 0	C1	> 480	(> 400)	(> 22)			> 27		
EN	TZ 0	M21	560	470	26	130	90		70	60
EN	TZ 0	C1	540	440	25	110	70			
EN	TZ 1	M21	495	370	28	120	90			

TZ 0: без термообработка след заваряване; TZ 1: термообработка 620 °C/15 ч.

Режими на заваряване и производителност:

Ø (mm)	W (l/min)	H (kg/h)	V (m/min)	U (V)	Ток (A)	№ за поръчка
0,8	14	0,8 - 2,5	3,2 - 25	18 - 24	60 - 200	1A5008(xxxx)*
1,0	16	1,0 - 5,5	2,7 - 25	18 - 32	80 - 300	1A5010(xxxx)*
1,2	18	1,3 - 8,0	2,5 - 20	18 - 35	120 - 380	1A5012(xxxx)*
1,6	20	2,1 - 11,4	2,3 - 15	28 - 38	225 - 550	1A5016(xxxx)*

* Последните четири цифри в номера се променят в зависимост от вида на опаковката, виж раздел И.

Класификация:

SFA/AWS A 5.18: ER70S - 6
W. Nr.: 1.5130

БДС EN ISO 14341-A: G4Si1 (тел)
БДС EN ISO 14341-A: G 46 4 M21 4Si1 / G 42 2 C1 4Si1

Предназначение:

Непосреден G3Si1/ER70S-6 плътен тел с повърхност със специално ASC покритие, предназначен за заваряване в защитна газова среда на повечето нелегирани, ниско легирани и дребнозърнести стомани използвани за производство на метални конструкции и съдове под налягане, както и за корабостроителни стомани с граница на провлачване до 460 МПа. В сравнение с OK AristoRod 12.50, OK AristoRod 12.63 е с по-високо съдържание на манган и силиций, което осигурява по-висока якост. По-високото съдържание на силиций намалява чувствителността към замърсявания. Повърхността на шева е гладка и равномерна. Покритието на тела осигурява подобро теплотадаване дори при значителна дължина на шланговете, надежден старт на дъгата, по-стабилна работа и минимално отделяне на пръски. Телът запазва тези характеристики и при голямо електрическо натоварване (SAT process), при високо производителни, механизирани и роботизирани процеси. Покритието ASC намалява износването на теплотадаващите механизми и осигурява подобрена защита срещу корозия. OK AristoRod 12.63 се доставя на ролки и във варели Marathon Pac™.

Типични приложения:

За заваряване на стомани P235 / S235 - P460 / S460 и др.

Защитен газ: M21, C1

Одобрения и сертификати:

Заваръчен ток: = (+)

CE	EN 13479	DB	42.039.30
TÜV	10051	BV	SA3YM
ABS	3YSA	DNV	III YMS
GL	3YS	LR	3S, 3YS
CWB			



Типичен химически състав на метала на заваръчния шев (%):

C	Si	Mn
0,1	1,0	1,7

Типични механични характеристики на метала на заваръчния шев:

Тест	Състояние	Защитен газ	R _m (MPa)	R _{eL} (MPa)	A ₅ (%)	KV (J) / °C				
						+ 20	- 20	- 29	- 30	- 40
AWS	TZ 0	C1	> 480	(> 400)	(> 22)			> 27		
EN	TZ 0	C1	570	475	25	110	70			
EN	TZ 0	M21	595	525	26	130	90		70	60
EN	TZ 1	M21	520	385	28	120	90			

TZ 0: без термообработка след заваряване; TZ 1: термообработка 920 °C/0,5 ч.

Режими на заваряване и производителност:

Ø (mm)	W (l/min)	H (kg/h)	V (m/min)	U (V)	Ток (A)	№ за поръчка
0,8	14	0,8 - 2,5	3,2 - 25	18 - 24	60 - 185	1A6308(хххх)*
1,0	16	1,0 - 5,5	2,7 - 25	18 - 32	80 - 300	1A6310(хххх)*
1,2	18	1,2 - 8,0	2,3 - 20	18 - 35	120 - 380	1A6312(хххх)*
1,6	20	1,2 - 8,0	2,3 - 20	28 - 35	210 - 380	1A6316(хххх)*

* Последните четири цифри в номера се променят в зависимост от вида на опаковката, виж раздел И.

Класификация:

SFA/AWS A 5.18: ER 70S-6 БДС EN ISO 636-A: W 42 3 W3Si1
 W. Nr.: 1.5125 (БДС EN 1668): (W 42 3 W3Si1)

Предназначение:

Помеднен тел за ВИГ заваряване на нелегирани и ниско легирани стомани с граница на провлачване до 420 МПа. Като защитен газ се препоръчва аргон. Има много широко приложение за заваряване на конструкционни стомани и за съдове под налягане. Тестван е до температура -50 °С.

Типични приложения:

За заваряване на стомани P235 / S235 - P420 / S420 и др.

Защитен газ:	I1	Одобрения и сертификати:	
Заваръчен ток:	= (-)	CE	EN 13479
		TÜV	09124
		DB	42.039.07

Типичен химически състав на метала на заваръчния шев (%):

C	Si	Mn
0,1	0,9	1,5

Типични механични характеристики на метала на заваръчния шев:

Тест	Състояние	Защитен газ	R _m (MPa)	R _{eL} (MPa)	A ₅ (%)	KV (J) / °C	
						- 29	- 30
EN	TZ 0	I1	560	470	26		70
AWS	TZ 0	I1	> 480	> 400	(> 22)	> 27	

TZ 0: без термообработка след заваряване

Информация за поръчка:

Ø (mm)	Дължина, (mm)	Опаковка, (kg)	№ за поръчка
1,6	1000	5,0	126116(хххх)*
2,0	1000	5,0	126120(хххх)*
2,4	1000	5,0	126124(хххх)*
3,2	1000	5,0	126132(хххх)*

* Последните четири цифри в номера се променят в зависимост от вида на опаковката, виж раздел И.

Класификация:

SFA/AWS A 5.18: ER 70S-6
W. Nr.: 1.5130

БДС EN 636-A: W 46 3 W4Si1
(БДС EN 1668): (W 46 3 W4Si1)

Предназначение:

Помеднен W4Si1/ER70S-3 тел за ВИГ заваряване на нелегирани и ниско легирани стомани. Като защитен газ се препоръчва аргон. В сравнение с OK Tigrod 12.61 има по-голямо съдържание на силиций и манган, което осигурява по-висока якост. По-високото съдържание на силиций намалява чувствителността към замърсявания и осигурява гладка и равномерна повърхност на шева. Тестван е до температура -40 °C.

Типични приложения:

За заваряване на стомани P 235/S 235 - P 460/S 460 и др.

Защитен газ:

I1

Одобрения и сертификати:

Заваръчен ток:

= (-)

CE	EN 13479	DNV	IIYM (I1)
TÜV	05260	GL	3Y
ABS	3Y	LR	3 3Y
BV	3YM		

Типичен химически състав на метала на заваръчния шев (%):

C	Si	Mn
0,10	1,00	1,70

Типични механични характеристики на метала на заваръчния шев:

Тест	Състояние	Защитен газ	R _m (MPa)	R _{eL} (MPa)	A ₅ (%)	KV (J) / °C	
						- 29	- 30
EN	TZ 0	I1	595	525	26		70
AWS	TZ 0	I1	> 480	> 400	(> 22)	> 27	

TZ 0: без термообработка след заваряване

Информация за поръчка:

Ø (mm)	Дължина, (mm)	Опаковка, (kg)	№ за поръчка
1,6	1000	5,0	126416(хххх)*
2,0	1000	5,0	126420(хххх)*
2,4	1000	5,0	126424(хххх)*
3,2	1000	5,0	126432(хххх)*
4,0	1000	5,0	126440(хххх)*

* Последните четири цифри в номера се променят в зависимост от вида на опаковката, виж раздел И.

Класификация:

SFA/AWS A 5.20: E71T - 8 (БДС EN 758): (Т 42 2 Y N 2)
 БДС EN ISO 17632-A: Т 42 2 Y N 2

Предназначение:

Тръбен тел за заваряване без защитен газ във всички заваръчни позиции на конструкционни и дребнозърнести стомани с граница на провлачване до 355 МПа. Има добра ударна жилавост до - 20 °С. Може да се използва с конвенционални МАГ източници на постоянен ток при (-) полярност на тела. Поради отделянето на значително количество димни газове, се препоръчва работа на открито или с директно изсмукване на газовете от горелката.

Типични приложения:

За заваряване на стомани P235 / S235 - P420 / S420 и др.

Тип на сърцевината: Специална

Одобрения и сертификати:

Защитен газ: без защитен газ

CE EN 13479

Заваръчен ток: = (-)

TÜV

10019

ABS

3SA, 3YSA (H10)

DNV

III YMS (H10)

LR

3S, 3YS (H10)

BV

SA 3 YM (HH)

CWB

CSA W48



Типичен химически състав на метала на заваръчния шев (%):

C	Si	Mn	Ni	Cr
0,18	0,12	0,60	0,15	0,60

Типични механични характеристики на метала на заваръчния шев:

Тест	Състояние	Защитен газ	R _m (MPa)	R _{p0,2} (MPa)	A ₅ (%)	KV (J) / °C	
						- 20	- 29
EN	TZ 0	-	490 - 600	> 400	22	> 47	> 41

TZ 0: без термообработка след заваряване

Режими на заваряване и производителност:

Ø (mm)	W (l/min)	H (kg/h)	V (m/min)	U (V)	Ток (A)	№ за поръчка
1,6	без защита	1,9 - 3,7	3,8 - 7,6	21 - 25	155 - 240	14C816(хххх)*

* Последните четири цифри в номера се променят в зависимост от вида на опаковката, виж раздел И.

Класификация:

SFA/AWS A 5.20: E71T - GS (БДС EN 758): (T 35 Z Z Y N 1)
 БДС EN ISO 17632-A: T 35 Z Z Y N 1

Предназначение:

Coreshield 15 е тръбен тел с общо предназначение, за заваряване без защитен газ. Използва се за заваряване на тънки ламарини (1 мм) и когато е необходимо да се запълват големи междини. Особено подходящ е за заваряване по купета и каросерии на автомобили. Прилага се и за заваряване на поцинковани ламарини. Може да се използва с конвенционални МАГ източници на постоянен ток при (-) полярност на тела.

Типични приложения:

За заваряване на стомани S235 и др.

Тип на сърцевината:	Специална	Одобрения и сертификати:	
Защитен газ:	без защитен газ		-
Заваръчен ток:	= (-)		



Типичен химически състав на метала на заваръчния шев (%):

C	Si	Mn	Al
0,2	0,3	1,0	2,0

Типични механични характеристики на метала на заваръчния шев:

Тест	Състояние	Защитен газ	R _m (MPa)	R _{p0.2} (MPa)	A ₅ (%)	KV (J) / +20 °C
AWS	TZ 0	-	500	380	> 22	> 27

TZ 0: без термообработка след заваряване

Режими на заваряване и производителност:

Ø (mm)	W (l/min)	H (kg/h)	V (m/min)	U (V)	Ток (A)	№ за поръчка
0,8	без защита	0,4 - 2,6	3,0 - 7,0	14 - 16	40 - 100	35UE08(хххх)*

* Последните четири цифри в номера се променят в зависимост от вида на опаковката, виж раздел И.

Класификация:

SFA/AWS A 5.18: E70C-6M H4

БДС EN ISO 17632-A: T 42 4 M M 3 H5
(БДС EN 758): (T 42 4 M M 3 H5)

Предназначение:

Специален тръбен тел със сърцевина от метален прах, предназначен за еднослойно и многослойно заваряване на нелегирани и ниско легирани стомани в автомобилостроенето, машиностроенето, корабостроенето и при изграждане на бойлери и резервоари. Подходящ е както за ръчно, така и за механизирано заваряване на тънки ламарини (1 мм), с висока скорост. Работи в много широк диапазон на настройка на заваръчния ток, в режим на струйна дъга. Това дава възможност за заваряване с ниско напрежение, което намалява риска от пробиване при шевове с неравномерна междина. Специалното покритие осигурява много добро и равномерно толоподаване, първоначално и повторно запалване на дъгата и минимално отделяне на пръски.

Типични приложения:

За заваряване на стомани P235 / S235 - P420 / S420 и др.

Тип на сърцевината: Метален прах

Одобрения и сертификати:

Защитен газ: M12, M21

CE EN 13479
DB 42.039.28 (M21)

Заваръчен ток: = (+)

TÜV 10010
DNV III Y40 H5 (M21)
ABS 4Y400SA (M21)
BV S3YMHH
GL 4Y40H5S (M21)
LR 4Y40S H5 (M21)



Типичен химически състав на метала на заваръчния шев (%):

Защитен газ	C	Si	Mn
M21	0,05	0,75	1,60
M12	0,05	0,95	2,00

Типични механични характеристики на метала на заваръчния шев:

Тест	Състояние	Защитен газ	R _m (MPa)	R _{p0,2} (MPa)	A ₅ (%)	KV (J) / - 40°C
AWS	TZ 0	M21	510 - 600	> 420	> 22	> 47
ISO	TZ 0	M12	560 - 660	> 460	> 22	> 47

TZ 0: без термообработка след заваряване

Режими на заваряване и производителност:

Ø (mm)	W (l/min)	H (kg/h)	V (m/min)	U (V)	Ток (A)	№ за поръчка
1,2	20	1,3 - 8,0	1,8 - 18,5	14 - 32	100 - 350	141112(xxxx)*
1,4	20	2,1 - 7,2	3,5 - 12,1	18 - 33	150 - 350	141114(xxxx)*

* Последните четири цифри в номера се променят в зависимост от вида на опаковката, виж раздел И.

Класификация:

SFA/AWS A 5.18: E70C-6M / E70C-6C БДС EN ISO 17632-A: T 42 2 M M 1 H10 / T 42 2 M C 1 H10
(БДС EN 758): (БДС EN 758): (T 42 2 M M 1 H10 / T 42 2 M C 1 H10)

Предназначение:

Тръбен тел със сърцевина от метален прах, за заваряване в трудни заваръчни позиции, включително отгоре надолу, с най-разнообразни приложения. Осигурява значително по-висока производителност, отколкото обмазаните електроди или прътните телове. Използва се в защитна газова среда от CO₂ и смеси Ar/CO₂. Най-добри резултати се получават при работа с (-) полярност на тела, но е възможно да се работи и при (+) полярност. При тел с диаметър 1,2 мм заваръчният режим преминава в струйна дъга при ток 200 А и напрежение 26 V. Подходящ е също и за изпълнение на коренови шевове в режим на къса дъга, с нисък заваръчен ток. Телът е сравнително не-чувствителен към окалина и замърсявания.

Типични приложения:

За заваряване на стомани P235 / S235 - P460 / S460 и др.

Тип на сърцевината: Метален прах

Одобрения и сертификати:

Защитен газ: M21 (Ar / 15 - 25 % CO₂); C1 CE EN 13479 VdTÜV 06649
DB 42.039.24 (M21 и C1) RINA

Заваръчен ток: M21 = (±), C1 = (-) DNV III YMS (M21 и C1)

ABS 3YSA H10 (M21 и C1)

BV SA 3 YM (M21 и C1)

GL 3 YS (M21 и C1)

LR 3S, 3 YS (M21 и C1)

RS 3YS, 3YSA (M21 и C1)



Типичен химически състав на метала на заваръчния шев (%):

C	Si	Mn
0,06	0,60	1,40

Типични механични характеристики на метала на заваръчния шев:

Тест	Състояние	Защитен газ	R _m (MPa)	R _{p0.2} (MPa)	A ₅ (%)	KV (J) / °C	
						- 20	- 29
EN	TZ 0	M21	586	481	27	96	> 27

TZ 0: без термообработка след заваряване

Режими на заваряване и производителност:

Ø (mm)	W (l/min)	H (kg/h)	V (m/min)	U (V)	Ток (A)	№ за поръчка
1,2	20	1,3 - 7,5	1,8 - 12,0	16 - 32	100 - 320	141212(хххх)*
1,4	20	1,6 - 7,5	2,0 - 9,0	16 - 34	120 - 380	141214(хххх)*
1,6	20	1,6 - 8,0	1,5 - 8,5	18 - 36	140 - 450	141216(хххх)*

* Последните четири цифри в номера се променят в зависимост от вида на опаковката, виж раздел И.

Класификация:

SFA/AWS A 5.20: E71T-1M / E71T-1C БДС EN ISO 17632-A: T 46 2 P M 2 H5 / T 46 2 P C 2 H5
(БДС EN 758): (Т 46 2 P M 2 H5 / Т 46 2 P C 2 H5)

Предназначение:

Рутилов тръбно-флюсов тел с бързо застиваща шлака. Процесът на струйно заваряване е спокоен и без пръски в много широк обхват от заваръчни параметри. При режим от 200A / 26V може да се заварява във всички заваръчни позиции без промяна на параметрите. В резултат на това при заваряване отдолу нагоре е възможна двойно по-висока скорост на работа в сравнение с заваряване с плътен тел. Заваряването на челни коренови шевове се изпълнява с много високо качество и скорост, върху керамични подложки.

Типични приложения:

За заваряване на стомани P235 / S235 - P460 / S460 и др.

Тип на сърцевината: Рутилова

Одобрения и сертификати:

Защитен газ: M21 (Ar / 15 - 25 % CO₂); C1

DB 42.039.05 (M21 и C1)

CE EN 13479

DNV III YMS (M21 и C1)

TÜV 07651

Заваръчен ток: = (+)

ABS 3YSA H10 (M21 и C1)

PRS 3YS H10

Съдържание на дифузионен водород: < 5ml/100g

BV SA 3 YM (M21 и C1)

GL 3 YS (M21 и C1)

LR 3S, 3 YS (M21 и C1)

RS 3YMS H10 (M21 и C1)

RINA 2YS (C1), 3YS (M21)



Типичен химически състав на метала на заваръчния шев (%):

Защитен газ	C	Si	Mn
C1	0,05	0,55	1,25
M21	0,05	0,55	1,35

Типични механични характеристики на метала на заваръчния шев:

Тест	Състояние	Защитен газ	R _m (MPa)	R _{el} (MPa)	A ₅ (%)	KV (J) / - 20 °C
EN	TZ 0	C1	588	497	27	110

TZ 0: без термообработка след заваряване

Режими на заваряване и производителност:

Ø (mm)	W (l/min)	H (kg/h)	V (m/min)	U (V)	Ток (A)	№ за поръчка
1,2	20	1,3 - 5,8	3,2 - 14,0	21 - 32	110 - 300	151412(xxxx)*
1,4	20	1,4 - 6,3	3,0 - 12,5	22 - 32	130 - 320	151414(xxxx)*
1,6	20	2,0 - 6,2	3,0 - 11,0	24 - 34	150 - 360	151416(xxxx)*

* Последните четири цифри в номера се променят в зависимост от вида на опаковката, виж раздел **И**.

Класификация:

SFA/AWS A 5.20: E71T-1M H8 / E71T-1C H4 БДС EN ISO 17632-A: T 46 2 P M 1 H10 / T 42 2 P C 1 H5
(БДС EN 758): (T 46 2 P M 1 H10 / T 42 2 P C 1 H5)

Предназначение:

Рутилов тръбно-флюсов тел с бързо застиваща шлага. Намира много широко приложение в корабостроителните предприятия в Европа. Възможно е да се заварява във всички заваръчни позиции, при сравнително високи стойности на тока, без промяна на параметрите. В резултат на това, при заваряване отдолу нагоре е възможна двойно по-висока скорост на работа, в сравнение със скоростта на заваряване с плътен тел. Коренови шевове се изпълняват с много високо качество и скорост, върху керамични подложки.

Типични приложения:

За заваряване на стомани P235 / S235 - P460 / S460 и др.

Тип на сърцевината: Рутилова

Одобрения и сертификати:

Защитен газ: M21 (Ar / 15 - 25 % CO₂); C1

DB 42.105.07 CE EN 13479

DNV III YMS (H10) VdTUV 04902

Заваръчен ток: = (+)

ABS 3YSA H5 (C1) PRS 3YS H10

GL 3YH10S RINA 2YS H5 (C1)

BV SA3M, SA3YM HH 3YS H5 (M21)

CRS 3YH5S (C1); 3YH10S

RS 3YH10 (M21); 3YH5 (C1)

LR 3YS, 3YM H15 (C1); 3YS H10 (M21)



Типичен химически състав на метала на заваръчния шев (%):

Защитен газ	C	Si	Mn
C1	0,06	0,45	1,20
M21	0,06	0,50	1,25

Типични механични характеристики на метала на заваръчния шев:

Тест	Състояние	Защитен газ	R _m (MPa)	R _{p0.2} (MPa)	A ₅ (%)	KV (J) / - 20 °C
EN	TZ 0	C1	510 - 610	> 420	> 22	> 54
EN	TZ 0	M21	540 - 640	> 460	> 22	> 54

TZ 0: без термообработка след заваряване

Режими на заваряване и производителност:

Ø (mm)	W (l/min)	H (kg/h)	V (m/min)	U (V)	Ток (A)	№ за поръчка
1,2	20	2,1 - 7,5	5,8 - 20,7	23 - 35	150 - 350	261912(хххх)*
1,4	20	1,8 - 6,3	3,3 - 11,6	22 - 34	150 - 350	261914(хххх)*
1,6	20	1,8 - 8,1	2,8 - 12,4	22 - 36	150 - 450	261916(хххх)*

* Последните четири цифри в номера се променят в зависимост от вида на опаковката, виж раздел И.

Заваряване на ниско легирани стомани със специални свойства

Раздел Б			Страница
I. Заваряване на устойчиви на корозия от атмосферни влияния стомани			51
Тип легиране	Ni Cu		
<i>Електроди за РЕДЗ</i>	<i>Означение EN</i>	<i>Означение SFA / AWS</i>	
OK 73.08	E 46 5 Z B 3 2	E8018-G	64
<i>МИГ/МАГ телове</i>			
OK AristoRod 13.26	G 46 4 M21 Z 3Ni1Cu, G 4 20 C1 Z 3Ni1Cu	ER80S-G	75
<i>ВИГ телове</i>			
OK Tigrod 13.26	W 46 4 W0	ER80S-G	81
<i>Тръбни телове</i>			
Filarc PZ 6112	T 46 2 Z P M 1 H10/ T 42 2 Z P C 1 H5	E71T-GM H8/ E71T-1G H4	52
II. Заваряване на високо яки стомани (Re ≥ 485 MPa)			53
<i>Електроди за РЕДЗ</i>	<i>Означение EN</i>	<i>Означение SFA / AWS</i>	
OK 73.46	E 55 4 1,5NiMo B 4 2 H5	E8018-G	65
OK 74.70	E 50 4 Z B 4 2 H5	E8018-G	67
OK 74.78	E 55 4 MnMo B 3 2 H5	E9018-D1	68
OK 75.75	E 69 4 Mn2NiCrMo B 4 2 H5	E11018-G	69
OK 75.78	E 89 6 Z B 4 2 H5	E 12018-M	55
Filarc 98S	E 55 6 Mn1NiMo B T 3 2 H5	E9018-G	72
<i>МИГ/МАГ телове</i>			
OK AristoRod 55	G 55 4 M Mn3NiCrMo	ER100S-G	76
OK AristoRod 69	G 69 4 M Mn3Ni1CrMo	ER110S-G	77
OK AristoRod 79	G 79 4 M Mn4Ni2CrMo	ER120S-G	
OK AristoRod 89	G 89 4 M Mn4Ni2CrMo	ER120S-G	78
<i>ВИГ телове</i>			
OK Tigrod 55	W 55 4 Mn3NiCrMo	ER100S-G	82
<i>Тръбни телове</i>			
Filarc PZ 6138	T 50 6 1Ni P M 1 H5	E81T1-Ni1M JH4	13
Filarc PZ 6148	T 69 5 Mn2NiCrMo B M 2 H5	E111T5-K4M H4	55
III. Заваряване на стомани за работа при ниски температури (≤ - 60 °C)			56
Тип легиране	2,5 Ni		
<i>Електроди за РЕДЗ</i>	<i>Означение EN</i>	<i>Означение SFA / AWS</i>	
OK 73.68	E 46 6 2Ni B 3 2 H5	E8018-C1	58
<i>МИГ/МАГ телове</i>			
OK Autrod 13.28	G 46 6 M21 2Ni2	ER80S-Ni2	58
<i>ВИГ телове</i>			
OK Tigrod 13.28	W 46 8 W2Ni2	ER80S-Ni2	58

III. Заваряване на стомани за работа при ниски температури ($\leq - 60 \text{ }^\circ\text{C}$) **56**

Тип легиране **3,5 Ni**

<i>Електроди за РЕДЗ</i>	<i>Означение EN</i>	<i>Означение SFA / AWS</i>	
OK 73.79	E 46 6 3Ni B 1 2 H5	E8016-C2	58

Тип легиране **19 9 L** **308L**

<i>Електроди за РЕДЗ</i>	<i>Означение EN</i>	<i>Означение SFA / AWS</i>	
OK 61.35 Cryo	E 19 9 L B 22	E308L-15	58

Тип легиране **Ni 6620 (NiCr14Mo7Fe)** **NiCrMo-6**

<i>Електроди за РЕДЗ</i>	<i>Означение EN</i>	<i>Означение SFA / AWS</i>	
OK 92.55	E Ni 6620 (NiCr14Mo7Fe)	ENiCrMo-6	58

IV. Заваряване на топлоустойчиви (устойчиви на пълзене) стомани **59**

Тип легиране **Mo / MoL**

<i>Електроди за РЕДЗ</i>	<i>Означение EN</i>	<i>Означение SFA / AWS</i>	
OK 74.46	E Mo B 3 2 H5	E7018-A1	66

МИГ/МАГ телове

OK AristoRod 13.09	G 46 2 M21 2Mo; G 38 0 C1 2Mo	ER80S-G	73
---------------------------	-------------------------------	---------	----

ВИГ телове

OK Tigrod 13.09	W 46 2 W2Mo	ER80S-G	79
------------------------	-------------	---------	----

Тръбни телове

Filarc PZ 6202	T Mo B M 2 H5	E71T5-A1M H4	62
Filarc PZ 6222	T MoL P M 2 H5	E 81T1-A1M H4	62

Тип легиране **CrMo1**

<i>Електроди за РЕДЗ</i>	<i>Означение EN</i>	<i>Означение SFA / AWS</i>	
OK 76.16	E CrMo1 B 4 2 H5	E8018-B2-H4R	62
OK 76.18	E CrMo1 B 4 2 H5	E8018-B2	70

МИГ/МАГ телове

OK AristoRod 13.12	G CrMo1Si / W CrMo1Si	ER80S-G	74
---------------------------	-----------------------	---------	----

ВИГ телове

OK Tigrod 13.12	W CrMo1Si	ER80S-G	80
------------------------	-----------	---------	----

Тип легиране **CrMoV**

<i>Електроди за РЕДЗ</i>	<i>Означение EN</i>	<i>Означение SFA / AWS</i>	
E - B 321	E Z (CrMoV) B 2 2	-	71
C 321	G Z (CrMoV)	-	62
GI 321	Z MoVSi	-	62

Б

Раздел Б

Страница

IV. Заваряване на топлоустойчиви (устойчиви на пълзене) стомани**59**

Тип легиране		CrMo2	
<i>Електроди за РЕДЗ</i>		<i>Означение EN</i>	<i>Означение SFA / AWS</i>
OK 76.18		E CrMo1 B 4 2 H5	E8018-B2
OK 76.28		E CrMo2 B 4 2 H5	E9018-B3
<i>МИГ/МАГ телове</i>			
OK AristoRod 13.22		G CrMo2Si	ER90S-G
<i>ВИГ телове</i>			
OK Tigrod 13.22		W CrMo2Si	ER90S-G
Тип легиране		CrMo5	
<i>Електроди за РЕДЗ</i>		<i>Означение EN</i>	<i>Означение SFA / AWS</i>
OK 76.35		E CrMo5 B 4 2 H5	E8015-B6
<i>ВИГ телове</i>			
OK Tigrod 13.32		W CrMo5Si	ER80S-B6
Тип легиране		CrMo91	
<i>Електроди за РЕДЗ</i>		<i>Означение EN</i>	<i>Означение SFA / AWS</i>
OK 76.98		E CrMo91 B 4 2 H5	E9015-B9
<i>ВИГ телове</i>			
OK Tigrod 13.38		W CrMo91	ER90S-B9

I. Заваряване на устойчиви на корозия от атмосферни влияния стомани

1. Обща информация

С цел подобряване на устойчивостта на корозия от атмосферна влага, съставът на този клас стомани включва легиращи елементи като:

- Мед (Cu), 0,25 до 0,55%
- Хром (Cr), 0,5 до 1,5%
- Никел (Ni), до 0,65%

Тези елементи формират повърхностен слой, който е в постоянен контакт с околната среда.

Това предпазва повърхността и значително забавя процеса на корозия. Необходимо е да се внимава върху стоманените повърхности да не се образуват водни джобове. Материалите 1.8945, 1.8946 и 1.8962 съдържат фосфор около Р 0,15%, който може да повлияе негативно на тяхната заваряемост.

Устойчивите на атмосферни влияния стомани се използват най-често при конструкции, като например:

- Мостове, паркинги, фасади на сгради, стадиони, кранове,
- Железопътни вагони, трамвайни и метро вагони, селскостопански машини и други превозни средства,
- Стълбове за осветление или за комуникационни съоръжения, стоманени комини, димни тръби, различни тръбопроводи и др.

По време на експлоатация конструкциите могат да бъдат боядисани или да се използват без покритие. Ако не бъде нанесено покритие, върху повърхността се формира червеникаво-кафяв окисен слой с добър декоративен вид. Този ефект често се използва с естетическа цел при фасади, скулптури или други творчески проекти.

Устойчиви на корозия от атмосферни влияния стомани се предлагат от различни производители на стомана, като например: Allwesta 360 / Allwesta 510, CORALDUR 52 / CORALDUR 52 P, COR-TEN A / COR-TEN B, DIWETEN 235 / DIWETEN 355, и др.

2. Заваряване на стомани, устойчиви на корозия от атмосферни влияния

Този клас стомани се заварява успешно, като трябва да се спазва изискването заварените шевове също да бъдат устойчиви на корозия от атмосферни влияния, в съответствие с основния материал. Следователно заваръчните консумативи също трябва да съдържат легиращите елементи мед (Cu), никел (Ni) и хром (Cr).

Ако съединенията са с много голяма дебелина е достатъчно легираните консумати да бъдат използвани само при заваряване на най-горните повърхностни слоеве на шевовете.

Забележка: При заваряване на устойчиви на корозия от атмосферни влияния стомани има опасност от образуване на фини пукнатини в зоната на термично влияние. Това са горещи пукнатини, причинени от ниската точка на топене на образуваните съединения на желязото и медта по повърхността на основния материал. Поради това, преди заваряване е необходимо формирания повърхностен слой да бъде отстранен на разстояние 10 – 20 мм от съединението, например чрез шлайфане.

3. Допълнителна информация за заваряване на стомани, устойчиви на атмосферни влияния, може да бъде намерена в документите:

БДС EN 10025-5: Горещовалцовани продукти от конструкционни стомани -
Част 5: Технически условия на доставка за конструкционни стомани

4. Класификация на консумативите за заваряване на устойчиви на атмосферни влияния стомани:

Процес	Стандарт	Наименование	Издаден	Страница
111	БДС EN ISO 2560	Обмазани електроди за РЕДЗ на нелегирани и дребнозърнести стомани	10/2006	265
114, 136	БДС EN ISO 17632	Тръбно-флюсови електроди за електродъгово заваряване с топящ и нетопящ се електрод в защитна газова среда на нелегирани и дребнозърнести стомани	02/2009	267
131, 135	БДС EN ISO 14341	Електродни телове и добавъчни метали за електродъгово заваряване с топящ се електрод в защитна газова среда на нелегирани и дребнозърнести стомани	02/2009	266
141	БДС EN ISO 636	Пръчки, телове и добавъчен метал при ВИГ (Волфрам-Инертен Газ) заваряване на нелегирани и дребно зърнести стомани	02/2009	268

4. Препоръчителни добавъчни материали за заваряване на устойчиви на корозия от атмосферни влияния стомани

Тип материал	Електроди за РЕДЗ	МИГ/МАГ	ВИГ	Тръбни телове
Класификация на заваръчните материали	E 46 5 Z B 3 2	G 46 4 M21 Z 3NiTCu / G 42 0 C1 Z 3NiTCu	W 46 4 W0	T 46 2 Z P M 1 / T 42 2 Z P C 1
Заваръчен материал	OK 73.08	OK AristoRod 13.26	OK Tigrod 13.26	Filarc PZ 6112
Основен материал				
Страница	64	75	81	*
Устойчиви на корозия от атмосферни влияния според EN 10025-5: 2004				
1.8945	S355J0WP	●	●	●
1.8946	S355J2WP	●	●	●
1.8958	S235J0W	●	●	●
1.8959	S355J0W	●	●	●
1.8960	S235JRW (WTS: 37-2)	●	●	●
1.8961	S235J2W	●	●	●
1.8962	9CrNiCuP3-2-4	●	●	●
1.8963	S355J2G1W (S355J2W / WTS: 52-3)	●	●	●
1.8965	S355J2W	●	●	●
1.8966	S355K2G1W (S355K2W)	●	●	●
1.8967	S355K2W	●	●	●

- - много подходящ за заваряване на типа стомана, при дебелина на стената според съответните одобрения
- - подходящ при условие, че са изпълнение пълни изпитвания за работа с типа стомана при определената дебелина на стената и специфичните условия на работа на конкретното изделие

* Подробна информация за продукта може да бъде намерена на www.esab.bg

II. Заваряване на ниско легирани стомани с висока якост и дребнозърнести стомани

1. Материали

Този раздел включва консумативи за заваряване на високо яки стомани с граница на провлачване $\geq 485 \text{ MPa}$. Заваряването на стомани с по-ниска якост е разгледано в раздел А.

2. Заваряване и термообработка

2.1. Обща информация

Във всички случаи при увеличаване на границата на провлачване и на дебелината, трябва да се увеличи и вниманието при обработка на материалите.

Преди заваряване шевове трябва да бъдат изсушени и почистени от ръжда, окалина, шлага от рязане и замърсявания. За да бъде избегнато образуването на студени пукнатини е необходимо да бъдат използвани заваръчни консумативи, които внасят в метала на шева малко количество водород. Това изискване се изпълнява от базични добавъчни материали с високо качество.. Те трябва да бъдат съхранявани сухи и ако е необходимо – да бъдат изсушени повторно преди употреба.

При използване на обмазани електроди във вакуумни опаковки (VacPac™), разходите на време и средства за подсушаване се спестяват.

2.2. Подгряване, температура на заваряване на междинните слоеве и термообработка след заваряване

Температурата на подгряване зависи от съдържанието на въглерод в материала, неговата дебелината, от скоростта на охлаждане на шева по сечението на детайлите, както и от влаганата по време на заваряване топлина. Подгряване се прилага с цел да се избегне образуването на крехки закалъчни структури в зоната на термично влияние от двете страни на шева. Когато има високи изисквания към ударната жилавост на завареното съединение, при материали с дебелина над 12 мм, се налага подгряване до 80 -150 °С. Има много стандарти, в които са посочени изискванията към температурата на подгряване за избягване на образуване на студени пукнатини. Подгряването трябва да бъде подбрано внимателно, за да осигури необходимата температура на заваряване на следващите слоеве (температура между слоевете). Прекалено висока температура на подгряване може да доведе до прегряването на материала, увеличаване на размера на зърната в металната структура и намаляване на ударната жилавост. Обикновено температурата на материала преди започване на заваряване на междинните слоеве трябва да е с максимум 50 °С по-висока от температурата на предварително подгряване, като не бива да превишава 250 °С.

Прекалено малко влагане на топлина по време на заваряване, например при заваряване с къси, тесни шевове на детайли с голяма дебелина, води до рязко охлаждане, втвърдяване на шева и опасност от пукнатини. Ако шева е прекалено горещ, например при заваряване на много широки шевове с вълнообразни движения в позиция вертикал отдолу нагоре, има опасност от увеличаване на размера на зърната в металната структура и намаляване на жилавостта.

Когато е необходима термообработка за снемане на напреженията след заваряване, при избора на консумативи трябва да се вземат предвид намалените стойности на якостта и ударната жилавост, които ще се получат след термообработката.

2.3. Насоки за дебелина на материала, над която е необходимо подгряване, в зависимост от границата на провлачване на материала.

Прилагат се при заваряване на съединенията, при прихващане и при ремонт на шевове, ако няма препоръки от производителя на стоманата.

$R_{e0.2}$	дебелина,
< 355 MPa	>30 мм
355 – 420 MPa	>20 мм
420 – 590 MPa	>12 мм
> 590 MPa	>8 мм

2.4. Препоръки при заваряване

- Заваръчните консумативи трябва да бъдат подбрани така, че характеристиките им да съответстват на основния материал. Трябва да се избягва прекалено висока якост, надвишаваща якостта на основния материал.
- Прихващане и заваряване на кореновия шев в много случаи се изпълнява с консумативи с по-ниска якост, за да бъде избегнато образуването на пукнатини (например ВИГ заваряване с ОК Tigrod 13.28 или ОК Tigrod 13.09).
- Необходимо е да се използват добавъчни материали, които внасят минимални количество водород в метала на шева.

- При увеличаване на риска от формиране на студени пукнатини се препоръчва отгряване с цел намаляване на водорода, при 200 - 280 °C / > 2ч. (Soaking – просмукване на водорода навън от кристалната решетка).
- Подгряването и влагането на топлина по време на заваряване трябва да бъдат в съответствие с препоръките на производителите на стомана.
- Когато има повишени изисквания към ударната жилавост, шевове трябва да се изпълняват на няколко слоя (многослойно заваряване).
- Заваряването трябва да стартира с шевове върху челото на съединението от двете страни, по този начин следващите шевове имат благоприятно въздействие върху зоната на термично влияние по границата на първите шевове.
- При заваряване на вертикални шевове трябва да се използват електроди с по-малък диаметър.
- Прихващащите шевове при монтаж трябва да бъдат с дължина не по-малка от 50 мм, върху предварително подгрят материал.
- Когато прихватките остават като част от заварения шев, те трябва да бъдат изпълнени с добавъчни материали (консумативи), подходящи за заваряване на съответния основен материал. Преди заваряване прихватките трябва да бъдат проверени за наличие на пукнатини.
- Ако при шлайфане на корена се появят пукнатини, те трябва да бъдат внимателно отстранени по цялата им дължина в подгрято състояние на материала.
- Запалването на дъгата трябва да става в рамките на заваръчния шев, а не отстрани до него.
- При ремонти и отстраняване на дефекти се прилага същата инструкция за заваряване, както и при заваряване на шевове в производството.
- При извършване на безразрушителен контрол, той трябва да бъде проведен най-малко 24ч след приключване на заваръчните работи, тъй като студени пукнатини могат да се появят със закъснение.

3. Допълнителна информация за заваряване на ниско легирани стомани с висока якост може да бъде намерена в документите:

- SEW 088: Заваряеми дребнозърнести стомани, препоръки за обработка и по-специално, за заваряване чрез стопяване,
- SEW 063: Препоръки за заваряване на метални тръбопроводи,
- SEW 086: Нелегираны и легираны топлоустойчивы стомани – препоръки за подгряване преди заваряване,
- Инструкция DVS 0916 – МИГ/МАГ Заваряване на дребнозърнести стомани,
- БДС EN 1011 – Препоръки за заваряване на метални материали:
Част 1: Общи насоки при електродъгово заваряване,
Част 2: Електродъгово заваряване на феритни стомани.

4. Класификация на консумативите за заваряване на ниско легирани стомани с висока якост и дребнозърнести стомани:

Процес	Стандарт	Наименование	Издаден	Страница
111	БДС EN 757	Обмазани електроди за ръчно електродъгово заваряване на стомани с висока якост	11/1998	269
114, 136	БДС EN ISO 18276	Тръбно-флюсови електроди за електродъгово заваряване с електрод в защитна газова среда и самозащитни телове за заваряване на стомани с висока якост	06/2006	271
131, 135	БДС EN ISO 16834	Електродни телове, пръчки и добавъчни метали за електродъгово заваряване в защитна газова среда на стомани с висока якост	08/2007	270
141	БДС EN ISO 16834	Електродни телове, телове, пръчки и добавъчни метали при ВИГ (Волфрам-Инертен Газ) заваряване на стомани с висока якост	08/2007	270

5. Препоръчителни добавъчни материали за заваряване на ниско легирани стомани с висока якост (Re ≥ 485 MPa)

Тип материал		Обмазани електроди за РЕДЗ							МИГ/МАГ		ВИГ		Тръбни телове			
		E 55 4 1.5NiMo B 4 2 H5	E 50 4 Z B 4 2 H5	E 55 4 MnMo B 3 2 H5	E 69 4 Mn2NiCrMo B 4 2 H5	E 89 6 Z B 4 2 H5	E 55 6 Mn1NiMo B T 3 2 H5			G 55 4 M Mn3NiCrMo	G 69 4 M Mn3NiCrMo	G 79 4 M Mn4Ni2CrMo	G 89 4 M Mn4Ni2CrMo	W 55 4 Mn3NiCrMo	T 50 6 1Ni P M 1 H5	T 69 5 Mn2NiCrMo B M 2 H5
Класификация на заваръчните материали																
Заваръчен материал																
Основен материал																
Страница		65	67	68	69	*	72			76	77	*	78	82	*	*
1.8977	L485MB (API 5L: X70)	●	●	●	●	●	●		●	○	○	○	○	●	●	●
1.8955	L485QB (API 5L: X70)	●	●	●	●	●	●		●	○	○	○	○	●	●	●
1.8873	P500Q	●	●	●	●	●	●		●	○	○	○	○	●	●	●
1.8874	P500QH	●	●	●	●	●	●		●	○	○	○	○	●	●	●
1.8875	P500QL1	●	●	●	●	●	●		●	○	○	○	○	●	●	●
1.8865	P500QL2	○	○	○	○	○	○		●	○	○	○	○	●	●	●
1.0984	S500MC	●	●	●	●	●	●		●	○	○	○	○	●	●	●
1.8924	S500Q	●	●	●	●	●	●		●	○	○	○	○	●	●	●
1.8909	S500QL	○	○	○	○	○	○		●	○	○	○	○	●	●	●
1.8984	S500QL1	●	●	●	●	●	●		●	○	○	○	○	●	●	●
1.0986	S550MC	●	●	●	●	●	●		●	○	○	○	○	●	●	●
1.8904	S550Q	●	●	●	●	●	●		●	○	○	○	○	●	●	●
1.8926	S550QL	○	○	○	○	○	○		●	○	○	○	○	●	●	●
1.8986	S550QL1	●	●	●	●	●	●		●	○	○	○	○	●	●	●
1.8978	L555MB (API 5L: X80)	○	○	○	●	●	○		●	○	○	○	○	●	●	●
1.8957	L555QB (API 5L: X80)	○	○	○	●	●	○		●	○	○	○	○	●	●	●
1.8969	S600MC	●	●	●	●	●	●		●	○	○	○	○	●	●	●
1.8876	P620Q		●	●	●	●	●		●	○	○	○	○	●	●	●
1.8877	P620QH		●	●	●	●	●		●	○	○	○	○	●	●	●
1.8914	S620Q		●	●	●	●	●		●	○	○	○	○	●	●	●
1.8927	S620QL		●	●	●	●	●		●	○	○	○	○	●	●	●
1.8987	S620QL1		○	○	○	○	○		●	○	○	○	○	●	●	●
1.8976	S650MC		●	●	●	●	●		●	○	○	○	○	●	●	●
1.8879	P690Q		●	●	●	●	●		●	○	○	○	○	●	●	●
1.8880	P690QH		●	●	●	●	●		●	○	○	○	○	●	●	●
1.8890	P620QL		●	●	●	●	●		●	○	○	○	○	●	●	●
1.8881	P690QL1		●	●	●	●	●		●	○	○	○	○	●	●	●
1.8888	P690QL2		○	○	○	○	○		●	○	○	○	○	●	●	●
1.8931	S690Q		●	●	●	●	●		●	○	○	○	○	●	●	●
1.8928	S690QL		○	○	○	○	○		●	○	○	○	○	●	●	●
1.8988	S690QL1		○	○	○	○	○		●	○	○	○	○	●	●	●
1.8974	S700MC		●	●	●	●	●		●	○	○	○	○	●	●	●
1.8940	S890Q			●	●	●	●						●			
1.8983	S890QL			●	●	●	●						●			
1.8925	S890QL1			●	●	●	●						●			

- - много подходящ за заваряване на типа стомана, при дебелина на стената според съответните одобрения
- - подходящ при условие, че са изпълнение пълни изпитвания за работа с типа стомана при определената дебелина на стената и специфичните условия на работа на конкретното изделие

* Подробна информация за продукта може да бъде намерена на www.esab.bg

III. Заваряване на стомани за работа при ниски температури ($\leq -60\text{ }^{\circ}\text{C}$)

1. Обща информация

Стоманите предназначени за работа при ниски температури обикновено се идентифицират според наличието на доказателства за добра ударна жилавост при температури от $-60\text{ }^{\circ}\text{C}$ и по-ниски.

Такива стомани се използват все по-често при производството на оборудване за втечняване, транспорт и съхранение на втечени газове. Тези стомани се разделят както следва:

- Нелегирани и ниско легирани стомани за работа при ниски температури,
- Никелови стомани със съдържание на никел 1,5 - 3,5% (до $-105\text{ }^{\circ}\text{C}$),
- Никелови стомани със съдържание на никел 5 до 9% Ni (под $-100\text{ }^{\circ}\text{C}$; до $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$),
- Аустенитни хром-никелови (CrNi) и хром-никел-молибденови (CrNiMo) стомани.

В този раздел са описани основните типове стомани за ниско температурни приложения ($-60\text{ }^{\circ}\text{C}$ и по-ниски), което дава възможност за избор на подходящите консумативи за заваряване. Стоманите с висока якост, предназначени за работа при по-високи температури (до $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$) са разгледани в раздел Б, стр. 53.

Моля, обърнете внимание: Този раздел съдържа описанията единствено на ниско легираните консумативи за заваряване на стомани за работа при ниски температури. Описанията на останалите типове консумативи, като например аустенитни или на никелова основа, са разгледани в съответния раздел (виж номера на страницата в таблицата).

2. Заваряване и термообработка

Като цяло може да се каже, че устойчивостта на метала на шева при ниски температури се подобрява при увеличаване на броя на шевове и слоевете в завареното съединение. Поради тази причина, при заваряване в хоризонтална позиция или позиция над главата, ударната жилавост обикновено е по-добра, отколкото при заваряване във вертикална позиция отдолу нагоре. Когато има високи изисквания, ако се заварява в хоризонтална позиция може да се използва легиран с манган добавъчен материал (като ОК 55.00), а ако се заварява във вертикална позиция отдолу нагоре трябва да се използва легиран с никел добавъчен материал (ОК 48.08). Друга възможност при заваряване в позиция PF е да се работи с електроди с по-малък диаметър, например 2,5 мм.

3. Заваряване на легирани с Ni стомани за работа при ниски температури

При стомани със съдържание до около 3% Ni може да се използва добавъчен материал с аналогичен състав, отговарящ на заваряваната стомана. При стомани със по-високо съдържание на никел, поради риска от формиране на горещи пукнатини, не се използват добавъчни материали с подобен състав, а високо легиран аустенитни или добавъчни материали на никелова основа.

При шевове заварени с аустенитен добавъчен материал, при промяна на температурата възникват напрежения от свиване и разширяване (поради различния коефициент на температурно разширение на основния материал и на добавъчния материал). Има опасност от умора на материала в зоната на съединенията. Трябва да се следи за якостта и границата на провлачане в зоната на смесване на основния и добавъчния материал. Не се допуска термообработка след заваряване, поради опасността от дифузия на въглерод в аустенитната стомана, което влияе негативно върху ударната жилавост при ниски температури.

5 - 9% никелова стомана

След подобряване на 5 – 9% Ni стомани, структурата се състои предимно от мек отгрят мартензит с ниско съдържание на въглерод. Преди заваряване не се подгрява, за да може времето на престой при висока температура да се намали и да се предотврати образуването на нежелателен аустенит. Освен това трябва да се заварява на тесни шевове с електроди с малък диаметър. Максималната температура трябва да се ограничи до $150\text{ }^{\circ}\text{C}$. Обикновено влаганата топлина трябва да бъде в границите 6 – 20 kJ/cm. Проблем при заваряване на никелови стомани може да предизвика остатъчния магнетизъм и силното магнитно духане, което влияе на дъгата и не дава възможност за нормално заваряване. При заваряване с постоянен ток може да се намагнетизира даже тоководеща кабел. Към постоянно намагнетизиране са склонни 5% Ni стомани като X12Ni5 и 9% Ni стомани като X8Ni9.

Мерки за намаляване на влиянието на остатъчния магнетизъм:

- Демагнетизиране на ламарините с напрегнатост на полето 1,6 kA/m, а по ръбовете на съединенията с напрегнатост максимално 4,8 kA/m.
- ВИГ заваряване,
- Използване на противоположна полярност или постоянни магнити.

4. Заваряване на легирани с CrNi и CrNiMo стомани за работа при ниски температури

Това са неръждаеми стомани, които са разгледани в раздел В. Заваряват се със стабилизирани или не стабилизирани добавъчни материали със съответстващ на основния материал състав. Металът на шва на нестабилизирани материали е с по-добра устойчивост на ниски температури от стабилизирани. Продължителното излагане на ниски температури, чести промени в налягането и/или температурата или пластични деформации могат да доведат до преминаване на аустенитната фаза в мартензит и окрежкостяване на легираните с Mo и Nb стомани.

Не стабилизирани CrNi стомани без съдържание на Mo и особено CrNiN са предпочитани и се заваряват с добавъчни материали със съвпадащ състав.

5. Допълнителна информация за заваряване на легирани с Ni стомани за работа при ниски температури може да бъде намерена в документите:

Инструкция DVS 0955: Обработка на никелови стомани за работа при ниски температури чрез заваряване.

6. Класификация на консумативите за заваряване на стомани за работа при ниски температури ($< - 60\text{ }^{\circ}\text{C}$):

Процес	Стандарт	Наименование	Издаден	Страница
111	БДС EN ISO 2560	Обмазани електроди за ръчно електродъгово заваряване на нелегирани и дребнозърнести стомани	10/2006	265
114, 136	БДС EN ISO 17632	Тръбно-флюсови електроди за електродъгово заваряване с топящ и нетопящ се електрод в защитна газова среда на нелегирани и дребно зърнести стомани	02/2009	267
131, 135	БДС EN ISO 14341	Електродни телове и наварен метал за електродъгово заваряване с топящ се електрод в защитна газова среда на нелегирани и дребнозърнести стомани	02/2009	266
141	БДС EN ISO 636	Пръчки, телове и наварен метал при ВИГ (Волфрам-Инертен Газ) заваряване на нелегирани и дребно зърнести стомани	02/2009	268
311	БДС EN 12536	Телове за пламъчно заваряване на нелегирани и топлоустойчиви стомани	04/2001	-

7. Препоръчителни добавъчни материали за заваряване на ниско легирани стомани за работа при ниски температури (≤ - 60 °C)

Тип материал		Обмазани електроди за РЕДЗ		МИГ/МАГ		ВИГ		Тръбни телове	
Номер на материала (Werkstoff Nr.)									
Класификация на заваръчните материали									
Основен материал	Заваръчен материал	Страница		Най-ниска работна температура, °C заварен шев ⇒ ↓ стомана					
1.8869	P355QL2	- 60	●						
1.8864	P460QL2	- 60	●						
1.8916	S460QL1	- 60	●						
1.6212	11MnNi5-3	- 60	●						
1.6217	13MnNi6-3	- 60	●						
1.5636	G9Ni10	- 70	●						
1.6228	15NiMn6	- 80	●						
1.5638	G9Ni15	- 90	○	●					
1.5637	12Ni14	- 105	○	●					
1.5680	X12Ni5	- 120			●				
1.5662	X8Ni9	- 200		○		●			
1.5663	X7Ni9	- 200			●				
1.5682	X10Ni9	- 200		○		●			
1.4301	X5CrNi18-10	- 200		●	○	○	○	○	○
1.4306	X2CrNi19-11	- 270		●	○	○	○	○	○
1.4311	X2CrNiN18-10	- 270		●	○	○	○	○	○
1.4401	X5CrNiMo17-12-2	- 200		●	○	○	○	○	○
1.4404	X2CrNiMo17-12-2	- 200		●	○	○	○	○	○
1.4406	X2CrNiMoN17-11-2	- 270		●	○	○	○	○	○
1.4429	X2CrNiMoN17-13-3	- 270		●	○	○	○	○	○
1.4541	X8CrNiTi18-10	- 270		●	○	○	○	○	○
1.4571	X6CrNiMoTi17-12-2	- 270		●	○	○	○	○	○

● - много подходящ за заваряване на типа стомана, при дебелина на стената според съответните одобрения

○ - подходящ при условие, че са изпълнение пълни изпитвания за работа с типа стомана при определената дебелина на стената и специфичните условия на работа на конкретното изделие

* Подробна информация за продукта може да бъде намерена на www.esab.bg

IV. Заваряване на топлоустойчиви (устойчиви на пълзене) и устойчиви на въздействието на водород под налягане стомани

1. Феритни (феритно-перлитни) топлоустойчиви стомани

През последните десетилетия работните температури и налягания, използвани в топло- и електроцентралите се увеличават непрекъснато, с цел повишаване на ефективността. Изискването за работни температури около и над 500 °С, както и устойчивост на окаинообразуване може да бъде изпълнено само от топлоустойчиви стомани. Докато якостта на опън на нелегираните стомани се понижава значително при високи работни температури, легирането с хром, молибден и ванадий подобрява значително якостните свойства. Легирането се прилага с цел да предотврати процесите на пълзене, протичащи в стоманите при повишени температури. Понеже тези процеси зависят от времето на работа, кратковременни тестове не са достатъчни за определяне на свойствата на стоманите. Необходимо е стабилността на механичните характеристики да бъде оценена в течение на продължителни периоди от време. Характеристиките на топлоустойчивите стомани са определени в стандарти и технически спецификации на материалите.

2. Устойчиви на въздействието на водород под налягане стомани

В химическата промишленост се използват процеси, при които се използва водород при високи температури и под високо налягане. Материалите, които са изградени такива инсталации, трябва да бъдат легирани и термообработени по такъв начин, че да имат необходимата якост и жилавост, за да издържат на атаката на водород под налягане. Тези допълнителни изисквания се дължат на проникването в нелегираните стомани на атомарен водород под налягане и декарбидизиране на стоманата при температури над 200 °С, при което структурата се отпуска и якостта намалява. За подобряване на поведението при налягане на водород стоманите обикновено се легира с до 6% хром, който свързва въглерода в хромови карбиди; добавя се и молибден, като по този начин се подобрява температурната устойчивост и се избягва причината за окрекостяване. В някои случаи се добавя и ванадий като карбидообразуващ елемент. Якостните показатели на стоманата се подобряват чрез термообработка.

3. Типични работни температури на топлоустойчиви и устойчиви на въздействието на водород под налягане стомани

Нелегирани и легирани с манган (Mn) котелни стомани и тръби	P235GH P355GH	до 500 °С до 500 °С
Специални топлоустойчиви стомани	15NiCuMoNb5-6-4 (WB 36) 17MnMoV6-4 (WB 35) 20MnMoNi4-5	до 550 °С
Легирани с молибден (Mo) стомани	16Mo3	до 530 °С
Легирани с хром и молибден (CrMo) стомани	13CrMo4-5 10CrMo9-10 X12CrMo5	до 570 °С до 600 °С до 625 °С
Легирани с хром, молибден, ванадий и ниобий (CrMoVNb) стомани	X10CrMoVNb 9-1	до 650 °С

При температури над 600 °С се използват и аустенитни хром-никелови стомани, като например от типа 16Cr13Ni. При повишаване на работните температури до около 700 °С се използват само специални сплави на Ni/Cr/Co основа със съответстваща температурна устойчивост.

4. Заваряване и термообработка

Устойчивите на водород под налягане и топлоустойчивите стомани най-често се заваряват в отгрято състояние, стоманите от типа 16Mo3 - в нормализирано състояние. Тези стомани се закаляват на въздух и поради тази причина при изстиване след заваряване в зоната на термично влияние се формират твърди структури. Тези структури, както и остатъчните напрежения в шева изискват правилна обработка, за да се предотврати риска от спукване при натоварване при работа. Поради тази причина по време на заваряване трябва да се осигури правилна работа и спазване на температурните режими. По специално, трябва да се спазват температурите на подгриване (виж инструкцията SEW 086 и стандарта БДС EN 1011-2), температурата на заваряване на междинните слоеве, термообработката след заваряване, правилната подготовка и форма на съединението, както и последователността на заваряване.

Примерни температури за подгряване и термообработка на топлоустойчиви стомани

Тип легиране на добавъчните материали за заваряване	Подгряване и температура на заваряване на междинните слоеве, (°C)	Термообработка след заваряване	
		Температура на тръгване, (°C)	Време на задържане, (ч)
Mo, MoL	< 250	570 – 620	> 0,5
CrMo1, CrMo1L	200 - 300	660 - 700	> 0,5
CrMo2, CrMo2L	200 - 350	690 - 750	> 0,5
CrMo5	300 - 350	730 - 760	> 1
CrMo91	200 - 300	750 - 770	> 2

5. Предлагани добавъчни материали за заваряване на комбинации от топлоустойчиви стомани

Тип легиране на добавъчните материали за заваряване	Основен материал 2						
	16Mo3 (T/P1) G18Mo5 G20Mo5	13CrMo4-5 (T/P11) 13CrMoSi5-5 G17CrMo5-5 25CrMo4	10CrMo9-10 (T/P22) 11CrMo9-10 12CrMo9-10 G17CrMo9-10	X11CrMo5 (T/P5) X12CrMo5 X18CrMo5-1 GX15CrMo5	X11CrMo9-1 (T/P9) GX12CrMo10-1	X10CrMoVNb9-1 (T/P91)	
Основен материал 1	Нелегирани и ниско легирани стомани, например: S235JR, P355GH, и др.	Тип нелегирани, например: ОК 48.00, ОК 12.51 Тип Mo, MoL например: ОК 74.46, ОК 13.09	Тип нелегирани, например: ОК 48.00, ОК 12.51 Тип Mo, MoL например: ОК 74.46, ОК 13.09				
	16Mo3 (T/P1) G18Mo5 G20Mo5	Тип Mo, MoL например: ОК 74.46, ОК 13.09	Тип Mo, MoL например: ОК 74.46, ОК 13.09	Тип Mo, MoL например: ОК 74.46, ОК 13.09	Тип CrMo1, CrMo1L например: ОК 76.18, ОК 13.12	Тип CrMo2, CrMo2L например: ОК 76.28, ОК 13.22	Тип CrMo2, CrMo2L например: ОК 76.28, ОК 13.22
	13CrMo4-5 (T/P11) 13CrMoSi5-5 G17CrMo5-5 25CrMo4	Тип Mo, MoL например: ОК 74.46, ОК 13.09	Тип CrMo1, CrMo1L например: ОК 76.18, ОК 13.12	Тип CrMo1, CrMo1L например: ОК 76.18, ОК 13.12	Тип CrMo2, CrMo2L например: ОК 76.28, ОК 13.22	Тип CrMo2, CrMo2L например: ОК 76.28, ОК 13.22	Тип CrMo2, CrMo2L например: ОК 76.28, ОК 13.22
	10CrMo9-10 (T/P22) 11CrMo9-10 12CrMo9-10 G17CrMo9-10	Тип Mo, MoL например: ОК 74.46, ОК 13.09	Тип CrMo1, CrMo1L например: ОК 76.18, ОК 13.12	Тип CrMo2, CrMo2L например: ОК 76.28, ОК 13.22	Тип CrMo2, CrMo2L например: ОК 76.28, ОК 13.22	Тип CrMo5 например: ОК 76.35, ОК 13.32	Тип CrMo5 например: ОК 76.35, ОК 13.32
	X11CrMo5 (T/P5) X12CrMo5 X18CrMo5-1 GX15CrMo5	Тип CrMo1, CrMo1L например: ОК 76.18, ОК 13.12	Тип CrMo2, CrMo2L например: ОК 76.28, ОК 13.22	Тип CrMo2, CrMo2L например: ОК 76.28, ОК 13.22	Тип CrMo5 например: ОК 76.35, ОК 13.32	Тип CrMo5 например: ОК 76.35, ОК 13.32	Тип CrMo5 например: ОК 76.35, ОК 13.32
	X11CrMo9-1 (T/P9) GX12CrMo10-1	Тип CrMo2, CrMo2L например: ОК 76.28, ОК 13.22	Тип CrMo2, CrMo2L например: ОК 76.28, ОК 13.22	Тип CrMo5 например: ОК 76.35, ОК 13.32	Тип CrMo5 например: ОК 76.35, ОК 13.32	Тип CrMo9, CrMo91 например: ОК 76.98, ОК 13.38	Тип CrMo91 например: ОК 76.98, ОК 13.38
	X10CrMoVNb9-1 (T/P91)	Тип CrMo2, CrMo2L например: ОК 76.28, ОК 13.22	Тип CrMo2, CrMo2L например: ОК 76.28, ОК 13.22	Тип CrMo5 например: ОК 76.35, ОК 13.32	Тип CrMo5 например: ОК 76.35, ОК 13.32	Тип CrMo91 например: ОК 76.98, ОК 13.38	Тип CrMo91 например: ОК 76.98, ОК 13.38

При заваряване на някои типове топлоустойчиви материали, (като например X20CrMoV12-1 или X8CrNiNb16-13), се използват добавъчни материали на никелова основа, (като ОК 92.82 или ОК 19.85).

Типа и изпълнението на термообработката трябва да се спазват според избрания добавъчен материал за заваряване, както и според изискванията към заваръчните съединения. При допълнителни въпроси може да се обърнете към специалистите от ЕСАБ.

6. Допълнителна информация за заваряване на топлоустойчиви (устойчиви на пълзене) стомани може да бъде намерена в документите:

Инструкция за стомани и желязо SEW 088:

Нелегирани и легирани топлоустойчиви феритни стомани – подгръване преди заваряване

БДС EN 1011:

Препоръки за заваряване на метални материали:

Част 1: Общи насоки при електродъгово заваряване,

Част 2: Електродъгово заваряване на феритни стомани.

БДС EN 10028-2:

Плоски продукти от стомана, предназначени за работа под налягане.

Част 2: Нелегирани и легирани стомани с определени свойства при повишена температура.

Съдържа насоки за термообработка след заваряване и тест при стъпково охлаждане („Step-Cooling-Test“).

БДС EN 10213-1:

Технически условия на доставка за стоманени отливки за съдове под налягане.

Част 1: Общи изисквания.

Приложение А: Условия за заваряване.

Съдържа препоръки за температура на подгръване, максимална температура на заваряване на

междинните слоеве и термообработка на стомани от типовете съдържани в БДС EN 10213 - Част 2:

Марки стомана за използване при стайна температура и при повишени температури.

7. Класификация на консумативите за заваряване на топлоустойчиви (устойчиви на пълзене) и на водород под налягане стомани:

Процес	Стандарт	Наименование	Издаден	Страница
111	БДС EN ISO 3580	Обмазани електроди за ръчно електродъгово заваряване на стомани, устойчиви на пълзене	02/2009	272
114, 136	БДС EN ISO 17634	Тръбно-флюсови електроди за електродъгово заваряване в защитна газова среда на устойчиви на пълзене стомани	04/2006	274
131, 135	БДС EN ISO 21952	Електродни телове, телове, пръчки и метални материали за наваряване за електродъгово заваряване в защитна газова среда на стомана, устойчива на пълзене	07/2008	273
141	БДС EN ISO 21952	Електродни телове, телове, пръчки и метални материали за електродъгово заваряване в защитна газова среда на стомана, устойчива на пълзене	02/2008	273

8. Препоръчителни добавъчни материали за заваряване на ниско легирани топлоустойчиви (устойчиви на пълзене) и устойчиви на въздействието на водород под налягане стомани

Тип материал	Обмазани електроди за РЕДЗ	МИГ/МАГ	ВИГ	Тръбни телове
	E 55 4 1.5NiMo В 4.2 H5 E Мо В 3.2 H5 E CrMo1 В 4.2 H5 E CrMo1 В 4.2 H5 E CrMo2 В 3.2 H5 E CrMo2 В 4.2 H5 E CrMo5 В 4.2 H5 E CrMo91 В 4.2 H5 E Z (CrMoV) В 22	G 46 2 M21 2Mo / G 38 0 C1 2Mo G CrMo1Si / W CrMo1Si G CrMo2Si G Z (CrMoV)	W 46 2 W2Mo W CrMo1Si W CrMo2Si W CrMo5Si W CrMo91 Z MoVSi	T Мо В М 2 H5 T МоL Р М 2 H5
	OK 73.46 OK 74.46 OK 76.16 OK 76.18 OK 76.26 OK 76.28 OK 76.35 OK 76.88 E - B 321	OK AristoRod 13.09 OK AristoRod 13.12 OK AristoRod 13.22 C 321	OK Tigrod 13.09 OK Tigrod 13.12 OK Tigrod 13.22 OK Tigrod 13.32 OK Tigrod 13.38 GI 321	Filarc PZ 6202 Filarc PZ 6222
	65 66 70 * * * * 71	73 74 * *	79 80 * * * *	* * * * * *
1.0345 P235GH (Hl)	●	●	●	●
1.0460 P250GH (C22.8)	●	●	●	●
1.0425 P265GH (Hll)	●	●	●	●
1.0481 P295GH (17Mn4)	●	●	●	●
1.0482 P310GH (19Mn5)	●	●	●	●
1.0571 P355QH1	●	●	●	●
1.8932 P420NH	●	●	●	●
1.8936 P420QH	●	●	●	●
1.8935 P460NH	●	●	●	●
1.8871 P460QH	●	●	●	●
1.7380 10CrMo9-10 (T/P22)		●	●	
1.7383 11CrMo9-10		●	●	
1.7375 12CrMo9-10		●	●	
1.7335 13CrMo4-5 (T/P11)	●	●	●	
1.7336 13CrMoSi5-5 (T/P11)	●	●	●	
1.6368 15NiCuMoNb5-6-4 (WB 36)	●		○	
1.5415 16Mo3 (T/P1)	○	●	●	
1.5403 17MnMoV6-4 (WB 35)	●		○	
1.6311 20MnMoNi4-5	●			
1.7218 25CrMo4	●	●	●	
1.4903 X10CrMoVNb9-1 (T/P91)			●	
1.7362 X11CrMo5 (T/P5)		●	●	
1.7386 X11CrMo9-1 (T/P9)		●	●	
1.7362 X12CrMo5 (T/P5)		●	●	
1.7366 X16CrMo5-1		●	●	
1.0619 GP240GH (GS-C 25)	●	●	●	●
1.0625 GP280GH	●	●	●	●
1.7357 G17CrMo5-5	●	●	●	
1.7379 G17CrMo9-10	●	●	●	
1.5422 G18Mo5	●	●	●	●
1.5419 G20Mo5	●	●	●	●
1.7365 GX15CrMo5		●	●	
1.7709 21CrMoV5-7		○		○
1.7715 14MoV6-3		●		●
1.7733 24CrMoV5-5		○		○

● - много подходящ за заваряване на типа стомана, при дебелина на стената според съответните одобрения

○ - подходящ при условие, че са изпълнение пълни изпитвания за работа с типа стомана при определената дебелина на стената и специфичните условия на работа на конкретното изделие

* Подробна информация за продукта може да бъде намерена на www.esab.bg

Информация за заваръчните материали

Класификация:

SFA/AWS A 5.5: E 8018 - G (БДС EN 499): (E 46 5 Z B 32)
 БДС EN ISO 2560 - A: E 46 5 Z B 3 2

Предназначение:

Базичен електрод, ниско легиран с никел и мед. Има много добра устойчивост на корозия предизвикана от атмосферна влага, морска вода и димни газове. Металът на шева има отлични качества. Предназначен е за заваряване на устойчиви на атмосферна корозия стомани от типа COR-TEN, за стоманени корпуси на кораби и мостови конструкции и други.

Тип на обмазката: Калциево базична

Одобрения и сертификати:

Заваръчен ток: ~ / = (+)

DB 10.039.20

Рандеман: 120%

TÜV 02115

RS 3YH11

U на празен ход: мин. 65 V

GL 3YH15

LR 3YH15

Изушаване: 300 - 350 °C/2ч.

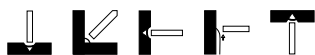
ABS 3Y H5

DNV 3YH10

Съдържание на дифузионен водород: < 5ml/100g

BV 3YH11

DNV 3YH10

**Типичен химически състав на метала на заваръчния шев (%):**

C	Si	Mn	Ni	Cu
0,06	0,40	1,00	0,70	0,40

Типични механични характеристики на метала на заваръчния шев:

Тест	Състояние	R _m (MPa)	R _{p0,2} (MPa)	A ₅ (%)	KV (J) / °C		
					- 20	- 40	- 50
AWS	TZ 1	> 590	> 500	(> 27)			
ISO	TZ 0	590	500	27	160	130	70

TZ 0: без термообработка след заваряване; TZ 1: термообработка за снемане на напреженията

Режими на заваряване и производителност:

Ø x l (mm)	N (kg)	B (бр)	H (kg/h)	T (s)	U (V)	Ток (A)	№ за поръчка
2,5 x 300	0,62	113,0	0,70	42	20	60 - 90	730825(хххх)*
2,5 x 350	0,62	66,0	0,90	59	21	80 - 115	730825(хххх)*
3,2 x 350	0,62	43,0	1,20	68	23	100 - 150	730832(хххх)*
4,0 x 450	0,68	20,0	1,8	100	23	130 - 200	730840(хххх)*
5,0 x 450	0,70	13,5	2,6	106	27	190 - 280	730850(хххх)*
6,0 x 450	0,68	9,5	3,3	115	28	240 - 370	730860(хххх)*

* Последните четири цифри в номера се променят в зависимост от вида на опаковката, виж раздел **И**.

Класификация:

SFA/AWS A 5.5: E8018-G (DIN 8529): (E Y 50 76 Mn1,5NiMo B)
 БДС EN 757: E 55 4 1,5NiMo B 4 2 H5

Предназначение:

Базичен електрод за заваряване на специални дребнозърнести стомани и топлоустойчиви стомани с граница на провлачване 500 МПа, както и стомани за работа при ниски температури (-40°C). Режимите на подгряване и термообработка след заваряване се определят според препоръките на производителите на стомана.

Б**Типични приложения:**

За заваряване на стомани 11NiMoV5-3 (Welmonil 43), 20MnMoNi4-5, 20MnMoNi5-5, 17MnMoV6-4 (WB35), 15NiCuMoNb5-6-4 (WB36), P500QL, S500QL и др.

Тип на обмзката:	Базична	Одобрения и сертификати:	
Заваръчен ток:	= (+)	TUV	01026
Рандеман:	110 - 120%		
U на празен ход:	> 50 V		
Изсушаване:	300 - 350 °C/2ч.		

**Типичен химически състав на метала на заваръчния шев (%):**

C	Si	Mn	Ni	Mo
0,07	0,30	1,30	1,60	0,40

Типични механични характеристики на метала на заваръчния шев:

Тест	Състояние	R _m (MPa)	R _{p0.2} (MPa)	A ₅ (%)	KV (J) / °C		
					- 40	- 50	- 60
ISO	TZ 0	610 - 780	≥ 550	≥ 18	≥ 70	55	40
	TZ 1	610 - 710	≥ 500	≥ 18	≥ 47		

TZ 0: без термообработка след заваряване; TZ 1: след нормализиращо отгряване при 900°C / 1ч.

Режими на заваряване и производителност:

Ø x l (mm)	N (kg)	B (бр)	H (kg/h)	T (s)	U (V)	Ток (A)	№ за поръчка
2,5 x 350	0,65	68	0,90	59	21	75 - 100	734625(хххх)*
3,2 x 450	0,66	32	1,30	75	22	100 - 150	734632(хххх)*
4,0 x 450	0,66	22	1,80	98	23	140 - 190	734640(хххх)*
5,0 x 450	0,69	14	2,60	106	24	190 - 270	734650(хххх)*

* Последните четири цифри в номера се променят в зависимост от вида на опаковката, виж раздел **И**.

Класификация:

SFA/AWS A 5.5: E 7018 - A1 (БДС EN 1599): (E Mo B 3 2 H5)
 БДС EN ISO 3580-A: E Mo B 3 2 H5 W. Nr.: 1.5424

Предназначение:

OK 74.46 е ниско легиран с 0,5%Mo базичен електрод, предназначен за заваряване на топлоустойчиви стомани като 16Mo3, дребно зърнести стомани и съединения между тях, при съоръжения под налягане в енергетиката и химическата промишленост. Подходящ е за изпълнение на съединения в трудни за заваряване пространствени положения или корени на шевове, преди запълване под слой от флюс. Състава на обмазката позволява работа с нисък ток при заваряване на тръби. Електродът е с повишена устойчивост срещу овлажняване (LMA).

Тип на обмазката: Калциево базична

Одобрения и сертификати:

Заваръчен ток: ~ / = (+)

CE EN 13479

Рандеман: 115%

TÜV 01043

Изсушаване: 300 - 350 °C/2ч.

U на празен ход: мин. 65 V



Типичен химически състав на метала на заваръчния шев (%):

C	Si	Mn	Mo
0,06	0,5	0,7	0,5

Типични механични характеристики на метала на заваръчния шев:

Тест	Състояние	R _m (MPa)	R _{p0,2} (MPa)	A ₅ (%)	KV (J) / 20°C
ISO	TZ 0	560	460	27	175
ISO	TZ 1	560	460	27	175

TZ 0: без термообработка след заваряване; TZ 1: термообработка при 620 °C/1ч.

Режими на заваряване и производителност:

Ø x l (mm)	N (kg)	B (бр)	H (kg/h)	T (s)	U (V)	Ток (A)	№ за поръчка
2,5 x 350	0,59	73	0,90	55	23	75 - 110	744625(хххх)*
3,2 x 450	0,59	37	1,20	81	25	105 - 150	744632(хххх)*
4,0 x 450	0,65	23	1,80	90	26	140 - 200	744640(хххх)*
5,0 x 450	0,65	15	2,40	104	27	190 - 270	744650(хххх)*

* Последните четири цифри в номера се променят в зависимост от вида на опаковката, виж раздел И.

Класификация:

SFA/AWS A 5.5: E 8018 - G (БДС EN 499): (E 50 4 Z B 4 2 H5)
 БДС EN ISO 2560-A: E 50 4 Z B 4 2 H5 (DIN 8529) (E Y 50 75 MnMo B 20+ H5)

Предназначение:

OK 74.70 е ниско легиран базичен електрод за заваряване на стомани с висока якост. Предназначен е за заваряване на метални конструкции и тръбопроводи от стомани тип API 5L X60, X65 и X70. При заваряване на тръбопроводи, обикновено се използва за заваряване на запълвачите и декоративни слоеве, докато кореновите шевове се изпълняват с по-пластичния OK 53.70. OK 74.70 осигурява много добър контрол върху заваръчната дъга.

Б

Тип на обмзката: Базична **Одобрения и сертификати:**
Заваръчен ток: = (±) Sepros
Рандеман: 115%
Изсушаване: 300 - 350 °C/2ч.

Съдържание на дифузионен водород: < 5ml/100g



Типичен химически състав на метала на заваръчния шев (%):

C	Si	Mn	Mo
0,08	0,40	1,50	0,40

Типични механични характеристики на метала на заваръчния шев:

Тест	Състояние	R _m (MPa)	R _{eL} (MPa)	A ₅ (%)	KV (J) / °C		
					- 20	- 40	- 60
ISO	TZ 0	630	540	26	110	80	50

TZ 0: без термообработка след заваряване

Режими на заваряване и производителност:

Ø x l (mm)	N (kg)	B (бр)	H (kg/h)	T (s)	U (V)	Ток (A)	№ за поръчка
3,2 x 350	0,58	50,0	1,14	63	23	80 - 140	747032(хххх)*
4,0 x 350	0,61	31,6	1,60	71	23	90 - 190	747040(хххх)*
4,0 x 450	0,63	23,4	1,66	93	24	90 - 190	747040(хххх)*
5,0 x 450	0,65	15,0	2,30	102	23	150 - 250	747050(хххх)*

* Последните четири цифри в номера се променят в зависимост от вида на опаковката, виж раздел И.

Класификация:

SFA/AWS A 5.5: E9018 - D1 (DIN 8529): (E Y 55 43 MnMo B)
 БДС EN 757: E 55 4 MnMo B 3 2 H5 БДС EN ISO 18275-A: E 55 4 MnMo B 3 2 H5

Предназначение:

OK 74.78 е ниско легиран базичен електрод за заваряване с постоянен и променлив ток на стомани с висока якост, използвани за работа при ниски температури. Добрата ударна жилавост се запазва до температура от - 40 °C. Подходящ е за челно заваряване на релси с якост на опън до 800 - 900 МПа без скосяване, в медни форми, когато се изисква твърдост от около 250 HV, както и за други стомани с повишено съдържание на въглерод. Електродът е с повишена устойчивост срещу овлажняване (LMA). Поради ниското съдържание на влага в обмачката, OK 74.78 може да се използва в случаите, когато предварително подгряване е невъзможно.

Тип на обмачката: Калциево базична

Одобрения и сертификати:

Заваръчен ток: ~ / = (+)

CE EN 13479

Рандеман: 120%

DB 81.039.02

82.039.02

U на празен ход: мин. 65 V

TÜV 01027

Изсушаване: 300 - 350 °C/2ч.

ABS 3YH5

DNV 3YH10

Съдържание на дифузионен водород: < 5ml/100g

BV 3YHH

LR 3, 3Y H15



Типичен химически състав на метала на заваръчния шев (%):

C	Si	Mn	Mo
0,06	0,35	1,50	0,35

Типични механични характеристики на метала на заваръчния шев:

Тест	Състояние	R _m (MPa)	R _{p0,2} (MPa)	A ₅ (%)	KV (J) / °C		
					0	- 20	- 40
ISO	TZ 0	650	600	24	100	90	47
ISO	TZ 1	440	280	24			
ISO	TZ 2	620	530	17			27

TZ 0: без термообработка след заваряване; TZ 1: термообработка 700 °C/1ч.;

TZ 2: термообработка за снемане на напреженията;

Режими на заваряване и производителност:

Ø x l (mm)	N (kg)	B (бр)	H (kg/h)	T (s)	U (V)	Ток (A)	№ за поръчка
2,5 x 350	0,62	73	0,90	55	22	75 - 100	747825(xxxx)*
3,2 x 450	0,65	32	1,30	86	23	105 - 140	747832(xxxx)*
4,0 x 450	0,65	21	1,80	97	23	140 - 190	747840(xxxx)*
5,0 x 450	0,68	14	2,60	100	24	190 - 260	747850(xxxx)*
6,0 x 450	0,69	10	3,60	103	24	240 - 340	747860(xxxx)*

* Последните четири цифри в номера се променят в зависимост от вида на опаковката, виж раздел **И**.

Класификация:

SFA/AWS A 5.5: E 11018 - G
 БДС EN 757: E 69 4 Mn2NiCrMoB 42 H5

БДС EN ISO 18275-A: E 69 4 Mn2NiCrMoB 42 H5
 (DIN 8529): (E Y 69 65 Mn2NiCrMo B 26 H5)

Предназначение:

Базичен електрод за заваряване на стомани с висока якост и граница на провлачване, като например ниско легирани стомани от типа USS T-1, S500 до S690 (StE 500 до StE 690) или N-A-XTRA 55-70. Температурата на подгряване и между заваръчните слоеве трябва да бъде според препоръките на производителите на стомана.

Б

Тип на обмзката: Калциево базична

Заваръчен ток: = (+)

Рандеман: 125%

Изсушаване: 300 - 350 °C/2ч.

Одобрения и сертификати:

DB 10.039.19
 VdTÜV 01028
 Ü 10.039/3
 UDT DIN 8529
 RS 4Y62HH
 ABS E11018 - G
 Sepros UNA 485155

**Типичен химически състав на метала на заваръчния шев (%):**

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo
0,06	0,3	1,7	0,4	2,2	0,4

Типични механични характеристики на метала на заваръчния шев:

Тест	Състояние	R _m (MPa)	R _{p0.2} (MPa)	A ₅ (%)	KV (J) / °C				
					+ 20	- 20	- 40	- 51	- 60
AWS	TZ 0	> 760	> 690					> 27	
ISO	TZ 0	820	755	20	115	85	70		45
ISO	TZ 1	820	750	> (20)	75	50	40		32

TZ 0: без термообработка след заваряване; TZ 1: термообработка при 620 °C/1ч.

Режими на заваряване и производителност:

Ø x l (mm)	N (kg)	B (бр)	H (kg/h)	T (s)	U (V)	Ток (А)	№ за поръчка
2,5 x 350	0,64	66	0,86	63,5	23	80 - 110	757525(хххх)*
3,2 x 450	0,69	30	1,40	88,0	24	110 - 140	757532(хххх)*
4,0 x 450	0,70	19	2,00	94,0	24	140 - 200	757540(хххх)*
5,0 x 450	0,72	13	3,00	94,0	24	200 - 270	757550(хххх)*

* Последните четири цифри в номера се променят в зависимост от вида на опаковката, виж раздел И.

Класификация:

SFA/AWS A 5.5: E 8018 - B2 W. Nr.: 1.7346
 БДС EN ISO 3580-A: E CrMo1 B 4 2 H5 (БДС EN 1599): (E CrMo1 B 4 2 H5)

Предназначение:

Базичен електрод за заваряване с постоянен ток на топлоустойчиви стомани, ниско легирани с 1%Cr и 0,5%Mo, като например 13CrMo4-5 / G17CrMo5-5, техни съединения с 16Mo3 или други топлоустойчиви стомани. Подходящ е и за заваряване на кореновите слоеве на съединения, при които запълването е от по-високо легиран материал, като 2,25%Cr и 1%Mo. Тестван е за заваряване на детайли с голяма дебелина (до 170 мм).

Подгрев (при дебелина над 8-10мм): 150 - 200 °C

Термообработка след заваряване: 680 - 720 °C / 0,5h. Горната граница на температурата не трябва да се надвишава, защото настъпват фазови изменения, които нарушават механичните характеристики.

Тип на обмазката: Базична

Одобрения и сертификати:

Заваръчен ток: = (±)

CE EN 1599

Рандеман: 105%

TÜV 01387

ABS

Изсушаване: 300 - 350 °C/2ч.

DNV

BV

Sepros

**Типичен химически състав на метала на заваръчния шев (%):**

C	Si	Mn	Cr	Mo
0,08	0,40	0,70	1,30	0,60

Типични механични характеристики на метала на заваръчния шев:

Тест	Състояние	R _m (MPa)	R _{p0,2} (MPa)	A ₅ (%)	KV (J) / °C		
					+ 20	- 20	- 40
ISO	TZ 0	620	530	20	55	38	19
ISO	TZ 1	610	(520)	24	120	80	50

TZ 0: без термообработка след заваряване; TZ 1: термообработка при 700 °C/1ч.

Режими на заваряване и производителност:

Ø x l (mm)	N (kg)	B (бр)	H (kg/h)	T (s)	U (V)	Ток (A)	№ за поръчка
2,0 x 300	0,58	136	0,70	40	22	55 - 80	761820(хххх)*
2,5 x 300	0,58	88	0,80	52	24	70 - 110	761825(хххх)*
3,2 x 350	0,59	49	1,10	65	25	95 - 150	761832(хххх)*
4,0 x 450	0,64	23	1,70	90	27	130 - 190	761840(хххх)*
5,0 x 450	0,64	15	2,70	95	28	150 - 260	761850(хххх)*

* Последните четири цифри в номера се променят в зависимост от вида на опаковката, виж раздел **И**.

Класификация:

БДС EN ISO 3580: E Z (CrMoV) B 22

Предназначение:

Базичен електрод за заваряване на части от съоръжения в енергетиката и химическата промишленост, от стомани тип CrMoV. Механичните характеристики са гарантирани при спазване на съответстващи на основния материал температурни режими.

Подгрев: 250 - 300 °C

Термообработка след заваряване: 710 - 730 °C / 2h

Охлаждане на въздух.

Б

Тип на обмзката:	Базична
Заваръчен ток:	= (+)
Рандеман:	105%
Феритно число:	50
Изушаване:	250 - 350 °C/2ч.

Одобрения и сертификати:

-

**Типичен химически състав на метала на заваръчния шев (%):**

C	Si	Mn	Cr	Mo	V
0,08	0,30	0,70	0,60	0,50	0,30

Типични механични характеристики на метала на заваръчния шев:

Тест	Състояние	R _m (MPa)	R _{0.2} (MPa)	A ₅ (%)	KV (J) / 20°C
EN	TZ 1	680	620	22	80
EN	TZ 1		(370)		

TZ 1: термообработка при 710 - 730 °C/2ч.

Режими на заваряване и производителност:

Ø x l (mm)	N (kg)	B (бр)	H (kg/h)	T (s)	U (V)	Ток (A)	№ за поръчка
2,5 x 350	0,63	74	0,80	65	26	85 - 110	797425(хххх)*
3,2 x 350	0,63	49	1,00	72	26	110 - 140	797432(хххх)*
4,0 x 450	0,63	23	1,90	79	28	150 - 180	797440(хххх)*
5,0 x 450	0,67	16	2,40	98	28	190 - 230	797450(хххх)*

* Последните четири цифри в номера се променят в зависимост от вида на опаковката, виж раздел И.

Класификация:

SFA/AWS A 5.5: E 9018-G
БДС EN 757: E 55 6 Mn1NiMo B T 32 H5

БДС EN ISO 18275-A: E 55 6 Mn1NiMo B T 3 2 H5

Предназначение:

Базичен електрод с ниско съдържание на дифузионен водород, с минимална граница на провлачване на наварения метал от 550 МПа след снемане на напреженията. Запазва добра ударна жилавост до температура от -60 °С. Тестван е за устойчивост на разпространение на пукнатини (CTOD). Кореновите шевове се заваряват при (-) полярност на електрода.

Тип на обмазката: Базична

Одобрения и сертификати:

Заваръчен ток: ~ / = (±)

ABS E 9018-G

Рандеман: 100%

CL EN 757

Феритно число: 50

U на празен ход: мин. 65 V



Типичен химически състав на метала на заваръчния шев (%):

C	Si	Mn	Ni	Mo
0,06	0,4	1,8	0,8	0,5

Типични механични характеристики на метала на заваръчния шев:

Тест	Състояние	R _m (MPa)	R _{eL} (MPa)	A ₅ (%)	KV (J) / °C		
					- 40	- 51	- 60
ISO	TZ 0	> 660	> 550	> 24	> 80	> 60	> 40

TZ 0: без термообработка след заваряване

Режими на заваряване и производителност:

Ø x l (mm)	N (kg)	B (бр)	H (kg/h)	T (s)	U (V)	Ток (A)	№ за поръчка
2,5 x 350	0,60	83,3	0,72	60	24,4	55 - 85	777725(хххх)*
3,2 x 350	0,55	56,6	0,94	68	23,3	80 - 140	777732(хххх)*
4,0 x 450	0,60	24,4	1,43	103	24,0	120 - 180	777740(хххх)*

* Последните четири цифри в номера се променят в зависимост от вида на опаковката, виж раздел И.

Класификация:

SFA/AWS A 5.28: ER80S - G БДС EN ISO 21952-A: G MoSi / W MoSi
 БДС EN ISO 636-A: W 46 2 W2Mo БДС EN ISO 14341-A: G 46 2 M21 2Mo / G 38 0 C1 2Mo
 W. Nr.: 1.5424

Предназначение:

Непосреден тел със специално покритие (ASC), ниско легиран с 0,5%Mo. Предназначен е за МИГ/МАГ заваряване на топлоустойчиви стомани с подобен състав, при съдове под налягане и съоръжения с работна температура до 500 °С. Прилага се за заваряване на стомани с минимална граница на провлачване от 460 МРА. OK AristoRod 13.09 се отличава с подобро телоподаване, така че работи по-стабилно и осигурява по-малко пръскане. Телът запазва тези характеристики и при голямо електрическо натоварване. Покритието ASC намалява износването на телоподаващите механизми. OK AristoRod 13.09 се доставя на ролки и във варели Marathon Pac™, за механизизирано заваряване (вкл. механизизирано ВИГ заваряване).

Б

Типични приложения:

За заваряване на стомани P235 / S235 - P460 / S460, 16Mo3, G20Mo5 и др.

Защитен газ: M21, C1

Заваръчен ток: = (+)



Одобрения и сертификати:

CE EN 13479
 DB 42,039,31
 DNV III YMS (M21)
 TÜV 10088

Типичен химически състав на метала на заваръчния шев (%):

C	Si	Mn	Mo
0,1	0,6	1,1	0,5

Типични механични характеристики на метала на заваръчния шев:

Тест	Състояние	Защитен газ	R _m (MPa)	R _{p0,2} (MPa)	A ₅ (%)	KV (J) / °C			
						+ 20	0	- 20	- 40
EN	TZ 0	M21	610	515	26	117		77	57
EN	TZ 0	M21	570	425	20				
EN	TZ 1	M21	545	430	26	150	130	95	90
EN	TZ 1	M21	490	370	23				
EN	TZ 2	M21	460	290	34	130	95	65	35
EN	TZ 2	M21	470	220	25				

TZ 0: без термообработка след заваряване; TZ 1: термообработка 620 °C/15 ч.;
 TZ 2: термообработка 940 °C/0,5 ч.

Режими на заваряване и производителност:

Ø (mm)	W (l/min)	H (kg/h)	V (m/min)	U (V)	Ток (A)	№ за поръчка
0,8	12	0,4 - 2,6	2,0 - 10,8	16 - 22	40 - 170	1B0908(хххх)*
1,0	14	1,0 - 5,4	2,7 - 14,7	18 - 28	80 - 280	1B0910(хххх)*
1,2	18	1,5 - 6,6	2,7 - 12,4	20 - 33	120 - 350	1B0912(хххх)*
1,6	30	3,3 - 11,6	3,1 - 8,1	26 - 38	225 - 480	1B0916(хххх)*

* Последните четири цифри в номера се променят в зависимост от вида на опаковката, виж раздел И.

Класификация:

SFA/AWS A 5.28: ER80S - G
W. Nr.: 1.7339

БДС EN ISO 21952-A:
ГОСТ 2246:

G CrMo1Si / W CrMo1Si
08X CM A

Предназначение:

Непомеднен тел със специално покритие (ASC), ниско легиран с 0,5%Mo и 1.1%Cr. Предназначен е за МИГ/МАГ заваряване на топлоустойчиви стомани с подобен състав, като 13CrMo4-5 и други, при съоръжения и съдове под налягане в енергетиката и химическата промишленост. OK AristoRod 13.12 се отличава с подобро телоподаване, така че работи по-стабилно и осигурява по-малко пръскане. Телът запазва тези характеристики и при голямо електрическо натоварване. Покритието ASC намалява износването на телоподаващите механизми. OK AristoRod 13.12 се доставя на ролки и във варели Marathon Pac™, за механизизирано заваряване (вкл. механизизирано ВИГ заваряване).

Типични приложения:

За заваряване на стомани 13CrMo 4-5, G17CrMo5-5 25CrMo4 и др.

Защитен газ: M21, C1

Одобрения и сертификати:

Заваръчен ток: = (+)

TÜV 10089



Типичен химически състав на метала на заваръчния шев (%):

C	Si	Mn	Mo
0,1	0,7	1,0	0,5

Типични механични характеристики на метала на заваръчния шев:

Тест	Състояние	Защитен газ	R _m (MPa)	R _{т0,2} (MPa)	A ₅ (%)	KV (J) / °C			
						+ 20	0	- 20	- 40
EN	TZ 0	M21	630	540	25	117		77	57
EN	TZ 0	M21	570	425	20				
EN	TZ 1	M21	460	290	34	130	95	65	35
EN	TZ 1	M21	470	220	25				
EN	TZ 2	M21	545	430	26	150	130	95	90
EN	TZ 2	M21	490	370	23				

TZ 0: без термообработка след заваряване; TZ 1: термообработка 940 °C/0,5 ч.;

TZ 2: термообработка 620 °C/15 ч.

Режими на заваряване и производителност:

Ø (mm)	W (l/min)	H (kg/h)	V (m/min)	U (V)	Ток (A)	№ за поръчка
0,8	12	0,4 - 2,6	2,0 - 10,8	16 - 22	40 - 170	1B1208(xxxx)*
1,0	14	1,0 - 5,4	2,7 - 14,7	18 - 28	80 - 280	1B1210(xxxx)*
1,2	18	1,5 - 6,6	2,7 - 12,4	20 - 33	120 - 350	1B1212(xxxx)*
1,6	20	3,3 - 11,6	3,1 - 8,1	26 - 38	225 - 480	1B1216(xxxx)*

* Последните четири цифри в номера се променят в зависимост от вида на опаковката, виж раздел И.

Класификация:

SFA/AWS A 5.28: ER80S - G БДС EN ISO 14341-A: G 46 4 M21 Z 3Ni1Cu / G 42 0 C1 Z 3Ni1Cu

Предназначение:

Непосреден тел със специално покритие (ASC), ниско легиран с никел и мед, за МИГ/МАГ заваряване на устойчиви на атмосферна корозия стомани, като COR-TEN, Patinax, Dillicoг и други. Телът отговаря на условията на NACE за консумативи за заваряване подложени на въздействието на кисели газове, със съдържание на никел под 1%. Другото условие от NACE е твърдостта да не надхвърля 22 HRC. Подходящ е за заваряване на напрегнати конструкции от високо яки стомани, с граница на провлачване до 470 МПа. OK AristoRod 13.26 се отличава с подобро теплоподаване, така че работи по-стабилно и осигурява по-малко пръскане, като запазва тези характеристики и при голямо електрическо натоварване. Покритието ASC намалява износването на теплоподаващите механизми.

OK AristoRod 13.26 се доставя на ролни и във варели Marathon Pac™, за механизмирано заваряване.

Б

Типични приложения:

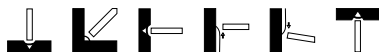
За заваряване на стомани S235JRW - S355K2W и др.

Защитен газ: M21, C1, M13

Одобрения и сертификати:

Заваръчен ток: = (+)

CE EN 13479
DB 42.039.32
DNV III YMS (M21); III YMS (C1)



Типичен химически състав на метала на заваръчния шев (%):

C	Si	Mn	Ni	Cu
0,10	0,80	1,40	0,80	0,30

Типични механични характеристики на метала на заваръчния шев:

Тест	Състояние	Защитен газ	R _m (MPa)	R _{p0,2} (MPa)	A ₅ (%)	KV (J) / °C			
						+ 20	- 20	- 40	- 60
AWS	TZ 0	M21	620	540	26	140	110	83	50
AWS	TZ 0	M13	650	580	22	140	100	70	30

TZ 0: без термообработка след заваряване

Режими на заваряване и производителност:

Ø (mm)	W (l/min)	H (kg/h)	V (m/min)	U (V)	Ток (A)	№ за поръчка
1,0	15	1,0 - 5,4	2,7 - 14,7	18 - 28	80 - 280	1B2610(хххх)*
1,2	18	1,5 - 6,6	2,7 - 12,4	20 - 33	120 - 350	1B2612(хххх)*

* Последните четири цифри в номера се променят в зависимост от вида на опаковката, виж раздел И.

Класификация:

SFA/AWS A 5.28: ER100S - G БДС EN ISO 16834-A: G Mn3NiCrMo (тел)
 (БДС EN 12534): (G 55 4 M Mn3NiCrMo) БДС EN ISO 16834-A: G 55 4 M Mn3NiCrMo

Предназначение:

Непомеднен тел със специално покритие (ASC), ниско легиран с хром, никел и молибден. Предназначен е за заваряване на стомани с висока якост, както и когато се изисква добра ударна жилавост на метала на шева при ниски температури. OK AristoRod 55 се отличава с подобро телоподаване, така че работи по-стабилно и осигурява по-малко пръскане. Телът запазва тези характеристики и при голямо електрическо натоварване. Покритието ASC намалява износването на телоподаващите механизми.

OK AristoRod 55 се доставя на ролки и във варели Marathon Pac™, за механизизирано заваряване.

Типични приложения:

За заваряване на стомани P420 / S420 - S550 и др.

Защитен газ: M21

Одобрения и сертификати:

Заваръчен ток: = (+)

CE EN 13479



Типичен химически състав на метала на заваръчния шев (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo
0,10	0,70	1,60	0,60	0,60	0,20

Типични механични характеристики на метала на заваръчния шев:

Тест	Състояние	Защитен газ	R _m (MPa)	R _{p0,2} (MPa)	A ₅ (%)	KV (J) / °C					
						0	- 20	- 30	- 40	- 50	- 60
EN	TZ 0	M21	770	690	20	80	75	65	60	50	50
EN	TZ 1	M21	750	660	24		60		50		35
EN	TZ 2	M21	750	660	24	95	70	55		40	

TZ 0: без термообработка след заваряване; TZ 1: термообработка 570 °C/1 ч.;

TZ 2: термообработка 620 °C/1 ч.

Режими на заваряване и производителност:

Ø (mm)	W (l/min)	H (kg/h)	V (m/min)	U (V)	Ток (A)	№ за поръчка
0,8	12	0,4 - 2,6	2,0 - 10,8	16 - 22	40 - 170	1B1308(xxxx)*
1,0	15	1,0 - 5,4	2,7 - 14,7	18 - 28	80 - 280	1B1310(xxxx)*
1,2	18	1,5 - 6,6	2,7 - 12,4	20 - 33	120 - 350	1B1312(xxxx)*
1,6	22	3,3 - 11,6	3,5 - 12,2	26 - 38	225 - 480	1B1316(xxxx)*

* Последните четири цифри в номера се променят в зависимост от вида на опаковката, виж раздел И.

Класификация:

SFA/AWS A 5.28: ER110S - G

БДС EN ISO 16834-A: G Mn3Ni1CrMo (тел)

БДС EN ISO 16834-A: G 69 4 M Mn3Ni1CrMo

Предназначение:

Непосреден тел със специално покритие (ASC), ниско легиран с хром, никел и молибден. Предназначен е за заваряване на стомани с висока якост, както и когато се изисква жилав метал на шева при критични приложения или при ниски работни температури. OK AristoRod 69 се отличава с подобро теполодаване, така че работи по-стабилно и осигурява по-малко пръскане. Телът запазва тези характеристики и при голямо електрическо натоварване. Покритието ASC намалява износването на теполодаващите механизми. OK AristoRod 69 се доставя на ролки и във варели Marathon Pac™, за механизизирано заваряване.

Б

Типични приложения:

За заваряване на стомани P420 / S420 - P690 / S690 и др.

Защитен газ: M21

Одобрения и сертификати:

Заваръчен ток: = (+)

CE EN 13479

TÜV 11837

DB 42.039.33



Типичен химически състав на метала на заваръчния шев (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	V
0,06	0,60	1,60	0,30	1,40	0,25	0,07

Типични механични характеристики на метала на заваръчния шев:

Тест	Състояние	Защитен газ	R _m (MPa)	R _{p0,2} (MPa)	A ₅ (%)	KV (J) / °C			
						+ 20	- 20	- 30	- 40
AWS	TZ 0	M21	> 690						
EN	TZ 0	M21	800	730	19	100	70		55
EN	TZ 1	M21	640	350	26	100	50	50	
EN	TZ 2	M21	750	690	20	130	60	60	

TZ 0: без термообработка след заваряване; TZ 1: термообработка 920 °C/0,5 ч.;

TZ 2: термообработка 620 °C/15 ч.

Режими на заваряване и производителност:

Ø (mm)	W (l/min)	H (kg/h)	V (m/min)	U (V)	Ток (A)	№ за поръчка
1,0	15	1,0 - 5,4	2,7 - 14,7	18 - 28	80 - 280	1B2910(хххх)*
1,2	18	1,5 - 6,6	2,7 - 12,4	20 - 33	120 - 350	1B2912(хххх)*
1,6	22	3,3 - 11,6	3,1 - 8,1	26 - 38	225 - 480	1B2916(хххх)*

* Последните четири цифри в номера се променят в зависимост от вида на опаковката, виж раздел И.

Класификация:

SFA/AWS A 5.28: ER120S-G

БДС EN ISO 16834-A: G Mn4Ni2CrMo (тел)

БДС EN ISO 16834-A: G 89 4 M Mn4Ni2CrMo

Предназначение:

Непомеднен тел със специално покритие (ASC), ниско легиран с хром, никел и молибден. Предназначен е за заваряване на стомани с много висока якост, както и когато се изисква жилав метал на шева при критични приложения или при ниски работни температури. OK AristoRod 89 се отличава с подобро теплотадаване, така че работи по-стабилно и осигурява по-малко пръскане. Телът запазва тези характеристики и при голямо електрическо натоварване. Покритието ASC намалява износването на теплотадаващите механизми. Доставка се на ролки и във варели Marathon Pac™, за механизизирано заваряване.

Типични приложения:

За заваряване на стомани S890Q / S890QL / S890QL1 / S960QL / S1100QL / S690QL1 и др. например S890QL, Weldox 900, 1100, 1300, Domex 960, XABO 890, 960, 1100, NAXTRA 70, OX-700, 800, 1002, Optim 900QC, 960QC, 1100QC, T1 - HY80.

Защитен газ: M21

Одобрения и сертификати:

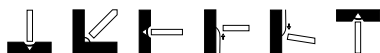
Заваръчен ток: = (+)

CE EN 13479

TÜV 11881

DB 42.039.37

GL 4Y89S



Типичен химически състав на метала на заваръчния шев (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo
0,1	0,75	1,85	0,35	2,2	0,6

Типични механични характеристики на метала на заваръчния шев:

Тест	Състояние	Защитен газ	R _m (MPa)	R _b (MPa)	A ₅ (%)	KV (J) / - 40 °C
EN	TZ 0	M21	1000	920	18	60

TZ 0: без термообработка след заваряване

Режими на заваряване и производителност:

Ø (mm)	W (l/min)	H (kg/h)	V (m/min)	U (V)	Ток (A)	№ за поръчка
0,8	12	0,4 - 2,6	2,0 - 10,8	16 - 22	40 - 170	1B9608(хххх)*
1,0	15	1,0 - 5,4	2,7 - 14,7	18 - 28	80 - 280	1B9610(хххх)*
1,2	18	1,5 - 6,6	2,7 - 12,4	20 - 33	120 - 350	1B9612(хххх)*

* Последните четири цифри в номера се променят в зависимост от вида на опаковката, виж раздел **И**.

Класификация:

SFA/AWS A 5.28: ER 80S-G БДС EN ISO 21952-A / БДС EN ISO 636-A: W MoSi / W 46 2 W2Mo
 W. Nr.: 1.5424 (БДС EN 12070 / БДС EN 1668): (W MoSi / W2Mo)

Предназначение:

Помеднен, ниско легиран с молибден (0,5% Mo) тел за ВИГ заваряване на сходни по състав топлоустойчиви стомани, като например 16Mo3, при тръби и съдове под налягане с работна температура до около 500 °C. Прилага се и за заваряване на дребнозърнести стомани с минимална граница на провлачване от 420 МПа.

Б

Типични приложения:

За заваряване на стомани P235 / S235 - P460 / S460, 16Mo3, G20Mo5 и др.

Защитен газ:	I1	Одобрения и сертификати:	
Заваръчен ток:	= (-)	CE	EN 13479
		DB	42.039.08
		TÜV	III YMS
		DNV	EN 1600

Типичен химически състав на метала на заваръчния шев (%):

C	Si	Mn	Mo
0,1	0,6	1,1	0,5

Типични механични характеристики на метала на заваръчния шев:

Тест	Състояние	Защитен газ	R _m (MPa)	R _{р0,2} (MPa)	A ₅ (%)	KV (J) / °C					
						+ 20	- 20	- 29	- 40	- 46	- 60
AWS	TZ 0	I1	> 550	> 470	(> 17)			150		130	
EN	TZ 0	I1	630	540	25	180	130		90		25
EN	TZ 1	I1	560	425	31			150		130	

TZ 0: без термообработка след заваряване;

TZ 1: термообработка за снемане на напреженията 620 °C/0,5 ч.

Информация за поръчка:

Ø (mm)	Дължина, (mm)	Опаковка, (kg)	№ за поръчка
1,6	1000	5,0	130916(хххх)*
2,0	1000	5,0	130920(хххх)*
2,4	1000	5,0	130924(хххх)*
3,2	1000	5,0	130932(хххх)*
4,0	1000	5,0	130940(хххх)*

* Последните четири цифри в номера се променят в зависимост от вида на опаковката, виж раздел И.

Класификация:

SFA/AWS A 5.28: ER 80S-G
W. Nr.: 1.7339

БДС EN ISO 21952-A:
(БДС EN 12070):

W CrMo1Si
(W CrMo1Si)

Предназначение:

Помеднен, ниско легиран с хром и молибден (1%Cr и 0,5%Mo) тел за ВИГ заваряване на сходни по състав топлоустойчиви стомани, като например 13CrMo4-5, 25CrMo4 и други, при тръби и съдове под налягане в енергетиката и химическата промишленост. Прилага се и за заваряване на високо яки стомани с минимална граница на провлачване от 550 МПа.

Типични приложения:

За заваряване на стомани 13CrMo4-5, G17CrMo5-5, 25CrMo4 и др.

Защитен газ:

I1

Одобрения и сертификати:

Заваръчен ток:

= (-)

TÜV

04952

Типичен химически състав на метала на заваръчния шев (%):

C	Si	Mn	Cr	Mo
0,1	0,6	1,0	1,1	0,5

Типични механични характеристики на метала на заваръчния шев:

Тест	Състояние	Защитен газ	R _m (MPa)	R _{p0,2} (MPa)	A ₅ (%)	KV (J) / °C				
						+ 20	- 20	- 30	- 40	- 60
AWS	TZ 0	I1	720	560	(24)	120	50	40	20	20
EN	TZ 1	I1	650	560	26	180				

TZ 0: без термообработка след заваряване;

TZ 1: термообработка за снемане на напреженията 700 °C/0,5 ч.

Информация за поръчка:

Ø (mm)	Дължина, (mm)	Опаковка, (kg)	№ за поръчка
1,6	1000	5,0	131216(xxxx)*
2,0	1000	5,0	131220(xxxx)*
2,4	1000	5,0	131224(xxxx)*
3,2	1000	5,0	131232(xxxx)*
4,0	1000	5,0	131240(xxxx)*

* Последните четири цифри в номера се променят в зависимост от вида на опаковката, виж раздел И.

Класификация:

SFA/AWS A 5.28: ER 80S-G

БДС EN ISO 636-A: W 46 4 W0
(БДС EN 1668)

W 46 4 W0
(W 46 4 W0)

Предназначение:

Помеднен, ниско легиран с никел и мед тел за ВИГ заваряване на устойчиви на атмосферна корозия стомани, като COR-TEN, Patinax, Dillisco и други. Телът отговаря на условията на NACE за консумативи за заваряване подложени на въздействието на кисели газове, със съдържание на никел под 1%. Другото условие от NACE е твърдостта да не надхвърля 22 HRC. Телът е подходящ и за заваряване на високо яки стомани, с граница на провлачване до 470 МПа.

Б

Типични приложения:

За заваряване на стомани S235JRW - S355K2W и др.

Защитен газ:

I1

Одобрения и сертификати:

Заваръчен ток:

= (-)

DNV

IV YM

Типичен химически състав на метала на заваръчния шев (%):

C	Si	Mn	Ni	Cu
0,09	0,80	1,30	0,80	0,40

Типични механични характеристики на метала на заваръчния шев:

Тест	Състояние	Защитен газ	R _m (MPa)	R _{p0,2} (MPa)	A ₅ (%)	KV (J) / °C			
						+ 20	- 20	- 40	- 60
AWS	TZ 0	I1	580	480	30	110	70	60	
AWS	TZ 1	I1	545	430	32	230	210	170	160

TZ 0: без термообработка след заваряване;

TZ 1: термообработка за снемане на напреженията 650 °C/2 ч.

Информация за поръчка:

Ø (mm)	Дължина, (mm)	Опаковка, (kg)	№ за поръчка
1,0	1000	5,0	132610(хххх)*
1,6	1000	5,0	132616(хххх)*
2,0	1000	5,0	132620(хххх)*
2,4	1000	5,0	132624(хххх)*
3,2	1000	5,0	132632(хххх)*
4,0	1000	5,0	132640(хххх)*

* Последните четири цифри в номера се променят в зависимост от вида на опаковката, виж раздел И.

Класификация:

SFA/AWS A 5.28: ER 100S-G БДС EN ISO 16834-A: W 55 4 Mn3NiCrMo

Предназначение:

Помеднен, ниско легиран с хром, никел и молибден тел за ВИГ заваряване на стомани с якост на опън до 690 МПа. Намира широко приложение е машиностроенето, краностроенето и в енергетиката. Подходящ е и в случаите, когато се изисква висока ударна жилавост при ниски температури.

Типични приложения:

За заваряване на стомани P420 / S420 - P500 / S550, L555MB, L555QB и др.

Защитен газ: I1 **Одобрения и сертификати:**

Заваръчен ток: = (-) -

Типичен химически състав на метала на заваръчния шев (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo
0,10	0,70	1,40	0,50	0,50	0,20

Типични механични характеристики на метала на заваръчния шев:

Тест	Състояние	Защитен газ	R _m (MPa)	R _{p0,2} (MPa)	A ₅ (%)	KV (J) / °C			
						0	- 20	- 40	- 46
AWS	TZ 0	I1	710	570	(24)				152
EN	TZ 0	I1	750	585	27	150	85	69	-
EN	TZ 1	I1	640	550	27	190	160	120	-
EN	TZ 1	I1	530	435	25				

TZ 0: без термообработка след заваряване;

TZ 1: термообработка за снемане на напреженията 620 °C/1 ч.

Информация за поръчка:

Ø (mm)	Дължина, (mm)	Опаковка, (kg)	№ за поръчка
1,0	1000	5,0	131310(хххх)*
1,6	1000	5,0	131316(хххх)*
2,0	1000	5,0	131320(хххх)*
2,4	1000	5,0	131324(хххх)*
3,2	1000	5,0	131332(хххх)*
4,0	1000	5,0	131340(хххх)*

* Последните четири цифри в номера се променят в зависимост от вида на опаковката, виж раздел И.

Заваряване на съединения между неръждаеми, огнеупорни и разнородни стомани

Раздел В				Страница
I. Заваряване на неръждаеми стомани				91
Тип легиране	13	410		
<i>Електроди за РЕДЗ</i>	<i>Означение EN</i>	<i>Означение AWS</i>	<i>Werkstoff Nr.</i>	
OK 68.15	E 13 B 42	E410-15	1.4009	125
Тип легиране	13 4	410NiMo		
<i>Електроди за РЕДЗ</i>	<i>Означение EN</i>	<i>Означение AWS</i>	<i>Werkstoff Nr.</i>	
OK 68.17	E 13 4 R 32	E410NiMo-16	1.4351	126
Тип легиране	17	430		
<i>МИГ/МАГ телове</i>	<i>Означение EN</i>	<i>Означение AWS</i>	<i>Werkstoff Nr.</i>	
OK Autrod 430Ti	G Z 17 Ti	ER430	1.4502	141
<i>ВИГ телове</i>				
OK Tigrod 430Ti	W Z 17 Ti	ER430	1.4502	155
Тип легиране	18 L Nb	430LNb		
<i>МИГ/МАГ телове</i>	<i>Означение EN</i>	<i>Означение AWS</i>	<i>Werkstoff Nr.</i>	
OK Autrod 430LNb	G Z 18 L Nb	~ER430LNb	~1.4511	95
Тип легиране	18 8 Mn	307		
<i>Електроди за РЕДЗ</i>	<i>Означение EN</i>	<i>Означение AWS</i>	<i>Werkstoff Nr.</i>	
OK 67.43	E 18 8 Mn B 12	~E307-16	1.4370	120
<i>МИГ/МАГ телове</i>				
OK Autrod 16.95	G 18 8 Mn	~ER307	1.4370	142
<i>ВИГ телове</i>				
OK Tigrod 16.95	W 18 8 Mn	~ER307	1.4370	156
<i>Тръбни телове</i>				
OK Tubrod 15.34	T 18 8 Mn M M 2	-	1.4370	162
Тип легиране	19 9 L	308L		
<i>Електроди за РЕДЗ</i>	<i>Означение EN</i>	<i>Означение AWS</i>	<i>Werkstoff Nr.</i>	
OK 61.20	E 19 9 L R 12	E308L-16	1.4316	94
OK 61.30	E 19 9 L R 12	E308L-17	1.4316	112
OK 61.35	E 19 9 L R 12	E308L-15	1.4316	94
<i>МИГ/МАГ телове</i>				
OK Autrod 308LSi	G 19 9 L Si	ER308LSi	1.4316	131
<i>ВИГ телове</i>				
OK Tigrod 308L	W 19 9 L	ER308L	~ 1.4316	144
OK Tigrod 308LSi	W 19 9 L Si	ER308LSi	1.4316	145

I. Заваряване на неръждаеми стомани 91

Тип легиране 19 9 L 308L

<i>Тръбни телове</i>	<i>Означение EN</i>	<i>Означение AWS</i>	<i>Werkstoff Nr.</i>	
Shield-Bright 308L	T19 9 LPM2 / T19 9 LPC2	E308LT1-4/T1-1	1.4316	158
Shield-Bright X-tra 308L	T19 9 LRM3 / T19 9 LRC3	E308LT0-4/T0-1	1.4316	94

Тип легиране 19 9 Nb 347

<i>Електроди за РЕДЗ</i>	<i>Означение EN</i>	<i>Означение AWS</i>	<i>Werkstoff Nr.</i>	
OK 61.81	E 19 9 Nb R 12	E347-17	1.4551	113
OK 61.85	E 19 9 Nb B 22	E347-15	1.4551	94

МИГ/МАГ телове

OK Autrod 347Si	G 19 9 Nb Si	ER347Si	1.4551	139
------------------------	--------------	---------	--------	-----

ВИГ телове

OK Tigrod 347Si	W 19 9 Nb Si	ER347S	1.4551	153
------------------------	--------------	--------	--------	-----

Тип легиране 19 12 3 L 316 L

<i>Електроди за РЕДЗ</i>	<i>Означение EN</i>	<i>Означение AWS</i>	<i>Werkstoff Nr.</i>	
OK 63.20	E 19 12 3 L R 11	E316L-16	1.4430	94
OK 63.30	E 19 12 3 L R 12	E316L-17	1.4430	115
OK 63.35	E 19 12 3 L B 22	E316L-15	1.4430	94

МИГ/МАГ телове

OK Autrod 316LSi	G 19 12 3 L Si	ER316LSi	1.4430	137
-------------------------	----------------	----------	--------	-----

ВИГ телове

OK Tigrod 316L	W 19 12 3 L	ER316L	1.4430	150
OK Tigrod 316LSi	W 19 12 3 L Si	ER316LSi	1.4430	151

Тръбни телове

Shield-Bright 316L	T 19 12 3 L P M 2	E316LT1-4	1.4430	161
Shield-Bright X-tra 316L	T 19 12 3 LRM3 / C3	E316LT0-4 / T0-1	1.4430	94

Тип легиране 19 12 3 Nb 318

<i>Електроди за РЕДЗ</i>	<i>Означение EN</i>	<i>Означение AWS</i>	<i>Werkstoff Nr.</i>	
OK 63.80	E 19 12 3 Nb R 3 2	E318-17	1.4576	116
OK 63.85	E 19 12 3 Nb R 4 2	E318-15	1.4576	117

МИГ/МАГ телове

OK Autrod 318Si	G 19 12 3 Nb Si	(ER318Si)	1.4576	138
------------------------	-----------------	-----------	--------	-----

ВИГ телове

OK Tigrod 318Si	W 19 12 3 Nb Si	(ER318Si)	1.4576	152
------------------------	-----------------	-----------	--------	-----

Раздел В

Страница

I. Заваряване на неръждаеми стомани 91**Тип легиране 20 25 5 Cu N L 385**

Електроди за РЕДЗ	Означение EN	Означение AWS	Werkstoff Nr.	
OK 69.33	E 20 25 5 Cu N L R 32	E385-16	1.4519	130

МИГ/МАГ телове

OK Autrod 385	G 20 25 5 Cu L	ER385	1.4519	140
----------------------	----------------	-------	--------	-----

ВИГ телове

OK Tigrod 385	W 20 25 5 Cu L	ER385	1.4519	154
----------------------	----------------	-------	--------	-----

II. Заваряване на феритно-аустенитни стомани (дуплекс) 98**Тип легиране 22 9 3 N L 2209**

Електроди за РЕДЗ	Означение EN	Означение AWS	Werkstoff Nr.	
OK 67.50	E 22 9 3 N L R 3 2	E2209-17	~1.4462	100
OK 67.52	E 18 8 Mn B 7 3	~E307-25	1.4370	122
OK 67.53	E 22 9 3 N L R 1 2	E2209-16	~1.4462	123
OK 67.55	E 22 9 3 N L B 2 2	E2209-15	~1.4462	100

МИГ/МАГ телове

OK Autrod 2209	G 22 9 3 NL; W 22 9 3 NL	ER2209	~1.4462	100
-----------------------	--------------------------	--------	---------	-----

ВИГ телове

OK Tigrod 2209	W 22 9 3 N L	ER2209	~1.4462	100
-----------------------	--------------	--------	---------	-----

Тръбни телове

OK Tubrod 14.27	T 22 9 3 N L P M 2 / C 2	E2209T1-4 / T1-1	~1.4462	100
OK Tubrod 15.37	T 22 9 3 N L M M 2	EC2209	~1.4462	100

Тип легиране 25 9 4 N L 2594

Електроди за РЕДЗ	Означение EN	Означение AWS	Werkstoff Nr.	
OK 68.53	E 25 9 4 N L R 3 2	E2594-16	~1.4410	127
OK 68.55	E 25 9 4 N L B 4 2	E2594-15	~1.4410	100

МИГ/МАГ телове

OK Autrod 2509	W 25 9 4 NL; G 25 9 4 NL	ER2594	~1.4410	143
-----------------------	--------------------------	--------	---------	-----

ВИГ телове

OK Tigrod 2509	W 25 9 4 N L	E2594	~1.4410	157
-----------------------	--------------	-------	---------	-----

Тръбни телове

OK Tubrod 14.28	~T 25 9 4 N L P M 2	~E2594T1-4	~1.4410	100
------------------------	---------------------	------------	---------	-----

III. Заваряване на огнеупорни стомани

101

Тип легиране	17	430		
<i>МИГ/МАГ телове</i>	<i>Означение EN</i>	<i>Означение AWS</i>	<i>Werkstoff Nr.</i>	
OK Autrod 430Ti	G Z 17 Ti	ER430	1.4502	141
<i>ВИГ телове</i>				
OK Tigrod 430Ti	W Z 17 Ti	ER430	1.4502	155

Тип легиране	19 9 H	308H		
<i>Електроди за РЕДЗ</i>	<i>Означение EN</i>	<i>Означение AWS</i>	<i>Werkstoff Nr.</i>	
OK 61.25	E 19 9 H B 2 2	E308H-15	~1.4948	103
OK 61.50	E 19 9 H R 1 2	E308H-17	~1.4948	103
<i>МИГ/МАГ телове</i>				
OK Autrod 308H	G 19 9 H	ER308H	~1.4948	103
<i>ВИГ телове</i>				
OK Tigrod 308H	W 19 9 H	ER308H	~1.4948	103
<i>Тръбни телове</i>				
Shield-Bright 308H	T Z 19 9 H P M 2 / C 2	E308HT1-1/T1-4	~1.4948	103

B

Тип легиране	19 9 Nb	347		
<i>Електроди за РЕДЗ</i>	<i>Означение EN</i>	<i>Означение AWS</i>	<i>Werkstoff Nr.</i>	
OK 61.81	E 19 9 Nb R 3 2	E347-16	1.4551	113

Тип легиране	22 12 H	309		
<i>Електроди за РЕДЗ</i>	<i>Означение EN</i>	<i>Означение AWS</i>	<i>Werkstoff Nr.</i>	
OK 62.53	~E 22 12 R 1 2	E309-16	~1.4829	114
<i>МИГ/МАГ телове</i>				
OK Autrod 309Si	G 22 12 H	ER309Si	1.4829	133

Тип легиране	25 20	310		
<i>Електроди за РЕДЗ</i>	<i>Означение EN</i>	<i>Означение AWS</i>	<i>Werkstoff Nr.</i>	
OK 67.13	E 25 20 R 1 2	E310-16	1.4842	118
OK 67.15	E 25 20 B 4 2	E310-15	1.4842	119
<i>МИГ/МАГ телове</i>				
OK Autrod 310	G 25 20	ER310	1.4842	135
<i>ВИГ телове</i>				
OK Tigrod 310	W 25 20	ER310	1.4842	148

Тип легиране	Ni 6082 (NiCr20Mn3Nb)	NiCr-3		
<i>МИГ/МАГ телове</i>	<i>Означение EN</i>	<i>Означение AWS</i>	<i>Werkstoff Nr.</i>	
OK Autrod 19.85	S Ni6082 (NiCr20Mn3Nb)	ERNiCr-3	2.4806	181
<i>ВИГ телове</i>				
OK Tigrod 19.85	S Ni6082 (NiCr20Mn3Nb)	ERNiCr-3	2.4806	183

Тип легиране	Ni 6182 (NiCr15Fe6Mn)	NiCrFe-3		
<i>Електроди за РЕДЗ</i>	<i>Означение EN</i>	<i>Означение AWS</i>	<i>Werkstoff Nr.</i>	
OK 92.26	E Ni6182 (NiCr15Fe6Mn)	ERNiCrFe-3	2.4807	177

Раздел В				Страница
IV. Заваряване на разнородни стомани				104
Тип легиране	18 8 Mn	307		
<i>Електроди за РЕДЗ</i>	<i>Означение EN</i>	<i>Означение AWS</i>	<i>Werkstoff Nr.</i>	
OK 67.43	E 18 8 Mn B 1 2	~E307-16	1.4370	120
OK 67.45	E 18 8 Mn B 4 2	~E307-15	1.4370	121
<i>МИГ/МАГ телове</i>				
OK Autrod 16.95	G 18 8 Mn	~E307	1.4370	142
<i>ВИГ телове</i>				
OK Tigrod 16.95	W 18 8 Mn	~E307	1.4370	156
<i>Тръбни телове</i>				
OK Tubrod 15.34	T 18 8 Mn M M 2	-	1.4370	162
Тип легиране	23 12 L	309L		
<i>Електроди за РЕДЗ</i>	<i>Означение EN</i>	<i>Означение AWS</i>	<i>Werkstoff Nr.</i>	
OK 67.60	E 23 12 L R 3 2	E309L-17	1.4332	110
OK 67.75	E 23 12 L B 4 2	E309L-15	1.4332	110
Тип легиране	23 12 L	309L		
<i>МИГ/МАГ телове</i>	<i>Означение EN</i>	<i>Означение AWS</i>	<i>Werkstoff Nr.</i>	
OK Autrod 309LSi	G 23 12 L Si	ER309LSi	1.4332	132
<i>ВИГ телове</i>				
OK Tigrod 309L	W 23 12 L	ER309L	1.4332	146
<i>Тръбни телове</i>				
Shield-Bright 309L	T 23 12 L P M 2 / C 2	E309LT1-4 / T1-1	1.4332	159
Тип легиране	23 12 2 L	309LMo		
<i>Електроди за РЕДЗ</i>	<i>Означение EN</i>	<i>Означение AWS</i>	<i>Werkstoff Nr.</i>	
OK 67.70	E 23 12 2 L R 3 2	E309L-15	1.4459	124
<i>МИГ/МАГ телове</i>				
OK Autrod 309MoL	G 23 12 2 L	~ER309LMo	1.4459	134
<i>ВИГ телове</i>				
OK Tigrod 309MoL	W 23 2 2 L	~ER309LMo	1.4459	147
<i>Тръбни телове</i>				
Shield-Bright 309LMo	T 23 12 2 L P M 2 / C 2	E309LMoT0-4 / T0-1	1.4459	160

Раздел В Страница

IV. Заваряване на разнородни стомани 104

Тип легиране **29 9** **312**

Електроди за РЕДЗ *Означение EN* *Означение AWS* *Werkstoff Nr.*

OK 68.81 E 29 9 R 3 2 E312-17 1.4337 128

OK 68.82 E 29 9 R 1 2 ~ E312-17 1.4337 129

МИГ/МАГ телове

OK Autrod 312 G 29 9 ER312 1.4337 136

ВИГ телове

OK Tigrod 312 W 29 9 ER312 1.4337 149

Тип легиране **Ni 6182 (NiCr15Fe6Mn)** **NiCrFe-3**

Електроди за РЕДЗ *Означение EN* *Означение AWS* *Werkstoff Nr.*

OK 92.26 E Ni 6182 (NiCr15Fe6Mn) ENiCrFe-3 2.4807 177

Тип легиране **Ni 6082 (NiCr20Mn3Nb)** **NiCrFe-3**

МИГ/МАГ телове *Означение EN* *Означение AWS* *Werkstoff Nr.*

OK Autrod 19.85 S Ni 6082 (NiCr20Mn3Nb) ERNiCr-3 2.4806 181

ВИГ телове

OK Tigrod 19.85 S Ni 6082 ERNiCr-3 2.4806 183

Тип легиране **Ni 6625 (NiCr22Mo9Nb)** **NiCrMo-3**

Електроди за РЕДЗ *Означение EN* *Означение AWS* *Werkstoff Nr.*

OK 92.45 E Ni 6625 (NiCr22Mo9Nb) ENiCrMo-3 2.4621 178

МИГ/МАГ телове

OK Autrod 19.82 S Ni 6625 (NiCr22Mo9Nb) ERNiCrMo-3 2.4831 180

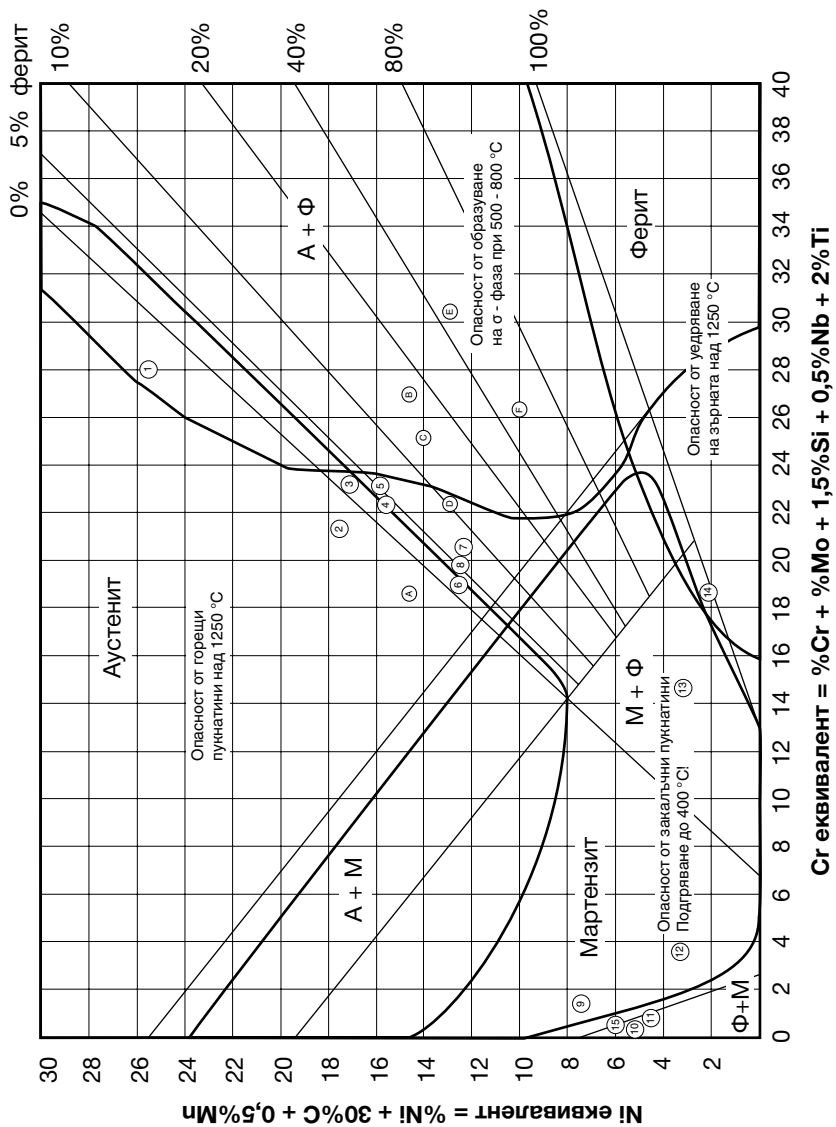
ВИГ телове

OK Tigrod 19.82 S Ni 6625 (NiCr22Mo9Nb) ERNiCrMo-3 2.4831 182

B

Местоположение на структурата на някои материали върху диаграмата на Шефлер:

- | | | | | |
|--------------------|---------------------|------------------|----------------|-------------|
| 1. X15CrNiSi25-20 | 4. X2CrNiMo18-3 | 7. X2CrNiSi19-11 | 10. P235GH | 13. X12Cr13 |
| 2. X5CrNiMo17-12-2 | 5. X10CrNiMoNb18-12 | 8. X6CrNiNb18-10 | 11. 16Mo3 | 14. X6Cr17 |
| 3. X15CrNiSi20-12 | 6. X5CrNi18-10 | 9. 13CrMo4-5 | 12. 10CrMo9-10 | 15. P310GH |



I. Заваряване на неръждаеми стомани

1. Обща информация

Неръждаемите стомани са материали, чиято повърхност има висока устойчивост на разрушение от корозия. Устойчивостта им срещу ръждясване в киселинни среди зависи от техния състав и начина на употреба. Свойствата и структурата на неръждаемите стомани зависят главно от различното съдържание на хром, никел и/или молибден.

Сперед типа на формираната при производството структура, неръждаемите стомани се разделят на:

- Феритни,
- Мартензитни,
- Феритно-аустенитни (дуплекс),
- Аустенитни.

Заваряемостта на тези типове се различава значително.

2. Общи правила, валидни при заваряване на всички видове неръждаеми стомани

2.1. Подготовка на краищата на шевове преди заваряване

При неръждаемите стомани почистването на краищата и зоната около шевове преди заваряване е от критично значение. Замърсявания като окисни слоеве, шлака, окалина, масла, бои и други подобни трябва непременно да бъдат почистени преди заваряване. Всякакви кратери в края на шева, вредни включвания, както и прекалено изпъкнали усиления трябва да бъдат шлифовани, така че шевове да останат без дефекти. Кореновите шевове заварени по методите ВИГ или МИГ също трябва да бъдат шлифовани, с цел да се избегне опасността от образуване на пори.

Също така трябва да се избягват и отстраняват следи от запалване на дъгата от страни на шева, случайни припалвания или следи от лошо контактуваща кабел-маса. Тези припалвания могат да причинят локално прегряване и формиране на фини невидими пукнатини, които да станат причина за началото на корозия. Силното деформиране на неръждаемите стомани, което се дължи на високият коефициент на температурно разширение, може да бъде ограничено чрез затягане в приспособления и/или здраво прихващане. Максималното разстояние между прихватките не трябва да бъде по-голямо от 100 мм., а дължината на прихватките обикновено е около 30 мм., без да превишава 40 мм.

2.2. Обработка на шевове след заваряване

При всички неръждаеми стомани е необходимо след заваряване да бъдат обработени както шевове, така и засегнатите от високата температура околешевни зони. Целта е да се получи блестяща метална повърхност, върху която да се образува необходимия за корозионната устойчивост пасивен слой.

Обработката може да бъде или механична, чрез четкане, шлайфане или полиране, или пък химическа, чрез байцване. За постигане на най-висока корозионна устойчивост, повърхността на стоманите със съдържание на хром около 13% трябва да бъде фино шлифована или полирана. В случай на механична обработка от изключителна важност е да бъдат осигурени специално предназначени инструменти (четки, дискове), които да бъдат използвани единствено за работа с неръждаеми стомани. По време на шлайфане трябва да се избягва нагряване на детайлите, например поради твърде голям натиск върху диска за шлайфане.

Ако е необходимо полиране на повърхността, трябва да бъде избран не-стабилизиран аустенитен тип стомана (без Ti и Nb). Същото се отнася и за добавъчните материали, ако е необходимо полиране на заваръчните шевове. Формирането на пасивен слой на повърхността може да бъде ускорено чрез финално третиране с 5 - 20% разтвор на азотна киселина.

3. Феритни хромови стомани

3.1. Типични представители: X6Cr13 (Werkstoff Nr. 1.4000); X6Cr17 (Werkstoff Nr. 1.4016)

3.2. Характерни свойства:

- Легирани с 12 - 13% хром, максимално съдържание на въглерод 0,10%,
- Якостни свойства като на нелегираните стомани,
- Висока устойчивост на окалино-образуване до макс. 1100 °C,
- Висока устойчивост на съдържащи сяра газови среди.

3.3. Инструкции за заваряване

Заваряемостта на феритните хромови стомани е повлияна от склонността им към нарастване на зърната в металната структура, както и от формирането на мартензит по време на заваряване. Това може да доведе до намаляване на жилавостта и формиране на студени пукнатини в зоната около шева. Тези рискове могат да бъдат избегнати чрез избор на подходящи добавъчни материали и процедура на заваряване.

3. 4. Подходящи добавъчни материали

- Аустенитни добавъчни материали от типа 19 9 L или 19 9 Nb,
- Феритни добавъчни материали със съвпадащ с основния материал състав, за заваряване на повърхностните слоеве, в случаите когато работната среда съдържа серни газове, например при горивни пещи или изпускателни системи (виж раздел В - III - Заваряване на огнеупорни стомани).

3. 5. Изпълнение на заваръчните работи

Изсушаване и повторно изсушаване на консумативите:	Задължително при обмазани електроди и флюси, които не са във вакуумирани опаковки,
Подгръване и температура при заваряване на междинните слоеве:	150 – 250 °С. При хромови стомани със съдържание на въглерод C < 0,08% и малка дебелина (до 3 мм.) подгръване може да не е необходимо.
Термообработка:	Отгръване до около 700 – 750 °С.
Влагане на топлина:	Възможно най-малко влагане на топлина, за да се избегнат деформациите и окрежкостяването в зоната на термично влияние.

4. Мартензитни хромови стомани

4. 1. Типични представители: X20Cr13 (Werkstoff Nr. 1.4021); X30Cr13 (Werkstoff Nr. 1.4028)

4. 2. Характерни свойства:

- Легирани с 12-18% хром, съдържание на въглерод 0,10% - 1%,
- Подобрями, чрез термообработка,
- Твърди и чупливи, поради голямото съдържание на мартензит,
- Корозионната устойчивост е по-ниска, отколкото на феритните хромови стомани.

4. 3. Инструкции за заваряване

Мартензитните хромови стомани са трудни за заваряване поради високото съдържание на въглерод. Рискът от студени пукнатини при заваряване е още по-голям, отколкото при феритните хромови стомани.

4. 4. Подходящи добавъчни материали

- Аустенитни добавъчни материали от типа 19 9 L или 19 9 Nb, при стомани със съдържание на въглерод до 0,2%,
- Добавъчни материали на никелова основа, като Ni 6182 (2.4620) или Ni 6082 (2.4806), при съдържание на въглерод в стоманата над 0,2%.

4. 5. Изпълнение на заваръчните работи

Когато заваряването не може да бъде избегнато, при всички случаи е необходимо подгръване до 300 - 400°C. Влаганата топлина трябва да бъде повече, отколкото при феритните хромови стомани. Термообработка за снемане на напреженията се извършва при температура 650 - 750°C.

5. Феритно аустенитни стомани (дуплекс)

Вижте инструкциите за заваряване в раздел В-II - Заваряване на феритно- аустенитни (дуплекс) стомани.

6. Аустенитни неръждаеми стомани

6.1. Типични представители:	X5CrNi18-10	(Werkstoff Nr. 1.4301)
	X5CrNiMo17-12-2	(Werkstoff Nr. 1.4401)
	X2CrNiMo18-15-4	(Werkstoff Nr. 1.4438)
	X6CrNiMoTi17-12-2	(Werkstoff Nr. 1.4571)

6. 2. Характерни свойства:

- Структурата не претърпява фазови преобразувания, няма опасност от втвърдяване и закаляване,
- Висока корозионна устойчивост и устойчивост в киселинни среди,
- Висока устойчивост срещу крехко разрушаване, подходящи за работа при ниски t° (виж раздел Б - III),
- Ниска топлопроводимост,
- Висок коефициент на топлинно разширение.

6. 3. Инструкции за заваряване

Аустенитните неръждаеми стомани се заваряват много добре. Няма риск от увеличаване на размера на зърната или от студени пукнатини. При влагането на топлина при заваряване може да се получи отделяне на карбиди, по специално на хромови карбиди. При не-стабилизирани типове стомани със съдържание на въглерод над 0,07% отделянето тези карбиди води до междукристална корозия. Този риск се елиминира, като се използват стомани с ниско съдържание на въглерод или стабилизирани с ниобий стомани.

Друг проблем при аустенитните неръждаеми стомани са горещите пукнатини. Те се дължат на замърсявания, по специално със сярата, които по време на застиване на метала се събират към центъра на шева, поради ниската си точка на топене. В резултат на това заваръчния шев е с много ниска якост, което става причина за спукване.

Рискът от горещи пукнатини се елиминира чрез включването на достатъчно съдържание на делта-ферит в метала на шева (от 4 до 10%). Увеличаване на съдържанието на манган, който се свързва със сярата, служи за постигане на същия ефект.

6. 4. Подходящи добавъчни материали

- Идентични или подобни на основния материал аустенитни добавъчни материали,
- При атаки от азотна киселина на Cr-Ni се използват добавъчни материали със съответстващ състав (т.е. без молибден),
- При заваряване на стабилизирани с ниобий или титан стомани (Ti или Nb) когато работната температура е около 350 - 400 °C се използват стабилизирани с ниобий добавъчни материали.

6. 5. Изпълнение на заваръчните работи

При заваряване на аустенитни неръждаеми стомани обикновено не се изисква нито подгръване, нито термообработка след заваряване. По-скоро целта е да се ограничи максимално влагането на топлина по време на работа, с цел да се намали риска от пукнатини при свиването на шева, както и риска от евентуални процеси на отделяния по границите на зърната. Подходящи техники са обратно-стъпково заваряване и заваряване на тесни шевове.

Необходимо е да се работи с възможно по-къса дъга, с цел да се избегне навлизането на големи количества азот в метала на шева (което създава риск от горещи пукнатини при застиване на аустенита).

7. Допълнителна информация за заваряването на неръждаеми стомани може да бъде намерена в документите:

БДС EN 1011-3:	Заваряване - Препоръки за заваряване на метални материали Част 3: Електродръгово заваряване на неръждаеми стомани
Инструкция DVS 0917:	Подфлюсово заваряване на аустенитни стомани
Инструкция DVS 0931:	МАГ заваряване на аустенитни неръждаеми стомани
Инструкция DVS 0937:	Защита на корена при заваряване в защитна газова среда
Инструкция DVS 0943:	Високо легирани обмазани електроди

8. Класификация на консумативите за заваряване на неръждаеми стомани:

Процес	Стандарт	Наименование	Издаден	Страница
111	БДС EN ISO 3581	Обмазани електроди за РЕДЗ на корозионно-устойчиви и топлоустойчиви стомани	02/1999	275
114, 136	БДС EN ISO 17633	Тръбни електродни телове с флюсов пълнеж и пръчки за електродръгово заваряване в защитна газова среда и без защитна газова среда, на корозионноустойчиви и топлоустойчиви стомани	04/2006	277
131, 135	БДС EN ISO 14343	Електродни телове, електродни ленти, телове и пръчки за електродръгово заваряване на корозионноустойчиви и топлоустойчиви стомани	08/2007	276
141	БДС EN ISO 14343	Електродни телове, електродни ленти, телове и пръчки за електродръгово заваряване на корозионноустойчиви и топлоустойчиви стомани	08/2007	276

B

9. Препоръчителни добавъчни материали за заваряване на неръждаеми стомани

Тип материал		Обмазани електроди за РЕДЗ													Тръбни телове											
Номер на материала (Werkstoff Nr.)		1.4316	1.4316	1.4316	1.4551	1.4430	1.4430	1.4430	1.4576	1.4576	~1.4370	~1.4462	1.4009	1.4351	1.4519				1.4316	1.4316	1.4430					
Класификация на заваръчните материали		E 199 L R 12	E 199 L R 12	E 199 L R 12	E 199 Nb R 12	E 1912.3 L R 11	E 1912.3 L R 12	E 1912.3 L R 12	E 1912.3 L B 22	E 1912.3 Nb R 32	E 1912.3 Nb R 42	E 188 Mn B 12	E 188 Mn B 42	E 22.9.3 N L R 12	E 13 B 42	E 13 R 32	E 2025.5 Cu N L R 32				T 19.9 L P M 2 / C2	T 19.12.3 L P M 2	T 19.9 L R M3 / C 3	T 19.12.3 L R M3 / C3	T 18.8 Mn M M 2	
Заваръчен материал																										
Основен материал		OK 61.20	OK 61.30	OK 61.35	OK 61.81	OK 61.85	OK 63.20	OK 63.30	OK 63.35	OK 63.80	OK 63.85	OK 67.43	OK 67.45	OK 67.53	OK 68.15	OK 68.17	OK 69.33				Shield-Bright 308L	Shield-Bright 316L	Shield-Bright X-tra 308L	Shield-Bright X-tra 316L	OK Tubrod 15.34	
Страница		*	112	*	113	*	*	115	*	116	117	120	121	123	126	130					158	161	*	162		
1.4000	X6Cr13																									
1.4001	X7Cr14																									
1.4002	X6CrAl13																									
1.4003	X2CrNi12																									
1.4006	X12Cr13																									
1.4008	GX7CrNiMo12-1																									
1.4011	GX12Cr12																									
1.4016	X6Cr17																									
1.4021	X20Cr13																									
1.4024	X15Cr13																									
1.4027	GX20Cr14																									
1.4028	X30Cr13																									
1.4057	X17CrNi16-2																									
1.4107	GX8CrNi12																									
1.4113	X6CrMo17-1																									
1.4120	X20CrMo13																									
1.4301	X5CrNi18-10																									
1.4303	X4CrNi18-12																									
1.4306	X2CrNi19-11																									
1.4307	X2CrNi18-9																									
1.4308	GX5CrNi19-10																									
1.4309	GX2CrNi19-11																									
1.4313	X3CrNiMo13-4																									
1.4317	GX4CrNi13-4																									
1.4318	X2CrNi18-7																									
1.4371	X2CrMnNi17-7-5																									
1.4401	X5CrNiMo17-12-2																									
1.4404	X2CrNiMo17-12-2																									
1.4406	X2CrNiMoN17-11-2																									
1.4407	GX5CrNiMo13-4																									
1.4408	GX5CrNiMo19-11-2																									
1.4409	GX2CrNiMo19-11-2																									
1.4412	GX5CrNiMo19-11-3																									
1.4413	X4CrNiMo13-4																									
1.4414	GX4CrNiMo13-4																									
1.4416	GX2NiCrMoN25-20-5																									
1.4425	X2CrNiMo18-13-3																									
1.4429	X2CrNiMoN17-13-3																									
1.4432	X2CrNiMo17-12-3																									

- - много подходящ за заваряване на типа стомана, при дебелина на стената според съответните одобрения
- - подходящ при условие, че са изпълнение пълни изпитвания за работа с типа стомана при определената дебелина на стената и специфичните условия на работа на конкретното изделие

* Подробна информация за продукта може да бъде намерена на www.esab.bg

Тип материал		МИГ/МАГ											ВИГ								
Номер на материала (Werkstoff Nr.)		1.4316	1.4430	1.4576	1.4551	1.4519	~1.4511	1.4502	1.4370					~1.4316	1.4316	1.4430	1.4576	1.4551	1.4519	1.4502	1.4370
Класификация на заваръчните материали		G 19 9 L Si	G 19 12 3 L Si	G 19 12 3 Nb Si	G 19 9 Nb Si	G 20 25 5 Cu L	G Z 18 L Nb	G Z 17 Ti	G 18 8 Mn					W 19 9 L	W 19 9 L Si	W 19 12 3 L Si	W 19 12 3 Nb Si	W 19 9 Nb Si	W 20 25 5 Cu L	W Z 17 Ti	W 18 8 Mn
Заваръчен материал		OK Autrod 308L Si	OK Autrod 316L Si	OK Autrod 316Si	OK Autrod 347Si	OK Autrod 385	OK Autrod 430L Nb	OK Autrod 430Ti	OK Autrod 16.95					OK Tigrod 308L	OK Tigrod 308L Si	OK Tigrod 316L Si	OK Tigrod 316Si	OK Tigrod 347Si	OK Tigrod 385	OK Tigrod 430Ti	OK Tigrod 16.95
Основен материал																					
Страница		131	137	138	139	140	*	141	142					144	145	151	152	153	154	155	156
1.4000	X6Cr13	○	○	○	○	○	●	●	○					○	○	○	○	○	○	○	○
1.4001	X7Cr14	○	○	○	○	○	○	○	○					○	○	○	○	○	○	○	○
1.4002	X6CrAl13	○	○	○	○	○	○	○	○					○	○	○	○	○	○	○	○
1.4003	X2CrNi12	○	○	○	○	○	○	○	○					○	○	○	○	○	○	○	○
1.4006	X12Cr13	○	○	○	○	○	○	○	○					○	○	○	○	○	○	○	○
1.4008	GX7CrNiMo12-1								○											○	○
1.4011	GX12Cr12								○											○	○
1.4016	X6Cr17	○	○	○	○	○	○	○	○					○	○	○	○	○	○	○	○
1.4021	X20Cr13						○	○	○											○	○
1.4024	X15Cr13						○	○	○											○	○
1.4027	GX20Cr14						○	○	○											○	○
1.4028	X30Cr13						○	○	○											○	○
1.4057	X17CrNi16-2				○															○	○
1.4107	GX8CrNi12						○	○												○	○
1.4113	X6CrMo17-1	○	○	○	○	○	○	○	○					○	○	○	○	○	○	○	○
1.4120	X20CrMo13				○				○											○	○
1.4301	X5CrNi18-10	●	○	○	●									●	●	○	○	○	○	○	○
1.4303	X4CrNi18-12	●	○	○	●									●	●	○	○	○	○	○	○
1.4306	X2CrNi19-11	●	○	○	●									●	●	○	○	○	○	○	○
1.4307	X2CrNi18-9	●	○	○	●									●	●	○	○	○	○	○	○
1.4308	GX5CrNi19-10	●	○	○	●									●	●	○	○	○	○	○	○
1.4309	GX2CrNi19-11	●	○	○	●									●	●	○	○	○	○	○	○
1.4313	X3CrNiMo13-4																				
1.4317	GX4CrNi13-4																				
1.4318	X2CrNi18-7	○		○										○	○						
1.4371	X2CrMnNi17-7-5							●													●
1.4401	X5CrNiMo17-12-2	●	●	○	●											●	●	○	○	○	○
1.4404	X2CrNiMo17-12-2	●	●	○	●											●	●	○	○	○	○
1.4406	X2CrNiMo17-11-2	●	●	○	●											●	●	○	○	○	○
1.4407	GX5CrNiMo13-4																				
1.4408	GX5CrNiMo19-11-2	●	○	○	●											●	○	○	○	○	○
1.4409	GX2CrNiMo19-11-2	●	○	○	●											●	○	○	○	○	○
1.4412	GX5CrNiMo19-11-3	●	○	○	●											●	○	○	○	○	○
1.4413	X4CrNiMo13-4																				
1.4414	GX4CrNiMo13-4																				
1.4416	GX2NiCrMoN25-20-5					●															●
1.4425	X2CrNiMo18-13-3	○	○	○	○											○	○	○	○	○	○
1.4429	X2CrNiMo17-13-3	●														●					
1.4432	X2CrNiMo17-12-3	●	○	○	●											●	○	○	○	○	○

- - много подходящ за заваряване на типа стомана, при дебелина на стената според съответните одобрения
- - подходящ при условие, че са изпълнение пълни изпитвания за работа с типа стомана при определена дебелина на стената и специфичните условия на работа на конкретното изделие

* Подробна информация за продукта може да бъде намерена на www.esab.bg

Тип материал		Обмазани електроди за РЕДЗ													Тръбни телове							
Номер на материала (Werkstoff Nr.)		1.4316	1.4316	1.4316	1.4551	1.4430	1.4430	1.4430	1.4576	1.4370	-1.4370	-1.4462	1.4009	1.4351	1.4519							
Класификация на заваръчните материали		E 19 9 LR 12	E 19 9 LR 12	E 19 9 LR 12	E 19 9 Nb R 12	E 19 12 3 LR 11	E 19 12 3 LR 12	E 19 12 3 L B 22	E 19 12 3 Nb R 32	E 19 12 3 Nb R 42	E 18 8 Mn B 12	E 18 8 Mn B 42	E 22 9 3 N L R 12	E 13 B 42	E 13 4 R 32	E 20 25 5 Cu N L R 32						
Заваръчен материал																						
Основен материал		OK 61.20	OK 61.30	OK 61.35	OK 61.81	OK 61.85	OK 63.20	OK 63.30	OK 63.35	OK 63.80	OK 63.85	OK 67.43	OK 67.45	OK 67.53	OK 68.15	OK 68.17	OK 69.33					
Страница		*		*	113	*		115	*	116	117	120	121	123	125	126	130					
1.4434	X2CrNiMoN18-12-4																					
1.4435	X2CrNiMo18-14-3						●	●	●	●	●						●	●	●			
1.4436	X3CrNiMo17-13-3																					
1.4437	GX6CrNiMo18-12						●	●	●	●	●						●	●	●			
1.4438	X2CrNiMo18-15-4																					
1.4439	X2CrNiMoN17-13-5																					
1.4446	GX2CrNiMoN17-13-4																					
1.4448	GX6CrNiMo17-13																					
1.4500	GX7NiCrMoCuNb25-20																					
1.4505	X4NiCrMoCuNb20-18-2																					
1.4506	X5NiCrMoCuTi20-18																●					
1.4509	X2CrTiNb18	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○							
1.4510	X3CrTi17	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○							
1.4511	X3CrNb17	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○							
1.4512	X2CrTi12	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	●							
1.4513	X2CrMoTi17-1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○							
1.4520	X2CrTi17	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○							
1.4521	X2CrMoTi18-2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○							
1.4526	X6CrMoNb17-1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○							
1.4531	GX2NiCrMoCuN20-18																●					
1.4536	GX2NiCrMoCuN25-20																●					
1.4537	X1CrNiMoCuN25-25-5																●					
1.4538	GX1NiCrMoCuN25-20-5																●					
1.4539	X1NiCrMoCu25-20-5																●					
1.4541	X6CrNiTi18-10	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○								●	○	○	○
1.4550	X6CrNiNb18-10	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○								●	○	○	○
1.4552	GX5CrNiNb19-11	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○								●	○	○	○
1.4571	X6CrNiMoTi17-12-2						●	●	●	●	●								●	●	●	●
1.4580	X6CrNiMoCuNb17-12-2						●	●	●	●	●								●	●	●	●
1.4581	GX5CrNiMoNb19-11-2						●	●	●	●	●								●	●	●	●
1.4583	X10CrNiMoNb18-12						●	●	●	●	●								○	○	○	○
1.4584	GX2NiCrMoCu25-20-5																					
1.4585	GX7CrNiMoCuNb18-18																		●			
1.4586	X5NiCrMoCuNb22-18																		●			
1.4589	X5CrNiMoTi15-2	○	○	○	○	○					○											

- - много подходящ за заваряване на типа стомана, при дебелина на стената според съответните одобрения
- - подходящ при условие, че са изпълнение пълни изпитвания за работа с типа стомана при определената дебелина на стената и специфичните условия на работа на конкретното изделие

* Подробна информация за продукта може да бъде намерена на www.esab.bg

II. Заваряване на феритно-аустенитни (дуплекс и супер-дуплекс) стомани

1. Обща информация

Дуплекс неръждаемите стомани съдържат приблизително равни части ферит и аустенит в структурата (обикновено 45 – 60%). Ферита допринася за повишената якост и устойчивост срещу корозия в пукнатини, докато аустенита допринася за добрата жилавост и обща корозионна устойчивост.

Тази структура съчетава подобрени механични характеристики и отлична корозионна устойчивост. Благодарение на по-високата якост (в сравнение със стандартните аустенитни неръждаеми стомани) е възможно да бъде намалено количеството необходим материал, поради възможността за намаляване на дебелините на стените. Освен това, в сравнение с CrNi и CrNiMo неръждаемите стомани, феритно-аустенитните (дуплекс) неръждаеми стомани имат по-добра устойчивост срещу токова корозия, корозия в тесни междини или стресови микропукнатини. Най-често използван от тип дуплекс стомана в момента е:

X2CrNiMoN22-5-3 (1.4462),

който намира многобройни приложения под формата на валцовани, ковани или ляти детайли.

За да се направи разграничаване между дуплекс и супер-дуплекс неръждаемите стомани, се използва коефициента PRE (Pitting Resistance Equivalent – Еквивалент на устойчивост срещу точкова корозия). Коефициентът отразява устойчивостта срещу точкова корозия (питинг), като за дуплекс и супер-дуплекс стомани се изчислява по следния начин:

PRE = %Cr + 3,3 %Mo + 16 %N (в тегловни %),

PRE < 40 Дуплекс стомана например: 1.4462 - X2CrNiMoN22-5-3: PRE = 35,

PRE ≥ 40 Супер Дуплекс Стомана например: 1.4410 - X2CrNiMoN25-7-4: PRE = 42.

2. Заваряване

Общо прието е, че при заваряване дуплекс стоманите трябва да бъдат третирани като аустенитни неръждаеми стомани. Практическият опит показва, че това не е така. Поради тази причина е добре да се спазват някои препоръки:

За да могат механичните характеристики и корозионната устойчивост на основния метал, на зоната на термично влияние и на метала на шева да си съответстват, е необходимо състава на добавъчния материал да бъде подходящ и температурните режими при работа да бъдат следени внимателно. При висока скорост на охлаждане, която е препоръчителна при работа с аустенитни стомани, съдържанието на ферит в структурата на дуплекс стоманата ще се увеличи, което ще повлияе негативно на общата корозионна устойчивост и на ударната жилавост.

При прекалено ниска скорост на охлаждане обаче има голяма вероятност да започнат фазови отделяния и окръжностяване, така че е необходимо да се избягва заваряване с широки вълнообразни отделяния.

- Време на охлаждане: препоръчителното време за охлаждане е $t_{12/8} = 8 - 10$ сек.
- Количество влагана топлина (линейна енергия): препоръчителното количество влагана топлина по време на заваряване на дуплекс стомани е в границите ES = 5 - 25 kJ/cm, а за супер-дуплекс стомани, в границите ES = 2 - 15 kJ/cm, за тънки листове ES ≤ 10 kJ/cm.
- Предварително подгриване: за разлика от аустенитните стомани, ако се работи с малко влагане на топлина или се изпълняват къси прихватки, при заваряване на дуплекс стомани с дебелина над 12mm може да се препоръча подгриване 100 °C. Съвременните дуплекс стомани със съдържание на азот N ≤ 0,15% и супер дуплекс стоманите изискват стриктно спазване на препоръчителната линейна енергия; обикновено не се прилага подгриване.
- Температура при заваряване на междинните слоеве: температурата на материала при заваряване на междинните слоеве при дуплекс стоманите не бива да превишава TZ = 250 °C, а при супер-дуплекс стоманите TZ = 150 °C.
- Предварителна подготовка на съединенията: преди заваряване зоната на шева и околошевната зона трябва да бъдат добре почистени. Трябва да се използват единствено инструменти и четки от неръждаема стомана. За да се избегне опасността от странични несплавления е необходимо шева да бъде скосен под по-широк ъгъл (70 - 80°).
- Газова защита и формиране на корена: за защита на корена обикновено се препоръча чист аргон.
- Запалване на дъгата: дъгата не бива да бъде запалвана в зони извън заваръчния шев, за да не бъдат създавани рискови точки за началото на корозия.
- Изпълнение на заваръчните работи: заваряване без добавъчен материал трябва да се избягва поради риска от напукване или формиране на неправилна структура на метала на шева. Особено при ръчно ВИГ заваряване трябва да бъде осигурено достатъчно количество добавъчен материал. Разстоянието между двата детайла (заваръчната междина) трябва да бъде по-голямо, отколкото при аустенитните стомани.

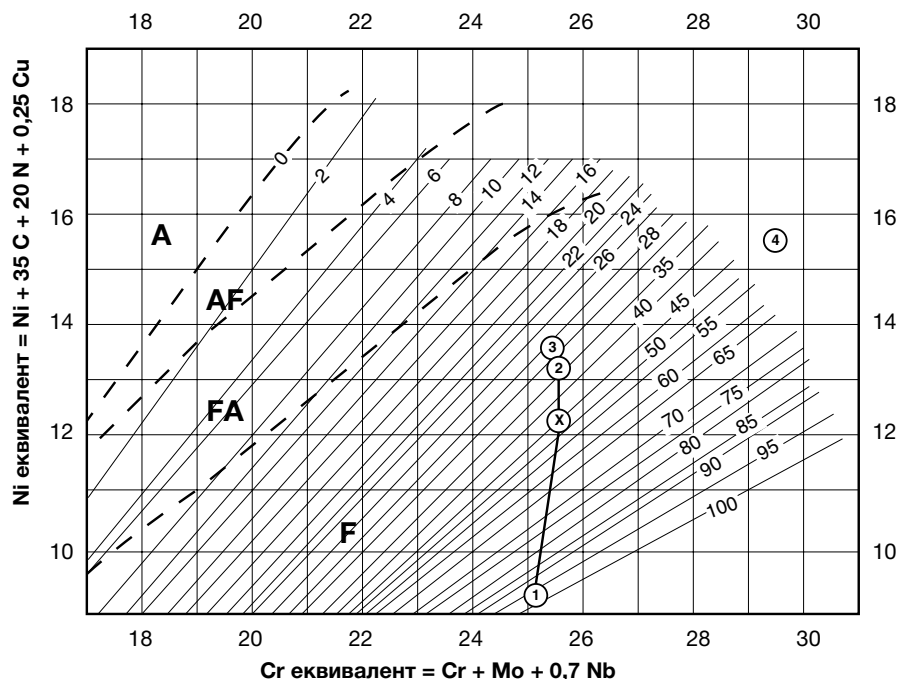
- Обработка след заваряване: пълното почистване на заварения шев е предпоставка за добра корозионна устойчивост. Шлакът и окисите трябва да бъдат напълно отстранени преди пасивизиране. Четкането с ръчна четка е за предпочитане пред машинното, за да се избегне надраскване.

- Термообработка: термообработка обикновено не е предвидена. В изключителни случаи може да се проведе дифузионно (хомогенизиращо) отгряване при температура 1020 - 1050 °C, със задържане от 5 минути, последвано от рязко охлаждане с вода.

3. Предварително пресмятане на съдържанието на ферит в метала на шева

За изчисляване на структурните компоненти в метала на шевове от дуплекс стомани се използва диаграмата WRC-92 според Kotecki / Siewert. Тя съдържа феритните линии FN (ISO феритно число) и линиите определящи първичната структура при застиване (първичен аустенит или първичен ферит):

A - Аустенитна; AF - Аустенитно - феритна; FA - Феритно - аустенитна; F - Феритна



B

Диаграма WRC-92 според KOTECKI / SIEWERT

- ① Местоположение на основен материал от типа X2CrNiMoN22-5-3 (1.4462)
- ② Местоположение на чист добавъчен материал – обмазани електроди ОК 67.50
- ③ Местоположение на чист МИГ/ВИГ добавъчен материал - телове ОК Autrod 2209 / ОК Tigrod 2209
- ④ Местоположение на чист добавъчен материал - електроди ОК 68.53 (супер-дуплекс)
- ⊗ Местоположение на смесен метал на шев, заварен върху основен материал от типа 1.4462 (X2CrNiMoN22-5-3) с електроди ОК 67.50, при степен на смесване - 30% основен материал; феритно число FN = 45

4. Допълнителна информация за заваряване на феритно-аустенитни (дуплекс и супер-дуплекс) стомани може да бъде намерена в документите:

БДС EN 1011-3:

Заваряване - Препоръки за заваряване на метални материали

Част 3: Електродово заваряване на корозионноустойчиви стомани

Инструкция DVS 0946:

Препоръки за заваряване на неръждаеми аустенитно-феритни дуплекс и супер-дуплекс стомани

5. Препоръчителни добавъчни материали за заваряване на дуплекс неръждаеми стомани

Тип материал	Електроди за РЕДЗ				МИГ/МАГ		ВИГ		Тръбни телове				
Номер на материала (Werkstoff Nr.)	~1.4462	~1.4462	~1.4462	~1.4410	~1.4462	~1.4410	~1.4462	~1.4410	~1.4462	~1.4462	~1.4410		
Класификация на заваръчните материали	E 22 9 3 N L R 3 2	E 22 9 3 N L R 1 2	E 22 9 3 N L B 2 2	E 25 9 4 N L R 3 2	E 25 9 4 N L B 4 2	G 22 9 3 N L / W 22 9 3 N L	W 25 9 4 N L / G 25 9 4 N L	W 22 9 3 N L	W 25 9 4 N L	T 22 9 3 N L P M 2 / T 22 9 3 N L P C 2	T 22 9 3 N L M M 2	-T 25 9 4 N L P M 2	
Заваръчен материал	OK 67 50	OK 67 53	OK 67 55	OK 68 53	OK 68 55	OK Autrod 2209	OK Autrod 2509	OK Tigrod 2209	OK Tigrod 2509	OK Tubrod 14.27	OK Tubrod 15.37	OK Tubrod 14.28	
Основен материал	*	123	*	127	*	*	*	*	157	*	*	*	
Страница													
1.4162	X2CrMnNiN22-5-2	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
1.4347	GX6CrNiN26-7	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
1.4362	X2CrNiN23-4	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
1.4410	X2CrNiMoN25-7-4			●	●	●	●	●	●	●	●	●	
1.4417	GX2CrNiMoN25-7-3	●	●	●	○	○	○	●	○	●	●	●	
1.4460	X3CrNiMoN27-5-2	●	●	●	○	○	○	●	○	●	●	●	
1.4462	X2CrNiMoN22-5-3	●	●	●	○	○	○	●	○	●	●	●	
1.4463	GX6CrNiMo24-8-2	●	●	●	○	○	○	●	○	●	●	●	
1.4467	X2CrMnNiMoN26-5-4			●	●	●	●	●	●	●	●	●	
1.4468	GX2CrNiMoN25-6-3			●	●	●	●	●	●	●	●	●	
1.4469	GX2CrNiMoN26-7-4			●	●	●	●	●	●	●	●	●	
1.4470	GX2CrNiMoN22-5-3	●	●	○	○	○	○	●	○	●	●	●	
1.4471	GX3CrNiMoWCuN27-6-3-1			●	●	●	●	●	●	●	●	●	
1.4477	X2CrNiMoN29-7-2			●	●	●	●	●	●	●	●	●	
1.4501	X2CrNiMoCuWN25-7-4			●	●	●	●	●	●	●	●	●	
1.4507	X2CrNiMoCuN25-6-3			●	●	●	●	●	●	●	●	●	
1.4515	GX2CrNiMoCuN26-6-3			●	●	●	●	●	●	●	●	●	
1.4517	GX2CrNiMoCuN25-6-3-3			●	●	●	●	●	●	●	●	●	
1.4573	GX3CrNiMoCuN24-6-5			●	●	●	●	●	●	●	●	●	
1.4593	GX3CrNiMoCuN24-6-2-3			●	●	●	●	●	●	●	●	●	

● - подходящ еднотипен материал

○ - подходящ, по-високо легиран материал, не се препоръчва за стомани без Мо, като 1.4347 и 1.4362, в среда от азотна киселина

* Подробна информация за продукта може да бъде намерена на www.esab.bg

III. Заваряване на огнеупорни стомани

1. Терминология

Като огнеупорни са означени стоманите, които се характеризират с достатъчно добри механични свойства и устойчивост на окалино образуване при температури над 600 °C.

Тази повишена устойчивост на стоманите се осигурява чрез легиране с хром, алуминий и/или силиций, а в някои случаи и с редкоземни елементи като церий (Ce). Максималните работни температури във въздушна среда се в границите до 1150 °C, съдържанието на дим и газове в работната среда (серни и хлорни газове, пепел и др.) рязко намаляват допустимата работна температура. Пределните температури на устойчивост на окалино образуване във въздушна среда могат да бъдат намерени в БДС EN 10095 и инструкциите SEW 470 и SEW 595.

2. Влияние на легиращите елементи

Хром (Cr)

- Подобрена устойчивост на окалино образуване при $Cr \geq 3\%$.

Алуминий (Al) и силиций (Si)

- Общо съдържание на Al + Si до 3%.

- Al, Si и Cr дифундират от близката зона към повърхността на метала, където се свързват с кислорода и образуват здраво прилепнал окисен слой, който при температури под пределната температура на окалино образуване служи като защитно покритие.

- При надвишаване на пределната температура на окалино образуване скоростта на дифузия на Al, Si и Cr са по-ниски от скоростта на дифузия на кислорода в структурата на метала. При навлизане в метала кислорода се свързва не само с хрома, силиция и алуминия, но и с желязото, като по този начин повърхностния слой окалина започва да надебелява и да се люци.

Никел (Ni)

- Влияние на никела (в комбинация с хром) при формиране на структурата:

X10CrAlSi13	1.4724	феритна структура
X15CrNiSi25-4	1.4821	феритно-аустенитна структура (дуплекс)
X8CrNiTi18-10	1.4878	аустенитна структура

- Никелът може да намали устойчивостта срещу атака от съдържащи сяра изгорели (димни) газове. Поради тази причина при опасност от атака от съдържащи сяра газове се използват стомани без съдържание на никел, или с ниско съдържание на никел ($Ni \leq 5\%$). Въпреки това, някои сплави на никелова основа имат висока устойчивост на атаки от серни газове въпреки високия процент никел (виж раздел Д, стр. 173 - Заваряване на никел и никелови сплави).

3. Класификация на огнеупорните стомани

3.1. Феритни стомани

3.1.1. Свойства

- Ниска чувствителност към редуциращи (съдържащи сяра) газове.
- Трудно (условно) заваряеми.
- Окрежкостяване на метала на шева и зоната на термично влияние по време на заваряване.

3.1.2. Критични температурни интервали

- 400 – 500°C: Окрежкостяване поради формиране на твърди структури (475°C - крехкост). Могат да бъдат отстранени при кратко отгряване при температура над 600°C.

- 650 – 800°C: Отделяне на крехка σ – фаза (сигма фаза - съединение между Cr и Fe). Може да бъде отстранена чрез повторно отгряване при температура над 850°C.

- 950°C и по-високо: Силно наравстване на размера на зърната и отделяне на карбиди по границите им. Не могат да бъдат отстранени.

B

3. 1. 3. Изпълнение на заваръчните работи

- Внимателна подготовка на заваръчните съединения.
- Заваряване на къси шевове, за кратки интервали от време (да се внимава за последователността на заваряване).
- Подгръване преди заваряване, обикновено до 200 °С.
- Минимално влагане на топлина по време на заваряване, максимална температура на заваряване на междинните слоеве 300 °С.
- При голяма дебелина на съединението – заваряване на запълващите слоеве с аустенитен добавъчен материал.
- Термообработка след заваряване – отгръване за снемане на напреженията.

3. 2. Феритно аустенитни (дуплекс) стомани

3. 2. 1. Свойства

- По-добра устойчивост на атаки от серни газове, отколкото аустенитните стомани, дуплекс стоманите със съдържание на никел под 5% са сравнително нечувствителни към атаки от сярата.
- По-добра заваряемост от феритните стомани.

3. 2. 2. Изпълнение на заваръчните работи

- Феритно-аустенитните стомани изискват прецизен контрол на влаганата топлина.
- При опасност от атаки от сярата се подбират еднотипни/подобни добавъчни материали.
- При дебелина на стената ≥ 12 мм е необходимо да се работи с ниска линейна енергия (влагане на топлина) и подгръване до 100 – 150°C. Температурата преди заваряване на междинните слоеве не бива да превишава 250°C.

3. 3. Аустенитни стомани

3. 3. 1. Свойства

- Чувствителни към атаки от газове съдържащи сярата, същото важи и за аустенитните заваръчни шевове.
- Добра устойчивост на навъглеродяване (цементация) в азотна атмосфера в пещи.
- Добра обработваемост при стайна температура.
- Добра заваряемост.

3. 3. 2. Критични температурни интервали

- 500 – 850°C: Отделяне на крехка σ – фаза (сигма фаза - съединение между Cr и Fe). Може да бъде отстранена чрез повторно отгръване при температура над 1050 °С.

3. 3. 3. Изпълнение на заваръчните работи

- Не се прилага подгръване.
- Влагане на малко топлина по време на заваряване.
- Когато се заварява с материали от типа 25Cr20Ni (например 1.4841), при застиване метала на шева остава напълно аустенитен и податлив на горещи пукнатини. Поради тази причина е необходимо да се работи с възможно най-малко влагане на топлина, на тесни шевове без вълнообразни движения.
- Максималната температура на междинните слоеве не бива да превишава 150 °С.

4. Одобрения и сертификати

В повечето случаи огнеупорни стомани се използват в отоплителни и изпускателни системи, които не са под налягане. В тези случаи тестове и одобрения от технически и надзорни организации не се изискват нито за основните, нито за добавъчните материали.

5. Допълнителна информация за заваряване на огнеупорни стомани може да бъде намерена в документа: Инструкция за стомани и желязо SEW 470 и SEW 595.

6. Препоръчителни добавъчни материали за заваряване на огнеупорни стомани

Тип материал		Обмазани електроди за РЕДЗ						МИГ/МАГ				ВИГ				Тръбни телове	
Номер на материала (Werkstoff Nr.)		~1.4948	~1.4948	1.4951	~1.4929	1.4942	2.4920	~1.4948	1.4929	1.4942	1.4902	2.4906	~1.4948	1.4902	2.4906	~1.4948	
Класификация на заваръчните материали		E 19 9 H B 2 2	E 19 9 H R 1 2	E 19 9 N B R 3 2	E 22 12 R 1 2	E 25 20 R 1 2	E 25 20 B 4 2	G 19 9 H	G 22 12 H	G 25 20	G Z 17 Ti	S Ni6082 (NiCr20Mn3Nb)	W 19 9 H	W 25 20	W Z 17 Ti	S Ni6082 (NiCr20Mn3Nb)	TZ 19 9 HPM2 / C2
Заваръчен материал		OK 61.25	OK 61.50	OK 61.81	OK 62.53	OK 67.13	OK 67.15	OK Autrod 308H	OK Autrod 309Si	OK Autrod 310	OK Autrod 430Ti	OK Autrod 19.85	OK Tigrod 308H	OK Tigrod 310	OK Tigrod 430Ti	OK Tigrod 19.85	Shield-Bright 308H
Основен материал																	
Страница		*	*	113	114	118	119	*	133	135	141	181	*	148	155	183	*
1.4558	X2NiCrAlTi32-20																
1.4710	GX30CrSi7				o				o								
1.4712	X10CrSi6				o				o								
1.4713	X10CrAlSi7				o				o								
1.4720	X7CrTi12	o	o	o	o			o	o				o				o
1.4724	X10CrAlSi13				o				o								
1.4729	GX40CrSi13				o				o								
1.4740	GX40CrSi17				o				o								
1.4742	X10CrAlSi18				o				o								
1.4745	GX40CrSi24				o	o	o		o								
1.4746	X8CrTi15				o	o	o		o	o			o	o			
1.4762	X10CrAlSi25				o	o			o				o	o			
1.4815	GX8CrNi19-10	•	•					•					•				•
1.4818	X6CrNiSiNc19-10			•													
1.4821	X15CrNiSi25-4				o	o							o				
1.4825	GX25CrNi18-9								•								
1.4826	GX40CrNiSi22-9				•				•								
1.4827	GX8CrNiNb19-10	•	•	•				•					•				•
1.4828	X15CrNiSi20-12				•	•	•						•				
1.4832	GX25CrNiSi20-14				•	•	•		•								
1.4833	X12CrNi23-13																
1.4835	X9CrNiSiNc21-11-2			•													
1.4840	GX15CrNi25-20				•	•							•				
1.4841	X15CrNiSi25-21				•	•							•				
1.4845	X8CrNi25-21				•	•			•				•				
1.4859	GX10NiCrNb32-20						•					•				•	
1.4861	X10NiCr32-20						•					•				•	
1.4876	X10NiCrAlTi32-21						•					•				•	
1.4877	X6NiCrNbCe32-27						•					•				•	
1.4878	X8CrNiTi18-10	•	•	•	•			•	•			•				•	
1.4885	X12CrNiMoNb20-15				•	•	•		•	•			•				
1.4893	X8CrNiSiN21-11				•												
1.4912	X7CrNiNb18-10	•	•	•				•				•				•	
1.4940	X7CrNiTi18-10	•	•	•				•				•				•	
1.4948	X6CrNi18-10	•	•	•				•				•				•	
1.4949	X3CrNiN18-11	•	•					•				•				•	
1.4951	X6CrNi25-20				•	•			•				•				
1.4958	X5NiCrAlTi31-20						•					•				•	
1.4959	X8NiCrAlTi32-21						•					•				•	
1.4961	X8CrNiNb16-13						•					•				•	
1.4968	GX7CrNiNb16-13						•					•				•	
1.4981	X8CrNiMoNb16-16						•					•				•	
1.4988	X8CrNiMoVNb16-13						•					•				•	

• - много подходящ за заваряване на типа стомана, при дебелина на стената според съответните одобрения
o - подходящ при условие, че са изпълнение пълни изпитвания за работа с типа стомана при определена дебелина на стената и специфичните условия на работа на конкретното изделие

* Подробна информация за продукта може да бъде намерена на www.esab.bg

B

IV. Заваряване на смесени съединения между разнородни стомани и плакиране чрез наваряване

1. Обща информация

Има много конструкции, в които се използват разнородни материали, с цел намаляване на разходите и най-вече с цел да отговарят на определени физико-химически характеристики. Поради тази причина често е необходимо да бъдат заварявани съединения между такива материали. За да се гарантира, че заварените съединения между разнородни стомани отговарят на експлоатационните изисквания, трябва да бъдат изпълнени някои условия.

В този раздел са включени препоръки за избора на добавъчни материали за преодоляване на проблемите при смесването на метала при някои от най-често срещаните разнородни съединения.

Смесените съединения с дуплекс стомани са разгледани и в раздел В-II, на стр. 98 - Заваряване на феритно - аустенитни (дуплекс) стомани. Тези добавъчни материали са подходящи също и за заваряване на съединения между нелегирани и неръждаеми стомани, даже и при висока степен на смесване на материалите.

2. Основни положения

При съединяване на два различни типа стомана, като например ниско легирана феритна стомана и аустенитна неръждаема стомана, метала на шева е смесен.

Степента на смесване между метала на използваните добавъчни материали и двата различни основни материала до голяма степен зависи от заваръчния процес и параметрите на заваряване.

2.1. Влияние на заваръчния процес върху степента на смесване

Заваръчен процес	Степен на смесване
Лентово наваряване под слой от флюс	15 - 25%
Лентово електрошлаково наваряване	5 - 15%
Подфлюсово заваряване с тел	40 - 50%
Ръчно електродъгово заваряване	15 - 30%
МИГ/МАГ заваряване	25 - 40%
ВИГ заваряване с добавъчен материал	20 - 40%
ВИГ заваряване без добавъчен материал	100%

2.2. Влияние на заваръчните параметри върху степента на смесване

Големите разлики в степента на смесване при различните заваръчни процеси са резултат от разликите в заваръчните параметри. Общо правило е, че степента на смесване с основните материали трябва да бъде възможно най-малка. Това означава влагане на малко количество топлина, чрез оптимизиране на заваръчните параметри. Това може да бъде постигнато чрез:

- Нисък заваръчен ток,
- Заваряване на тесни шевове без вълнообразни движения,
- Използване на електроди с малък диаметър,
- Възможно по-висока скорост на заваряване,
- По възможност – междинно охлаждане на шевове.

Освен това трябва да се следи дъгата да не гори откъм страната на феритния основен материал, а върху вече заварените предишни слоеве на шева.

2.3. Изпълнение на съединения между феритни и аустенитни стомани

При заваряване с аустенитни добавъчни материали:

- Избор на заваръчен процес с ниска степен на смесване,
- Поради високото съдържание на манган, при използване на добавъчни материали от типа 18 8 Mn се избягва рискът от горещи пукнатини,
- Не трябва да се прилага предварителна или последваща термообработка; температурата при работа не бива да надвишава 300 °C (при по висока температура започва формиране на хромови карбиди и намаляване на якостта поради обедняване на въглерода),

При заваряване с добавъчни материали на никелова основа:

- Трябва да се обърне голямо внимание за максимално ограничаване на смесването на материалите,

- Съединенията са подходящи при работни температури над 300 °C,
- Възможна е термообработка, която обикновено се изпълнява на няколко етапа:
 - Нанасяне на буферен слой от добавъчния материал на никелова основа откъм страната на ниско легирания феритен материал,
 - Изпълнение на необходимата термообработка, като например отвръщане или снемане на напреженията,
 - Заваряване на съединението между буферния слой и високо легирания основен материал с консумативи на никелова основа.

3. Типове добавъчни материали за заваряване на съединения между разнородни стомани

	Основен материал (типични представители)	NiCu- сплави	NiCrFe- сплави	Огнеупорни CrNi-стомани	Неръждаеми CrNiMo-стомани	Неръждаеми CrNi-стомани	Феритни Cr-стомани ³⁾
	Тип легирание	NiCu30Fe CuNi30Fe	NiCr15Fe NiCr22Mo9Nb	X15CrNiSi25-20 X15CrNiSi20-12	X3CrNiMo17-13-3 X2CrNiMo18-14-3 X10CrNiMoNb18-12	X5CrNi18-10 X2CrNi19-11 X6CrNiNb18-10	X12Cr13 (X10Cr13) X6Cr17
Навигирани и ниско легиращи стомани	P235GH-S500N (HI-StE 500)	NiCu30Mn	NiCr19Nb NiCr20Mo9Nb	23 12 L NiCr19Nb NiCr20Mo9Nb	18 8 Mn 23 12 L 23 12 2 L 29 9 ¹⁾	18 8 Mn 23 12 L 23 12 2 L 29 9 ¹⁾	18 8 Mn 23 12 L 29 9 ¹⁾
Топлоустойчиви стомани ²⁾	16Mo3 (15 Mo 3)	NiCu30Mn	NiCr19Nb NiCr20Mo9Nb	23 12 L 23 12 2 L NiCr19Nb NiCr20Mo9Nb	18 8 Mn 23 12 L NiCr19Nb NiCr20Mo9Nb	18 8 Mn 23 12 L NiCr19Nb NiCr20Mo9Nb	18 8 Mn 19 12 3 L
	13CrMo4-5 G17CrMo9-10 X20CrMoV12-1	NiCu30Mn	NiCr19Nb	NiCr19Nb	NiCr19Nb	NiCr19Nb	NiCr19Nb
Феритни Cr-стомани ³⁾	X12Cr13 X6Cr17	NiCu30Mn	NiCr19Nb NiCr20Mo9Nb	23 12 L 23 12 2 L NiCr19Nb	18 8 Mn 23 12 L 23 12 2 L	18 8 Mn 23 12 L 23 12 2 L	18 8 Mn 23 12 L 23 12 2 L
CrNi- стомани	X5CrNi18-10 X2CrNi19-11 X6CrNiNb18-10	NiCu30Mn	NiCr19Nb NiCr20Mo9Nb	23 12 L 23 12 2 L	19 9 L 19 9 Nb 19 12 3 L 19 12 3 Nb	19 9 L 19 9 Nb	
CrNiMo- стомани	X3CrNiMo17-13-3 X2CrNiMo18-14-3 X10CrNiMoNb18-12	NiCu30Mn	NiCr19Nb NiCr20Mo9Nb	23 12 L 23 12 2 L	19 12 3 L 19 12 3 Nb		
Огнеупорни стомани	X15CrNiSi25-20 X15CrNiSi20-12	NiCu30Mn	NiCr19Nb NiCr20Mo9Nb	23 12 L 25 20 NiCr19Nb			
NiCrFe- сплави	NiCr15Fe NiCr22Mo9Nb	NiCu30Mn	NiCr19Nb NiCr20Mo9Nb				

B

¹⁾ Внимание: да се определи местоположението на смесения метал на шева в диаграмата на Шефлер

²⁾ Внимание: да се спазват режимите на подгряване, термообработка и температура при заваряване на междинните слоеве. (Виж раздел Б-IV)

³⁾ Внимание: да се спазват температурите на подгряване

4. Графично определяне структурата на смесени съединения с помощта на диаграмата на Шефлер

В повечето случаи Шефлеровата диаграма може да бъде използвана с достатъчно висока точност за определяне на структурата на получения при смесването метал на шева. Като цяло идеята е добавъчния материал да бъде подбран по такъв начин, че смесения метал на шева да попадне в зона, в която структурата му да не е застрашена от разрушаване.

Необходимо е да се избягва зоната на формиране на мартензит, тъй като крехката структура е склонна към сгукване. Изборът на добавъчен материал е ограничен също от изискването структурата на смесения метал на шева да не попадне в аустенитната зона, тъй като при застиване на чистия аустенит има голям риск от формиране на горещи пукнатини.

Ако получения в резултат на заваряването метал се намира твърде надясно в Шефлеровата диаграма, той ще се намира в зона, в която при последваща работа на шева при повишени температури ще се формира сигма-фаза, която е много крехка и също много рискова. Остава само една сравнително малка зона, приблизително в центъра на диаграмата (виж стр. 107).

Когато се работи с диаграмата на Шефлер, трябва да се има предвид, че тя е валидна за съдържание на легиращите елементи в определени граници:

C < 0,2% Si < 1% Mn < 4,0% Mo < 3% Nb < 1,0%

Например:

Понеже консумативите от типа 18 8 Мп съдържат повече от 4% манган, те са извън границите на валидност на диаграмата. Според Шефлеровата диаграма заварено с добавъчен материал от типа 18 8 Мп съединение би попаднало в зона с висок риск от горещи пукнатини, но поради високото съдържание на манган в материала, всъщност съединението е изключително устойчиво срещу горещи пукнатини. В действителност металът на шева съдържа делта-ферит, докато според диаграмата той е напълно аустенитен. Ако съдържанието на легиращи елементи е извън границите на валидност на диаграмата на Шефлер, то тя не е използвана.

4.1. Пример – заваряване на аустенитно-феритно съединение

Химически състав на материалите:

Материал	Werkstoff Nr.	Химически състав (%)						Еквиваленти	
		C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Cr _E	Ni _E
Феритен основен материал P310GH	1.0482	0,20	0,5	1,2	-	-	-	0,75	6,6
Аустенитен основен материал X15CrNiSi25-21	1.4841	0,15	2,0	1,6	25	21	-	28,0	26,3
Избран добавъчен материал с тип легиране 23 12 L / 309L Обмазани електроди ОК 67.60	1.4332	0,02	0,8	0,8	24	13	-	25,2	14,0

Резултатите от пресмятането на никеловия и хромовия еквиваленти на двата основни материала са отбелязани с точки 1 и 2 на Шефлеровата диаграма (на стр. 107), след което са свързани с права линия. Ще приемем, че двата материала се разтапят еднакво и се смесват, като структурата на смесения метал ще бъде по средата на начертаната права, в т. А. От позицията на тази точка може да се определи, че не е възможно съединението да се завари по метода ВИГ - без добавъчен материал.

На избрания добавъчен материал отговаря точка 3, която е нанесена с точка А (която отговаря на структурата на смесените основни материали). Ако приемем дължината на отсечката между т. 3 и т. А за 100%, то на 25% от дължината на отсечката (откъм страната на добавъчния материал; 25% отговаря на процента на смесване на основните материали при ръчно електродъгово заваряване) ще попадне т. В, която отговаря на структурата на метала на шева, получен при смесването на добавъчния и основните материали.

При многослойно заваряване, ако е необходимо по-прецизно позициониране на структурата на метала на шева, трябва да се вземе пред вид също и структурата на вече заварения предишен заваръчен слой, при който метала е вече смесен. Структурата на метала на вече заварения слой може да се приеме като трети основен материал в съединението. Като цяло обаче е достатъчно само да се вземе пред вид, че структурата на метала на следващите заваръчни шевове ще бъде по линията между т. В и т. 3, по-близо до т. 3 (в посока на добавъчния материал).

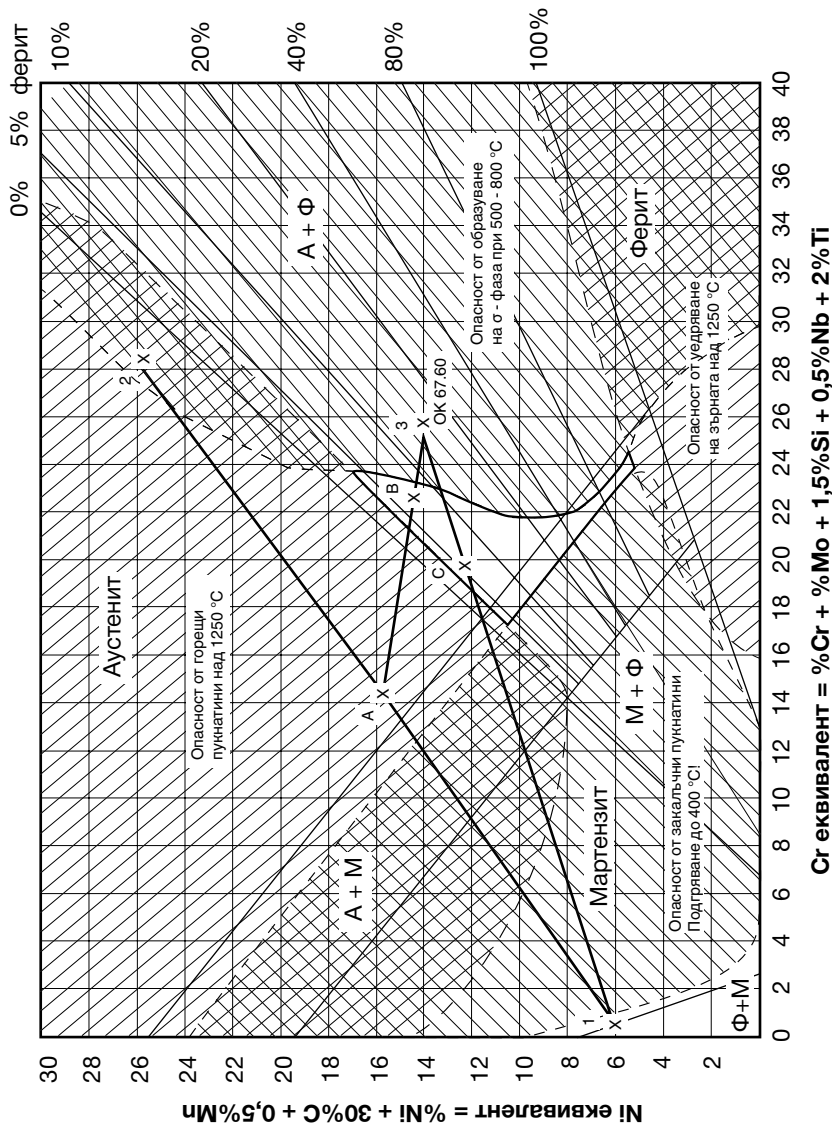
При този пример трябва да се има пред вид, че работната температура на съединението не трябва да превишава 300 °С. Ако работната температура е по-висока, трябва да се използва добавъчен материал на никелова основа, като например ОК 92.26. В този случай Шефлеровата диаграма не позволява определяне на структурата на метала на шева.

4.2. Плакиране

За да бъдат постигнати желаните свойства на наварените слоеве е необходимо смесването между основния и наварявания материал да бъде сведено до минимум. Това се постига чрез правилен избор на добавъчните материали и на процеса на наваряване. При избора на добавъчни материали за наваряване на нелегирани и ниско легирани стомани, за да се определи химическия състав и свойствата на получения слой, в повечето случаи може да се използва диаграмата на Шефлер.

Графично определяне на структурата на съединения между разнородни стомани с помощта на диаграмата на Шефлер

Структурата на смесения метал на шева зависи от състава на основните материали и на заваръчния добавъчен материал, както и от степенята на смесване между тях. Необходимо е смесената структура да попадне в сравнително малка област, в центъра на диаграмата, в която опасността от окрежкостяване (поради формиране на мартензитни структури, сигма-фаза и увеличаване размера на зърната), както и опасността от образуване на горещи пукнатини е намалена.



B

4.3. Пример - плакиране на феритни материали (наваряване на буферен слой)

Основен материал:	P310GH
Добавъчен материал за наваряване:	Тип легиране 23 12 L / 309L, например обмазани електроди ОК 67.60
Степен на смесване:	25%
Типичен химически състав, хромов и никелов еквивалент	виж т. 3.1

Първо се нанасят точките, които отговарят на структурите на основния материал (т. 1) и на добавъчния материал (т. 3). Точките се съединяват с права линия.

Дължината на получената отсечка съответства на 100%. Тъй като степента на смесване на основния материал е 25%, то структурата на смесения наварен метал ще бъде на разстояние 25% от общото разстояние, откъм страната на добавъчния материал, в т. С.

5. Определяне на структурата чрез изчисления

От координатите на структурата на смесения метал на шева върху Шефлеровата диаграма може да се определят никеловия и хромовия еквиваленти, но не може да се определи състава на отделните легиращи елементи. Точния състав на всеки от легиращите елементи може да бъде определен чрез изчисления.

Примерът за плакирането от т.3.2. може да бъде решен по изчислителни методи чрез уравненията:

$$1. F_v = \frac{L\%}{100} ; F_v - \text{Степен на смесване}; L\% - \text{проценти смесване}$$

$$2. L_s = F_v \times L_o + (1 - F_v) \times L_d ;$$

L_s - легиращите елементи на смесения наварен метал;
 L_o - легиращите елементи в основния материал;
 L_d - легиращите елементи в добавъчния материал;

Изчисляване на резултата

Материал	Степен на смесване	Химически състав (%)					Еквиваленти	
		C	Si	Mn	Cr	Ni	Cr _E	Ni _E
Феритен основен материал P310GH	-	0,20	0,5	1,2	-	-	0,75	6,6
Добавъчен материал с тип легиране 23 12 L / 309L Обмазан електрод ОК 67.60 (чист наварен метал)	-	0,02	0,8	0,8	24	13	25,2	14,0
P310GH Дял в метала на шева: 25%	0,25	0,05	0,13	0,3	-	-		
ОК 67.60 Дял в метала на шева: 75%	0,75 (1 - 0,25)	0,02	0,60	0,6	18	9,8		
Състав на смесения наварен метал		0,07	0,73	0,9	18	9,8	19,1	12,4

В резултат на изчислението се вижда, че състава на наварения първи смесен слой отговаря на неръждаем метал, като например 1.4301 - X5CrNi18-10. Разбира се, този първи слой може да бъде последван от следващи наварени слоеве с добавъчен материал с необходимата устойчивост при работното натоварване или среда.

6. Допълнителна информация за заваряване на смесени съединения между разнородни материали може да бъде намерена в документите:

Инструкция DVS 3011:	Заваряване на черно-бели съединения
Инструкция DVS 0928:	Заваряване на аустенитно-феритни съединения под слой от флюс
Инструкция DVS 0935:	Електрошлаково наваряване с лентови електроди
Инструкция DVS 0940:	Подфлюсово наваряване с лентови електроди
Инструкция DVS 1005:	Методи за определяне на съдържанието на делта ферит в аустенитен наварен метал
БДС EN 1011-5:	Заваряване - Препоръки за заваряване на метални материали
	Част 5: Заваряване на плакирани стомани
БДС EN ISO 9692-4	Заваряване и сродни процеси. Препоръки за подготовка на съединението.
	Част 4: Плакирани стомани

7. Типове добавъчни материали за корозионноустойчиво плакиране чрез наваряване

		Електроди за РЕДЗ, Тръбни и плътни телове																			
Номер на материала (Werkstoff Nr.)		1.4370	1.4556	1.4459	1.4009	1.4351	1.4502	~1.4511	1.4316	1.4551	1.4430	1.4576	1.4519	~1.4462	~1.4410	2.4155	2.4377	2.4806	2.4620	2.4831	2.4607
Класификация		18 8 Mn	23 12 L	23 122 L	13	13 4	17	18 L Nb	19 9 L	19 9 Nb	19 12 3 L	19 12 3 Nb	20 25 5 Cu L	22 9 3 N L	25 9 4 N L	NiTi3	NiCu80Mn3Ti	NiCr200Mn3Nb	NiCr15Fe6Mn	NiCr22Mo9Nb	NiCr23Mo16
Тип легиране																					
Покритие		B-IV 307	B-IV 308L	B-IV 308LMo	B-I 410	B-I 410NiMo	B-I 430	B-I 430LNb	B-I 308L	B-I 347	B-I 316L	B-I 318	B-I 385	B-II 2209	B-II 2509	Ni 2061	Ni 4060	Ni 6082	Ni 6182	Ni 6625	Ni 6059
Раздел		B-IV	B-IV	B-IV	B-I	B-I	B-I	B-I	B-I	B-I	B-I	B-I	B-I	B-II	B-II	D	D	D	D	D	D
Тип на наварения метал																					
Според ASTM / ISO	Според EN / ISO																				
307	18 8 Mn	▲																			
308	19 9	□						●													
308L	19 9 L	□						●													
347	19 9 Nb	□							●												
316	19 12 2	□								●											
316L	19 12 3 L	□								●											
318	19 12 3 Nb	□									●										
385	20 25 5 Cu L	□										●									
410	13				▲	○	○														
410NiMo	13 4				▲																
430	17					▲	▲														
2209	22 9 3 N L		□											▲							
2509	25 9 4 N L		□												▲						
Ni-1	Ni 2061															▲					
NiCu-7	Ni 4060																▲				
NiCr-3	Ni 6082																	▲			
NiCrFe-3	Ni 6182																		▲		
NiCrMo-3	Ni 6625																			▲	
NiCrMo-13	Ni 6059																				▲

○ - Подходящ за наваряване на първия слой или еднослойни покрития. Да се внимава за степента на смесване с основния материал (съдържание на въглерод, делта ферит, респ. желязо) и корозионните въздействия!

□ - Подходящ за наваряване на първия слой при многослойни покрития, т.нар. междинни слоеве, респ. буферни слоеве. Да се внимава за степента на смесване с основния материал!

▲ - Подходящ за наваряване на многослойни покрития без буферен слой. Да се внимава за степента на смесване с основния материал и възможна последваща термообработка!

● - Подходящ за наваряване на втория и следващите слоеве на многослойни покрития върху буферен / междинен слой. Да се внимава за степента на смесване с предходния наварен слой!

* Подробна информация за продукта може да бъде намерена на www.esab.bg

8. Препоръчителни добавъчни материали за заваряване на разнородни стомани

Тип материал		Електроди за РЕДЗ		Тръбни телове		МИГ / МАГ		ВИГ	
Номер на материала (Werkstoff Nr.)		Класификация на заваръчните материали		Заваръчен материал		Комбинация от основни материали		Страница	
		1.4370	E 18.8 Mn B 1.2	1.4370	E 18.8 Mn B 4.2	1.4370	E 18.8 Mn B 4.2	1.4370	E 18.8 Mn B 4.2
		1.4370	E 23.12 L R 3.2	1.4370	E 23.12 L R 3.2	1.4370	E 23.12 L R 3.2	1.4370	E 23.12 L R 3.2
		1.4459	E 23.12 L B 4.2	1.4459	E 23.12 L B 4.2	1.4459	E 23.12 L B 4.2	1.4459	E 23.12 L B 4.2
		1.4332	E 29.9 R 3.2	1.4332	E 29.9 R 3.2	1.4332	E 29.9 R 3.2	1.4332	E 29.9 R 3.2
		2.4807	E NI 6182 (NiCr15Fe6Mn)	2.4807	E NI 6182 (NiCr15Fe6Mn)	2.4807	E NI 6182 (NiCr15Fe6Mn)	2.4807	E NI 6182 (NiCr15Fe6Mn)
		2.4621	E NI 6625 (NiCr22Mo9Nb)	2.4621	E NI 6625 (NiCr22Mo9Nb)	2.4621	E NI 6625 (NiCr22Mo9Nb)	2.4621	E NI 6625 (NiCr22Mo9Nb)
		1.4370	T 18.8 Mn M M 2	1.4370	T 18.8 Mn M M 2	1.4370	T 18.8 Mn M M 2	1.4370	T 18.8 Mn M M 2
		1.4332	T 23.12 L P M 2 / C 2	1.4332	T 23.12 L P M 2 / C 2	1.4332	T 23.12 L P M 2 / C 2	1.4332	T 23.12 L P M 2 / C 2
		1.4459	T 23.12 L L P M 2 / C 2	1.4459	T 23.12 L L P M 2 / C 2	1.4459	T 23.12 L L P M 2 / C 2	1.4459	T 23.12 L L P M 2 / C 2
		1.4332	G 23.12 L SI	1.4332	G 23.12 L SI	1.4332	G 23.12 L SI	1.4332	G 23.12 L SI
		1.4459	G 23.12 L L	1.4459	G 23.12 L L	1.4459	G 23.12 L L	1.4459	G 23.12 L L
		1.4370	G 29.9	1.4370	G 29.9	1.4370	G 29.9	1.4370	G 29.9
		1.4370	G 18.8 Mn	1.4370	G 18.8 Mn	1.4370	G 18.8 Mn	1.4370	G 18.8 Mn
		2.4831	S NI 6625 (NiCr22Mo9Nb)	2.4831	S NI 6625 (NiCr22Mo9Nb)	2.4831	S NI 6625 (NiCr22Mo9Nb)	2.4831	S NI 6625 (NiCr22Mo9Nb)
		2.4806	S NI 6082 (NiCr20Mn3Nb)	2.4806	S NI 6082 (NiCr20Mn3Nb)	2.4806	S NI 6082 (NiCr20Mn3Nb)	2.4806	S NI 6082 (NiCr20Mn3Nb)
		1.4370	W 23.12 L	1.4370	W 23.12 L	1.4370	W 23.12 L	1.4370	W 23.12 L
		1.4459	W 23.2 L	1.4459	W 23.2 L	1.4459	W 23.2 L	1.4459	W 23.2 L
		1.4370	W 29.9	1.4370	W 29.9	1.4370	W 29.9	1.4370	W 29.9
		1.4370	W 18.8 Mn	1.4370	W 18.8 Mn	1.4370	W 18.8 Mn	1.4370	W 18.8 Mn
		2.4831	S NI 6625 (NiCr22Mo9Nb)	2.4831	S NI 6625 (NiCr22Mo9Nb)	2.4831	S NI 6625 (NiCr22Mo9Nb)	2.4831	S NI 6625 (NiCr22Mo9Nb)
		2.4806	S NI 6082 (NiCr20Mn3Nb)	2.4806	S NI 6082 (NiCr20Mn3Nb)	2.4806	S NI 6082 (NiCr20Mn3Nb)	2.4806	S NI 6082 (NiCr20Mn3Nb)

- - подходящ, по-високо легиран; също така за употреба при температури над 300 °C.
 - - подходящ за употреба при температури до 300 °C.
- Да се внимава при наличие на сляра и др. вредни примеси.

* Подробна информация за продукта може да бъде намерена на www.esab.bg

Информация за заваръчните материали

B

Класификация:

SFA/AWS A 5.4: E 308L - 17 W. Nr.: 1.4316
 БДС EN ISO 3581: E 19 9 L R 1 2

Предназначение:

Неръждаем електрод с изключително ниско съдържание на въглерод, за заваряване на стомани от типа 19%Cr, 10%Ni. Подходящ е също така и за заваряване на стабилизирани стомани с подобен състав, с изключение на случаите, когато трябва да се достигне пълната устойчивост на пълзене на основния метал. Има добра устойчивост на междукристална корозия и обща корозия във влажни среди, до температура 350 °C. Електродът не съдържа молибден и затова има добра устойчивост в среда от азотна киселина. OK 61.30 е лесен за първоначално и повторно запалване, шевове са с отличен външен вид и могат да се полират добре. Шлакът се отделя самостоятелно.

Тип на обмзката:	Рутилово кисела	Одобрения и сертификати:	
Заваръчен ток:	~ / = (+)	CE	EN 13479
Рандеман:	105%	DB	30.039.02
Феритно число:	3 - 10	CWB	CSA W48
Изушаване:	350 °C/2ч.	TÜV	00792
U на празен ход:	мин. 50 V	ABS	Stainless
		DNV	308L
		Sepros	UNA 409820



Типичен химически състав на метала на заваръчния шев (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	N
< 0,03	0,7	0,9	19,3	10,0	10

Типични механични характеристики на метала на заваръчния шев:

Тест	Състояние	R _m (MPa)	R _{p0,2} (MPa)	A ₅ (%)	KV (J) / °C	
					+ 20	- 60
ISO	TZ 0	560	430	43	70	49
ISO	TZ 0	> 520	> 320	> 35		

TZ 0: без термообработка след заваряване;

Режими на заваряване и производителност:

Ø x l (mm)	N (kg)	B (бр)	H (kg/h)	T (s)	U (V)	Ток (A)	№ за поръчка
1,6 x 300	0,55	240	0,60	24	27	35 - 45	613016(хххх)*
2,0 x 300	0,55	160	0,80	29	29	35 - 65	613020(хххх)*
2,5 x 300	0,55	99	1,10	36	31	50 - 90	613025(хххх)*
3,2 x 350	0,60	49	1,40	54	31	70 - 130	613032(хххх)*
4,0 x 350	0,60	33	2,00	60	32	90 - 180	613040(хххх)*
5,0 x 350	0,60	20	3,00	60	33	140 - 250	613050(хххх)*

* Последните четири цифри в номера се променят в зависимост от вида на опаковката, виж раздел **И**.

Класификация:

SFA/AWS A 5.4: E 347-16
БДС EN ISO 3581: E 19 9 Nb R 3 2

W. Nr.: 1.4551

Предназначение:

Стабилизиран с ниобий електрод за ръчно електродъгово заваряване на стабилизирани с Nb или Ti неръждаеми стомани от типа 19%Cr, 10%Ni. Използва се също и за приложения при високи работни температури, като запазва добри якостни показатели:

500 °C / 10 000 часа: Rm = 330 Мпа (реално измерена якост),

500 °C / 20 000 часа: Rm = 310 Мпа (екстраполирана якост),

600 °C / 10 000 часа: Rm = 135 Мпа (екстраполирана якост).

Много подходящ за изпълнение на коренови шевове в трудни заваръчни позиции.

Тип на обмзката: Рутилова

Одобрения и сертификати:

Заваръчен ток: ~ / = (+)

CE EN 13479

Рандеман: 100%

DNV 347

Феритно число: 6 - 12

Изсушаване: 350 °C/2ч.

U на празен ход: мин. 65 V



B

Типичен химически състав на метала на заваръчния шев (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	(Nb+Ta)
0,06	0,6	1,6	20,0	10,0	< 1,0

Типични механични характеристики на метала на заваръчния шев:

Твърдост: 190 - 230 HV

Тест	Състояние	R _m (MPa)	R _{p0.2} (MPa)	A ₅ (%)	KV (J) / °C	
					+ 20	- 10
AWS	TZ 0	700	560	(31)	60	
ISO	TZ 0	750	550	> 25		71

TZ 0: без термообработка след заваряване

Режими на заваряване и производителност:

Ø x l (mm)	N (kg)	B (бр)	H (kg/h)	T (s)	U (V)	Ток (A)	№ за поръчка
2,0 x 300	0,60	147	0,60	39	26	40 - 60	618120(xxxx)*
2,5 x 300	0,59	82	1,20	36	29	50 - 80	618125(xxxx)*
3,2 x 350	0,60	44	1,20	66	23	75 - 115	618132(xxxx)*
4,0 x 350	0,60	32	1,70	66	24	110 - 160	618140(xxxx)*

* Последните четири цифри в номера се променят в зависимост от вида на опаковката, виж раздел **И**.

Класификация:

SFA/AWS A 5.4: E309-16
БДС EN ISO 3581: ~E 22 12 R 1 2

W. Nr.: 1.4829

Предназначение:

Рутилов неръждаем електрод за заваряване на стабилизирани с ниобий или титан огнеупорни стомани от типа 1.4828, AISI 309 и стомани съдържащи азот, като 1.4825, 253МА/1.4893, както и феритни хромови стомани. Металът на шева е устойчив на окалинообразуване до температура 1150 °С. Не е чувствителен към отлагания при повишени температури, но поради съдържанието на Ni>5% не е достатъчно устойчив в съдържащи сяра среди от изгорели газове и дим.

Тип на обмзката: Рутилова

Одобрения и сертификати:

Заваръчен ток: ~ / = (+)

Рандеман: 96%

Феритно число: 8 - 12

Изсушаване: 300 °С/2ч.

U на празен ход: мин. 65 V

**Типичен химически състав на метала на заваръчния шев (%):**

C	Si	Mn	Cr	Ni	N
0,07	1,6	0,7	23	10,5	0,18

Типични механични характеристики на метала на заваръчния шев:

Тест	Състояние	R _m (MPa)	R _{p0,2} (MPa)	A ₅ (%)	KV (J) / + 20 °C
ISO	TZ 0	730	550	35	60

TZ 0: без термообработка след заваряване;

Режими на заваряване и производителност:

Ø x l (mm)	N (kg)	B (бр)	H (kg/h)	T (s)	U (V)	Ток (A)	№ за поръчка
2,5 x 300	0,55	104	0,8	44	26	50 - 90	625325(xxxx)*
3,2 x 350	0,55	54	1,0	64	25	70 - 110	625332(xxxx)*

* Последните четири цифри в номера се променят в зависимост от вида на опаковката, виж раздел И.

Класификация:

SFA/AWS A 5.4: E 316L - 17
БДС EN ISO 3581: E 19 12 3 LR 1 2

W. Nr.: 1.4430

Предназначение:

Неръждаем електрод с изключително ниско съдържание на въглерод, за заваряване на стомани от типа 18%Cr, 12%Ni, 2,8%Mo. Има ниско съдържание на делта-ферит (FN 3-10). Използва се широко в химическата, хранително-вкусовата промишлености и в корабостроенето. Подходящ е за заваряване на стабилизирани стомани с подобен състав, с изключение на случаите, когато трябва да се достигне пълната устойчивост на пълзене на основния метал (до 400 °C). Електродът е лесен за използване, с отлично първоначално, повторно запалване и самостоятелно отделяне на шлаката.

Тип на обмачката: Рутилово кисела

Одобрения и сертификати:

Заваръчен ток: ~ / = (+)

CE EN 13479

Рандеман: 100%

DB 30.039.06

Феритно число: 3 - 10

TÜV 00262

Изсушаване: 350 °C/2ч.

BV 316L

LR 316L

U на празен ход: мин. 50 V

DNV 316L

GL 4571

ABS Stainless

**Типичен химически състав на метала на заваръчния шев (%):**

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	N
> 0,03	0,7	0,9	18,0	12,0	2.8	0,10

Типични механични характеристики на метала на заваръчния шев:

Твърдост: 180 - 220 HV

Тест	Състояние	R _m (MPa)	R _{p0.2} (MPa)	A ₅ (%)	KV (J) / °C		
					+ 20	- 20	- 60
AWS	TZ 0	> 510	> 320	(> 30)	-	-	-
ISO	TZ 0	570	460	23	60	55	33

TZ 0: без термообработка след заваряване

Режими на заваряване и производителност:

Ø x l (mm)	N (kg)	B (бр)	H (kg/h)	T (s)	U (V)	Ток (A)	№ за поръчка
1,6 x 300	0,56	250	0,40	37	29	30 - 45	633016(хххх)*
2,0 x 300	0,60	147	0,60	39	29	45 - 65	633020(хххх)*
2,5 x 300	0,55	96	0,90	45	29	45 - 90	633025(хххх)*
3,2 x 350	0,55	52	1,40	57	30	60 - 125	633032(хххх)*
4,0 x 350	0,56	34	2,00	57	32	70 - 190	633040(хххх)*
5,0 x 350	0,56	21	3,00	63	34	150 - 240	633050(хххх)*

* Последните четири цифри в номера се променят в зависимост от вида на опаковката, виж раздел II.

B

Класификация:

SFA/AWS A 5.4: E 318-17 W. Nr.: 1.4576
 БДС EN ISO 3581: E 19 12 3 Nb R 3 2

Предназначение:

Рутилово кисел електрод, подходящ за заваряване на стабилизирани с ниобий или титан стомани от типа 18%Cr, 12%Ni, 3%Mo. Има добра устойчивост на междукристална корозия и обща корозия във влажни среди, до температура 400 °С. Електродът съдържа молибден и затова има ограничена устойчивост в среда от азотна киселина. Шеговете не могат да се полират. Обмазката е от типа LMA,c повишена устойчивост срещу овлажняване.

Тип на обмазката:	Рутилово кисела	Одобрения и сертификати:	
Заваръчен ток:	~ / = (+)	CE	EN 13479
Рандеман:	110%	TÜV	00639
Феритно число:	7		
Изсушаване:	350 °C/2ч.		
U на празен ход:	мин. 50 V		

**Типичен химически състав на метала на заваръчния шев (%):**

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	N	Nb
0,02	0,8	0,6	18,2	11,5	2,9	0,08	0,31

Типични механични характеристики на метала на заваръчния шев:

Твърдост: 190 - 220 HV

Тест	Състояние	R _m (MPa)	R _{p0,2} (MPa)	A ₅ (%)	KV (J) / °C	
					+ 20	- 60
AWS	TZ 0	> 550	> 350	(> 30)	-	-
ISO	TZ 0	615	500	38	55	41

TZ 0: без термообработка след заваряване

Режими на заваряване и производителност:

Ø x l (mm)	N (kg)	B (бр)	H (kg/h)	T (s)	U (V)	Ток (A)	№ за поръчка
2,0 x 300	0,56	155	0,80	29	29	45 - 65	638020(хххх)*
2,5 x 300	0,56	97	1,10	35	30	60 - 90	638025(хххх)*
3,2 x 350	0,61	48	1,40	54	32	80 - 120	638032(хххх)*
4,0 x 350	0,61	32	2,10	55	33	120 - 170	638040(хххх)*

* Последните четири цифри в номера се променят в зависимост от вида на опаковката, виж раздел **И**.

Класификация:

SFA/AWS A 5.4: E 318-15

W. Nr.: 1.4576

БДС EN ISO 3581: E 19 12 3 Nb B 4 2

Предназначение:

Базичен неръждаем електрод, подходящ за заваряване на стабилизирани с ниобий или титан стомани от типа 18%Cr, 12%Ni, 3%Mo. Има добра устойчивост срещу междукристална корозия и обща корозия във влажни среди, до температура 400 °C. Устойчив е на окалинообразуване до температура 875 °C. В отгъто състояние е устойчив при ниски температури, до -196 °C. Електродът съдържа молибден и затова има ограничена устойчивост в среда от азотна киселина. Шевовете не могат да се полират.

Тип на обмазката: Базична**Одобрения и сертификати:****Заваръчен ток:** = (+)

TÜV 05662

Рандеман: 115%

Sepros

Феритно число: 5 - 10**Изсушаване:** 200 °C/2ч.**U на празен ход:** мин. 55 V

B

**Типичен химически състав на метала на заваръчния шев (%):**

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Nb
0,06	0,4	1,7	18,5	12,5	2,8	0,6

Типични механични характеристики на метала на заваръчния шев:

Тест	Състояние	R _m (MPa)	R _{p0.2} (MPa)	A ₅ (%)	KV (J) / °C	
					+ 20	- 120
AWS	TZ 0	640	490	(35)	65	45
ISO	TZ 0	> 550	> 350	> 25	-	-

TZ 0: без термообработка след заваряване

Режими на заваряване и производителност:

Ø x l (mm)	N (kg)	B (бр)	H (kg/h)	T (s)	U (V)	Ток (A)	№ за поръчка
2,5 x 300	0,66	81	1,00	45	22	50 - 80	638525(хххх)*
3,2 x 350	0,64	43	1,50	58	23	65 - 120	638532(хххх)*
4,0 x 350	0,64	28	2,00	64	24	75 - 160	638540(хххх)*

* Последните четири цифри в номера се променят в зависимост от вида на опаковката, виж раздел И.

Класификация:

SFA/AWS A 5.4: E310-16
БДС EN ISO 3581: E 25 20 R 1 2

W. Nr.: 1.4842

Предназначение:

OK 67.13 е аустенитен рутилов електрод за заваряване на огнеупорни стомани от типа 25%Cr, 20%Ni. Заваръчният шев е устойчив до температура 1100 – 1150 °С и не съдържа измерими количества ферит. OK 67.13 се използва също и за заваряване на някои самозакаляващи се неръждаеми стомани. Поради съдържанието на Ni>5% не е достатъчно устойчив в съдържащи сяра среди от изгорели газове и дим.

Тип на обмзката: Рутилова

Одобрения и сертификати:

Заваръчен ток: ~ / = (+)

-

Рандеман: 95%

Феритно число: 0

Изсушаване: 250 °C/2ч.

U на празен ход: мин. 65 V

**Типичен химически състав на метала на заваръчния шев (%):**

C	Si	Mn	Cr	Ni
0,12	0,50	2,0	26,0	21,0

Типични механични характеристики на метала на заваръчния шев:

Тест	Състояние	R _m (MPa)	R _{p0,2} (MPa)	A ₅ (%)	KV (J) / 20°C
AWS	TZ 0	600	430	35	90

TZ 0: без термообработка след заваряване

Режими на заваряване и производителност:

Ø x l (mm)	N (kg)	B (бр)	H (kg/h)	T (s)	U (V)	Ток (A)	№ за поръчка
2,5 x 300	0,51	101	0,8	42	21	50 - 85	671325(xxxx)*
3,2 x 350	0,51	53	1,2	58	24	65 - 120	671332(xxxx)*
4,0 x 350	0,51	34	1,7	61	28	70 - 160	671340(xxxx)*
5,0 x 350	0,54	21	2,6	67	31	150 - 220	671350(xxxx)*

* Последните четири цифри в номера се променят в зависимост от вида на опаковката, виж раздел **И**.

Класификация:

SFA/AWS A 5.4: (E 310-15)
БДС EN ISO 3581: E 25 20 B 4 2

W. Nr.: 1.4842

Предназначение:

Базичен неръждаем електрод за заваряване на стомани от типа 25%Cr, 20%Ni. Устойчив е на окалинообразуване до температура около 1150°C, с изключение на среди от съдържащи сяра корозионни газове и дим. Подходящ е за заваряване на огнеупорни стомани, аустенитни манганови стомани, както и за съединяване на разнородни стомани (до температура 300°C). Поради съдържанието на Ni>5% не е достатъчно устойчив в съдържащи сяра среди от изгорели газове и дим.

Тип на обмзката: Базична

Заваръчен ток: = (+)

Рандеман: 100 - 105%

Феритно число: 0

Изсушаване: 200 °C/2ч.

Одобрения и сертификати:

CE EN 13479

DB 30.039.01

TÜV 01025

Sepros UNA 409820

B**Типичен химически състав на метала на заваръчния шев (%):**

C	Si	Mn	Cr	Ni
0,1	0,4	2,1	26,0	21,0

Типични механични характеристики на метала на заваръчния шев:

Твърдост: 190 - 200 HV

Тест	Състояние	R _m (MPa)	R _{p0.2} (MPa)	A ₅ (%)	KV (J) / 20°C
AWS	TZ 0	>560	> 350	(> 30)	100
ISO	TZ 0	590	410	35	

TZ 0: без термообработка след заваряване

Режими на заваряване и производителност:

Ø x l (mm)	N (kg)	B (бр)	H (kg/h)	T (s)	U (V)	Ток (A)	№ за поръчка
2,0 x 300	0,60	147	0,60	39	29	45 - 55	671520(xxxx)*
2,5 x 300	0,55	96	0,90	45	29	50 - 85	671525(xxxx)*
3,2 x 350	0,55	52	1,40	57	30	60 - 115	671532(xxxx)*
4,0 x 350	0,56	34	2,00	57	32	70 - 160	671540(xxxx)*
5,0 x 350	0,56	21	3,00	63	34	130 - 200	671550(xxxx)*

* Последните четири цифри в номера се променят в зависимост от вида на опаковката, виж раздел И.

Класификация:

SFA/AWS A 5.4: ~E307-16 W. Nr.: 1.4370
 БДС EN ISO 3581: E 18 8 Mn B 1 2 БДС EN ISO 14700: E Fe10

Предназначение:

Аустенитен неръждаем електрод за РЕДЗ, от типа Cr-Ni-Mn. Металът на заваръчния шев, е жилив и има отлична устойчивост срещу пукнатини. Подходящ е за съединяване на стомани от типа 13%Mn с други стомани. Устойчив е на окалинообразуване до температура 850°C и на корозия в морска вода и в разредени киселини. ОК 67.43 се използва широко и за заваряване на смесени съединения между разнородни стомани, на стомани с много слаба способност за заваряване, както и на буферни слоеве преди твърдославно наваряване. Металът на шева след заваряване е с твърдост 190 НВ и се самонаклепва при работа, до твърдост 400НВ.

Тип на обмзката: Рутилова базична

Одобрения и сертификати:

Заваръчен ток: ~ / = (+)

CE EN 13479

Рандеман: 95 - 100%

VdTÜV 06797

DB 30.039.07

Феритно число: 0

Изсушаване: 350 °C/2ч.

U на празен ход: мин. 65 V



Типичен химически състав на метала на заваръчния шев (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni
0,08	0,8	5,4	18,4	8,5

Типични механични характеристики на метала на заваръчния шев:

Тест	Състояние	R _m (MPa)	R _{p0,2} (MPa)	A ₅ (%)	KV (J) / °C	
					+ 20	- 60
ISO	TZ 0	630	440	35	47	32

TZ 0: без термообработка след заваряване

Режими на заваряване и производителност:

Ø x l (mm)	N (kg)	B (бр)	H (kg/h)	T (s)	U (V)	Ток (A)	№ за поръчка
2,5 x 300	0,51	106	0,8	46	22	60 - 80	674325(хххх)*
3,2 x 350	0,54	57	1,3	54	23	90 - 115	674332(хххх)*
4,0 x 350	0,56	35	1,7	61	23	100 - 150	674340(хххх)*
5,0 x 450	0,60	17	2,8	86	24	130 - 210	674350(хххх)*

* Последните четири цифри в номера се променят в зависимост от вида на опаковката, виж раздел **И**.

Класификация:

SFA/AWS A 5.4: ~ E 307 - 15
БДС EN ISO 3581: E 18 8 Mn B 4 2

W. Nr.: 1.4370

Предназначение:

Аустенитен неръждаем електрод, осигуряващ метал на заваръчния шев с по-малко от 5% ферит. Има отлична устойчивост срещу пукнатини, дори при съединяване на стомани със слаба способност за заваряване. Подходящ е за съединяване на стомани със съдържание на манган 12 - 14% към подобни или разнородни стомани. Използва се и за буферни слоеве преди наваряване.

Твърдост след заваряване: 190 HV. Самонаклепва се при работа, до твърдост 40 HRC.

Тип на обмзката: Калциево базична

Одобрения и сертификати:

Заваръчен ток: = (+)

TÜV 01580

Рандеман: 100%

ABS Stainless

Sepros UNA 409820

Феритно число: < 5

Изсушаване: 200 °C/2ч.

U на празен ход: мин. 55 V

B**Типичен химически състав на метала на заваръчния шев (%):**

C	Si	Mn	Cr	Ni
0,09	0,5	6,0	18,5	8,5

Типични механични характеристики на метала на заваръчния шев:

Тест	Състояние	R _m (MPa)	R _{p0,2} (MPa)	A ₅ (%)	KV (J) / 20°C
AWS	TZ 0	> 590	> 350	(> 30)	-
ISO	TZ 0	605	470	35	85

TZ 0: без термообработка след заваряване

Режими на заваряване и производителност:

Ø x l (mm)	N (kg)	B (бр)	H (kg/h)	T (s)	U (V)	Ток (A)	№ за поръчка
2,5 x 300	0,58	102	0,70	50	23	50 - 80	674525(хххх)*
3,2 x 350	0,60	51	1,10	71	24	70 - 100	674532(хххх)*
4,0 x 350	0,60	33	1,50	73	24	100 - 140	674540(хххх)*
5,0 x 350	0,60	22	2,20	80	25	150 - 200	674550(хххх)*

* Последните четири цифри в номера се променят в зависимост от вида на опаковката, виж раздел И.

Класификация:

SFA/AWS A 5.4: ~E307-25 W. Nr.: 1.4370
 БДС EN ISO 3581: E 18 8 Mn B 7 3 БДС EN ISO 14700: E Fe10

Предназначение:

Аустенитен неръждаем електрод, осигуряващ метал на заваръчния шев с по-малко от 5% ферит. Има отлична устойчивост срещу пукнатини, дори при съединяване на стомани със слаба способност за заваряване. Подходящ е за съединяване на стомани със съдържание на манган 12-14% към подобни или разнородни стомани. Използва се и за буферни слоеве преди наваряване.

Самонаклепва се при работа, до твърдост 40 HRC.

OK 67.52 е със същия тип легиране, както OK 67.45, но производителността е с 50% по-висока. Сърцевината на електрода е от нелегирана стомана, което осигурява много по-добри характеристики при работа, по-малко пръски и по-добро отделяне на шлаката. Използва се за заваряване в долно положение на сравнително дебели детайли, като например кранови релси към металната конструкция, без подгриване.

Тип на обмазката: Цирконий базична

Одобрения и сертификати:

Заваръчен ток: ~ / = (+)

UDT EN 3581

Рандеман: 170 - 190%

Sepron UNA 054403

Феритно число: < 3

Изсушаване: 350 °C/2ч.

U на празен ход: мин. 70 V



Типичен химически състав на метала на заваръчния шев (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni
0,09	0,9	7,0	17,7	8,5

Типични механични характеристики на метала на заваръчния шев:

Тест	Състояние	R _m (MPa)	R _{p0,2} (MPa)	A ₄ (%)	KV (J) / 20°C
AWS	TZ 0	420	630	45	70

TZ 0: без термообработка след заваряване

Режими на заваряване и производителност:

Ø x l (mm)	N (kg)	B (бр)	H (kg/h)	T (s)	U (V)	Ток (A)	№ за поръчка
2,5 x 350	0,64	49	1,40	52	25	90 - 115	675225(хххх)*
3,2 x 450	0,68	21	2,30	76	34	120 - 165	675232(хххх)*
4,0 x 450	0,68	14	3,70	72	40	150 - 240	675240(хххх)*
5,0 x 450	0,65	9	6,00	66	48	200 - 340	675250(хххх)*

* Последните четири цифри в номера се променят в зависимост от вида на опаковката, виж раздел **И**.

Класификация:

SFA/AWS A 5.4: ~E2209-16 W. Nr.: ~1.4462
 БДС EN ISO 3581: E 22 9 3 N L R 1 2 (БДС EN ISO 1600): (E 22 9 3 N L R 1 2)

Предназначение:

OK 67.53 е рутилов електрод, предназначен за заваряване на феритно-аустенитни дуплекс неръждаеми тръби и стомани, например UNS 31803 и 1.4462, както и техни съединения с нелегирани стомани и аустенитни неръждаеми стомани. Има висока устойчивост срещу питинг, пукнатини от корозия под напрежение и междукристална корозия в съдържащи хлор среди, при работни температури до 250 °C. Електродът е с тънка обmazка, която го прави идеален за коренови шевове и заваряване в трудни заваръчни позиции.

Типични приложения:

За заваряване на стомани 1.4362, 1.4417, 1.4460, 1.4462, 1.4463, 1.4470 и др.

Тип на обmazката:	Рутилова	Одобрения и сертификати:	
Заваръчен ток:	~ / = (+)	CE	EN 13479
Рандеман:	97 - 105%	TÜV	
Феритно число:	25 - 40		
Изсушаване:	350 °C/2ч.		
U на празен ход:	мин. 55 V		

B



Типичен химически състав на метала на заваръчния шев (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	N
≤ 0,03	0,8	0,9	23	9,5	3,3	0,18

Типични механични характеристики на метала на заваръчния шев:

Тест	Състояние	R _m (MPa)	R _{p0.2} (MPa)	A ₄ (%)	KV (J) / °C	
					+ 20	- 30
AWS	TZ 0	690 - 890	≥ 550	> 20	≥ 40	≥ 32

TZ 0: без термообработка след заваряване

Режими на заваряване и производителност:

Ø x l (mm)	N (kg)	B (бр)	H (kg/h)	T (s)	U (V)	Ток (A)	№ за поръчка
2,5 x 300	0,63	96	0,7	54	23	30 - 80	675325(хххх)*
3,2 x 450	0,57	51	1,3	56	25	70 - 110	675332(хххх)*

* Последните четири цифри в номера се променят в зависимост от вида на опаковката, виж раздел И.

Класификация:

SFA/AWS A 5.4: E309LMo-17
БДС EN ISO 3581: E 23 12 2 L R 3 2

W. Nr.: 1.4459

Предназначение:

Високо легиран електрод за заваряване смесени съединения между киселинно устойчиви неръждаеми стомани и нисковъглеродни и ниско-легирани стомани, при работни температури до 300 °C. Подходящ е и за заваряване на феритни неръждаеми стомани Cr18Mo2, както и за буферни слоеве при наваряване на киселинно-устойчиви слоеве върху нисковъглеродни стомани. При по-високи работни температура се препоръчва ОК 92.26.

Тип на обмазката: Рутилово кисела

Одобрения и сертификати:

Заваръчен ток: ~ / = (+)

CE EN 13479

Рандеман: 107%

TÜV 02424

Феритно число: 12 - 22

DNV 309 Mo

Изушаване: 350 °C/2ч.

DB 30.039.05

U на празен ход: мин. 55 V

LR SS / CMn

CO CHS

RINA, SEPROS, CWB



Типичен химически състав на метала на заваръчния шев (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo
≤ 0,03	0,7	0,9	23	13	2,8

Типични механични характеристики на метала на заваръчния шев:

Тест	Състояние	R _m (MPa)	R _{p0,2} (MPa)	A ₄ (%)	KV (J) / °C	
					+ 20	- 40
AWS	TZ 0	560 - 690	≥ 410	≥ 27	≥ 40	≥ 32

TZ 0: без термообработка след заваряване

Режими на заваряване и производителност:

Ø x l (mm)	N (kg)	B (бр)	H (kg/h)	T (s)	U (V)	Ток (A)	№ за поръчка
2,0 x 300	0,58	147	0,6	48	26	40 - 60	677020(хххх)*
2,5 x 300	0,57	94	0,9	45	29	50 - 90	677025(хххх)*
3,2 x 350	0,59	47	1,4	61	27	60 - 120	677032(хххх)*
4,0 x 350	0,61	32	2,0	56	31	85 - 180	677040(хххх)*
5,0 x 350	0,59	20	2,7	64	30	110 - 250	677050(хххх)*

* Последните четири цифри в номера се променят в зависимост от вида на опаковката, виж раздел **И**.

Класификация:

SFA/AWS A 5.4: E410-15
БДС EN ISO 3581: E 13 B 4 2

W. Nr.: 1.4009
БДС EN ISO 14700: E Fe7

Предназначение:

OK 68.15 е базичен неръждаем електрод, който внася 13%Cr в метала на заваръчния шев. Подходящ е за заваряване на мартензитни и феритни хромови стомани с подобен състав в случаите, когато CrNi-легиранни аустенитни неръждаеми електроди не могат да бъдат използвани, например при излагане на агресивни серни газове и дим (до 850 °C). Устойчив е на окалинообразуване до температура 850 °C, а при наличие на пара, до 450 °C. В зависимост от заваръчните параметри, структурата и механичните свойства на необработения наварен метал могат да варират в рамките на сравнително широки граници.

Типични приложения:

За заваряване на стомани 1.4000, 1.4001, 1.4002, 1.4006, 1.4021, 1.4024, 1.4027, 1.4028 и др.

Тип на обмзката: Базична
Заваръчен ток: = (+)
Рандеман: 108 - 118%
Изсушаване: 200 °C/2ч.

Одобрения и сертификати:
Sepron

B



Типичен химически състав на метала на заваръчния шев (%):

C	Si	Mn	Cr
0,04	0,50	0,70	12,5

Типични механични характеристики на метала на заваръчния шев:

Тест	Състояние	R _m (MPa)	R _{p0.2} (MPa)	A ₅ (%)	KV (J) / 0°C	
					0	+ 20
AWS	TZ 1	520	370	25	35	55
ISO	TZ 0	900	570	≥ 15		

TZ 0: без термообработка след заваряване;

TZ 1: термообработка за снемане на напреженията 750 °C/ 1ч.

Режими на заваряване и производителност:

Ø x l (mm)	N (kg)	B (бр)	H (kg/h)	T (s)	U (V)	Ток (A)	№ за поръчка
2,5 x 350	0,62	73	1,0	48	25	65 - 115	681525(хххх)*
3,2 x 450	0,63	33	1,5	71	25	90 - 160	681532(хххх)*
4,0 x 450	0,57	24	2,0	73	30	120 - 220	681540(хххх)*

* Последните четири цифри в номера се променят в зависимост от вида на опаковката, виж раздел И.

Класификация:

SFA/AWS A 5.4: E410NiMo-16
БДС EN ISO 3518: E 13 4 R 3 2

W. Nr.: 1.4351
БДС EN ISO 14700: E Fe7

Предназначение:

Рутилово базичен електрод за заваряване на мартензитни стомани от типа 13%Cr, 4%Ni, Mo, например при изложени на кавитация лопатки на турбини. Обикновено се заварява след подгряване до 100 – 180 °C. В необработено състояние шева има твърдост около 36 HRC, след термообработка при 600 °C / 1 час – 29 HRC, а след термообработка при 600 °C / 8 часа – 25 HRC.

Типични приложения:

За заваряване на стомани 1.4313, 1.4317, 1.4320, 1.4413, 1.4414 и др.

Тип на обмзката: Рутилово базична

Одобрения и сертификати:

Заваръчен ток: ~ / = (+)

Sepros

Рандеман: 115 - 118%

U на празен ход: мин. 55 V

Изушаване: 350 °C/2ч.



Типичен химически състав на метала на заваръчния шев (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo
≤ 0,04	0,50	0,80	12	4,50	0,6

Типични механични характеристики на метала на заваръчния шев:

Тест	Състояние	R _m (MPa)	R _{p0,2} (MPa)	A ₅ (%)	KV (J) / °C		
					+ 20	- 10	- 40
EN	TZ 1	870	650	17	45	45	40

TZ 1: термообработка за снемане на напреженията 600 °C/ 8ч.

Режими на заваряване и производителност:

Ø x l (mm)	N (kg)	B (бр)	H (kg/h)	T (s)	U (V)	Ток (A)	№ за поръчка
2,5 x 350	0,62	73	0,8	61	21	55 - 100	681725(хххх)*
3,2 x 350	0,59	45	1,2	66	21	65 - 135	681732(хххх)*
4,0 x 450	0,59	23	1,7	92	24	90 - 190	681740(хххх)*

* Последните четири цифри в номера се променят в зависимост от вида на опаковката, виж раздел И.

Класификация:

SFA/AWS A 5.4: E2594-16
БДС EN ISO 3581: E 25 9 4 N L R 3 2

W. Nr.: ~1.4410

Предназначение:

OK 68.53 е рутилово базичен електрод за заваряване на аустенитно-феритни стомани от типа супер дуплекс, например SAF 2507 и Zeron 100. Металът на шева има особено висока устойчивост срещу питинг, корозия в междини и напукване от корозия под напрежение, както и междукристална корозия във среди съдържащи хлориди и хидро-сулфиди. Изпитан е според тестовите Streicher и Huey (ASTM A-262), ASTM G48 (CPT = 55 – 60°C), както и SCC тест според NACE TM 0177. Електродът има добри характеристики във всички заваръчни позиции, а шлаката е лесна за отделяне.

Типични приложения:

За заваряване на стомани 1.4410, 1.4467, 1.4468, 1.4469, 1.4501, 1.4507, 1.4515, 1.4517 и др.

Тип на обмзката: Рутилово базична

Заваръчен ток: ~ / = (+)

Рандеман: 106%

U на празен ход: мин. 60 V

Изсушаване: 250 °C/2ч.

Феритно число: 35 - 50

Одобрения и сертификати:

CE EN 13479

VdTUV 07377

DNV

B



Типичен химически състав на метала на заваръчния шев (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Cu	N
≤ 0,04	0,50	0,80	25,20	9,80	4,00	≤ 0,75	0,25

Типични механични характеристики на метала на заваръчния шев:

Тест	Състояние	R _m (MPa)	R _{p0.2} (MPa)	A ₅ (%)	KV (J) / °C	
					+ 20	- 40
AWS	TZ 0	850	700	30	50	40

TZ 0: без термообработка след заваряване

Режими на заваряване и производителност:

Ø x l (mm)	N (kg)	B (бр)	H (kg/h)	T (s)	U (V)	Ток (A)	№ за поръчка
2,5 x 300	0,60	94	0,9	43	22	55 - 85	685325(хххх)*
3,2 x 350	0,60	47	1,2	62	22	70 - 110	685332(хххх)*

* Последните четири цифри в номера се променят в зависимост от вида на опаковката, виж раздел И.

Класификация:

SFA/AWS A 5.4: E 312-17
БДС EN ISO 3581: E 29 9 R 3 2

W. Nr.: 1.4337
БДС EN ISO 14700: E Fe11

Предназначение:

Високо легиран неръждаем електрод с висок рандеман и широко приложение, внасящ феритно-аустенитен (дуплекс) метал на заваръчния шев, с приблизително съдържание на ферит FN 50. Навареният метал е устойчив на корозия под напрежение и е изключително нечувствителен към смесване на метала на шева с основния метал. Има добра устойчивост срещу окалинообразуване при температура до 1150 °С. Основни приложения: съединяване на инструментални стомани за работа на горещо, закаляеми стомани, разнородни стомани (например феритни към аустенитни стомани, до дебелина 20 мм и работна температура до 300 °С), за буферни слоеве преди твърдославно наваряване, за наваряване на релси, валове, ковашки матрици и т.н. Подгриване не е необходимо, освен при стомани с високо съдържание на въглерод (до температура 150 – 200 °С).

Тип на обмзката: Рутилово кисела

Одобрения и сертификати:

Заваръчен ток: ~ / = (+)

UDT EN 1600

Рандеман: 125%

Феритно число: 50 - 80

Изсушаване: 350 °С/2ч.

U на празен ход: мин. 60 V

**Типичен химически състав на метала на заваръчния шев (%):**

C	Si	Mn	Cr	Ni
0,12	0,7	0,8	29,0	9,5

Типични механични характеристики на метала на заваръчния шев:

Твърдост: 220 - 240

Тест	Състояние	R _m (MPa)	R _{p0,2} (MPa)	A ₅ (%)	KV (J) / 20°C
AWS	TZ 0	610	790	(25)	30
ISO	TZ 0	610	790	22	30

TZ 0: без термообработка след заваряване

Режими на заваряване и производителност:

Ø x l (mm)	N (kg)	B (бр)	H (kg/h)	T (s)	U (V)	Ток (A)	№ за поръчка
2,0 x 300	0,64	123	0,70	41	22	40 - 60	688120(хххх)*
2,5 x 300	0,64	78	0,90	48	24	50 - 85	688125(хххх)*
3,2 x 350	0,62	42	1,30	65	25	60 - 125	688132(хххх)*
4,0 x 350	0,62	26	2,00	66	26	80 - 175	688140(хххх)*
5,0 x 350	0,65	17	3,20	68	28	150 - 240	688150(хххх)*

* Последните четири цифри в номера се променят в зависимост от вида на опаковката, виж раздел И.

Класификация:

SFA/AWS A 5.4: (E 312 - 17)
БДС EN ISO 3581: E 29 9 R 3 2

W. Nr.: 1.4337
БДС EN ISO 14700: E Fe11

Предназначение:

Високо легиран неръждаем електрод с висок рандеман и широко приложение, внасящ феритно-аустенитен (дупленс) метал на заваръчния шев с приблизително съдържание на ферит FN 50. Сърцевината на електрода е специална и осигурява по-добри характеристики при заваряване, отколкото OK 68.81. Навареният метал е устойчив на корозия под напрежение и е изключително нечувствителен към смесване на метала на шева с основния метал. Има добра устойчивост срещу окаинообразуване при температура до 1150 °С. Основни приложения: съединяване на инструментални стомани за работа на горещо, закаляеми стомани, разнородни стомани (например феритни към аустенитни стомани, до дебелина 20мм и работна температура до 300 °С), за буферни слоеве преди твърдославно наваряване, за наваряване на релси, валове, ковашки матрици и т.н. Подгръване не е необходимо, освен при стомани с високо съдържание на въглерод (до температура 150 – 200 °С).

Тип на обмзката: Рутилово кисела

Одобрения и сертификати:

Заваръчен ток: ~ / = (+)

UDT EN 1600

Рандеман: 105%

Sepros

Феритно число: 50

Изсушаване: 300 °С/2ч.

U на празен ход: мин. 55 V

**Типичен химически състав на метала на заваръчния шев (%):**

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Cu
0,13	1,1	0,6	29,1	9,9	< 0,5	< 0,3

Типични механични характеристики на метала на заваръчния шев:

Тест	Състояние	R _m (MPa)	R _{p0,2} (MPa)	A ₅ (%)	KV (J) / 20°C
AWS	TZ 0	750	500	(25)	40
ISO	TZ 0	750	500	23	

TZ 0: без термообработка след заваряване

Режими на заваряване и производителност:

Ø x l (mm)	N (kg)	B (бр)	H (kg/h)	T (s)	U (V)	Ток (A)	№ за поръчка
2,0 x 300	0,54	166	0,70	33	26	40 - 60	688220(хххх)*
2,5 x 300	0,52	104	1,00	45	25	50 - 85	688225(хххх)*
3,2 x 350	0,52	55	1,30	57	26	55 - 120	688232(хххх)*
4,0 x 350	0,55	36	2,00	60	30	75 - 170	688240(хххх)*
5,0 x 350	0,55	22	2,70	71	30	140 - 230	688250(хххх)*

* Последните четири цифри в номера се променят в зависимост от вида на опаковката, виж раздел II.

B

Класификация:

SFA/AWS A 5.4: E385-16 W. Nr.: 1.4519
 БДС EN ISO 3581: E 20 25 5 Cu N L R 3 2

Предназначение:

OK 69.33 е рутилов неръждаем електрод, който осигурява напълно аустенитен метал на заваръчния шев, с повишена устойчивост в среди съдържащи сярна и други киселини. Металът на шева има добра устойчивост срещу междукристална корозия, питинг и корозия в меднини в съдържащи хлор среди. Запазва добра обща корозионна устойчивост във влажни среди до температура 350 °С. Обикновено се използва за заваряване на стомана 1.4539, но също така и при други Cr-Ni-Mo неръждаеми стомани, когато с цел избягване на селективна корозия, се изисква метал на шева без съдържание на ферит.

Типични приложения:

За заваряване на стомани 1.4429, 1.4435, 1.4436, 1.4438, 1.4439, 1.4505, 1.4537, 1.4539, 1.4585 и др.

Тип на обмазката:	Рутилово базична	Одобрения и сертификати:
Заваръчен ток:	~ / = (+)	CE EN 13479
Рандеман:	110 - 120%	TÜV 02723
Изсушаване:	250 °C/2ч.	Sepros
U на празен ход:	мин. 65 V	

**Типичен химически състав на метала на заваръчния шев (%):**

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Cu
≤ 0,03	0,5	1,3	20,5	25,5	4,8	1,6

Типични механични характеристики на метала на заваръчния шев:

Тест	Състояние	R _m (MPa)	R _{p0,2} (MPa)	A ₅ (%)	KV (J) / °C	
					+ 20	- 140
ISO	TZ 0	530 - 670	≥ 370	≥ 25	> 47	> 32

TZ 0: без термообработка след заваряване

Режими на заваряване и производителност:

Ø x l (mm)	N (kg)	B (бр)	H (kg/h)	T (s)	U (V)	Ток (A)	№ за поръчка
2,5 x 300	0,60	91	0,90	44	24	60 - 85	693325(хххх)*
3,2 x 350	0,58	41	1,50	60	27	85 - 130	693332(хххх)*
4,0 x 350	0,51	30	1,90	64	29	120 - 180	693340(хххх)*

* Последните четири цифри в номера се променят в зависимост от вида на опаковката, виж раздел II.

Класификация:

SFA/AWS 5.9: ER 308LSi
W. Nr.: 1.4316

БДС EN ISO 14343-A: G 19 9 LSi

Предназначение:

Плътен хром-никелов тел за заваряване на аустенитни неръждаеми стомани от типа 18%Cr, 8%Ni. При заваряване на стабилизирани стомани с подобен състав работната температура не трябва да надвишава 400 °C. OK Autrod 308LSi е с добра обща корозионна устойчивост и устойчивост в азотна киселина. Ниското съдържание на въглерод го прави подходящ за работа при риск от междукристална корозия. Запазва корозионна устойчивост до температура 800 °C, а във влажни среди до 350 °C. Има добра ударна жилавост до -196 °C. Повишеното съдържание на силиций подобрява тънколивкостта. При дебелина на заваряваните материали под 3 мм и при коренови шевове се работи с къса дъга. Телът намира широко приложение в химическата и хранително-вкусовата промишленост, за заваряване на тръби, съдове и т.н.

Типични приложения:

За заваряване на стомани 1.4301, 1.4306, 1.4541, 1.4550 и др.

Защитен газ:

M13, M12

Одобрения и сертификати:

Заваръчен ток:

= (+)

CE EN 13479
DB 43.039.01
DNV 308 L (-196°C)

TÜV 04267
CWB

B



Типичен химически състав на метала на заваръчния шев (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni
<0,03	0,80	1,80	20,0	10,0

Типични механични характеристики на метала на заваръчния шев:

Тест	Състояние	Защитен газ	R _m (MPa)	R _{p0,2} (MPa)	A ₅ (%)	KV (J) / °C		
						+ 20	- 60	- 196
EN	TZ 0	M13	620	370	36	110	90	60
EN	TZ 0	M13	490	370	25			
EN	TZ 1	M13	600	340	43	90	80	60
EN	TZ 1	M13	460	240	28			

TZ 0: без термообработка след заваряване; TZ 1: термообработка 1050 °C/0,5 ч.

Режими на заваряване и производителност:

Ø (mm)	W (l/min)	H (kg/h)	V (m/min)	U (V)	Ток (A)	№ за поръчка
0,8	12	1,0 - 4,1	4,0 - 17,0	15 - 24	55 - 160	161208(xxxx)*
1,0	15	1,5 - 6,0	4,0 - 16,0	15 - 28	80 - 240	161210(xxxx)*
1,2	18	1,6 - 7,5	3,0 - 14,0	15 - 29	100 - 300	161212(xxxx)*
1,6	22	5,2 - 8,6	5,5 - 9,0	23 - 29	230 - 375	161216(xxxx)*

* Последните четири цифри в номера се променят в зависимост от вида на опаковката, виж раздел И.

Класификация:

SFA/AWS A 5.9: ER 309LSi БДС EN ISO 14343-A: G 23 12 LSi
 W. Nr.: 1.4332 (БДС EN 12072): (G 23 12 L Si)

Предназначение:

Плътен, хром-никелов тел за заваряване на стомани с подобен състав, феритни хромови стомани, както и за заваряване на разнородни съединения между неръждаеми и нелегирани стомани (при работна температура до 300°C), при които е необходим контрол върху смесването на метала на шева с основния метал. Използва се и за буферни слоеве преди корозионно устойчиво наваряване на С-Mn стомани. Металът на шева е с добра обща корозионна устойчивост и устойчивост срещу окалинообразуване, до температура 1000°C. При дебелина на заваряваните материали под 3 мм и при коренови шевове се работи с къса дъга. Повишеното съдържание на силиций подобрява тънколивността.

Типични приложения:

За заваряване на стомани 1.4583 + S235 - S 355 и др.

Защитен газ: M13, M12

Заваръчен ток: = (+)

Одобрения и сертификати:

CE EN 13479
 DB 43.039.16
 TÜV 10020
 CWB



Типичен химически състав на метала на заваръчния шев (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni
<0,03	0,80	1,80	24,0	13,0

Типични механични характеристики на метала на заваръчния шев:

Тест	Състояние	Защитен газ	R _m (MPa)	R _{p0,2} (MPa)	A ₅ (%)	KV (J) / °C		
						+ 20	- 60	- 110
EN	TZ 0	M13	600	440	41	160	130	90

TZ 0: без термообработка след заваряване

Режими на заваряване и производителност:

Ø (mm)	W (l/min)	H (kg/h)	V (m/min)	U (V)	Ток (A)	№ за поръчка
0,8	12	1,0 - 4,1	4,0 - 17,0	15 - 24	55 - 160	165108(хххх)*
1,0	15	1,6 - 6,0	4,0 - 16,0	15 - 28	80 - 240	165110(хххх)*
1,2	18	1,6 - 7,5	3,0 - 14,0	15 - 29	100 - 300	165112(хххх)*
1,6	22	5,2 - 8,6	5,5 - 9,0	23 - 31	230 - 375	165116(хххх)*

* Последните четири цифри в номера се променят в зависимост от вида на опаковката, виж раздел **И**.

Класификация:

SFA/AWS A 5.9: ER309Si
W. Nr.: 1.4829

БДС EN ISO 14343-A: G 22 12 H
(БДС EN 12072): (G 22 12 H)

Предназначение:

Пълтен, хром-никелов тел за заваряване на огнеупорни неръждаеми стомани от типа CrSi, CrAl и CrNiSi (напр. 1.4828). Устойчив е на окалинообразуване до 1000 °C. Поради съдържанието на Ni>5% има ограничена устойчивост в съдържащи серни газове среди. Повишеното съдържание на силиций подобрява тънколивността.

Типични приложения:

За заваряване на стомани 1.4825, 1.4826, 1.4828, 1.4832 и др.

Защитен газ: M13, M12

Одобрения и сертификати:

Заваръчен ток: = (+)

-



B

Типичен химически състав на метала на заваръчния шев (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni
0,09	0,90	1,80	23,3	12,7

Типични механични характеристики на метала на заваръчния шев:

Тест	Състояние	Защитен газ	R _m (MPa)	R _{p0,2} (MPa)	A ₅ (%)	KV (J) / °C	
						+ 20	- 110
EN	TZ 0	M12	≥ 550	≥ 350	≥ 25	≥ 60	≥ 32

TZ 0: без термообработка след заваряване

Режими на заваряване и производителност:

Ø (mm)	H (kg/h)	U (V)	Ток (A)	№ за поръчка
0,8	0,8 - 2,7	16 - 22	50 - 140	165208(хххх)*
1,0	1,1 - 3,1	16 - 24	80 - 190	165210(хххх)*
1,2	2,6 - 4,5	20 - 28	180 - 280	165212(хххх)*

* Последните четири цифри в номера се променят в зависимост от вида на опаковката, виж раздел И.

Класификация:

SFA/AWS A 5.9: ~ER309LMo
W. Nr.: 1.4459

БДС EN ISO 14343-A: G 23 12 2 L
(БДС EN 12072): (G 23 12 2 L)

Предназначение:

Плътен, корозионно-устойчив тел за заваряване на разнородни стомани (като 316L към нелегирани и нисколегирани стомани), при работна температура до 300 °С, в случаите когато съдържанието на Мо е от съществено значение. Използва се и за наваряване на нелегирани и нисколегирани стомани. При дебелина на заваряваните материали под 3 мм и при коренови шевове се работи с къса дъга.

Типични приложения:

За заваряване на смесени съединения между разнородни стомани 1.4583 + S235 - S355 и др.

Защитен газ: M12, M13

Одобрения и сертификати:

Заваръчен ток: = (+)

TÜV



Типичен химически състав на метала на заваръчния шев (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo
< 0,02	0,45	1,50	22,0	14,0	2,5

Типични механични характеристики на метала на заваръчния шев:

Тест	Състояние	Защитен газ	R _m (MPa)	R _{p0,2} (MPa)	A ₅ (%)	KV (J) / + 20 °C
EN	TZ 0	M12, M13	550 - 600	≥ 350	≥ 25	≥ 100

TZ 0: без термообработка след заваряване

Режими на заваряване и производителност:

Ø (mm)	H (kg/h)	V (m/min)	U (V)	Ток (A)	№ за поръчка
0,8	0,8 - 2,7	3,4 - 11,0	16 - 22	50 - 140	165408(хххх)*
1,0	1,1 - 3,1	2,9 - 8,4	16 - 24	80 - 190	165410(хххх)*
1,2	2,6 - 4,5	4,9 - 8,5	20 - 28	180 - 280	165412(хххх)*

* Последните четири цифри в номера се променят в зависимост от вида на опаковката, виж раздел **И**.

Класификация:

SFA/AWS 5.9: ER 310
W. Nr.: 1.4842

БДС EN ISO 14343-A: G 25 20
(БДС EN 12072): (G 25 20)

Предназначение:

Плътен, корозионно-устойчив тел за заваряване на огнеупорни Cr и Cr-Ni стомани. Използва се също и за заваряване на бронестомани и за съединяване на неръждаеми към не- и ниско легирани стомани, при което шева е с добра механична обработваемост. OK Autrod 310 има добра устойчивост срещу окалинообразуване до температура 1100 – 1150 °C. Този сплав е напълно аустенитна, поради което е чувствителна към горещи пукнатини. Поради високото съдържание на никел има ограничена устойчивост в съдържащи сяра газови среди. Намира широко приложение за индустриални пещи, котли, както и за топлообменни системи. При дебелина на заваряваните материали под 3 мм и при коренови шевове се работи с къса дъга.

Типични приложения:

За заваряване на стомани 1.4840, 1.4841, 1.4843, 1.4845 и др.

Защитен газ: M12, M13

Одобрения и сертификати:

Заваръчен ток: = (+)

-



Типичен химически състав на метала на заваръчния шев (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni
<0,10	0,40	1,80	26,0	21,0

Типични механични характеристики на метала на заваръчния шев:

Тест	Състояние	Защитен газ	R _m (MPa)	R _{p0,2} (MPa)	A ₅ (%)	KV (J) / °C	
						+ 20	- 196
EN	TZ 0	M13	590	390	43	175	60

TZ 0: без термообработка след заваряване

Режими на заваряване и производителност:

Ø (mm)	W (l/min)	H (kg/h)	V (m/min)	U (V)	Ток (A)	№ за поръчка
0,8	12	0,8 - 2,7	3,4 - 11,0	16 - 22	50 - 140	167008(хххх)*
1,0	16	1,1 - 3,1	2,9 - 8,4	16 - 24	80 - 190	167010(хххх)*
1,2	20	2,6 - 4,5	4,9 - 8,5	20 - 28	180 - 280	167012(хххх)*

* Последните четири цифри в номера се променят в зависимост от вида на опаковката, виж раздел И.

B

Класификация:

SFA/AWS 5.9:

ER 312

БДС EN ISO 14343-A: G 29 9

W. Nr.:

1.4337

(БДС EN 12072): (G 29 9)

Предназначение:

Плътен, аустенито-феритен тел за заваряване и наваряване на стомани от същия тип, трудни за заваряване, инструментални стомани, манганови стомани и CrNiMn стомани. Намира широко приложение за съединяване и буферни слоеве при заваряване на разнородни стомани, като аустенитни към не- и ниско легирани стомани, при работни температури до 300 °С. OK Autrod 312 има добра устойчивост срещу окалинообразуване до температура 1150 °С. Има добра устойчивост срещу корозия, кавитация и абразивно износване. Обикновено се работи без подгръване, при температура между слоевете до 150 °С, освен в случаите на заваряване на високовъглеродни стомани, когато трябва да се приложи подгръване до около 200 °С. Металът на шева е с твърдост около 210 – 230 НВ.

Типични приложения:

За заваряване на стомани 1.3401

Защитен газ:

M12, M13

Одобрения и сертификати:

Заваръчен ток:

= (+)

-



Типичен химически състав на метала на заваръчния шев (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni
<0,15	0,50	1,80	30,5	9,5

Типични механични характеристики на метала на заваръчния шев:

Тест	Състояние	Защитен газ	R _m (MPa)	R _{p0,2} (MPa)	A ₅ (%)	KV (J) / + 20°C
EN	TZ 0	M13	770	610	20	50

TZ 0: без термообработка след заваряване

Режими на заваряване и производителност:

Ø (mm)	W (l/min)	H (kg/h)	V (m/min)	U (V)	Ток (A)	№ за поръчка
0,8	12	0,8 - 2,7	3,4 - 11,0	16 - 22	50 - 140	167508(хххх)*
1,0	15	1,1 - 3,1	2,9 - 8,4	16 - 24	80 - 190	167510(хххх)*
1,2	18	2,6 - 4,5	4,9 - 8,5	20 - 28	180 - 280	167512(хххх)*

* Последните четири цифри в номера се променят в зависимост от вида на опаковката, виж раздел **И**.

Класификация:

SFA/AWS 5.9:
W. Nr.:

ER 316LSi
1.4430

БДС EN ISO 14343-A: G 19 12 3 LSi
(DIN 8556): (SG X 2 CrNiMo 19 12)

Предназначение:

Плътен тел за заваряване на стабилизирани и не стабилизирани аустенитни Cr-Ni-Mo и Cr-Ni неръждаеми стомани. OK Autrod 316LSi има добра устойчивост срещу междукристална корозия и обща корозия във влажни среди, до температура 400 °C, както и устойчивост срещу окалинообразуване до 800 °C. Съдържа молибден и затова има ограничена устойчивост в среда от азотна киселина. Повишеното съдържание на силиций подобрява тънколивкостта. При дебелина на заваряваните материали под 3 мм и при коренови шевове се работи с къса дъга. Намира широко приложение в химическата и хранително-внусовата промишлености.

Типични приложения:

За заваряване на стомани 1.4301, 1.4541, 1.4550, 1.4435, 1.4571, 1.4583 и др.

Защитен газ: M13, M12

Заваръчен ток: = (+)

Одобрения и сертификати:

CE EN 13479
DB 43.039.01
DNV 308 L (-196°C)
TÜV 04267
CWB

B



Типичен химически състав на метала на заваръчния шев (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni
<0,03	0,80	1,90	19,0	2,7

Типични механични характеристики на метала на заваръчния шев:

Тест	Състояние	Защитен газ	R _m (MPa)	R _{p0.2} (MPa)	A ₅ (%)	KV (J) / °C		
						+ 20	- 60	- 196
EN	TZ 0	M13	620	440	37	120	95	55
EN	TZ 0	M13	440	340	26			
EN	TZ 1	M13	590	350	42	110	90	50
EN	TZ 1	M13	430	250	31			

TZ 0: без термообработка след заваряване; TZ 1: термообработка 1050 °C/0,5 ч.

Режими на заваряване и производителност:

Ø (mm)	W (l/min)	H (kg/h)	V (m/min)	U (V)	Ток (A)	№ за поръчка
0,8	12	1,0 - 4,1	4,0 - 17,0	12 - 24	55 - 160	163208(хххх)*
1,0	15	1,6 - 6,0	3,5 - 18,0	15 - 28	80 - 240	163210(хххх)*
1,2	18	1,6 - 7,5	3,0 - 14,0	15 - 29	100 - 300	163212(хххх)*
1,6	20	5,2 - 8,6	5,5 - 9,0	23 - 31	230 - 375	163216(хххх)*

* Последните четири цифри в номера се променят в зависимост от вида на опаковката, виж раздел И.

Класификация:

(SFA/AWS 5.9): (ER318Si) БДС EN ISO 14343-A: G 19 12 3 Nb Si
 W. Nr.: 1.4576 (DIN 8556): (SG X 5 CrNiMoNb 19 12)

Предназначение:

Плътен, стабилизиран неръждаем тел за заваряване на Cr-Ni-Mo и Cr-Ni стабилизирани или нестабилизирани стомани. Съдържанието на Мо подобрява устойчивостта в редуциращи среди и при повишени температури, но намалява устойчивостта в среда от азотна киселина. Устойчив е срещу окалинообразуване до температура 800 °С, а срещу обща корозия във влажни среди до 400 °С. Телът е стабилизиран е с ниобий, с цел повишаване устойчивостта срещу междукристална корозия. Повишеното съдържание на Si подобрява тънколивността.

Типични приложения:

За заваряване на стомани 1.4301, 1.4306, 1.4435, 1.4541, 1.4550, 1.4571, 1.4583 и др.

Защитен газ: M13, M12

Одобрения и сертификати:

Феритно число: 7

Заваръчен ток: = (+)

CE EN 13479
 DB 43.039.14
 TÜV 09735



Типичен химически състав на метала на заваръчния шев (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Nb
0,04	0,80	1,30	19,0	12,0	2,8	0,7

Типични механични характеристики на метала на заваръчния шев:

Тест	Състояние	Защитен газ	R _m (MPa)	R _{p0,2} (MPa)	A ₅ (%)	KV (J) / °C	
						+ 20	- 60
EN	TZ 0	M12	550 - 615	≥ 350	≥ 25	100	≥ 32

TZ 0: без термообработка след заваряване

Режими на заваряване и производителност:

Ø (mm)	W (l/min)	H (kg/h)	V (m/min)	U (V)	Ток (A)	№ за поръчка
0,8	12	1,0 - 4,1	4,0 - 17,0	15 - 24	55 - 160	163108(xxxx)*
1,0	15	1,4 - 5,5	4,0 - 16,0	15 - 28	80 - 240	163110(xxxx)*
1,2	18	1,6 - 6,8	3,0 - 14,0	15 - 29	100 - 300	163112(xxxx)*

* Последните четири цифри в номера се променят в зависимост от вида на опаковката, виж раздел **И**.

Класификация:

SFA/AWS 5.9: ER 347Si БДС EN ISO 14343-A: G 19 12 3 LSi
 W. Nr.: 1.4551 (DIN 8556): (SG X 5 CrNiNb 19 9)

Предназначение:

Плътен, хром-никелов тел за заваряване на стабилизирани с Nb или Ti аустенитни неръждаеми стомани от типа 18%Cr, 8%Ni. OK Autrod 347Si е устойчив срещу окалинообразуване до температура 875 °C, а срещу обща корозия във влажни среди до 400 °C. Стабилизирането с ниобий повишава устойчивостта срещу междукристална корозия. Повишеното съдържание на силиций подобрява тънколивността. При дебелина на заваряваните материали под 3 мм и при коренови шевове се работи с къса дъга.

Типични приложения:

За заваряване на стомани 1.4301, 1.4306, 1.4541, 1.4550, 1.4878 и др.

Защитен газ: M13, M12

Одобрения и сертификати:

Заваръчен ток: = (+)

CE EN 13479
 DB 43.039.13
 TÜV 09734



B

Типичен химически състав на метала на заваръчния шев (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Nb
0,06	0,80	1,80	20,0	10,0	0,70

Типични механични характеристики на метала на заваръчния шев:

Тест	Състояние	Защитен газ	R _m (MPa)	R _{p0.2} (MPa)	A ₅ (%)	KV (J) / °C		
						+ 20	- 60	- 196
EN	TZ 0	M12	640	440	37	110	80	
EN	TZ 0	M12	460	340	26			
EN	TZ 1	M12	600	330	45	105	80	55
EN	TZ 1	M12	430	280	25			

TZ 0: без термообработка след заваряване; TZ 1: термообработка 1050 °C/0,5 ч.

Режими на заваряване и производителност:

Ø (mm)	W (l/min)	H (kg/h)	V (m/min)	U (V)	Ток (A)	№ за поръчка
0,8	12	1,0 - 4,1	4,0 - 17,0	15 - 24	55 - 160	161108(хххх)*
1,0	15	1,6 - 6,0	3,5 - 18,0	15 - 28	80 - 240	161110(хххх)*
1,2	18	1,6 - 7,5	3,0 - 14,0	15 - 29	100 - 300	161112(хххх)*
1,6	22	5,2 - 8,6	5,5 - 9,0	23 - 31	230 - 375	161116(хххх)*

* Последните четири цифри в номера се променят в зависимост от вида на опаковката, виж раздел И.

Класификация:

SFA/AWS 5.9: ER385
W. Nr.: 1.4519

БДС EN ISO 14343-A: G 20 25 5 Cu L

Предназначение:

Плътен неръждаем тел с ниско съдържание на въглерод, за заваряване на аустенитни неръждаеми стомани от типа 20%Cr, 25%Ni, 5%Mo, 1,5% Cu. Металът на заваръчния шев на ОК Autrod 385 е с добра устойчивост срещу корозия под напрежение в съдържащи хлор среди (например при структурни компоненти в плувни басейни), междукристална корозия и корозия в среда от неокисляващи киселини. Устойчивостта срещу корозия в междини е по-добра от обикновените 18%Cr, 8%Ni, Mo стомани. Намира широко приложение в целия диапазон от температури от -196 °C до 400 °C. При дебелина на заваряваните материали под 3 мм и при коренови шевове се работи с къса дъга.

Типични приложения:

За заваряване на стомани 1.4429, 1.4435, 1.4436, 1.4438, 1.4439, 1.4505, 1.4537, 1.4539, 1.4585 и др.

Защитен газ: M13, M12

Одобрения и сертификати:

Заваръчен ток: = (+)

TÜV 04905



Типичен химически състав на метала на заваръчния шев (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Cu
≤ 0,025	0,35	1,70	20,0	25,0	4,50	1,50

Типични механични характеристики на метала на заваръчния шев:

Тест	Състояние	Защитен газ	R _m (MPa)	R _{p0.2} (MPa)	A ₅ (%)	KV (J) / °C	
						+ 20	- 196
EN	TZ 0	M12	≥ 510	≥ 320	≥ 25	120	≥ 32

TZ 0: без термообработка след заваряване

Режими на заваряване и производителност:

Ø (mm)	W (l/min)	H (kg/h)	V (m/min)	U (V)	Ток (A)	№ за поръчка
0,8	12	0,8 - 2,6	3,4 - 11,0	15 - 22	50 - 140	165508(хххх)*
1,0	15	1,4 - 5,5	2,9 - 8,4	15 - 28	80 - 240	165510(хххх)*
1,2	18	1,6 - 6,8	4,9 - 8,5	15 - 29	100 - 300	165512(хххх)*

* Последните четири цифри в номера се променят в зависимост от вида на опаковката, виж раздел И.

Класификация:

SFA/AWS 5.9: ER 430
W. Nr.: 1.4502

БДС EN ISO 14343-A: G Z 17 Ti
БДС EN ISO 14700: S Fe7

Предназначение:

Плътен, феритен неръждаем тел за заваряване на стомани със съдържание на 13 - 18%Cr или други с подобен състав. В зависимост от дебелината се прилага подгряване до 200 - 300 °С, но се работи с малко влагане на топлина, за да се избегне удряване на зърната в металната структура. В зависимост от производителя на основния материал на заварявания детайл, може да бъде приложено отгряване (обикновено при 730 – 800 °С). Металът на шева е устойчив срещу окалинообразуване до температура 950 °С, както и срещу корозия в съдържащи сяра изгорели газове. Твърдостта му е около 200 НВ. Телът се използва и за наваряване на нелегирани и ниско легирани стомани, например при клапани за вода и пара с температура до 450 °С. OK Autrod 430Ti намира широко приложение в автомобилната промишленост, за заваряване на колекторни тръби, ауспуси и катализатори.

Типични приложения:

За заваряване на стомани 1.4016, 1.4021, 1.4113, 1.4510, 1.4511, 1.4512, 1.4520, 1.4724, 1.4742 и др.

Защитен газ: M1, M12, M13

Одобрения и сертификати:

Заваръчен ток: = (+)

-

B

Типичен химически състав на метала на заваръчния шев (%):

C	Si	Mn	Cr
0,07	0,2	0,4	16,5

Типични механични характеристики на метала на заваръчния шев:

Тест	Състояние	Защитен газ	R _m (MPa)	R _{p0,2} (MPa)	A ₅ (%)
EN	TZ 1	M12	600	390	24
EN	TZ 1	M13	580	380	28

TZ 1: термообработка 780 °С/0,5 ч.

Режими на заваряване и производителност:

Ø (mm)	W (l/min)	H (kg/h)	V (m/min)	U (V)	Ток (A)	№ за поръчка
0,9	12	0,9 - 2,9	3,5 - 18,0	16 - 23	60 - 160	168109(хxxx)*
1,0	15	1,1 - 3,1	4,0 - 16,0	16 - 24	80 - 190	168110(хxxx)*
1,2	18	2,6 - 4,5	3,0 - 14,0	20 - 28	180 - 280	168112(хxxx)*
1,6	22	3,2 - 5,5	5,5 - 9,0	24 - 28	230 - 350	168116(хxxx)*

* Последните четири цифри в номера се променят в зависимост от вида на опаковката, виж раздел И.

Класификация:

SFA/AWS 5.9: ~ ER 307
 W. Nr.: 1.4370
 БДС EN ISO 14343-A: G 18 8 Mn
 БДС EN ISO 14700: S Fe10

Предназначение:

Плътен тел за заваряване на аустенитни неръждаеми сплави от типа 18%Cr, 8%Ni, 7%Mn. OK Autrod 16.95 е с добра корозионна устойчивост в морска вода и в разредени киселини и е устойчив срещу окалинообразуване до 850 °C. Устойчивостта срещу корозия в съдържащи сяра газове е ограничена до температура 500 °C. Тази сплав е модифициран вариант на ER307, с по-високо съдържание на Mn, с цел намаляване чувствителността на шева срещу горещи пукнатини. Телът е с широко приложение в различни промишлености, например за съединяване и заваряване на аустенитни, манганови, закаляеми, бронестомани, топлоустойчиви и огнеупорни стомани. Използва се и за съединия между неръждаеми и не/ниско легирани стомани, когато работната температура е под 300 °C, както и за буферни слоеве преди наваряване. Металът на шева се самонаклепва, от твърдост около 180 НВ непосредствено след заваряване, до около 41 HRC след работа. Повишеното съдържание на силиций подобрява тънколивкостта.

Типични приложения:

За заваряване на стомани 1.4583, S235 - S355, 1.3401, X120Mn6 и др.

Защитен газ: M12, M13

Одобрения и сертификати:

Заваръчен ток: = (+)

CE EN 13479
 DB 43.039.10
 TÜV 05420



Типичен химически състав на метала на заваръчния шев (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni
< 0,20	< 1,2	6,5	18,5	8,5

Типични механични характеристики на метала на заваръчния шев:

Тест	Състояние	Защитен газ	R _m (MPa)	R _{p0,2} (MPa)	A ₅ (%)	KV (J) / + 20°C
EN	TZ 0	M13	640	450	41	130

TZ 0: без термообработка след заваряване

Режими на заваряване и производителност:

Ø (mm)	W (l/min)	H (kg/h)	V (m/min)	U (V)	Ток (A)	№ за поръчка
0,8	12	1,0 - 4,1	4,0 - 17,0	15 - 24	55 - 160	169508(xxxx)*
1,0	15	1,6 - 6,0	3,5 - 18,0	15 - 28	80 - 240	169510(xxxx)*
1,2	18	1,6 - 7,5	3,0 - 14,0	15 - 29	100 - 300	169512(xxxx)*
1,6	22	5,2 - 8,6	5,5 - 9,0	23 - 31	230 - 375	169516(xxxx)*

* Последните четири цифри в номера се променят в зависимост от вида на опаковката, виж раздел И.

Класификация:

SFA/AWS 5.9: ER2594
W. Nr.: ~1.4410

БДС EN ISO 14343-A: W 25 9 4 N L / G 25 9 4 N L

Предназначение:

Плътен, корозионно-устойчив, супер-дуплекс тел и с ниско съдържание на въглерод, за заваряване на аустенитно-феритни неръждаеми сплави от типа 25%Cr, 7%Ni, 4%Mo, като Zenon 100 и SAF 2507, както и техни съединения с други типове стомана. OK Autrod 2509 е с висока устойчивост срещу междукристална, питинг корозия и корозия под напрежение. Телът е с широко приложение в случаите, когато корозионната устойчивост е от първостепенно значение. Сплавта е доста трудна за заваряване и ако е необходимо, трябва да се премине на заваряване с тръбен тел OK Tubrod 14.28 или да се използват модерни импулсни заваръчни апарати, които поддържат функцията "Super Pulse".

Типични приложения:

За заваряване на стомани 1.4410, 1.4467, 1.4468, 1.4501, 1.4507, 1.4515, 1.4517 и др.

Защитен газ: I1, I3

Одобрения и сертификати:

Заваръчен ток: = (+, -)

-

Феритно число: 30 - 50



B

Типичен химически състав на метала на заваръчния шев (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	N
≤ 0,02	0,4	0,4	25	9,8	4	0.25

Съдържание на W ≤ 1, Cu ≤ 0.3

Типични механични характеристики на метала на заваръчния шев:

Тест	Състояние	Защитен газ	R _m (MPa)	R _{p0.2} (MPa)	A ₅ (%)	KV (J) / °C	
						+ 20	- 40
EN	TZ 0	I1	850	670	30	150	115

TZ 0: без термообработка след заваряване

Режими на заваряване и производителност:

Ø (mm)	W (l/min)	H (kg/h)	V (m/min)	U (V)	Ток (A)	№ за поръчка
1,0	15	1,1 - 3,1	3,5 - 18,0	16 - 24	80 - 190	168810(хххх)*
1,2	18	2,6 - 4,5	3,0 - 14,0	20 - 28	180 - 280	168812(хххх)*

* Последните четири цифри в номера се променят в зависимост от вида на опаковката, виж раздел И.

Класификация:

SFA/AWS A 5.9: ER 308LSi БДС EN ISO 14343-A: W 19 9 L Si
 W. Nr.: 1.4316 (DIN 8556): (SG X 2 CrNi 19 9)

Предназначение:

Неръждаем тел за заваряване на аустенитни хром-никелови стомани от типа 18%Cr, 8%Ni. Телът е с ниско съдържание на С, което го прави особено подходящ при риск от междукристална корозия. OK Tigrod 308LSi е с добра обща корозионна устойчивост във влажни среди до температура 350 °С и устойчивост срещу окалинообразуване до 800 °С. Използва се за криогенни приложения до температура - 269 °С. Повишеното съдържание на силиций подобрява тънколивността. Намира приложение в химическата и хранително-вкусовата промишлености, за заваряване на тръби, съдове и т.н.

Типични приложения:

За заваряване на стомани 1.4301, 1.4306, 1.4541, 1.4550 и др.

Защитен газ:	I1 - I3	Одобрения и сертификати:		
Заваръчен ток:	= (-)	CE	EN 13479	TÜV
		DNV	308L (-60°C)	CWB
				04269

B

Типичен химически състав на метала на заваръчния шев (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni
< 0,03	0,85	1,80	20,0	10,0

Типични механични характеристики на метала на заваръчния шев:

Тест	Състояние	Защитен газ	R _m (MPa)	R _{p0,2} (MPa)	A ₅ (%)	KV (J) / °C			
						+ 20	- 60	- 110	- 196
EN	TZ 0	I1	625	480	37	170	150	140	100

TZ 0: без термообработка след заваряване

Информация за поръчка:

Ø (mm)	Дължина, (mm)	Опаковка, (kg)	№ за поръчка
1,2	1000	5,0	161212(хххх)*
1,6	1000	5,0	161216(хххх)*
2,0	1000	5,0	161220(хххх)*
2,4	1000	5,0	161224(хххх)*
3,2	1000	5,0	161232(хххх)*
4,0	1000	5,0	161240(хххх)*

* Последните четири цифри в номера се променят в зависимост от вида на опаковката, виж раздел И.

Класификация:

SFA/AWS A 5.9: ER309L
W. Nr.: 1.4332

БДС EN ISO 14343-A:
(EN 12072):

W 23 12 L
(W 23 12 L)

Предназначение:

Неръждаем хром-никелов тел за заваряване на стомани от типа 24%Cr, 13%Ni, с добра обща корозионна устойчивост. Подходящ е за буферни слоеве при наваряване на С-Mn стомани и за заваряване на разнородни съединения между не/ниско легирани и неръждаеми стомани с работна температура до 300 °С. Когато тела се използва за буферни слоеве и разнородни съединения, е необходим контрол и минимално смесване на метала на шева с основния метал, за да бъде избегнат риска от горещи пукнатини и окрежкостяване. При съединяване на разнородни материали, корозионната устойчивост е от второстепенно значение.

Типични приложения:

За заваряване на смесени съединения между разнородни стомани 1.4583 + S235 - S355 и др.

Защитен газ:	I1	Одобрения и сертификати:	
Заваръчен ток:	= (-)	CE	EN 13479
Феритно число:	~ 10	TÜV	
		CWB	

Типичен химически състав на метала на заваръчния шев (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni
0,015	0,4	1,7	24	13

Типични механични характеристики на метала на заваръчния шев:

Тест	Състояние	Защитен газ	R _m (MPa)	R _{p0,2} (MPa)	A ₅ (%)	KV (J) / °C	
						- 60	- 110
EN	TZ 0	I1	510 - 640	≥ 320	≥ 25	130	90

TZ 0: без термообработка след заваряване

Информация за поръчка:

Ø (mm)	Дължина, (mm)	Опаковка, (kg)	№ за поръчка
1,2	1000	5,0	165112(хххх)*
1,6	1000	5,0	165116(хххх)*
2,0	1000	5,0	165120(хххх)*
2,4	1000	5,0	165124(хххх)*
3,2	1000	5,0	165132(хххх)*

* Последните четири цифри в номера се променят в зависимост от вида на опаковката, виж раздел **И**.

Класификация:

SFA/AWS A 5.9: ~ER309LMo
W. Nr.: 1.4459

БДС EN ISO 14343-A:
(БДС EN 12072):

W 23 12 2 L
(G 23 12 2 L)

Предназначение:

Неръждаем тел от типа 309MoL. OK Tigrod 309MoL се използва за буферни слоеве при наваряване на нелегирани и ниско легирани стомани, както и за заваряване на разнородни съединения с работна температура до 300 °C, като стомана 316L с нелегирани и ниско легирани стомани, в случаите когато съдържанието на Мо е от съществено значение. Подходящ е за съединяване на тънки ламарини.

Типични приложения:

За заваряване на смесени съединения между разнородни стомани 1.4583 + S235 - S355 и др.

Защитен газ: I1

Одобрения и сертификати:

Феритно число: ~ 8

Заваръчен ток: = (-)

DNV

B

Типичен химически състав на метала на заваръчния шев (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo
≤ 0,02	0,40	1,50	21,5	15,0	2,6

Типични механични характеристики на метала на заваръчния шев:

Тест	Състояние	Защитен газ	R _m (MPa)	R _{p0.2} (MPa)	A ₅ (%)	KV (J) / + 20 °C
EN	TZ 0	I1	600	400	40	140

TZ 0: без термообработка след заваряване

Информация за поръчка:

Ø (mm)	Дължина, (mm)	Опаковка, (kg)	№ за поръчка
1,6	1000	5,0	165416(хххх)*
2,0	1000	5,0	165420(хххх)*
2,4	1000	5,0	165424(хххх)*
3,2	1000	5,0	165432(хххх)*

* Последните четири цифри в номера се променят в зависимост от вида на опаковката, виж раздел И.

Класификация:

SFA/AWS A 5.9: ER 310
W. Nr.: 1.4842

БДС EN ISO 14343-A: W 25 20

Предназначение:

Неръждаем хром-никелов тел за заваряване на аустенитни огнеупорни стомани от типа 25%Cr, 20%Ni. Телът е с високо съдържание на Cr, което осигурява добра устойчивост срещу окалинообразуване до температура 1150 °C. Поради високото съдържание на никел има ограничена устойчивост в съдържащи сяра газове среди и висока устойчивост в съдържащи азот газове среди. Намира широко приложение за индустриални пещи, котли, както и за топлообменни системи. С цел да се избегнат горещи пукнатини е необходимо да се влага голямо количество добавъчен материал и да се работи с малко топлина.

Типични приложения:

За заваряване на стомани 1.4840, 1.4841, 1.4843, 1.4845 и др.

Защитен газ: I1, I3

Одобрения и сертификати:

Заваръчен ток: = (-)

-

Типичен химически състав на метала на заваръчния шев (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni
0,1	0,4	1,8	26,0	21,0

Типични механични характеристики на метала на заваръчния шев:

Тест	Състояние	Защитен газ	R _m (MPa)	R _{p0,2} (MPa)	A ₅ (%)	KV (J) / °C	
						+ 20	- 196
EN	TZ 0	I1	590	390	43	175	60

TZ 0: без термообработка след заваряване

Информация за поръчка:

Ø (mm)	Дължина, (mm)	Опаковка, (kg)	№ за поръчка
1,6	1000	5,0	1670 16(хххх)*
2,0	1000	5,0	167020(хххх)*
2,4	1000	5,0	167024(хххх)*
3,2	1000	5,0	167032(хххх)*

* Последните четири цифри в номера се променят в зависимост от вида на опаковката, виж раздел И.

Класификация:

SFA/AWS A 5.9: ER 312
W. Nr.: 1.4337

БДС EN ISO 14343-A: W 29 9

Предназначение:

Аустенитно-феритен хром-никелов тел за заваряване и наваряване на материали от типа 29%Cr, 9%Ni. OK Tigrod 312 има добра устойчивост срещу корозия, кавитация и абразивно износване. Намира широко приложение за съединяване на разнородни стомани с работна температура до 300 °С, особено когато един от компонентите е напълно аустенитен. Използва се и за трудни за заваряване стомани, като например машинни части, инструментални стомани и аустенитни манганови стомани. Материалът на шева е устойчив на окалинообразуване до температура 1150 °С.

Типични приложения:

За трудни за заваряване стомани 1.3401, буферни слоеве, покрития и др.

Защитен газ: I1, I2, I3

Одобрения и сертификати:

Заваръчен ток: = (-)

-

B

Типичен химически състав на метала на заваръчния шев (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni
< 0,15	0,50	1,80	30,5	9,5

Типични механични характеристики на метала на заваръчния шев:

Тест	Състояние	Защитен газ	R _m (MPa)	R _{p0.2} (MPa)	A ₅ (%)	KV (J) / + 20 °C
EN	TZ 0	I1	770	610	20	50

TZ 0: без термообработка след заваряване

Информация за поръчка:

Ø (mm)	Дължина, (mm)	Опаковка, (kg)	№ за поръчка
1,6	1000	5,0	167516(хххх)*
2,0	1000	5,0	167520(хххх)*
2,4	1000	5,0	167524(хххх)*
3,2	1000	5,0	167532(хххх)*

* Последните четири цифри в номера се променят в зависимост от вида на опаковката, виж раздел И.

Класификация:

SFA/AWS A 5.9: ER 316L БДС EN ISO 14343-A: W 19 12 3 L
 W. Nr.: 1.4430 (DIN 8556) (SG X 2 CrNi 19 9)

Предназначение:

Неръждаем тел със съдържание на хром, никел и молибден, за заваряване на аустенитни стомани от типове 18%Cr, 8%Ni и 18%Cr, 10%Ni, 3%Mo. OK Tigrod 316L запазва добра обща корозионна устойчивост във влажни среди до 400 °C. Устойчив е срещу окалинообразуване до 800 °C, както и срещу корозия в киселинни и хлорни среди. Телът е с ниско съдържание на въглерод, което го прави особено подходящ за приложение при риск от междукристална корозия. Няма достатъчно добра устойчивост в азотна киселина. Намира широко приложение в химическата и хранително-вкусовата промишлености, в корабостроенето и за различни видове архитектурни конструкции.

Типични приложения:

За заваряване на стомани 1.4301, 1.4541, 1.4550, 1.4435, 1.4571, 1.4583 и др.

Защитен газ: I1

Одобрения и сертификати:

Заваръчен ток: = (-)

TÜV 04270
 DNV 316L (-60°C)
 CWB

Типичен химически състав на метала на заваръчния шев (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo
< 0,03	0,50	1,80	19,0	12,0	2,80

Типични механични характеристики на метала на заваръчния шев:

Тест	Състояние	Защитен газ	R _m (MPa)	R _{p0.2} (MPa)	A ₅ (%)	KV (J) / °C			
						+ 20	- 60	- 110	- 196
EN	TZ 0	I1	650	470	32	175	150	120	75
EN	TZ 1	I1	610	340	40	190		140	
EN	TZ 1	I1	450	205	29				

TZ 0: без термообработка след заваряване;

TZ 1: термообработка за снемане на напреженията 1050 °C/0,5 ч.

Информация за поръчка:

Ø (mm)	Дължина, (mm)	Опаковка, (kg)	№ за поръчка
1,2	1000	5,0	163012(хххх)*
1,6	1000	5,0	163016(хххх)*
2,0	1000	5,0	163020(хххх)*
2,4	1000	5,0	163024(хххх)*
3,2	1000	5,0	163032(хххх)*
4,0	1000	5,0	163040(хххх)*

* Последните четири цифри в номера се променят в зависимост от вида на опаковката, виж раздел **И**.

Класификация:

SFA/AWS A 5.9: ER 316LSi БДС EN ISO 14343-A: W 19 12 3 LSi
W. Nr.: 1.4430

Предназначение:

Неръждаем тел със съдържание на хром, никел и молибден, за заваряване на аустенитни стомани от типове 18%Cr, 8%Ni и 18%Cr, 10%Ni, 3%Mo. OK Tigrod 316LSi е с добра обща корозионна устойчивост във влажни среди до 400 °C. Устойчив е срещу оакинообразуване до 800 °C, както и срещу корозия в киселинни и хлорни среди. Телът е с ниско съдържание на въглерод, което го прави особено подходящ за приложение при риск от междукристална корозия. Няма достатъчно добра устойчивост в азотна киселина. Повишеното съдържание на силиций подобрява тънколивността. Намира широко приложение в химическата и хранително-вкусовата промишленост, в корабостроенето и за различни видове архитектурни конструкции.

Типични приложения:

За заваряване на стомани AISI 316, AISI 316L, 1.4301, 1.4541, 1.4550, 1.4435, 1.4571, 1.4583 и др.

Защитен газ: I1

Одобрения и сертификати:

Заваръчен ток: = (-)

CE	EN 13479	DB	43.039.06
TÜV	05336	GL	4429
DNV	316L		

B

Типичен химически състав на метала на заваръчния шев (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo
< 0,03	0,80	1,80	19,0	12,0	2,80

Типични механични характеристики на метала на заваръчния шев:

Тест	Състояние	Защитен газ	R _m (MPa)	R _{p0,2} (MPa)	A ₅ (%)	KV (J) / °C		
						+ 20	- 110	- 196
EN	TZ 0	I1	630	480	33	175	150	110

TZ 0: без термообработка след заваряване

Информация за поръчка:

Ø (mm)	Дължина, (mm)	Опаковка, (kg)	№ за поръчка
1,2	1000	5,0	163212(хххх)*
1,6	1000	5,0	163216(хххх)*
2,0	1000	5,0	163220(хххх)*
2,4	1000	5,0	163224(хххх)*
3,2	1000	5,0	163232(хххх)*
4,0	1000	5,0	163240(хххх)*

* Последните четири цифри в номера се променят в зависимост от вида на опаковката, виж раздел И.

Класификация:

(SFA/AWS A 5.9): (ER318Si)
W. Nr.: 1.4576

БДС EN ISO 14343-A:
(DIN 8556)

W 19 12 3 Nb Si
(SG X 5 CrNiMoNb 19 12)

Предназначение:

Стабилизиран неръждаем тел със съдържание на хром, никел и молибден, за заваряване на Cr-Ni-Mo и Cr-Ni стабилизирани или нестабилизирани стомани. OK Tigrod 318Si е с добра обща корозионна устойчивост. Стабилизиран е с ниобий, с цел повишаване устойчивостта срещу междукристална корозия. Устойчив е срещу окалинообразуване до температура 800 °C, а срещу корозия във влажни среди до работна температура от 400 °C. Няма достатъчно добра устойчивост в азотна киселина. Повишеното съдържание на силиций подобрява тънколивността. Стабилизираните стомани имат ограничена възможност за полиране на повърхността.

Типични приложения:

За заваряване на стомани 1.4301, 1.4306, 1.4435, 1.4541, 1.4550, 1.4571, 1.4583 и др.

Защитен газ:

l1

Одобрения и сертификати:

Заваръчен ток:

= (-)

CE EN 13479

TÜV 09737

Феритно число:

7

DB 43.039.15

Типичен химически състав на метала на заваръчния шев (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Nb
0,04	0,80	1,30	19,0	12,0	2,80	0,50

Типични механични характеристики на метала на заваръчния шев:

Тест	Състояние	Защитен газ	R _m (MPa)	R _{p0.2} (MPa)	A ₅ (%)	KV (J) / °C	
						+ 20	- 60
EN	TZ 0	l1	550 - 615	≥ 350	≥ 25	40	≥ 32

TZ 0: без термообработка след заваряване

Информация за поръчка:

Ø (mm)	Дължина, (mm)	Опаковка, (kg)	№ за поръчка
1,0	1000	5,0	163110(хххх)*
1,2	1000	5,0	163112(хххх)*
1,6	1000	5,0	163116(хххх)*
2,0	1000	5,0	163120(хххх)*
2,4	1000	5,0	163124(хххх)*
3,2	1000	5,0	163132(хххх)*
4,0	1000	5,0	163140(хххх)*

* Последните четири цифри в номера се променят в зависимост от вида на опаковката, виж раздел И.

Класификация:

SFA/AWS A 5.9: ER 347Si
W. Nr.: 1.4551

БДС EN ISO 14343-A:

W 19 9 NbSi

Предназначение:

Неръждаем тел за заваряване на аустенитни хром-никелови стомани от типа 18%Cr, 8%Ni. OK Tigrod 347Si е с добра обща корозионна устойчивост. Стабилизиран е с ниобий, с цел повишаване устойчивостта на метала на заваръчния шев срещу междукристална корозия. Повишеното съдържание на силиций подобрява тънколивкостта. Съдържанието на ниобий дава възможност за приложение при повишени температури, до 400 °C. Устойчив е срещу окалинообразуване до температура 875 °C. Използва се в химическото машиностроене.

Типични приложения:

За трудни за заваряване стомани 1.3401, буферни слоеве, покрития и др.

Защитен газ:

I1

Одобрения и сертификати:

Заваръчен ток:

= (-)

TÜV

09736

B

Типичен химически състав на метала на заваръчния шев (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Nb
< 0,08	0,80	1,70	20,0	10,0	< 1,00

Типични механични характеристики на метала на заваръчния шев:

Тест	Състояние	Защитен газ	R _m (MPa)	R _{p0.2} (MPa)	A ₅ (%)	KV (J) / + 20 °C
EN	TZ 0	I1	640	440	35	90

TZ 0: без термообработка след заваряване

Информация за поръчка:

Ø (mm)	Дължина, (mm)	Опаковка, (kg)	№ за поръчка
1,6	1000	5,0	161116(xxxx)*
2,0	1000	5,0	161120(xxxx)*
2,4	1000	5,0	161124(xxxx)*
3,2	1000	5,0	161132(xxxx)*
4,0	1000	5,0	161140(xxxx)*

* Последните четири цифри в номера се променят в зависимост от вида на опаковката, виж раздел И.

Класификация:

SFA/AWS A 5.9: ER 430
W. Nr.: 1.4502

БДС EN ISO 14343-A:
БДС EN 14700

W Z 17 Ti
S Fe7

Предназначение:

Плътен, феритен неръждаем тел за заваряване на стомани със съдържание на 13- 17%Cr или други с подобен състав. В зависимост от дебелината се прилага подгряване до 200 -300 °С, но се работи с малко влагане на топлина. В зависимост от производителя на стоманата, може да бъде приложено отгряване (обикновено при 730 – 800 °С). Металът на шева е с твърдост около 200 НВ. Телът се използва и за заваряване на мартензитни неръждаеми стомани, както и за наваряване на нелегирани и ниско легирани стомани, например при клапани за вода и пара. OK Autrod 430Ti се използва за заваряване на компоненти от изпускателни системи.

Типични приложения:

За заваряване на стомани 1.4000, 1.4016, 1.4021, 1.4113, 1.4510, 1.4511, 1.4512, 1.4520 и др.

Защитен газ:

I1

Одобрения и сертификати:

Заваръчен ток:

= (-)

-

B

Типичен химически състав на метала на заваръчния шев (%):

C	Si	Mn	Cr	Ti
0,07	0,9	0,6	17	0.4

Типични механични характеристики на метала на заваръчния шев:

Тест	Състояние	Защитен газ	R _m (MPa)	R _{p0.2} (MPa)	A ₅ (%)
EN	TZ 1	I1	≥ 450	≥ 300	≥ 15

TZ 1: термообработка за снемане на напреженията 780 °С/0,5 ч.

Информация за поръчка:

Ø (mm)	Дължина, (mm)	Опаковка, (kg)	№ за поръчка
2,0	1000	5,0	168120(хххх)*
2,4	1000	5,0	168124(хххх)*

* Последните четири цифри в номера се променят в зависимост от вида на опаковката, виж раздел **И**.

Класификация:

SFA/AWS A 5.9: ~ ER 307
W. Nr.: 1.4370

БДС EN ISO 14343-A:
БДС EN 14700

W 18 8 Mn
S Fe10

Предназначение:

Неръждаем тел от типа 18%Cr, 8%Ni, 7%Mn, за заваряване на стомани с подобен състав, манганови, топлоустойчиви, огнеупорни и трудни за заваряване стомани. Много подходяще е и за заваряване на съединения между разнородни стомани („черни“ към „бели“), ако работната температура е до 300 °С. Използва се също и за буферни слоеве преди твърдосплавно наваряване. OK Tigrod 16.95 е с добра корозионна устойчивост в морска вода и разредени киселини и е устойчив срещу окалинообразуване до 850 °С. Устойчивостта срещу корозия в съдържащи сярна газове е ограничена до температура 500 °С. Повишеното съдържание на силиций подобрява тънколивността. Този тел е с по-високо съдържание на Mn от ER307, с цел намаляване чувствителността на шева срещу горещи пукнатини. Металът на шева се самонаклепва, от твърдост около 180 НВ непосредствено след заваряване, до около 41 HRC след работа.

Типични приложения:

За заваряване на стомани 1.3401, 1.4000, 1.4021, 1.4512 и др.

Защитен газ: I1

Одобрения и сертификати:

Заваръчен ток: = (-)

TÜV 09736

Типичен химически състав на метала на заваръчния шев (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni
0,1	0,8	7	18,5	8

Типични механични характеристики на метала на заваръчния шев:

Тест	Състояние	Защитен газ	R _m (MPa)	R _{p0,2} (MPa)	A ₅ (%)	KV (J) / + 20 °C
EN	TZ 0	I1	640	450	41	130

TZ 0: без термообработка след заваряване

Информация за поръчка:

Ø (mm)	Дължина, (mm)	Опаковка, (kg)	№ за поръчка
1,6	1000	5,0	169516(хххх)*
2,0	1000	5,0	169520(хххх)*
2,4	1000	5,0	169524(хххх)*
3,2	1000	5,0	169532(хххх)*

* Последните четири цифри в номера се променят в зависимост от вида на опаковката, виж раздел И.

Класификация:

SFA/AWS A 5.9: ER2594
W. Nr.: ~1.4410

БДС EN ISO 14343-A: W 25 9 4 N L

Предназначение:

Плътен, супер-дуплекс неръждаем тел, за заваряване на аустенитно-феритни неръждаеми сплави от типа 25%Cr, 7%Ni, 4%Mo, както и техни съединения с други типове стомана. OK Autrod 2509 е с висока устойчивост срещу междукристална, питинг корозия и корозия под напрежение (устойчивост във влажни среди до температура 220 °C). Температурата на заваряване на междинните слоеве не трябва да превишава 150 °C, а влаганата топлина 2 - 15 KJ/cm. При механизизирано ВИГ заваряване може да се използва OK Autrod 2509.

Типични приложения:

За заваряване на стомани 1.4410, 1.4467, 1.4468, 1.4469, 1.4501, 1.4507, 1.4515, 1.4517 и др.

Защитен газ: I1, I3

Одобрения и сертификати:

Заваръчен ток: = (-)

TÜV

Феритно число: 30 - 50

B

Типичен химически състав на метала на заваръчния шев (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	N
≤ 0,02	0,4	0,4	25	9,8	4	0,25

Съдържание на W ≤ 1, Cu ≤ 0.3

Типични механични характеристики на метала на заваръчния шев:

Тест	Състояние	Защитен газ	R _m (MPa)	R _{p0.2} (MPa)	A ₅ (%)	KV (J) / + 20 °C	
						+ 20	- 40
EN	TZ 0	I1	850	670	30	150	115

TZ 0: без термообработка след заваряване

Информация за поръчка:

Ø (mm)	Дължина, (mm)	Опаковка, (kg)	№ за поръчка
1,6	1000	5,0	168816(хххх)*
2,0	1000	5,0	168820(хххх)*
2,4	1000	5,0	168824(хххх)*
3,2	1000	5,0	168832(хххх)*

* Последните четири цифри в номера се променят в зависимост от вида на опаковката, виж раздел И.

Класификация:

SFA/AWS A 5.22: E308LT1-4 / E308LT1-1 БДС EN ISO 17633-A: T 19 9 L P M 2 / T 19 9 L P C 2
W. Nr.: 1.4316

Предназначение:

Shield-Bright 308L е рутилов тръбно-флюсов тел, предназначен за заваряване във всички заваръчни позиции на неръждаеми стомани, съдържащи 18-20%Cr, 8-12%Ni. Освен за стомана тип 304L и 308L, този тел е подходящ също и за заваряване на стабилизирани типове 321 и 347. Устойчив е срещу корозия във влажни среди до температура 350 °C, а срещу окалинообразуване до 800 °C. Shield-Bright 308L работи отлично с обикновени не-импулсни източници на ток, със защитен газ Ar с 15-25%CO₂ или чист CO₂. Бързо-застиващата шлака поддържа метала на заваръчния шев при заваряване в трудни заваръчни позиции, което позволява производителност, която не може да бъде достигната с обмазани електроди или плътни телове (до 4кг/ч в PF, 3F позиции). Този тел е лесен за употреба и винаги работи в режим на струйна дъга. Шлакът е самоотделяща се или лесна за отстраняване, оставя чист, гладък шев с добър провар и осигурява равномерно разливане на метала от двете страни на шева. За разлика от плътните телове, тук не се образуват островчета силикати, което спестява от времето за почистване след заваряване. Този тръбен тел осигурява шевове с високо качество, доказано чрез рентгенография. Коренови шевове могат да се изпълняват с много висока производителност, едностранно върху керамични подложки.

Типични приложения:

За заваряване на стомани P235 / S235 - P420 / S420 и др.

Тип на сърцевината: Рутилова

Защитен газ: M21 (Ar / 15 - 25 % CO₂ или CO₂), C1

Заваръчен ток: = (+)

Феритно число: 6 - 14

Одобрения и сертификати:

TÜV 04832
ABS E308LT1-1 (C1)
DNV 308L (C1)
LR 304L (C1)
CWB



Типичен химически състав на метала на заваръчния шев (%):

C	Si	Mn	Ni	Cr	Mo	Cu
0,03	0,09	1,20	10	19	0,1	0,15

Типични механични характеристики на метала на заваръчния шев:

Тест	Състояние	Защитен газ	R _m (MPa)	R _{p0,2} (MPa)	A ₅ (%)	KV (J) / °C	
						+ 20	- 101
AWS	TZ 0	M21	580	410	44	70	32

TZ 0: без термообработка след заваряване

Режими на заваряване и производителност:

Ø (mm)	W (l/min)	H (kg/h)	V (m/min)	U (V)	Ток (A)	№ за поръчка
1,2	20	1,9 - 4,6	5,8 - 14,4	24 - 29	130 - 220	35BA12(xxxx)*

* Последните четири цифри в номера се променят в зависимост от вида на опаковката, виж раздел И.

Класификация:

SFA/AWS A 5.22: E309LT1-1 / E309LT1-4 БДС EN ISO 17633-A: T 23 12 L P M 2 / T 23 12 P C 2
 W. Nr.: 1.4332 (БДС EN 12073) (T 23 12 L P M 2 / T 23 12 P C 2)

Предназначение:

Тръбно-флюсов тел за заваряване във всички заваръчни позиции на стомани тип 309L и на смесени съединения между разнородни стомани и трудни за заваряване стомани („черни“ към „бели“), когато работната температура не надвишава 300 °С. Използва се също и за заваряване на първите слоеве при многослойно корозионно устойчиво наваряване (плакиране). Shield-Bright 309L работи отлично с обикновени не-импулсни източници на ток, със защитен газ Ar с 15-25%CO₂ или чист CO₂. Бързо-застиващата шлака поддържа метала на заваръчния шев при работа в трудни заваръчни позиции, което позволява производителност, която не може да бъде достигната с обмазани електроди или плътни телове (до 4кг/ч в PF, 3F позиции). Телът е лесен за употреба и винаги работи в режим на струйна дъга. Шлаката е самоотделяща се или лесна за отстраняване, оставя чист, гладък шев с добър провар и осигурява равномерно разливане на метала от двете страни на шева. За разлика от плътните телове, тук не се образуват островчета силикати, което спестява от времето за почистване след заваряване. Този тръбен тел осигурява шевове с високо качество, доказано чрез рентгенография. Коренови шевове могат да се изпълняват с много висока производителност, едностранно върху керамични подложки.

B

Типични приложения:

За заваряване на стомани P235 / S235 - P420 / S420 и др.

Тип на сърцевината: Рутилова

Защитен газ: M21 (Ar / 15 - 25 % CO₂ или CO₂), C1

Заваръчен ток: = (+)

Феритно число: 12 - 20



Одобрения и сертификати:

TÜV 04833
 ABS E309LT1-1 (C1)
 DNV 309L
 LR SS/CMn (C1)
 GL 4332 S (M21)
 BV 309L
 CWB

Типичен химически състав на метала на заваръчния шев (%):

C	Si	Mn	Ni	Cr	Mo	Cu
0,03	0,09	1,30	12,5	24	0,1	0,10

Типични механични характеристики на метала на заваръчния шев:

Тест	Състояние	Защитен газ	R _m (MPa)	R _{p0.2} (MPa)	A ₅ (%)	KV (J) / °C		
						+ 20	- 20	- 60
AWS	TZ 0	M21	600	480	35	61	54	46

TZ 0: без термообработка след заваряване

Режими на заваряване и производителност:

Ø (mm)	W (l/min)	H (kg/h)	V (m/min)	U (V)	Ток (A)	№ за поръчка
1,2	20	1,9 - 4,6	5,8 - 14,4	24 - 29	130 - 220	35CA12(хххх)*

* Последните четири цифри в номера се променят в зависимост от вида на опаковката, виж раздел И.

Класификация:

SFA/AWS A 5.22: E309LMoT1-1 / E309LMoT1-4 БДС EN ISO 17633-A: T 23 12 2 L P M 2 / T 23 12 2 P C 2
 W. Nr.: 1.4459 (БДС EN 12073) (T 23 12 2 L P M 2 / T 23 12 2 P C 2)

Предназначение:

Shield-Bright 309LMo е рутилов тръбно-флюсов тел, предназначен за заваряване във всички заваръчни позиции на първите слоеве при многослойно планиране със стомана тип 316, както и за заваряване на разнородни стомани, например аустенитни стомани със съдържание на Мо към въглеродни стомани, когато работната температура не надвишава 300 °C. Shield-Bright 309LMo работи отлично с обикновени не-импулсни източници на ток, със защитен газ Ar с 15-25%CO₂ или чист CO₂. Бързо застиващата шлака поддържа метала на заваръчния шев при работа в трудни заваръчни позиции, което позволява производителност, която не може да бъде достигната с обмазани електроди или плътни телове (до 4кг/ч в PF, 3F позиции). Телът е лесен за употреба и винаги работи в режим на струйна дъга. Шлакът е самоотделяща се или лесна за отстраняване, оставя чист, гладък шев с добър провар и осигурява равномерно разливане на метала от двете страни на шева. За разлика от плътните телове, тук не се образуват островчета силикати, което спестява от времето за почистване след заваряване. Този тръбен тел осигурява шевове с високо качество, доказано чрез рентгенография. Коренови шевове могат да се изпълняват с много висока производителност, едностранно върху керамични подложки.

Типични приложения:

За заваряване на стомани 1.4583 + S235 - S355 и др.

Тип на сърцевината: Рутилова

Одобрения и сертификати:

Защитен газ: M21 (Ar / 15 - 25 % CO₂ или CO₂), C1 -

Заваръчен ток: = (+)



Типичен химически състав на метала на заваръчния шев (%):

C	Si	Mn	Ni	Cr	Mo	Cu
0,03	0,80	1,20	13,5	23,5	2,5	0,10

Типични механични характеристики на метала на заваръчния шев:

Тест	Състояние	Защитен газ	R _m (MPa)	R _{p0,2} (MPa)	A ₅ (%)	KV (J) / °C
AWS	TZ 0	M21	620	480	30	>= 40

TZ 0: без термообработка след заваряване

Режими на заваряване и производителност:

Ø (mm)	W (l/min)	H (kg/h)	V (m/min)	U (V)	Ток (A)	№ за поръчка
1,2	20	1,9 - 4,6	5,8 - 14,4	24 - 29	130 - 220	35EA12(xxxx)*

* Последните четири цифри в номера се променят в зависимост от вида на опаковката, виж раздел И.

Класификация:

SFA/AWS A 5.22: E316LT1-1 / E316LT1-4 БДС EN ISO 17633-A: T 19 12 3 L P M 2 / T 19 12 3 L P C 2
 W. Nr.: 1.4430 (БДС EN 12073) (T 19 12 3 L P M 2 / T 19 12 3 P C 2)

Предназначение:

Shield-Bright 316L е рутилов тръбно-флюсов тел, предназначен за заваряване във всички заваръчни позиции на стомани тип 316 с ниско съдържание на въглерод с 18-20%Cr, 10-14%Ni и 2-3%Mo. Химическият състав осигурява успешното заваряване на стабилизирани типове стомани. Устойчив е срещу корозия във влажни среди до температура 350 °C, а срещу окалинообразуване до 800 °C. Shield-Bright 316L работи отлично с обикновени не-импулсни източници на ток, със защитен газ Ar с 15-25%CO₂ или чист CO₂. Бързо застиващата шлака поддържа метала на заваръчния шев при работа в трудни заваръчни позиции, което позволява производителност, която не може да бъде достигната с обмазани електроди или плътни телове (до 4кг/ч в PF, 3F позиции). Този тел е лесен за употреба и винаги работи в режим на струйна дъга. Шлакът е самоотделяща се или лесна за отстраняване, оставя чист, гладък шев с добър провар и осигурява равномерно разливане на метала от двете страни на шева. За разлика от плътните телове, тук не се образуват островчата силикати, което спестява от времето за почистване след заваряване. Този тръбен тел осигурява шевове с високо качество, доказано чрез рентгенография. Коренови шевове могат да се изпълняват с много висока производителност, едностранно върху керамични подложки.

B

Типични приложения:

За заваряване на стомани 1.4301, 1.4404, 1.4429, 1.4435, 1.4541, 1.4571, съединения на 1.4583 с S235 - S355 и др.

Тип на сърцевината: Рутилова

Одобрения и сертификати:

Защитен газ: M21 (Ar / 15 - 25 % CO₂ или CO₂), C1

TÜV 04834

Заваръчен ток: = (+)

ABS E316LT 1-1 (C1)

DNV 316L (C1)

Феритно число: 10 - 18

BV 316L (C1)

CWB



Типичен химически състав на метала на заваръчния шев (%):

C	Si	Mn	Ni	Cr	Mo	Cu
0,03	0,60	1,30	12	18,5	2,7	0,15

Типични механични характеристики на метала на заваръчния шев:

Тест	Състояние	Защитен газ	R _m (MPa)	R _{p0.2} (MPa)	A ₅ (%)	KV (J) / °C	
						- 20	- 101
AWS	TZ 0	M21	580	450	40	65	42

TZ 0: без термообработка след заваряване

Режими на заваряване и производителност:

Ø (mm)	W (l/min)	H (kg/h)	V (m/min)	U (V)	Ток (A)	№ за поръчка
1,2	20	1,9 - 4,6	5,8 - 14,4	24 - 29	130 - 220	35FA12(хххх)*

* Последните четири цифри в номера се променят в зависимост от вида на опаковката, виж раздел И.

Класификация:

БДС EN ISO 17633-A: T 18 8 Mn M M 2

БДС EN ISO 14700: T Fe10

W. Nr.:

(БДС EN 12073):

1.4370

(T 18 8 Mn M M 2)

Предназначение:

Тръбен неръждаем тел от типа 18%Cr, 8%Ni, 7%Mn, за заваряване и наваряване на стомани с подобен състав, манганови стомани, бронестомани и трудни за заваряване стомани. Много подходящ е и за заваряване на съединения между разнородни стомани („черни“ към „бели“), ако работната температура е до 300 °C. Използва се също и за буферни слоеве преди твърдосплавно наваряване. Има добра корозионна устойчивост в морска вода и разреждени киселини и е устойчив срещу окалинообразуване до 850 °C. Устойчивостта срещу корозия в съдържащи сяра газове е ограничена до температура 500 °C. Металът на шева се самонаклепва при работа.

Защитен газ: M12, M13, M21

Заваръчен ток: = (+)

Рандеман: 95%

Одобрения и сертификати:

CE EN 13479

DB 43.039.03

VdTUV 04335



Типичен химически състав на метала на заваръчния шев (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni
0,10	0,7	6,5	19	8,0

Типични механични характеристики на метала на заваръчния шев:

Тест	Състояние	Защитен газ	R _m (MPa)	R _{p0,2} (MPa)	A ₅ (%)	KV (J) / °C	
						- 60	+ 20
EN	TZ 0	M12	≥ 600	≥ 400	≥ 37	≥ 40	≥ 60

TZ 0: без термообработка след заваряване

Режими на заваряване и производителност:

Ø (mm)	W (l/min)	H (kg/h)	V (m/min)	U (V)	Ток (A)	№ за поръчка
1,2	20	2,2 - 7,0	5,3 - 16,4	18 - 34	150 - 350	153412(хххх)*

* Последните четири цифри в номера се променят в зависимост от вида на опаковката, виж раздел **И**.

Заваряване на чугун

Раздел Г			Страница
Заваряване на чугун			
Тип легиране	Ni-CI		
<i>Електроди за РЕДЗ</i>	<i>Означение EN</i>	<i>Означение AWS</i>	
OK 92.18	E C Ni-CI 3	ENi-CI	168
Тип легиране	NiFe-CI-A		
<i>Електроди за РЕДЗ</i>	<i>Означение EN</i>	<i>Означение AWS</i>	
OK 92.58	E C NiFe-CI-A 1	ENiFe-CI-A	169
Тип легиране	NiFe-1		
<i>Електроди за РЕДЗ</i>	<i>Означение EN</i>	<i>Означение AWS</i>	
OK 92.60	E C NiFe-1 3	ENiFe-CI	170
<i>Тръбни телове</i>			
Nicore 55	T C NiFe-1 M	~ENiFeT1-4-CI	171

I. Заваряване на чугун

1. Чугун с ламеларен графит - сив чугун (GJL / GG)

Счупени отливки от сив чугун често се ремонтират чрез заваряване. Обикновено се използват добавъчни материали, които не са със сходен състав, без или с малко подгръване. В зоната на термично влияние се наблюдават структурни изменения и високи остатъчни напрежения. Поради това трябва да се вземат подходящи мерки за избягване на образуването на пукнатини. Необходимо е да се работи с възможно най-малко влагане на топлина, като се използват електроди с малък диаметър, нисък заваръчен ток и тесни шевове.

Слоеве трябва да се заваряват последователно от едната и от другата страна на шева. Нанасят се много къси шевове (20 – 30 мм), които се разтягат настрани, като преди да са се охладили се проковават с тъп чук, с цел намаляване на напреженията при застиване на шева. Зоната около шева трябва да бъде загрята не повече, отколкото да може да се пипа с ръка, ако е необходимо заваряването трябва да бъде прекъсвано за междинно охлаждане.

2. Чугун със сфероиден графит (GJS / GGG)

Феритните класове материал могат да бъдат заварявани без подгръване, с добавъчни материали със състав, който не е сходен със състава на чугуна. При чувствителни на напрежения отливки може да се приложи подгръване от 100 - 250 °C, а при по-сложни форми до 400 °C. Работи се с къса дъга, с електроди с малък диаметър. Заваряват се тесни, къси шевове (20 – 30 мм), които се проковават преди да са изстинали. Може работата да бъде прекъсвана за охлаждане между слоевете и да се сменя посоката на заваряване.

3. Темперован чугун (GJM / GT)

3.1. Черен темперован чугун (GJMB / GTS)

За да бъде избегнато формирането на твърди структури в зоната на термично влияние е необходимо да се работи с минимално влагане на топлина, тъй като GJMB (GTS) чугуните съдържат между 0,4 и 0,7% въглерод. Механичните свойства и обработваемостта на шева могат да бъдат подобрени чрез отгръване.

3.2. Бял темперован чугун (GJMW / GTW)

Белият темперован чугун е отгрят и декарбонизиран. Поради тази причина при по-малки дебелини ($s \leq 15$ мм) и повърхностните слоеве на по-дебели детайли са с феритна структура с незначително съдържание на въглерод. Поради тази причина втвърдяване в зоната на термично влияние е малко вероятно. Ако все пак в зоната на шева се получат закалъчни структури, то те могат да бъдат отстранени чрез отгръване. GJMW-360-12W е обработен така, че след силната декарбонизация получения химически състав има добра заваряемост. Затова този материал е предпочитан за изработване на детайли, предназначени за заваряване. Такива детайли могат да бъдат заварявани без подгръване ако са с дебелина на стената до 8 мм.

Повечето нелегирани консумативи, описани в раздел А са подходящи за заваряване на областите със силна декарбонизация. За заваряване на зони със слаба декарбонизация трябва да бъдат използвани съдържащи никел консумативи.

4. Съединения на чугун със стомана

Поради наличието на повърхностен декарбонизиран слой, белите темперовани чугуни могат да се заваряват към стомана, като се използват ниско легирани базични електроди. Всички останали типове чугун, които имат високо съдържание на въглерод, е по-добре да бъдат заварявани с никелови добавъчни материали или материали от типа NiFe. Необходимо е смесването между добавъчния и основния материали откъм страната на чугуна да бъде сведено до минимум.

5. Ремонт на пукнатини в отливки

При ремонта на пукнатини е необходимо отначало да бъде локализирана цялата дължина на пукнатината. Това обикновено се прави с помощта на цветни пенетранти (проникващи течности). В двата края на пукнатината се разпробват отвори, след което пукнатината се изрубва, например с електроди ОК 21.03. Обикновено се заварява от центъра на пукнатината към краищата. Ако единия край на пукнатината стига до края на отливката се заварява от вътрешния край навън.

6. Допълнителна информация за заваряване на чугун може да бъде намерена в документите:

БДС EN 1011-8:	Заваряване - Препоръки за заваряване на метални материали Част 8: Заваряване на чугун
Инструкция DVS-Merkblatt 0602:	Заваряване на чугун
Инструкция DVS-Merkblatt 0603:	Заваряване на чугун – осигуряване на качеството
Инструкция DVS-Richtlinie 1502-1:	Ръчно електродъгово заваряване на тръби, изработени от ковък чугун – основни заваротехнически принципи
Инструкция DVS-Richtlinie 1502-2:	Ръчно електродъгово заваряване на тръби, изработени от ковък чугун –заваряване на части изработени от ковък чугун или от стомана

7. Класификация на консумативите за заваряване на чугун:

Процес	Стандарт	Наименование	В сила от	Страница
111	БДС EN ISO 1071		01/2005	
114, 136	БДС EN ISO 1071	Обмазани електроди, телове, пръчки и тръбно флюсови електроди за заваряване на чугун.	01/2005	278
131, 135	БДС EN ISO 1071		01/2005	
141	БДС EN ISO 1071		01/2005	

8. Типове добавъчни материали за заваряване на чугун

Тип материал		Електроди за РЕДЗ					МИГ/МАГ		ВИГ		Тръбни телове				
Класификация на заваръчните материали	Заваръчен материал	Нома	E 42 5 B 42 H5	E 42 4 B 4 2 H5	E 46 5 B 3 2 H5	E C NiCl3	E C NiFe-ClA 1	E C NiFe-1 3	G3Si1	G4Si1	W3Si1	W4Si1	T 42 4 M M 3 H5	T C NiFe-1 M	
			OK 48.00	OK 55.00	OK 92.18	OK 92.58	OK 92.60	OK AristoRod 12.50							OK AristoRod 12.63
Основен материал															
Страница		21	25	30	168	168	170		36	37		38	39	42	171
Чугуни с ламеларен графит (сив чугун) EN 1561 (бивш DIN 1691)															
JL 1010	GJL-100 (GG-10)					●									●
JL 2010	GJL-HB155 (GG-150 HB)					●									●
JL 1020	GJL-150 (GG-15)					●									●
JL 2020	GJL-HB175 (GG-170 HB)					●									●
JL 1030	GJL-200 (GG-20)					●									●
JL 2030	GJL-HB195 (GG-190 HB)					●									●
JL 1040	GJL-250 (GG-25)					●									●
JL 2040	GJL-HB215 (GG-220 HB)					●									●
JL 1050	GJL-300 (GG-30)					●									●
JL 2050	GJL-HB235 (GG-240 HB)					●									●
JL 1060	GJL-350 (GG-35)					●									●
JL 2060	GJL-HB255 (GG-260HB)					●									●
Чугуни със сфероидален графит (сферографитен чугун) EN 1563 (преди DIN 1693)															
JS 1015	GJS-350-22-LT (GGG-35-3)					●	●								●
JS 1030	GJS-400-15 (GGG-40)					○	●								●
JS 1025	GJS-400-18-LT (GGG-40.3)					○	●								●
JS 1050	GJS-500-7 (GGG-50)					○	○								○
JS 1060	GJS-600-3 (GGG-60)					○	○								○
JS 1070	GJS-700-2 (GGG-70)					○	○								○
JS 1080	GJS-800-2 (GGG-80)					○	○								○
Бял ковък чугун според EN 1562 (DIN 1692)															
JM 1010	GJMW-350-4 (GTW-35-04)	□	□	□	●				□	□			□	□	●
JM 1020	GJMW-360-12W (GTW-S38-12)	●	●	●	●				●	●			●	●	●
JM 1030	GJMW-400-5 (GTW-40-05)	□	□	□	●				□	□			□	□	●
JM 1040	GJMW-450-7 (GTW-45-07)	□	□	□	○				□	□			□	□	●
Черен ковък чугун EN 1562 (DIN 1692)															
JM 1130	GJMB-350-10 (GTS-35-10)					●	●	●							●
JM 1140	GJMB-450-6 (GTS-45-06)					○	○	●							●
JM 1160	GJMB-550-4 (GTS-55-04)					○	○	○							○
JM 1180	GJMB-650-2 (GTS-65-02)					○	○	○							○
JM 1190	GJMB-700-2 (GTS-70-02)					○	○	○							○

● - много подходящ материал

○ - подходящ;

Забележка: да се вземат под внимание якостта

□ - подходящ до около 0.3% C в областта на шева, без предварителна обработка

Г

Класификация:

SFA/AWS A 5.41: ENi - Cl
БДС EN ISO 1071: E C Ni - Cl 3

Предназначение:

Базичен електрод от чист никел с графит в обмазката, за заваряване на чугун без или с малко подгриване. Предназначен е за заваряване и ремонти на сив и ковък чугун, както и за буферни слоеве при съединения на чугун и стомана. След нанасяне на буферен слой откъм страната на чугуна, основното съединение се изпълнява с Ni-Fe материал, като например с електроди ОК 92.58, 92.60 или с тръбен тел Nicore 55. Наварените слоеве от ОК 92.18 са лесни за машинна обработка чрез снемане на стружка.

Тип на обмазката:	Специална базична	Одобрения и сертификати:	
Заваръчен ток:	~/ = (+)	Sepros	UNA 409820
Рандеман:	105 - 107%		
U на празен ход:	мин. 55 V		
Изсушаване:	200 °C/2ч.		

**Типичен химически състав на метала на заваръчния шев (%):**

C	Si	Mn	Fe	Ni
1,0	0,6	0,8	4,0	94,0

Типични механични характеристики на метала на заваръчния шев:

Тест	R _m (MPa)	Твърдост (HB)
AWS	~ 300	130 - 170

TZ 0: без термообработка след заваряване

Режими на заваряване и производителност:

Ø x l (mm)	N (kg)	B (бр)	H (kg/h)	T (s)	U (V)	Ток (A)	№ за поръчка
2,5 x 300	0,71	83	0,90	46	21	55 - 110	921825(xxxx)*
3,2 x 350	0,68	45	1,20	66	20	80 - 140	921832(xxxx)*
4,0 x 350	0,70	29	1,70	71	19	100 - 190	921840(xxxx)*
5,0 x 350	0,70	18	2,60	74	21	150 - 260	921850(xxxx)*

* Последните четири цифри в номера се променят в зависимост от вида на опаковката, виж раздел **И**.

Класификация:

SFA/AWS A 5.15: ENiFe - Cl - A
БДС EN ISO 1071: ENiFe - Cl - A 1

Предназначение:

Базичен желязо-никелов (Ni-Fe) електрод с графит в обмзката, за съединяване и ремонти на чугун без или с малко подгръване. Има висока издръжливост срещу образуване на пукнатини и пори, особено при чугунни от типа (GJS / GGG) или при съединения между чугун и стомана. Поради високото електрическо съпротивление на желязо-никеловата сърцевина е необходимо да се работи с къса дъга и нисък ток. Може да се заварява при всякакъв ток и полярност, като при работа с променлив ток или с (-) на електрода има малко смесване с основния метал и втвърдяване. Наварените слоеве от OK 92.58 са лесни за машинна обработка чрез снемане на стружка и имат твърдост около 180 HB.

Тип на обмзката:	Специална базична	Одобрения и сертификати:
Заваръчен ток:	~ / = (+)	Sepros
Рандеман:	105%	
U на празен ход:	мин. 50 V	
Изсушаване:	200 °C/2ч.	



Типичен химически състав на метала на заваръчния шев (%):

C	Si	Mn	Fe	Ni	Al
1,5	0,7	0,8	46,0	51	1,4

Типични механични характеристики на метала на заваръчния шев:

Тест	R _m (MPa)	HB
AWS	375	180

TZ 0: без термообработка след заваряване

Режими на заваряване и производителност:

Ø x l (mm)	N (kg)	B (бр)	H (kg/h)	T (s)	U (V)	Ток (A)	№ за поръчка
2,5 x 300	0,70	90	0,60	70	55 - 75	40 - 60	925825(хххх)*
3,2 x 350	0,70	45	0,90	90	75 - 100	50 - 85	925832(хххх)*
4,0 x 350	0,70	30	1,80	70	85 - 160	55 - 120	925840(хххх)*

* Последните четири цифри в номера се променят в зависимост от вида на опаковката, виж раздел **И**.

Г

Класификация:

SFA/AWS A 5.15: E NiFe - Cl
БДС EN ISO 1071: E C NiFe - 1 3

Предназначение:

Базичен желязо-никелов (Ni-Fe) електрод с графит в обмзката и специална би-метална сърцевина, която дава възможност за работа със силен ток, осигурява висока производителност и отлични заваръчни характеристики. Предназначен е за съединяване и ремонти на чугун без или с малко подгряване. Има висока издръжливост срещу образуване на пукнатини и пори. Подходящ е за заваряване на различни видове чугун и съединения на чугун и стомана. Наварените слоеве от OK 92.60 са лесни за машинна обработка чрез снемане на стружка и имат твърдост около 180-200 HB.

Тип на обмзката:	Специална базична	Одобрения и сертификати:
Заваръчен ток:	= (+)	Sepros
Рандеман:	110%	
U на празен ход:	мин. 45 V	
Изсушаване:	200 °C/2ч.	



Типичен химически състав на метала на заваръчния шев (%):

C	Si	Mn	Fe	Ni	Al	Cu
0,09	0,5	0,6	4,4	53,0	0,4	0,9

Типични механични характеристики на метала на заваръчния шев:

Тест	R _m (MPa)	R _{p0.2} (MPa)	A ₅ (%)	HB
ISO	560	380	> 15	180 - 220

TZ 0: без термообработка след заваряване

Режими на заваряване и производителност:

Ø x l (mm)	N (kg)	B (бр)	H (kg/h)	T (s)	U (V)	Ток (A)	№ за поръчка
2,5 x 300	0,70	85	0,80	45	60 - 100	40 - 60	926025(хххх)*
3,2 x 350	0,70	44	1,20	56	80 - 150	50 - 85	926032(хххх)*
4,0 x 350	0,70	30	1,60	59	100 - 200	55 - 120	926040(хххх)*

* Последните четири цифри в номера се променят в зависимост от вида на опаковката, виж раздел **И**.

Класификация:

SFA/AWS A5.15 ~ENiFeT1-4-CI (DIN 8573): (MF NiFe-1)
 БДС EN ISO 1071: T C NiFe-1 M

Предназначение:

Тръбен желязо-никелов (Ni-Fe) тел за съединяване и ремонти на чугун без или с малко подгриване. Подходящ е за заваряване на различни видове чугун и за съединения между чугун и стомана. Необходимо е смесването с основния метал да бъде минимално и да се работи с малко влагане на топлина. Тънката шлака се премахва лесно. Наварените слоеве са лесни за машинна обработка чрез снемане на стружка и имат твърдост около 180 - 200 HB.

Забележка: Nicore 55 е новото име на тела OK Tubrodur 15.66.

Типични приложения:

За заваряване на чугун и чугун към стомана

Тип на сърцевината: Рутилова **Одобрения и сертификати:**
Защитен газ: M13 (Ar + 2% O2) -
Заваръчен ток: = (+)



Типичен химически състав на метала на заваръчния шев (%):

C	Si	Mn	Ni	Cu	Fe
1,5	3,0	0,7	45	1,0	53

Типични механични характеристики на метала на заваръчния шев:

Тест	Състояние	Защитен газ	R _m (MPa)	R _{p0,2} (MPa)	A ₅ (%)
AWS	TZ 0	M13	500	≥ 290	12

TZ 0: без термообработка след заваряване

Режими на заваряване и производителност:

Ø (mm)	W (l/min)	U (V)	Ток (A)	№ за поръчка
1,2	20	27 - 29	220 - 250	35UN12(хххх)*

* Последните четири цифри в номера се променят в зависимост от вида на опаковката, виж раздел И.

Г

Заваряване на никел и никелови сплави

Раздел Д				Страница
Заваряване на никел и никелови сплави				
Тип легиране	NiTi3	Ni 2061		
<i>Електроди за РЕДЗ</i>	<i>Означение EN</i>	<i>Werkstoff Nr.</i>	<i>Означение AWS</i>	
OK 92.05	E Ni 2061 (NiTi 3)	2.4156	ENi-1	176
<i>МИГ/МАГ телове</i>				
OK Autrod 19.92	S Ni 2061 (NiTi3)	2.4155	ERNi-1	176
<i>ВИГ телове</i>				
OK Tigrod 19.92	S Ni 2061 (NiTi3)	2.4155	ERNi-1	176
Тип легиране	NiCu30Mn3Ti	Ni 4060		
<i>Електроди за РЕДЗ</i>	<i>Означение EN</i>	<i>Werkstoff Nr.</i>	<i>Означение AWS</i>	
OK 92.86	E Ni 4060 (NiCu30Mn3Ti)	2.4366	ENiCu-7	179
<i>МИГ/МАГ телове</i>				
OK Autrod 19.93	S Ni 4060 (NiCu30Mn3Ti)	2.4377	ERNiCu-7	176
<i>ВИГ телове</i>				
OK Tigrod 19.93	S Ni 4060 (NiCu30Mn3Ti)	2.4377	ERNiCu-7	176
Тип легиране	NiCr15Fe6Mn	Ni 6182		
<i>Електроди за РЕДЗ</i>	<i>Означение EN</i>	<i>Werkstoff Nr.</i>	<i>Означение AWS</i>	
OK 92.26	E Ni 6182 (NiCr15Fe6Mn)	2.4807	ENiCrFe-3	177
Тип легиране	NiCr20Mn3Nb	Ni 6082		
<i>МИГ/МАГ телове</i>	<i>Означение EN</i>	<i>Werkstoff Nr.</i>	<i>Означение AWS</i>	
OK Autrod 19.85	S Ni 6082 (NiCr20Mn3Nb)	2.4806	ERNiCr-3	181
<i>ВИГ телове</i>				
OK Tigrod 19.85	S Ni 6082 (NiCr20Mn3Nb)	2.4806	ERNiCr-3	183
Тип легиране	NiCr22Mo9Nb	Ni 6625		
<i>Електроди за РЕДЗ</i>	<i>Означение EN</i>	<i>Werkstoff Nr.</i>	<i>Означение AWS</i>	
OK 92.45	E Ni 6625 (NiCr22Mo9Nb)	2.4621	ENiCrMo-3	178
<i>МИГ/МАГ телове</i>				
OK Autrod 19.82	S Ni 6625 (NiCr22Mo9Nb)	2.4831	ERNiCrMo-3	180
<i>ВИГ телове</i>				
OK Tigrod 19.82	S Ni 6625 (NiCr22Mo9Nb)	2.4831	ERNiCrMo-3	182
Тип легиране	NiCr22Mo9Nb	Ni 6625		
<i>Електроди за РЕДЗ</i>	<i>Означение EN</i>	<i>Werkstoff Nr.</i>	<i>Означение AWS</i>	
OK 92.59	E Ni 6059 (NiCr23Mo16)	2.4609	ENiCrMo-13	176
<i>МИГ/МАГ телове</i>				
OK Autrod 19.81	S Ni 6059 (NiCr23Mo16)	2.4607	ERNiCrMo-13	176
<i>ВИГ телове</i>				
OK Tigrod 19.81	S Ni 6059 (NiCr23Mo16)	2.4607	ERNiCrMo-13	176

I. Заваряване на никел и никелови сплави

1. Обща информация

Никел и никелови сплави са предпочитани при изработване на оборудване за химическата промишленост, когато се изисква висока корозионна устойчивост и топлоустойчивост при продължителни натоварвания. Никеловите сплави се различават според вида и количеството на съдържащите се елементи, като:

- Чист никел,
- Никел-медни сплави,
- Никел-хром-железни сплави,
- Никел-хромови сплави,
- Никел-молибденови сплави,
- Никел-хром-молибденови сплави.

Всяка от тези сплави е разработена така, че да има особено висока устойчивост към атаки в различни корозионни среди. От особено важно значение е устойчивостта срещу корозия в морска вода, сярна, фосфорна, солна и азотна киселини и в концентрирани алкални разтвори.

2. Инструкции за заваряване

Правилата за заваряване на никелови сплави са подобни на тези при заваряване на неръждаеми стомани. Основен приоритет при никеловите сплави има почистването на шева. Преди заваряване зоната на шева трябва да бъде почистена и обезмаслена с подходящ разтворител и чрез шлайфане. Всички остатъчни замърсявания от масла, смазки или съдържащи сяра димни газове от горивни камери водят до формиране на съединения с ниска температура на топене и горещи пукнатини в шева и в зоната на термично влияние. Скосяването и подготовката на шева за заваряване трябва по възможност да бъдат изпълнени чрез механична обработка – струговане, фрезование, хобеловане или чрез плазмено рязане.

Проблемът с образуването на пори поради наличието на кислород, азот и най-вече водород, може да бъде решен чрез използване на електроди от вакуумирани опаковки ESAB VacPac™, чрез изсушаване на електродите преди работа, както и чрез работа с възможно най-къса дъга.

Относно количеството влагана топлина се прилагат същите правила, както при заваряване на аустенитни неръждаеми стомани, т.е. необходимо е влаганата топлина да бъде възможно най-малко, в границите около 8 – 12 kJ/cm (къси, тесни шевове). Широчината на вълнообразните движения при заваряване трябва да бъде ограничена до 2,5 пъти диаметъра на електрода.

Температурата при работа не бива да надвишава 150 °C (или даже 120 °C), като се спазват инструкциите на производителя на никеловата сплав. Обработката на шева след заваряване може да бъде чрез шлайфане, четкане или байцване (виж бележките за заваряване на неръждаеми стомани).

Д

3. Допълнителна информация за заваряване на никел и никелови сплави може да бъде намерена в документа:

Инструкция DVS 0601:

Заваряване на никел и никелови сплави

4. Класификация на консумативите за заваряване на никел и никелови сплави:

Процес	Стандарт	Наименование	В сила от	Страница
111	БДС EN ISO 14172	Обмазани електроди за ръчно електродъгово заваряване на никел и никелови сплави.	02/2005	280
131, 135	БДС EN ISO 18274	Плътни електродни телове, плътни лентови електроди, плътни телове и пръчки за заваряване чрез стопяване на никел и никелови сплави.	02/2005	282
141	БДС EN ISO 18274	Плътни електродни телове, плътни лентови електроди, плътни телове и пръчки за заваряване чрез стопяване на никел и никелови сплави.	02/2005	282

5. Типове добавъчни материали за заваряване на никел и никелови сплави

Тип материал		Електроди за РЕДЗ				МИГ / МАГ				ВИГ				
Номер на материала (Werkstoff Nr.)		2.4156	2.4807	2.4621	2.4609					2.4607	2.4831	2.4806	2.4155	2.4377
Класификация на заваръчните материали		E NI 2061 (NiTi3)	E NI 6182 (NiCr15Fe6Mn)	E NI 6625 (NiCr22Mo9Nb)	E NI 6059 (NiCr23Mo16)	E NI 4060 (NiCu30Mn3Ti)				S NI 6059 (NiCr23Mo16)	S NI 6625 (NiCr22Mo9Nb)	S NI 6092 (NiCr20Mn3Nb)	S NI 2061 (NiTi3)	S NI 4060 (NiCu30Mn3Ti)
Заваръчен материал														
Основен материал		OK 92.05	OK 92.26	OK 92.45	OK 92.59	OK 92.86				OK Tigrod 19.81	OK Tigrod 19.82	OK Tigrod 19.85	OK Tigrod 19.92	OK Tigrod 19.93
Страница		*	177	178	*	179				*	180	181	*	*
Werkstoff Nr.	Служ	Предназначение												
2.4060		Ni 99.6	●											
2.4061	205	LC-Ni 99.6	●											
2.4062		Ni 99.4 Fe	●											
2.4066	200	Ni 99.2	●											
2.4068	201	LC-Ni 99	●											
2.4360	400	NiCu30Fe				●								
2.4361		LC-NiCu30Fe				●								
2.4365		G-NiCu30Nb				●								
2.4375	K - 500	NiCu30Al				●								
2.4602	C - 22	NiCr21Mo14W					●							
2.4605	59	NiCr23Mo16Al					●							
2.4610	C - 4	NiMo16Cr16Ti						●						
2.4618	G	NiCr22Mo6Cu							●					
2.4619	G - 3	NiCr22Mo7Cu								●				
2.4641		NiCr21Mo6Cu									●			
2.4660	20	NiCr20CuMo										●		
2.4669	X - 750	NiCr15Fe7AlTi											●	
2.4694	751	NiCr16Fe7TiAl												●
2.4816	600	NiCr15Fe												●
2.4817	600L	LC-NiCr15Fe												●
2.4819	C - 276	NiMo16Cr15W												●
2.4850	50 +	NiCr20Fe14Mo11WN												●
2.4856	625	NiCr22Mo9Nb												●
2.4858	825	NiCr21Mo												●
2.4867		NiCr6015												●
2.4869		NiCr8020												●
2.4951	75	NiCr20Ti												●
2.4952	80A	NiCr20TiAl												●

● - много подходящ, еднотипен или по-високо легиран;
 Забележка: да се вземат под внимание якостта, работните температури и одобренията на материалите.

* Подробна информация за продукта може да бъде намерена на www.esab.bg

Класификация:

SFA/AWS A 5.11: ENiCrFe-3 W. Nr.: 2.4807
 БДС EN ISO 14 172: E Ni 6182 (NiCr15 Fe6Mn)

Предназначение:

Универсален базичен електрод за заваряване на никелови сплави (като Inconel 600 и други), криогенни стомани, огнеупорни стомани, трудни за заваряване стомани и съединения между разнородни стомани. Запазва добра ударна жилавост до температура -196 °С, температурна устойчивост до 800 °С и устойчивост срещу окисляване до 1000 °С. В среди съдържащи сяра се използва до 500 °С. Подходящ е за наваряване, съединяване на стомани за работа при ниски температури (например XNi9), топлоустойчиви стомани (например 1.4876), съединения между въглеродни и неръждаеми стомани при температури > 300 °С. Има изключително добра устойчивост срещу образуване на горещи пукнатини при заваряване.

Типични приложения:

За заваряване на материали 1.4558, 1.4859, 1.4861, 1.4876, 1.4877, 1.4885, 1.4958, 1.4968, и т.н. трудни за заваряване стомани; 2.4669, 2.4694, 2.4816, 2.4817, 2.4867, 2.4869, 2.4951, 2.4952; смесени съединения; плакиране и др.

Тип на обмзката: Базична

Одобрения и сертификати:

Заваръчен ток: = (+)

ABS ENiCrFe-3

Рандеман: 110%

UDT

DIN 1736

Sepros

UNA 409820

Изсушаване: 200 °C/2ч.



Типичен химически състав на метала на заваръчния шев (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Nb	Fe
0,03	0,5	6,6	15,8	66,9	1,7	8,8

Типични механични характеристики на метала на заваръчния шев:

Тест	Състояние	R _m (MPa)	R _{p0.2} (MPa)	A ₅ (%)	KV (J) / °C	
					+ 20	- 196
AWS	TZ 0	640	500	(25)	100	80

TZ 0: без термообработка след заваряване

Режими на заваряване и производителност:

Ø x l (mm)	N (kg)	B (бр)	H (kg/h)	T (s)	U (V)	Ток (A)	№ за поръчка
2,5 x 300	0,63	88	0,90	50	22	45 - 70	922625(хххх)*
3,2 x 350	0,62	57	1,20	60	23	70 - 105	922632(хххх)*
4,0 x 350	0,64	31	2,00	60	24	90 - 130	922640(хххх)*
5,0 x 350	0,64	20	2,70	68	25	120 - 170	922650(хххх)*

* Последните четири цифри в номера се променят в зависимост от вида на опаковката, виж раздел И.

Д

Класификация:

SFA/AWS A 5.11: E NiCrMo-3 W. Nr.: 2.4621
 БДЧ EN ISO 14172: E Ni 6625 (NiCr22Mo9Nb) (DIN 1736): (EL-NiCr 20 Mo 9 Nb)

Предназначение:

Базичен електрод за заваряване на Ni-Cr-Mo сплави, като Inconel 625, 5Ni и 9Ni стомани, аустенитни и супер-аустенитни стомани, като UNS S31254, криогенни стомани, съединения на аустенитно-феритни стомани, както и за наваряване. Има отлична корозионна устойчивост. Използва се в химически и преработвателни предприятия, при морски конструкции и други. Работна температура до 550 °С, включително при съединения между въглеродни и неръждаеми стомани. Продължително излагане на въздействия в температурния интервал между 600 - 800 °С трябва по възможност да се избягва, поради опасност от намаляване на жилавостта на метала на шева (окрежкостяване).

Типични приложения:

За заваряване на материали 1.4529, 1.4539, 1.4547, 1.4585 и смесени съединения с работна температура над 300 °С; 2.4618, 2.4619, 2.4630, 2.4641, 2.4660, 2.4856, 2.4858 и други подобни; плакиране и др.

Тип на обмзката: Базична **Одобрения и сертификати:**
Заваръчен ток: = (+) TÜV 06833
 Sepros
Рандеман: 105%
Изсушаване: 200 °С/2ч.

**Типичен химически състав на метала на заваръчния шев (%):**

C	Si	Mn	Cr	Ni	Fe	Mo	Nb
< 0,05	0,5	0,3	21,0	основа	< 5,0	9,0	3,6

Типични механични характеристики на метала на заваръчния шев:

Тест	Състояние	R _m (MPa)	R _{p0,2} (MPa)	A ₅ (%)	KV (J) / °C	
					+ 20	- 196
ISO	TZ 0	780	500	35	70	50

TZ 0: без термообработка след заваряване

Режими на заваряване и производителност:

Ø x l (mm)	N (kg)	B (бр)	H (kg/h)	T (s)	U (V)	Ток (A)	№ за поръчка
2,5 x 300	0,55	100	0,90	40	22	55 - 75	924525(хххх)*
3,2 x 350	0,56	49	1,40	52	23	65 - 100	924532(хххх)*
4,0 x 350	0,58	33	1,90	57	24	80 - 140	924540(хххх)*
5,0 x 350	0,58	21	2,10	72	25	120 - 170	924550(хххх)*

* Последните четири цифри в номера се променят в зависимост от вида на опаковката, виж раздел И.

Класификация:

SFA/AWS A 5.11: ENiCu-7 W. Nr.: 2.4366
 БДС EN ISO 14172: E Ni 4060 (NiCu30Mn3Ti) (DIN 1736): (EL-NiCu 30 Mn)

Предназначение:

Базичен Ni-Cu електрод за заваряване на сплави с подобен състав и по-специално на сплави от типа "Монел", при които има особено високи изисквания за корозионна устойчивост в морска вода, редуциращи, окисляващи киселини и т.н. Подходящ е също и за съединяване на Ni-Cu, Cu-Ni и други медни сплави със нелегирани и ниско легирани стомани (например CuNi10Fe, CuNi30Fe със нелегирани и ниско легирани стомани). Намира широко приложение в нефто-химическата промишленост, при производство на амониеви сулфати, както и в електро централи.

Типични приложения:

За заваряване на материали CuNi: 2.0872, 2.0882, 2.0890 и др.; NiCu: 2.4360, 2.4361, 2.4365, 2.4375 и др.; смесени съединения и плакиране.

Тип на обмзката:	Базична	Одобрения и сертификати:	
Заваръчен ток:	= (+)	UNA	272581
Рандеман:	105%	Sepros	
Изсушаване:	200 °C/2ч.		

**Типичен химически състав на метала на заваръчния шев (%):**

Ni	Cu	Mn	Ti	Fe	C	Si
основа	30	2,2	0,2	1,5	0,01	0,3

Съдържание на Al ≤ 0,5, Nb ≤ 0.3

Типични механични характеристики на метала на заваръчния шев:

Тест	Състояние	R _m (MPa)	R _{p0.2} (MPa)	A ₅ (%)	KV (J) / °C	
					+ 20	- 196
ISO	TZ 0	640	410	40	≥ 80	≥ 70

TZ 0: без термообработка след заваряване

Режими на заваряване и производителност:

Ø x l (mm)	N (kg)	B (бр)	H (kg/h)	T (s)	U (V)	Ток (A)	№ за поръчка
2,5 x 300	0,63	83	1,0	45	22	50 - 70	928625(хххх)*
3,2 x 350	0,63	42	1,6	52	23	70 - 120	928632(хххх)*
4,0 x 350	0,63	28	2,4	54	25	120 - 140	928640(хххх)*

* Последните четири цифри в номера се променят в зависимост от вида на опаковката, виж раздел И.

Класификация:

SFA/AWS A 5.14: ERNiCrMo-3
W. Nr.: 2.4831

БДС EN ISO 18274: S Ni 6625 / (NiCr22Mo9Nb)
(DIN 1736): (SG-NiCr 21 Mo 9 Nb)

Предназначение:

Тел за МИГ заваряване на никелови сплави, Inconel 625 и 825, криогенни стомани, неръждаеми и топлоустойчиви стомани. Подходящ е за съединения между аустенитни и феритни стомани, работещи при температури > 300 °С. Металът на шева е устойчив на корозия от фосфорна, сярна, солна и азотна киселини. Използва се в температурен интервал от -196 °С до 550 °С. Продължително излагане на температури 600 - 800 °С трябва да се избягва, поради възможното намаляване на жилавостта (окрежкостяване).

Типични приложения:

За заваряване и плакиране на стомани X12Ni5, X8Ni9, 1.4301, 1.4306, 1.4404, 1.4429, 1.4876, 1.4529 и никелови сплави, като например 2.4856 или 2.2458

Защитен газ: I1, I3

Одобрения и сертификати:

Заваръчен ток: = (+)

DNV NV1.5Ni до NV9Ni
TÜV 10003



Типичен химически състав на метала на заваръчния шев (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni*	Mo	Cu	Fe	Nb + Ta
< 0,10	< 0,50	< 0,50	> 20,0	> 60,0	9,0	< 0,50	< 2,0	3,7

* Може да съдържа до 1% кобалт

Типични механични характеристики на метала на заваръчния шев:

Тест	Състояние	Защитен газ	R _m (MPa)	R _{p0.2} (MPa)	A ₅ (%)	KV (J) / °C		
						+ 20	- 105	- 196
EN	TZ 0	I1	780	500	45	130	120	110
EN (при 550 °C)	TZ 0	I1	580	380	48			
EN	TZ 1	I1	765	370	46	185	170	150
EN (при 550 °C)	TZ 1	I1	590	270	46			
EN	TZ 2	I1	795	490	40	140		120

TZ 0: без термообработка след заваряване; TZ 1: термообработка 1175 °C/0,5 ч.;

TZ 2: термообработка 550 °C/15 ч.

Режими на заваряване и производителност:

Ø (mm)	W (l/min)	H (kg/h)	V (m/min)	U (V)	Ток (A)	№ за поръчка
0,8	12	1,3 - 4,8	5,0 - 18,0	20 - 27	70 - 190	198208(xxxx)*
1,0	15	2,5 - 5,5	6,0 - 13,0	21 - 27	100 - 200	198210(xxxx)*
1,2	18	3,6 - 6,0	6,0 - 10,0	24 - 30	160 - 280	198212(xxxx)*
1,6	22	4,3 - 8,6	4,0 - 8,0	25 - 32	200 - 350	198216(xxxx)*

* Последните четири цифри в номера се променят в зависимост от вида на опаковката, виж раздел **И**.

Класификация:

SFA/AWS A 5.14: ERNiCr-3
W. Nr.: 2.4806

БДС EN ISO 18274: S Ni 6082 (NiCr20Mn3Nb)
(DIN 1736): (SG-NiCr 20 Nb)

Предназначение:

Плътен тел за МИГ заваряване на никелови сплави, криогенни стомани, огнеупорни стомани и смесени съединения между разнородни стомани, работещи при високи температури (> 300 °C) или с последваща термообработка. Металът на шева запазва добра жилавост до температура -196 °C, запазва добри механични характеристики при температури до 800 °C и е устойчив срещу окалинообразуване до температура 1000 °C. В среди от серни газове е устойчив до температура 500 °C. Използва се също и за наваряване.

Типични приложения:

За заваряване и плакиране на стомани 1.4558, 1.4859, 1.4861, 1.4876, 1.4877, 1.4885, 1.4958, 1.4968 и др.; смесени съединения; и никелови сплави, като например 2.4669, 2.4694, 2.4816, 2.4817, 2.4867, 2.4869, 2.4951, 2.4952 и др.

Защитен газ: I1, I3

Одобрения и сертификати:

Заваръчен ток: = (+)

TÜV 06273



Типичен химически състав на метала на заваръчния шев (%):

Ni	Cr	Mn	Nb + Ta	C	Si	Fe	Ti
≥ 67,0	20,0	3	2,5	≤ 0,05	≤ 0,5	≤ 1,5	≤ 0,7

Типични механични характеристики на метала на заваръчния шев:

Тест	Състояние	Защитен газ	R _m (MPa)	R _{p0.2} (MPa)	A ₅ (%)	KV (J) / °C	
						+ 20	- 196
EN (при 20 °C)	TZ 0	I1	700	425	44	150	145
EN (при 20 °C)	TZ 1	I1	750	460	40	160	145
EN (при 450 °C)	TZ 1	I1	600	330	41		

TZ 0: без термообработка след заваряване; TZ 1: след термообработка при 650 °C/15 ч.

Режими на заваряване и производителност:

Ø (mm)	W (l/min)	H (kg/h)	V (m/min)	U (V)	Ток (A)	№ за поръчка
0,8	12	1,3 - 4,8	5,0 - 18,0	20 - 27	70 - 190	198508(хххх)*
1,0	15	2,5 - 5,5	6,0 - 13,0	21 - 27	100 - 200	198510(хххх)*
1,2	18	3,6 - 6,0	6,0 - 10,0	24 - 30	160 - 280	198512(хххх)*

* Последните четири цифри в номера се променят в зависимост от вида на опаковката, виж раздел И.

Д

Класификация:

SFA/AWS A 5.14: ERNiCrMo-3
W. Nr.: 2.4831

БДС EN ISO 18274:
(DIN 1736):

S Ni 6625 / (NiCr22Mo9Nb)
(SG-NiCr 21 Mo 9 Nb)

Предназначение:

Тел за ВИГ заваряване на никелови сплави, Inconel 625 и 825, криогенни стомани, неръждаеми и топлоустойчиви стомани. Подходящ е за съединения между аустенитни и феритни стомани, работещи при температури > 300 °C. Металът на шева е устойчив на корозия от фосфорна, сярна, солна и азотна киселини. Използва се в температурен интервал от -196 °C до 550 °C. Продължително излагане на температури 600 - 800 °C трябва да се избягва, поради възможното намаляване на жилавостта (окрежкостяване).

Типични приложения:

За заваряване и плакиране на стомани, никелови сплави и разнородни съединения с работна температура над 300 °C: 1.4529, 1.4539, 1.4547, 1.4585, 2.4618, 2.4619, 2.4630, 2.4641, 2.4660, 2.4856, 2.4858 и др.

Защитен газ: I1, R1

Одобрения и сертификати:

Заваръчен ток: = (-)

VdTUV 06272 (FP)
VdTUV 05697 (MV)
UDT DIN 1736

Типичен химически състав на метала на заваръчния шев (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni*	Mo	Cu	Al	Ti	Fe	Nb + Ta
< 0,1	< 0,5	< 0,5	21,5	> 60,0	9,0	< 0,5	< 0,4	< 0,4	< 2,0	3,6

* Може да съдържа до 1% кобалт

Типични механични характеристики на метала на заваръчния шев:

Тест	Състояние	Защитен газ	R _m (MPa)	R _{p0.2} (MPa)	A ₅ (%)	KV (J) / °C		
						+ 20	- 105	- 196
EN	TZ 0	I1	780	550	40	130	120	110

TZ 0: без термообработка след заваряване

Информация за поръчка:

Ø (mm)	Дължина, (mm)	Опаковка, (kg)	№ за поръчка
1,6	1000	5,0	198216(хххх)*
2,0	1000	5,0	198220(хххх)*
2,4	1000	5,0	198224(хххх)*
3,2	1000	5,0	198232(хххх)*

* Последните четири цифри в номера се променят в зависимост от вида на опаковката, виж раздел И.

Класификация:

SFA/AWS A 5.14: ERNiCr-3 БДС EN ISO 18274: S Ni 6082 (NiCr20Mn3Nb)
W. Nr.: 2.4806 (DIN 1736): (SG-NiCr 20 Nb)

Предназначение:

Плътен тел за ВИГ заваряване на никелови сплави, криогенни стомани, огнеупорни стомани и смесени съединения между разнородни стомани, работещи при високи температури (> 300 °C) или с последваща термообработка. Металът на шева запазва добра жилавост до температура - 196 °C, запазва добри механични характеристики при температури до 800 °C и е устойчив срещу окалинообразуване до температура 1000 °C. В среди от серни газове е устойчив до температура 500 °C.

Типични приложения:

За заваряване и плакиране на стомани, никелови сплави и разнородни съединения: 1.4558, 1.4859, 1.4861, 1.4876, 1.4877, 1.4885, 1.4958, 1.4968 и др.; 2.4669, 2.4694, 2.4816, 2.4817, 2.4867, 2.4869, 2.4951, 2.4952 и др.

Защитен газ: I1, R1

Одобрения и сертификати:

Заваръчен ток: = (-)

TÜV 06274

Типичен химически състав на метала на заваръчния шев (%):

Ni	Cr	Mn	Nb + Ta	C	Si	Fe	Ti
≥ 67	20	3	2,5	≤ 0,5	≤ 0,5	≤ 1,5	< 0,4

* Може да съдържа до 1% кобалт

Д

Типични механични характеристики на метала на заваръчния шев:

Тест	Състояние	Защитен газ	R _m (MPa)	R _{p0.2} (MPa)	A ₅ (%)	KV (J) / °C	
						+ 20	- 196
EN (при 20 °C)	TZ 0	I1	700	425	44	100	70
EN (при 20 °C)	TZ 1	I1	750	460	40	160	145
EN (при 450 °C)	TZ 1	I1	600	330	41		

TZ 0: без термообработка след заваряване; TZ 1: след термообработка при 650 °C/15 ч.

Информация за поръчка:

Ø (mm)	Дължина, (mm)	Опаковка, (kg)	№ за поръчка
1,6	1000	5,0	198516(хххх)*
2,0	1000	5,0	198520(хххх)*
2,4	1000	5,0	198524(хххх)*
3,2	1000	5,0	198532(хххх)*

* Последните четири цифри в номера се променят в зависимост от вида на опаковката, виж раздел И.

Заваряване на мед и медни сплави

Раздел Е				Страница
Заваряване на мед и медни сплави				
Тип легиране		Cu Sn7		
<i>Електроди за РЕДЗ</i>	<i>Означение EN</i>	<i>Означение AWS</i>	<i>Werkstoff Nr.</i>	
OK 94.25	EL - CuSn7	ECuSn-C	2.1025	190
Тип легиране		Cu 1898		
<i>МИГ/МАГ телове</i>	<i>Означение EN</i>	<i>Означение AWS</i>	<i>Werkstoff Nr.</i>	
OK Autrod 19.12	S Cu 1898 (CuSn1)	ERCu	2.1006	189
<i>ВИГ телове</i>				
OK Tigrod 19.12	S Cu 1898 (CuSn1)	ERCu	2.1006	189
Тип легиране		Cu 6560		
<i>МИГ/МАГ телове</i>	<i>Означение EN</i>	<i>Означение AWS</i>	<i>Werkstoff Nr.</i>	
OK Autrod 19.30	S Cu 6560 (CuSi3Mn1)	ERCuSi-A	2.1461	192
<i>ВИГ телове</i>				
OK Tigrod 19.30	S Cu 6560 (CuSi3Mn1)	ERCuSi-A	2.1461	193
Тип легиране		Cu 6100		
<i>МИГ/МАГ телове</i>	<i>Означение EN</i>	<i>Означение AWS</i>	<i>Werkstoff Nr.</i>	
OK Autrod 19.40	S Cu 6100 (CuAl7)	ERCuAl-A1	2.0921	189
Тип легиране		Cu 6327		
<i>МИГ/МАГ телове</i>	<i>Означение EN</i>	<i>Означение AWS</i>	<i>Werkstoff Nr.</i>	
OK Autrod 19.41	S Cu 6327 (CuAl8Ni2Fe2Mn2)	~ERCuNiAl	2.0922	189
Тип легиране		Cu 6338		
<i>МИГ/МАГ телове</i>	<i>Означение EN</i>	<i>Означение AWS</i>	<i>Werkstoff Nr.</i>	
OK Autrod 19.46	S Cu 6338 (CuMn13Al8Fe3Ni2)	ERCuMnNiAl	2.1367	189
Тип легиране		Cu 7158		
<i>Електроди за РЕДЗ</i>	<i>Означение EN</i>	<i>Означение AWS</i>	<i>Werkstoff Nr.</i>	
OK 94.35	EL - CuNi30Mn	ECuNi	~ 2.0837	191
<i>МИГ/МАГ телове</i>	<i>Означение EN</i>	<i>Означение AWS</i>	<i>Werkstoff Nr.</i>	
OK Autrod 19.49	S Cu 7158 (CuNi30Mn1FeTi)	ERCuNi	2.0837	189
<i>ВИГ телове</i>				
OK Tigrod 19.49	S Cu 7158 (CuNi30Mn1FeTi)	ERCuNi	2.0837	189
Тип легиране		NiCu30Mn3Ti	Ni 4060	
<i>Електроди за РЕДЗ</i>	<i>Означение EN</i>		<i>Werkstoff Nr.</i>	
OK 92.86	E Ni 4060 (NiCu30Mn3Ti)	ENiCu-7	2.4366	179
<i>МИГ/МАГ телове</i>				
OK Autrod 19.93	S Ni 4060 (NiCu30Mn3Ti)	ERNiCu-7	2.4377	176
<i>ВИГ телове</i>				
OK Tigrod 19.93	S Ni 4060 (NiCu30Mn3Ti)	ERNiCu-7	2.4377	176

1. Чиста мед

За да може да бъде заварявана, чистата мед не трябва да съдържа никакъв кислород. Тези типове мед обикновено се дезоксидират с фосфор, но малкото съдържание на фосфор вреди на електропроводимостта. Поради тази причина за електротехнически части, които са предназначени за заваряване, може да се използва сплав SE-Cu, която е дезоксилирана с други елементи, като например литий или бор.

Отличната топлопроводимост на медта изисква силно подгръване и използване на мощни концентрирани източници на топлина.

2. Медни сплави

Различните легиращи елементи придават на бронза по-висока якост, износоустойчивост и корозионна устойчивост. Електро-проводимостта и топло-проводимостта са по-ниски, което подобрява заваряемостта на сплавите.

2.1. Месинг

В месинга основния легиращ елемент е цинка, при което съдържанието на мед не трябва да бъде по-ниско от 50%. В сплавта може да има и други легиращи елементи. Например бронз е предназначен за механична обработка, който съдържа олово, не бива да се заварява, тъй като оловните изпарения са изключително опасни за здравето.

Цинкът, който се съдържа в месинга също се изпарява, като при окислението му се образуват пори в шева. Подходящи за заваряване на месинг са легирани с алуминий или силиций медни добавъчни материали. При газо-кислородно заваряване трябва да се работи с излишък на кислород в пламъка.

2.2. Алуминиев бронз

Върху повърхността на бронз с повишено съдържание на алуминий се формира характерния за алуминиеви сплави окисен слой (Al₂O₃). Преди заваряване този слой трябва да бъде отстранен. Затова при ВИГ и при газо-пламъчно заваряване е необходимо да се използват флуор съдържащи флюси или да се заварява с променлив ток (AC).

Мулти компонентните алуминиеви бронзи с комплексно легиране съдържат никел, манган или желязо, с цел да се повиши якостта и износоустойчивостта.

2.3. Медно-никелови сплави

Медно-никеловите сплави се заваряват добре. Поради ниската топлопроводимост не се налага подгръване. Добре е да се използва флюс, понеже по време на заваряване се образуват окисни кори.

E

2.4. Съединяване на медни сплави със стомана

2.4.1. Съединения с второстепенно значение

За съединяване на медни сплави със стомана са подходящи всички добавъчни материали на медна основа, с които може да се наварява стомана. Трябва да се има предвид, че заварени по този начин съединения могат да се използват само ако натоварванията са ниски и не променят посоката си. Това са дължи на риска от т. нар. „припоечни“ пукнатини, т.е. навлизане на мед в структурата на метала по линията на сплавяване откъм страната на стоманата, взаимодействието на медта с елементите в стоманата и формиране на „спойка“ с ниска температура на топене и ниска надеждност.

За второстепенни съединения на медни сплави със стомана се използват:

Чиста мед, месинг, силициев бронз с не и ниско легирана стомана:

Сплав CuSi3Mn1: OK Tigrod 19:30
OK Autrod 19:30

Алуминиев бронз с комплексно легиране с не и ниско легирана стомана:

Сплав CuAl8Ni2Fe2Mn2 / CuAl8Ni6: OK Autrod 19:41

Никелов бронз с не и ниско легирана стомана:

Сплав CuNi30Mn1FeTi: OK Tigrod 19:49
OK Autrod 19:49

Процедура:

Обикновено откъм страната на стоманата се наваряват няколко буферни слоя с добавъчния материал от медна сплав. След това се заварява съединението бронз към бронз.

2.4.2. Съединения с висока надеждност

За да бъде избегнато напукването на съединения с високи изисквания или при заваряване на мед към неръждаема стомана, е необходимо да бъде създадена бариера от добавъчен материал, който да не позволява навлизане на разтопена мед в структурата на стоманата и образуване на спойка с ниска надеждност.

Използват се добавъчни материали на никелова основа. Те са подходящи за заваряване както на мед, така и на стомана, поради пълната разтворимост на материалите един в друг.

- Никелови добавъчни материали:

- OK 92.05
- OK Autrod 19.92
- OK Tigrod 19.92

Сплав NiCu:

- OK 92.86
- OK Autrod 19.93
- OK Tigrod 19.93

При малка дебелина на стената съединението се заварява директно с добавъчния материал на никелова основа.

При по-големи дебелини:

1. Наваряване на буферен слой или от страната на стоманата, или от страната на медта, с добавъчен материал на никелова основа,

2. Съединението се заварява с добавъчен материал на никелова основа.

3. Методи за заваряване

3.1. Газо-пламъчно заваряване

Обикновено при газово заваряване на бронз се използва флюс съдържащ бор, а при алуминиев бронз – флюс съдържащ флуор.

При дебелини по-големи от 6 мм се заварява едновременно от двете страни, във вертикална позиция, отдолу нагоре.

При заваряване на чиста мед е необходимо добро подгриване, а за да се увеличи якостта се практикува горещо проковаване на шева.

3.2. ВИГ заваряване

По метода ВИГ могат да се заваряват ъглови шевове върху материали с дебелина на стената до 5 мм.

При по-голяма дебелина на стената се прилага МИГ заваряване. Като защитни газове се използват Ar, He и техните смеси.

При ВИГ заваряване на чиста мед и месинг също е подходящо да се използва флюс. При малки дебелини се заварява едностранно, а при дебелини над 3,5 мм се заварява едновременно от двете страни, във вертикална позиция, отдолу нагоре.

3.3. МИГ заваряване

МИГ просесът обикновено се използва за заваряване на по-големи дебелини, например при ъглови шевове. Необходима е добра аспирация, за да може заваръчните газове и дим да бъдат напълно изсмукани, защото при заваряване се разпрашават медни частици.

Като защитни газове се използват Ar, He и техните смеси. Особено благоприятно е да се използва импулсно заваряване.

3.4. Ръчно електродъгово заваряване

При заваряване на челни шевове с обмазани електроди е необходим ъгъл на скосяване на съединението от поне 90°. При калаен бронз и чиста мед с дебелина над 5 мм е необходимо подгриване от около 500 °С, а при алуминиев бронз с по-голяма дебелина – подгриване до около 250 °С.

4. Класификация на консумативите за заваряване на мед и медни сплави:

Процес	Стандарт	Наименование	В сила от	Страница
131, 135	БДС EN ISO 24373	Плътни телове и пръчки за заваряване	02/2006	
141	БДС EN ISO 24373	на мед и медни сплави.	02/2006	284

5. Типове добавъчни материали за заваряване на мед и медни сплави

Тип материал		Електроди за РЕДЗ			МИГ / МАГ			ВИГ								
Номер на материала (Werkstoff Nr.)		2.4366	2.1025	-2.0837	2.1006	2.1461	2.0921	2.0922	2.1367	2.0837	2.4377	2.4806	2.1006	2.1461	2.0837	2.4377
Класификация на заваръчните материали		E Ni 4060 (NiCu30Mn3Ti) (EL - CuSn7)	OK 92.86 OK 94.25 OK 94.35		S Cu 1888 (CuSn1)	S Cu 6560 (CuS3Mn1)	S Cu 6100 (CuA7)	S Cu 6327 (CuA8N2Fe2Mn2)	S Cu 6338 (CuMn13Al8Fe3Ni2)	S Cu 7188 (CuNi30Mn1FeTi)	S Ni 4060 (NiCu30Mn3Ti)	S Cu 1888 (CuSn1)	S Cu 6560 (CuS3Mn1)	S Cu 7188 (CuNi30Mn1FeTi)	S Ni 4060 (NiCu30Mn3Ti)	
Заваръчен материал					OK Autrod 19.12	OK Autrod 19.30	OK Autrod 19.40	OK Autrod 19.41	OK Autrod 19.46	OK Autrod 19.49	OK Autrod 19.93	OK Tigrod 19.12	OK Tigrod 19.30	OK Tigrod 19.49	OK Tigrod 19.93	
Комбинация от основни материали																
Страница		179		191	*	192	*	*	*	*	*	*	193	*	*	
Европейски номер	Европейски стандарт	Прецишен (Werkstoff Nr.)	Прецишен номер (DIN)													
CC383H	CuNi30Fe1Mn1NbSi-C	2.0835	G-CuNi30	●	●					●	●		●	●		
CC761S	CuZn16S4	2.0492	G-CuZn15S4			●							●			
CC762S	CuZn25Al5Mn4Fe3-C	2.0598	G-CuZn25Al5		●	●							●			
CC764S	CuZn34Mn3Al2Fe1-C	2.0596	G-CuZn34Al2			●							●			
CC765S	CuZn35Mn2Al1Fe1-C	2.0592	G-CuZn35Al1			●							●			
CR008A	Cu-OF	2.0040	OF-Cu			●	○						●	○		
CR020A	Cu-PHC	2.0070	SE-Cu			●							●	○		
CR021A	Cu-HCP	2.0070	SE-Cu			●							●	○		
CR023A	Cu-DLP	2.0076	SW-Cu			●	○						●	○		
CR024A	Cu-DLP	2.0090	SF-Cu			●	○						●	○		
CW109C	CuNi1Si	2.0853	CuNi1,5Si			●							●			
CW111C	CuNi2Si	2.0855	CuNi2Si			●							●			
CW112C	CuNi3Si	2.0857	CuNi3Si			●							●			
CW119C	CuZn0,5	2.0205	CuZn0,5			●	○						●	○		
CW303G	CuAl8Fe3	2.0932	CuAl8Fe3				○									
CW304G	CuAl9Ni3Fe2	2.0971	CuAl9Ni3Fe2					●	●							
CW306G	CuAl10Fe3Mn2	2.0936	CuAl10Fe3Mn2					●	●							
CW307G	CuAl10Ni5Fe4	2.0966	CuAl10Ni5Fe4					●	●							
CC380H	CuNi10Fe1Mn1-C	2.0815	G-CuNi10	●	●					●	●		●	●		
CW350H	CuNi25	2.0830	CuNi25	●	●					●	●		●	●		
CW352H	CuNi10Fe1Mn	2.0872	CuNi10Fe1Mn	●	●					●	●		●	●		
CW354H	CuNi30Mn1Fe	2.0882	CuNi30Mn1Fe	●	●					●	●		●	●		
CW403J	CuNi12Zn24	2.0730	CuNi12Zn24	●	●					●	●		●	●		
CW409J	CuNi18Zn20	2.0740	CuNi18Zn20	●	●					●	●		●	●		
CW500L	CuZn5	2.0220	CuZn5			●							●			
CW501L	CuZn10	2.0230	CuZn10			●							●			
CW502L	CuZn15	2.0240	CuZn15			●							●			
CW503L	CuZn20	2.0250	CuZn20			●	○						○			
CW504L	CuZn28	2.0261	CuZn28			●							○			
CW505L	CuZn30	2.0265	CuZn30			●	○						○			
CW506L	CuZn33	2.0280	CuZn33			●	○						○			
CW507L	CuZn36	2.0335	CuZn36			●							○			
CW508L	CuZn37	2.0321	CuZn37			●							○			
CW509L	CuZn40	2.0360	CuZn40			●	○						○			
CW708R	CuZn31Si1	2.0490	CuZn31Si1			●							●			
CW716R	CuZn38Mn1Al	2.0510	CuZn37Al1			●							●			
CW719R	CuZn39Sn1	2.0530	CuZn38Sn1			●							●			
CW723R	CuZn40Mn2Fe1	2.0572	CuZn40Mn2			●							●			

● - много подходящ, от същия, подобен или различен тип.

○ - подходящ добавъчен материал, от същия, подобен или различен тип.

Забележка: да се вземат под внимание якостта, корозионната устойчивост и цвета на материалите.

* Подробна информация за продукта може да бъде намерена на www.esab.bg

Класификация:

SFA/AWS A 5.6: ~ E CuSn-C W. Nr.: 2.1025
 DIN 1733: EL-CuSN 7

Предназначение:

Базичен електрод за заваряване на мед и бронз. Подходящ е за заваряване на еднородни или разнородни съединения на медни сплави, както и за заваряване на чугун и наваряване на стомана с цел предпазване от корозия или получаване на други специални свойства. Използва се за ремонти на клапани, помпи, лагерни легла, корпуси и други. Преди заваряване на мед и бронз се препоръчва подгряване до 300 °С, което е задължително при голямо-габаритни детайли. Електродът трябва да се държи перпендикулярно по посока на движението, а заваръчната дъга - къса.

Тип на обмзката: Базична **Одобрения и сертификати:**
Заваръчен ток: = (+) Sepros UNA 409820
Рандеман: 95%
Изушаване: 300 °C/2ч.

**Типичен химически състав на метала на заваръчния шев (%):**

Cu	Sn	Mn
92,0	7,0	0,4

Типични механични характеристики на метала на заваръчния шев:

Твърдост: 95 HB

Тест	Състояние	R _m (MPa)	R _{p0,2} (MPa)	A ₅ (%)	KV (J) / 20°C
ISO	TZ 0	360	235	25	25

TZ 0: без термообработка след заваряване

Режими на заваряване и производителност:

Ø x l (mm)	N (kg)	B (бр)	H (kg/h)	T (s)	U (V)	Ток (A)	№ за поръчка
2,5 x 300	0,71	77,0	1,2	39	22	60 - 90	942525(хххх)*
3,2 x 350	0,72	46,0	1,9	40	24	90 - 125	942532(хххх)*
4,0 x 350	0,74	30,5	2,9	41	25	125 - 170	942540(хххх)*

* Последните четири цифри в номера се променят в зависимост от вида на опаковката, виж раздел **И**.

Класификация:

SFA/AWS A 5.6: ~ E CuSn-C
DIN 1733: EL-CuSN 7

W. Nr.: 2.1025

Предназначение:

OK 94.35 е базичен Cu-Ni електрод за заваряване на сплави с подобен състав, използвани в химическата промишленост, инсталации за обезсоляване на морска вода и при други морски конструкции. Подходящ е за наваряване и заваряване на детайли със подобен или разнороден състав.

Тип на обмазката: Базична

Одобрения и сертификати:

Заваръчен ток: = (+)

-



Типичен химически състав на метала на заваръчния шев (%):

Cu	C	Si	Mn	Ni	Ti	Fe
основа	< 0,05	< 0,5	1,5	30,5	< 0,5	0,6

E

Типични механични характеристики на метала на заваръчния шев:

Твърдост: 95 HB

Тест	Състояние	R _m (MPa)	R _{p0.2} (MPa)	A ₄ (%)	KV (J) / 20°C
ISO	TZ 0	400		300	

TZ 0: без термообработка след заваряване

Режими на заваряване и производителност:

Ø x l (mm)	N (kg)	B (бр)	H (kg/h)	T (s)	U (V)	Ток (А)	№ за поръчка
2,5 x 300	0,71	77,0	1,2	39	23	55 - 70	943525(хххх)*
3,2 x 350	0,72	46,0	1,9	40	25	70 - 120	943532(хххх)*

* Последните четири цифри в номера се променят в зависимост от вида на опаковката, виж раздел И.

Класификация:

SFA/AWS A 5.7: ERCuSi - A
W. Nr.: 2.1461

БДС EN ISO 24373: S Cu 6560 / (CuSi3Mn1)
(БДС EN 14640): (S Cu 6560 (CuSi3Mn1))

Предназначение:

Тел с широко приложение за МИГ заваряване на мед, бронз, месинг и други медни сплави. Възможно е заваряване на различни медни сплави една към друга. Телът се използва също и за наваряване върху чугун, нелегирани и ниско-легираны стомани. Твърдостта на наварения метал е около 80 - 100 НВ. Намира широко приложение в автомобилостроенето, за МИГ - спояване на цинковани ламарини. Обикновено се използва със защитен газ Ar, но при МИГ- спояване добавянето на 1% O₂ подобрява характеристиките при работа.

Типични приложения:

За МИГ-спояване на цинкована ламарина, чиста мед CR024A/CW024A/2.0090, медно-никелови сплави CW111C/2.0855, месинг от CW500L/2.0220 до CW723R/2.0572 и др.

Защитен газ: I1 - I3 за мед; M13 за цинкована ламарина **Одобрения и сертификати:**

Заваръчен ток: = (+) TÜV 09147



Типичен химически състав на метала на заваръчния шев (%):

Si	Mn	Cu
4,0	1,0	> 94

Типични механични характеристики на метала на заваръчния шев:

Тест	Защитен газ	R _m (MPa)	R _{p0,2} (MPa)	A ₅ (%)	НВ
EN	I1	350	130	40	80 - 100

Режими на заваряване и производителност:

Ø (mm)	U (V)	Ток (A)	№ за поръчка
0,8	13 - 18	60 - 165	193008(хххх)*
1,0	13 - 18	80 - 210	193010(хххх)*
1,2	16 - 29	150 - 320	193012(хххх)*

* Последните четири цифри в номера се променят в зависимост от вида на опаковката, виж раздел **И**.

Заваряване на алуминий и алуминиеви сплави

Заваряване на алуминий и алуминиеви сплави

Обмазани електроди	Означение	Означение AWS	
OK 96.20	AlMn1	E3003	201
OK 96.40	AlSi5	-	202
OK 96.50	AlSi12	-	203

Плътни телове	Означение EN	Означение AWS	
---------------	--------------	---------------	--

МИГ/МАГ телове

OK Autrod 1450	S Al 1450 (Al99,5Ti)	-	200
OK Autrod 4043	S Al 4043 (AlSi5)	ER4043	205
OK Autrod 4047	S Al 4047 (AlSi12)	ER4047	200
OK Autrod 5554	S Al 5554 (AlMg2,7Mn)	ER5554	200
OK Autrod 5754	S Al 5754 (AlMg3)	ER5754	200
OK Autrod 5356	S Al 5356 (AlMg5Cr(A))	ER5356	207
OK Autrod 5183	S Al 5183 (AlMg4,5Mn0,7(A))	ER5183	206
OK Autrod 5087	S Al 5087 (AlMg4,5MnZr)	ER5087	200
OK Autrod 5556	S Al 5556A (AlMg5Mn)	ER5556	200

ВИГ телове

OK Tigrod 1450	S Al 1450 (Al99,5Ti)	-	200
OK Tigrod 4043	S Al 4043 (AlSi5)	R4043	209
OK Tigrod 4047	S Al 4047 (AlSi12)	R4047	200
OK Tigrod 5554	S Al 5554 (AlMg2,7Mn)	R5554	200
OK Tigrod 5754	S Al 5754 (AlMg3)	R5754	200
OK Tigrod 5356	S Al 5356 (AlMg5Cr(A))	R5356	211
OK Tigrod 5183	S Al 5183 (AlMg4,5Mn0,7(A))	R5183	210
OK Tigrod 5087	S Al 5087 (AlMg4,5MnZr)	R5087	200
OK Tigrod 5556	S Al 5556A (AlMg5Mn)	R5556	200

1.Класификация и свойства на алуминиевите сплави

Деформируемите алуминиеви сплави (БДС EN 573 - Част 1 до част 3) и добавъчните материали за заваряване (БДС EN ISO 18273) са класифицирани в съответствие с 4-цифрената система на Алуминиевата Асоциация (AA). За алуминиевите отливки обаче в Европа има нова 5-цифрена кодировка, според БДС EN 1706.

Алуминиевите сплави се делят на:

- Чист алуминий (напр. EN AW-1070A / EN AW-AI 99,7),
- Деформируем алуминий с естествена твърдост (напр. EN AW-5754 / EN AW-AI Mg3 и EN AW-5083 / EN AW-AI Mg4,5Mn0,7),
- Деформируем алуминий за закаляване (напр. EN AW-6063 / EN AW-AI Mg0,7Si и EN AW-7020 / EN AW-AI Zn4,5Mg1),
- Сплави за отливане (напр. EN AC-43000 / EN AC-AI Si10Mg(a) и EN AC-51300 / EN AC-AI Mg5).

Някои характеристики на алуминиевите сплави ги правят предпочитан материал за изработване на съвременни конструкции. Типични свойства на алуминия са ниската плътност (около 2,7гр/см³), възможност за достигане на висока якост, добра устойчивост на атмосферни влияния и корозия, отлична възможност за формоване, добра електропроводимост и жилавост при ниски температури.

Някои от тези свойства обаче представляват основна пречка пред заваряването. Естественият окисен слой, който се образува спонтанно върху повърхността на частите изработени от алуминий под влиянието на атмосферния кислород, предпазва основния метал от химическото въздействие на много различни среди. Температурата на топене на алуминиевия окис обаче е около 2050 °С, което е много по-високо от температурата на топене на чистия метал (660 °С). Този окисен слой, подобно на покривна мембрана, не позволява съединяването на стопения метал.

Поради тази причина окисния слой трябва да бъде разрушен и отстранен преди или по време на заваряване, което се постига чрез почистващия ефект на заваръчната дъга (ВИГ и МИГ) или химически, чрез използване на флюс (спояване, газо-пламъчно заваряване и ръчно-електродъгово заваряване).

Отличната топлопроводимост е основната причина за необходимостта от влагане на значително количество топлина по време на заваряване, въпреки ниската температура на топене на алуминия.

Освен това загряването от заваръчния процес оказва силно влияние върху основния материал. Потокът топлина от разтопения метал влияе на зоната на термично влияние около шева. Основният метал в тази зона претърпява пълна или частична рекристализация и поради това загубва якостните си качества (разякчаване), постигнати при наклепване при работа или чрез закаляване. Добавката на легиращи елементи забавящи рекристализацията в основния метал (Mn, Cr) предотвратяват пълното разякчаване.

Разякчаването трябва да бъде взето предвид по следните начини:

- Разполагане на шевове в слабо натоварени участъци от конструкцията,
- Компенсация на загубата на якост, чрез локално увеличаване на дебелината на материала в зоната на заваряване.



2. Методи за заваряване

Най-често използваните процеси за заваряване на алуминий са ВИГ и МИГ. При тях отстраняването на окисния слой се получава чрез почистващия ефект на заваръчната дъга. При ВИГ заваряване обикновено се използва променлив ток (AC), докато при МИГ заваряване се използва положителна полярност на заваръчния тел (виж инструкция DVS 0913). При тези методи като защитни газове се използват аргон или аргон-хелиеви смеси. Предимствата на газовите смеси с високо съдържание на хелий са по-дълбокия провар, по-доброто формиране на шева, по-висока производителност на заваряване и по-малка чувствителност към образуване на пори. Недостатъците са високата цена на газовите смеси и по-голямата консумация на защитен газ по време на заваряване.

Приложението на традиционното газо-пламъчно заваряване е намалало значително, поради необходимостта да се използват специални агресивни флюси за премахване на окисния слой. Ефективността на флюсите намалява при увеличаване на съдържанието на магнезий, а остатъците от флюс по шева могат да предизвикат корозия. Отстраняването на флюса след заваряване е трудноемо и изисква специални средства за защита на персонала и мерки за опазване на околната среда. Същото се отнася и за електродите за ръчно електродъгово заваряване, които съдържат в обмзката си корозионни соли вместо флюс.

3. Препоръки при заваряване

Подготовката на съединенията може да бъде направена чрез шлайфане, фрезозване или плазмено рязане. Абразивните материали не трябва да съдържат пластмаса и органични лепила, а механичната работа трябва да бъде изпълнявана на сухо. При ВИГ и МИГ заваряване подготовката на съединенията е описана в стандарта БДС EN ISO 9692-3. Необходимо е да се осигури ъгъл на скосяване от 70° при Y-шевове, а надлъжните ръбове на шева откъм кореновата страна трябва да бъдат престъргани преди заваряване (скосяване по 0,5 мм, под ъгъл 45°, от двете страни). При заваряване на челни шевове обикновено не се оставя отстояние между заваряваните материали, а за осигуряване на корена могат да се използват подложки от неръждаема стомана.

При дебелина на материала над 6 мм, поради високата топлопроводимост на алуминия, поне в началото на шева трябва да се работи с влагане на голямо количество топлина или да се приложи подгриване до температура 100 - 120 °С. Зоната на подгриване и времето на подгриване трябва да бъдат възможно най-малки, за да бъде избегнат риска от увреждане на структурата на материала.

За постигане на висококачествени шевове е необходимо максимално добро почистване на зоните за заваряване. Шевът и зоната около него трябва да бъдат добре обезмаслени, а заваръчните тел не трябва да бъде пипан с голи ръце (да се използват чисти ръкавици).

Големият коефициент на температурно разширение на алуминиевите сплави може да предизвика значителни деформации на заваряваните детайли. Поради тази причина трябва изпълняваните шевове да са с възможно най-малко напречно сечение. За избягване на деформациите се използва затягане във фиксиращи приспособления и техника на обратно-стъпково заваряване с тесни шевове.

Обработка на шевовите след заваряване обикновено не е необходима.

4. Материали и смесени съединения

За заваряване на чист алуминий се използват теловите ОК Autrod / Tigrod 1070 (Al99,7) и ОК Autrod / Tigrod 1450 (Al99,5Ti). Съдържанието на титан осигурява по-добра устойчивост срещу напукване и формиране на по-дребнозърнеста структура.

При заваряване на AlSi сплави (S Al 4xxx), за предпочитане е да се използват съдържачи силиций сплави, с подобен на основния материал състав. При сплави със съдържание на Si ≤ 7% може да се използва ОК Autrod / Tigrod 4043 (AlSi5), а ако съдържанието на силиций е по-високо се използва ОК Autrod / Tigrod 4047 (AlSi12). При заваряване на алуминиеви отливки трябва да се вземе под внимание използвания процес на леење. Обикновено алуминиевите отливки не са предназначени за заваряване и освободените газове предизвикват обилно образуване на пори. Отлятите под налягане алуминиеви детайли трябва да бъдат подходящо проектирани и изпълнени, а заваряемостта им да бъде доказана (виж DVS 0604).

AlMg-сплави: с увеличаване на съдържанието на магнезий (Mg ≥ 3%) се подобряват якостните показатели, обаче се влошава корозионната устойчивост. Поради тази причина при заваряване на AlMg сплави трябва да се използват подобни на основния материал консумативи, с възможно най-близък състав. Трябва да се внимава за състава на шева, който е смесен метал от основния и добавъчния материал, тъй като AlMg шевове със съдържание на магнезий Mg < 2% имат склонност към горещи пукнатини. След заваряване зоната около шева трябва да бъде почиствана, като формирания тъмен слой от магнезиев окис трябва да бъде добре изчеткан, като се използва остра четка от неръждаема стомана.

Легираните с Mg ≥ 2% алуминиеви сплави трябва да се заваряват със заваръчни консумативи с подобен състав, от типа AlMg (S Al 5xxx), а легирани със Si ≥ 2% сплави – със S AlSi (S Al 4xxx). Размяна на консумативите – заваряване на магнезиева сплав със силициев добавъчен материал и обратно, трябва да се избягва, поради окрежкостяването предизвикано от отделяне на Mg₂Si.

В случай на наличие на динамични или ударни натоварвания трябва да се избягват смесени съединения между легирани с магнезий и със силиций алуминиеви сплави, поради окрежкостяването получено от формирането на Mg₂Si. Ако такова смесено съединение е неизбежно, за предпочитане е да се използва ОК Autrod / Tigrod 4043.

5. Оцветяване на шевовите (анодиране)

След анодиране на повърхността, различната структура в областта на заваръчните шевове става видима. Разликата в цвета зависи също от грапавостта на повърхността и дебелината на анодирания слой. Защитната роля на анодирания слой обаче не е компрометирана от разликата в цвета.

За заваряване преди последващо анодиране, като особено полезни са се доказали легирани с магнезий добавъчни материали от типа AlMg5 и AlMg3:

S Al 5754 (AlMg3):	OK Tigrod 5754	OK Autrod 5754
S Al 5356 (AlMg5Cr (A)):	OK Tigrod 5356	OK Autrod 5356 (най-често използван)

Тези материали дават най-добро сходство на цветовете. За да се намали разликата между зоната на шева и незащегнатия основен материал, повърхността на целия детайл може да бъде изшлайфана или

изчеткана по един и същи начин. Колкото по-грапава е повърхността, толкова по-слабо се отразява светлината и по-голям е контраста между различните цветове. Нюанса на цвета на шева е посочен при описанията на подходящите за анодиране консумативи.

Преди заваряване анодиращия слой трябва да бъде отстранен от зоната на шева.

5. Допълнителна информация за заваряване на алуминий и алуминиеви сплави може да бъде намерена в документите:

БДС EN 1011-4:

Препоръки за заваряване на метални материали

БДС EN ISO 9692-3:

Част 4: Електродръгово заваряване на алуминий и алуминиеви сплави. Заваряване и сродни процеси. Препоръки за подготовка на съединенията.
Част 3: Електродръгово заваряване с топящ се електрод в защитна среда от инертен газ и електродръгово заваряване с волфрамов електрод в защитна среда от инертен газ на алуминий и неговите сплави

Инструкция DVS 0604:

Изисквания при проектиране и изпълнение на отляти под налягане алуминиеви детайли, подходящи за заваряване.

Инструкция DVS 0913:

МИГ заваряване на алуминий
DVS 0913-1: Специфични за материала основни положения
DVS 0913-2: Апарати, процеси, помощни средства.
DVS 0913-3: Инструкции за приложение.

6. Класификация на консумативите за заваряване на алуминий и алуминиеви сплави:

Процес	Стандарт	Наименование	В сила от	Страница
131, 135	БДС EN ISO 18273	Електродни телове, телове и пръчки за заваряване на алуминий и алуминиеви	02/2005	285
141	БДС EN ISO 18273	сплави.	02/2005	285

7. Избор на добавъчни материали за заваряване на алуминиеви сплави според БДС EN 1101 - 4

основен материал 2 / основен материал 1		AlSiMg	AlSiCu	AlZnMg	AlMgSi	AlMg5	AlMg3	AlMg (Mg < 1%)	AlMn	Al
Al	M	4	4	5	4 / 5	5	4 / 5	4 / 5	4 / 5	4
	K	4	4	5	5	5	5	1	1	1
	S	4	4	5	4	5	4 / 5	4	4	4
AlMn	M	4	4	5	4 / 5	5	5	4	3 / 4	
	K	4	4	5	5	5	5	4	3	
	S	4	4	5	4	5	4	4	4	
AlMg (Mg < 1%)	M	4	4	5	4 / 5	5	5	4		
	K	4	4	5	5	5	5	4		
	S	4	4	5	4	5	4	4		
AlMg3	M	4	4	5	5	5	5			
	K	4	4	5	5	5	5			
	S	4	4	5	5	5	5			
AlMg5	M	4	4	5	5	5				
	K	4	4	5	5	5				
	S	4	4	5	5	5				
AlMgSi	M	4	4	5	4 / 5					
	K	4	4	5	5					
	S	4	4	5	4					
AlZnMg	M	4	4	5						
	K	4	4	5						
	S	4	4	5						
AlSiCu	M	4	4							
	K	4	4							
	S	4	4							
AlSiMg	M	4								
	K	4								
	S	4								

M - оптимални механични и технологични свойства
K - максимална устойчивост на корозия
S - оптимални характеристики при заваряване

1 = S Al 1450 = OK Autrod / OK Tigrod 1450
3 = S Al 3103
4 = S Al 4043 = OK Autrod / OK Tigrod 4043
4 = S Al 4047 = OK Autrod / OK Tigrod 4047
5 = S Al 5757 = OK Autrod / OK Tigrod 5754
5 = S Al 5554 = OK Autrod / OK Tigrod 5554
5 = S Al 5356 = OK Autrod / OK Tigrod 5356
5 = S Al 5183 = OK Autrod / OK Tigrod 5183
5 = S Al 5087 = OK Autrod / OK Tigrod 5087
5 = S Al 5556 = OK Autrod / OK Tigrod 5556

при Si ≤ 7%, да се ограничи смесването при Si > 7%, да се ограничи смесването при Mg ≤ 3%, да се ограничи смесването при Mg ≤ 3%, да се ограничи смесването при Mg > 3%, да се ограничи смесването при Mg > 3%, да се ограничи смесването при Mg > 3%, да се ограничи смесването при Mg > 3%, да се ограничи смесването при Mg > 3%, да се ограничи смесването



7. Типове добавъчни материали за заваряване на алуминий и алуминиеви сплави

Тип материал		МИГ/МАГ										ВИГ									
Класификация на заваръчните материали		S Al 1450 (Al89,5Ti)	S Al 4043 (AlSi5)	S Al 4047 (AlSi12)	S Al 5554 (AlMg2,7Mn)	S Al 5754 (AlMg93)	S Al 5183 (AlMg4,5Mn0,7(A))	S Al 5087 (AlMg4,5MnZr)	S Al 5556A (AlMg5Mn)	S Al 1450 (Al89,5Ti)	S Al 4043 (AlSi5)	S Al 4047 (AlSi12)	S Al 5554 (AlMg2,7Mn)	S Al 5754 (AlMg93)	S Al 5183 (AlMg4,5Mn0,7(A))	S Al 5087 (AlMg4,5MnZr)	S Al 5556A (AlMg5Mn)				
Заваръчен материал		OK Autrod 1450	OK Autrod 4043	OK Autrod 4047	OK Autrod 5554	OK Autrod 5754	OK Autrod 5183	OK Autrod 5087	OK Autrod 5556	OK Tigrod 1450	OK Tigrod 4043	OK Tigrod 4047	OK Tigrod 5554	OK Tigrod 5754	OK Tigrod 5356	OK Tigrod 5183	OK Tigrod 5087				
Основен материал																					
Страница		*	205	*	*	*	206	*	*	*	209	*	*	*	211	210	*				
Номер	Химически състав																				
Заваряване на алуминиеви сплави (EN 573)																					
EN AW-1050A	EN AW-Al 99,5	●									●										
EN AW-1070A	EN AW-Al 99,7	○									○										
EN AW-1080A	EN AW-Al 99,8(A)	○									○										
EN AW-1200	EN AW-Al 99,0	●									●										
EN AW-5005	EN AW-Al Mg1(B)				●	▲								▲							
EN AW-5005A	EN AW-Al Mg1(C)				●	▲								▲							
EN AW-5010	EN AW-Al Mg0,5Mn					▲								▲							
EN AW-5019	EN AW-Al Mg5					●	●	●	●					●	●	●	●				
EN AW-5049	EN AW-Al Mg2Mn0,8			●	▲	▲	▲	▲	▲			●	▲	▲	▲	▲	▲				
EN AW-5051A	EN AW-Al Mg2(B)				●	▲							●	▲							
EN AW-5083	EN AW-Al Mg4,5Mn0,7					○	●	●	●					○	●	●	●				
EN AW-5086	EN AW-Al Mg4					●	●	●	●					●	●	●	●				
EN AW-5149	EN AW-Al Mg2Mn0,8(A)			●	▲	▲	▲	▲	▲			●	▲	▲	▲	▲	▲				
EN AW-5454	EN AW-Al Mg3Mn			●	●	●	●	●	●			●	●	●	●	●	●				
EN AW-5754	EN AW-Al Mg3			●	●	○	○	○	○			●	●	○	○	○	○				
EN AW-6005A	EN AW-Al SiMg(A)		●	○		●	●	●	●		●	○	●	●	●	●	●				
EN AW-6060	EN AW-Al MgSi		●	○		●	●	●	●		●	○	●	●	●	●	●				
EN AW-6061	EN AW-Al Mg1SiCu		●	○		●	●	●	●		●	○	●	●	●	●	●				
EN AW-6063	EN AW-Al Mg0,7Si		●	○	●	●	●	●	●		●	○	●	●	●	●	●				
EN AW-6082	EN AW-Al Si1MgMn		●	○		●	●	●	●		●	○	●	●	●	●	●				
EN AW-7020	EN AW-Al Zn4,5Mg1					●	●	●	●					●	●	●	●				
AA 5059	"ALUSTAR"						○	●	●					○	●	●	●				
Заваряване на ляти алуминиеви сплави (EN 1706)																					
EN AC-42000	EN AC-Al Si7Mg		○	○								○	○								
EN AC-42100	EN AC-Al Si7Mg0,3		○	○								○	○								
EN AC-43000	EN AC-Al Si10Mg(a)											○	○								
EN AC-43100	EN AC-Al Si10Mg(b)											○	○								
EN AC-43200	EN AC-Al Si10Mg(Cu)											○	○								
EN AC-43300	EN AC-Al Si9Mg					○						○									
EN AC-44000	EN AC-Al Si11			●								●									
EN AC-44100	EN AC-Al Si12(b)			●								●									
EN AC-44200	EN AC-Al Si12(a)			●								●									
EN AC-45000	EN AC-Al Si6Cu4		●	○							●	○									
EN AC-46000	EN AC-Al Si9Cu3(Fe)			○								○									
EN AC-46200	EN AC-Al Si8Cu3			●								●									
EN AC-47000	EN AC-Al Si12(Cu)			●								●									
EN AC-51000	EN AC-Al Mg3(b)		○	○	○	○	○	○	○			○	○	○	○	○	○				
EN AC-51100	EN AC-Al Mg3(a)			○	●	●	○	○	○			○	●	●	○	○	○				
EN AC-51300	EN AC-Al Mg5					●	●	●	●					●	●	●	●				
EN AC-51400	EN AC-Al Mg5(Si)					●	●	●	●					●	●	●	●				

- - много подходящ
- - приложим
- ▲ - приложим, когато липсва химическа корозия

* Подробна информация за продукта може да бъде намерена на www.esab.bg

Класификация:

SFA/AWS A 5.3: E 3003 W. Nr.: ~ 3.0516
 DIN 1732: EL-AMn 1

Предназначение:

OK 96.20 е електрод за заваряване на листов алуминий и заваряеми класове алуминиеви сплави, легирани с Mn, както и на сплави легирани с до 3% Mg, като например EN AW - 3103, 3207, 3003, 5005, използвани за изработка на съдове в млекопереработвателната и пивоварната промишлености, както и за различни конструкции. В много случаи е необходимо предварително подгряване от 150 - 300 °С. За осигуряване на корозионна устойчивост е необходимо пълно отстраняване на шлаката. Обмазката е хигроскопична и електродите трябва да се съхраняват на сухо място или в оригиналната вакуумирана опаковка, с цел да се избегне образуването на пори.

Тип на обмазката: Специална

Одобрения и сертификати:

Заваръчен ток: = (+)

UDT EN 1600

Рандеман: 80%

Sepros

Изсушаване: 80 °С/1ч.



Типичен химически състав на метала на заваръчния шев (%):

Al	Si	Mn	Fe
97,50	0,50	1,20	< 0,70

Режими на заваряване и производителност:

Ø x l (mm)	N (kg)	B (бр)	H (kg/h)	T (s)	U (V)	Ток (A)	№ за поръчка
2,5 x 350	0,32	333	0,40	28	22	50 - 90	962025(хххх)*
3,2 x 350	0,42	182	0,70	30	22	70 - 110	962032(хххх)*
4,0 x 350	0,37	128	0,80	35	22	90 - 130	962040(хххх)*

* Последните четири цифри в номера се променят в зависимост от вида на опаковката, виж раздел И.

Класификация:

DIN 1732: EL-AISi5
БДС EN ISO 14700: E Z Fe 1

Предназначение:

OK 96.40 е електрод за заваряване на алуминиеви сплави от типа EN - AW 6060/6063, 6005, 6201. Прилага се също и за заваряване на алуминиеви отливки от AISi5Cu и AISi7. Обмазката е хигроскопична и електродите трябва да се съхраняват на сухо място или в оригиналната вакуумирана опаковка, с цел да се избегне образуването на пори.

Тип на обмазката: Специална

Одобрения и сертификати:

Заваръчен ток: = (+)

Рандеман: 115%

U на празен ход: мин. 70 V

Изсушаване: 80 °C/1ч.



Типичен химически състав на метала на заваръчния шев (%):

Al	Si	Fe
94,4	5,0	< 0,4

Режими на заваряване и производителност:

Ø x l (mm)	N (kg)	B (бр)	H (kg/h)	T (s)	U (V)	Ток (A)	№ за поръчка
2,5 x 350	0,32	333	0,40	28	22	50 - 90	964025(хххх)*
3,2 x 350	0,42	182	0,70	30	22	70 - 110	964032(хххх)*
4,0 x 350	0,37	128	0,80	35	22	90 - 130	964040(хххх)*

* Последните четири цифри в номера се променят в зависимост от вида на опаковката, виж раздел **И**.

Класификация:

DIN 1732: EL-AISI 12

Предназначение:

Електрод за заваряване на отливки от алуминиеви сплави (включително силумин) със съдържание на силиций до 12%, както и за листов алуминий и негови сплави. Използва се при силуминови части от двигатели с вътрешно горене и за различни строителни конструкции. Поради голямата топлопроводимост на алуминия е необходимо подгръване от около 250-300 °С, за да може да се получи добро начало на шева. Ако е необходима корозионна устойчивост, шлаката трябва да бъде напълно отстранена. Обмазката е хигроскопична и електродите трябва да се съхраняват на сухо място или в оригиналната вакуумирана опаковка, с цел да се избегне образуването на пори.

Тип на обмазката: Специална

Одобрения и сертификати:

Заваръчен ток: = (+)

UDT EN 1600

Рандеман: 80%

Sepros

Изсушаване: 80 °С/1ч.



Типичен химически състав на метала на заваръчния шев (%):

Al	Si	Fe
87,5	12,0	< 0,5

Режими на заваряване и производителност:

Ø x l (mm)	N (kg)	B (бр)	H (kg/h)	T (s)	U (V)	Ток (A)	№ за поръчка
2,5 x 350	0,32	333	0,40	28	22	50 - 90	965025(хххх)*
3,2 x 350	0,42	182	0,70	30	22	70 - 110	965032(хххх)*
4,0 x 350	0,37	128	0,80	35	22	90 - 130	965040(хххх)*

* Последните четири цифри в номера се променят в зависимост от вида на опаковката, виж раздел **И**.

Класификация:

SFA/AWS 5.10: (ER1070)
(W. Nr.): 3.0259

БДС EN ISO 18273: S Al 1070 (Al99,7)

Предназначение:

OK Autrod 1070 е тел за МИГ заваряване на алуминий. Телът е с много висока устойчивост срещу атмосферна корозия и химически атаки. Металът на сплавта е сравнително мек, много подходящ за формоване и намиращ широко приложение за тънкостенни детайли и фолия. Заваръчните характеристики са много добри. Сплавта е подходяща за анодиране, като се получават ярки светли цветове. Не е подходящ за термообработка.

Типични приложения:

За заваряване на алуминиеви сплави Al99,5, Al99 и др.

Защитен газ: I1, I3

Одобрения и сертификати:

Заваръчен ток: = (+)

CWB



Типичен химически състав на метала на заваръчния шев (%):

C	Mn	Al	Fe	Zn
< 0,20	< 0,03	> 99,7	< 0,25	< 0,04

Типични механични характеристики на метала на заваръчния шев:

Тест	Защитен газ	R _m (MPa)	R _{p0,2} (MPa)	A ₅ (%)
EN	I1	75	35	45

Режими на заваряване и производителност:

Ø (mm)	W (l/min)	H (kg/h)	V (m/min)	U (V)	Ток (A)	№ за поръчка
1,0	16	0,9 - 1,5	7,0 - 12,0	15 - 26	90 - 210	180110(xxxx)*
1,2	19	1,0 - 1,7	5,5 - 9,0	20 - 29	140 - 260	180112(xxxx)*
1,6	25	1,4 - 2,5	4,0 - 7,5	25 - 30	190 - 350	180116(xxxx)*

* Последните четири цифри в номера се променят в зависимост от вида на опаковката, виж раздел **И**.

Класификация:

SFA/AWS 5.10: ER 4043
(W. Nr.): (3.2245)

БДС EN ISO 18273: S Al 4043(AISi5) / S Al 4043A(AISi5 (A))
(DIN 1732): (SG-AISi5)

Предназначение:

OK Autrod 4043 е тел за МИГ заваряване на Al-Si сплави със съдържание на силиций до 7%, както и Al-Mg-Si сплави. Използва се за заваряване на двигателни блокове, рами и други. Подходящ е за заваряване на разнородни алуминиеви сплави и не е склонен към образуване на пукнатини (при заваряване на Al-Mg сплави може да се очаква охрежкостяване). При сплави подлагани на изкуствено стареене трябва да се внимава за намаляване на якостта в зоната на термично влияние. Телът осигурява много добро умокряне и разливане, шева е гладък и чист без почти никакво почерняване. Цвета на метала е сив до тъмно сив, не се препоръчва за анодиране.

Типични приложения:

За заваряване на алуминиеви сплави 6005 (AlSiMg); 6060 (AlMgSi); 6061 (AlMg1SiCu); 6063 (AlMg0,7Si); 6082 (AlSi1MgMn) и др.

Защитен газ: I1, I3

Одобрения и сертификати:

Заваръчен ток: = (+)

CE EN 13479
DB 61.039.05
CWB



Типичен химически състав на метала на заваръчния шев (%):

Si	Mn	Al	Fe	Zn
5,00	< 0,05	95,0	< 0,60	< 0,10

Типични механични характеристики на метала на заваръчния шев:

Тест	Защитен газ	R _m (MPa)	R _{p0,2} (MPa)	A ₅ (%)
EN	I1	165	55	18

Режими на заваряване и производителност:

Ø (mm)	W (l/min)	H (kg/h)	V (m/min)	U (V)	Ток (A)	№ за поръчка
0,8	15	0,6 - 0,9	8,0 - 11,0	13 - 24	60 - 170	180408(хххх)*
1,0	16	0,9 - 1,5	7,0 - 12,0	15 - 26	90 - 210	180410(хххх)*
1,2	19	1,0 - 2,1	5,5 - 11,0	20 - 29	140 - 260	180412(хххх)*
1,6	25	1,5 - 2,6	4,5 - 8,0	25 - 30	190 - 350	180416(хххх)*

* Последните четири цифри в номера се променят в зависимост от вида на опаковката, виж раздел И.

Класификация:

SFA/AWS 5.10: ER 5183
(W. Nr.): (3.3548)

БДС EN ISO 18273: S Al 5183 / (AlMg4,5Mn0,7(A))
(DIN 1732): (SG-AlMg4,5Mn)

Предназначение:

Тел за МИГ заваряване на алуминиеви сплави Al-Mg и Al-Mg-Mn. Осигурява възможно най-високата якост без допълнителна термообработка, вкл. при сплави като AA5083. Въпреки че съдържанието на Mn подобрява температурната стабилност, тела не се препоръчва за приложения при високи температури. Тестван е за работа от -196 до +80 °C. Не подлежи на термообработка. Има много добра устойчивост в морска вода и се използва широко в корабостроенето и за морски конструкции, подложени на разнопосочни натоварвания. Намира приложение също и в млекопреработвателната и пивоварната промишлености. Цветът му е безцветен - светло сив и не е подходящ за анодиране.

Типични приложения:

За заваряване на алуминиеви сплави 5019 (AlMg5); 5083 (AlMg4,5Mn0,7); 5086 (AlMg4); 7020 (AlZn4,5Mg1) и др.

Защитен газ: I1, I3

Заваръчен ток: = (+)

Одобрения и сертификати:

CE	EN 13479	DNV	5183 (WC)
DB	61.039.03	GL	RAIMg4,5
TÜV	04666	LR	CWB
ABS	ER5183		
BV	WC		



Типичен химически състав на метала на заваръчния шев (%):

Si	Mn	Al	Fe	Mg
< 0,40	1,2	основен	< 0,40	4,80

Типични механични характеристики на метала на заваръчния шев:

Тест	Защитен газ	R _m (MPa)	R _{p0,2} (MPa)	A ₅ (%)	KV (J) / + 20°C
EN	I1	290	140	25	30

Режими на заваряване и производителност:

Ø (mm)	W (l/min)	H (kg/h)	V (m/min)	U (V)	Ток (A)	№ за поръчка
1,0	16	0,9 - 1,8	7,0 - 14,0	15 - 26	90 - 210	181610(xxxx)*
1,2	19	1,2 - 2,3	7,0 - 13,0	20 - 29	140 - 260	181612(xxxx)*
1,6	25	1,6 - 2,6	5,0 - 8,0	25 - 30	190 - 350	181616(xxxx)*

* Последните четири цифри в номера се променят в зависимост от вида на опаковката, виж раздел **И**.

Класификация:

SFA/AWS 5.10: ER 5356
(W. Nr.): (3.3556)

БДС EN ISO 18273: S Al 5356 / (AlMg5Cr(A))
(DIN 1732): (SG-AlMg5)

Предназначение:

Тел за МИГ заваряване на Al-Mg сплави със съдържание на магнезий до 5%. Това е най-широко използвания тел за заваряване на алуминий, поради сравнително високата якост. Трябва да се има предвид, че при съдържание в основния материал на Mg > 3% и при температури над 65 °C шевове имат склонност към образуване на пунатини от стресова корозия. Съдържанието на Cr, Mn и Ti повишава устойчивостта срещу спукване и спомага за получаване на дребнозърнеста структура. Тестван е за работа от -196 до +100 °C. Използва се за заваряване на алуминиеви конструкции с висока якост, както и в автомобилостроенето. Подходящ е за анодиране, като се получават светли естествени цветове.

Типични приложения:

За заваряване на алуминиеви сплави 5019 (AlMg5); 5086 (AlMg4); 6005 (AlSiMg); 6060 (AlMgSi); 6061 (AlMg1SiCu); 6063 (AlMg0,7Si) и др.

Защитен газ: I1, I3

Заваръчен ток: = (+)

Одобрения и сертификати:

CE	EN 13479	DNV	5356 (WB)
DB	61.039.01	GL	S-AlMg5
TÜV	04664	LR	WB/1-1
ABS	ER5356	CWB	
BV	WB		



Типичен химически състав на метала на заваръчния шев (%):

Si	Mn	Al	Fe	Mg
< 0,25	< 0,20	основен	< 0,40	5,00

Типични механични характеристики на метала на заваръчния шев:

Тест	Защитен газ	R _m (MPa)	R _{p0,2} (MPa)	A ₅ (%)
EN	I1	265	120	26

Режими на заваряване и производителност:

Ø (mm)	W (l/min)	H (kg/h)	V (m/min)	U (V)	Ток (A)	№ за поръчка
0,8	15	0,9 - 1,1	11,0 - 14,0	13 - 24	60 - 170	181508(xxxx)*
1,0	16	0,9 - 1,8	7,0 - 14,0	15 - 26	90 - 210	181510(xxxx)*
1,2	19	1,2 - 2,3	7,0 - 13,0	20 - 29	140 - 260	181512(xxxx)*
1,6	25	1,6 - 2,6	5,0 - 8,0	25 - 30	190 - 350	181516(xxxx)*

* Последните четири цифри в номера се променят в зависимост от вида на опаковката, виж раздел И.

Класификация:

БДС EN ISO 18273: S Al 1070 (Al99,7)
(W. Nr.): 3.0259

Предназначение:

OK Tigrod 1070 е тел за ВИГ заваряване на алуминий. Телът е с много висока устойчивост срещу атмосферна корозия и химически атаки. Металът на сплавта е сравнително мек, много подходящ за формоване и намира широко приложение за тънкостенни детайли и фолиа. Заваръчните характеристики са много добри. Сплавта е подходяща за анодиране, като се получават ярки светли цветове. Не е подходящ за термообработка.

Типични приложения:

За заваряване на алуминиеви сплави Al99,5; Al99 и др.

Защитен газ: I1, I3

Одобрения и сертификати:

Заваръчен ток: ~

CWB

Типичен химически състав на метала на заваръчния шев (%):

Si	Mn	Al	Fe	Zn
< 0,20	< 0,03	> 99,7	< 0,25	< 0,04

Типични механични характеристики на метала на заваръчния шев:

Тест	Състояние	Защитен газ	R _m (MPa)	R _{p0,2} (MPa)	A ₅ (%)
EN	TZ 0	I1	75	35	33

TZ 0: без термообработка след заваряване

Информация за поръчка:

Ø (mm)	H (kg/h)	V (m/min)	U (V)	Ток (A)	№ за поръчка
1,0	0,9 - 1,8	7,0 - 14,0	15 - 26	90 - 210	180110(хххх)*
1,2	1,1 - 2,4	6,0 - 13,0	20 - 29	140 - 260	180112(хххх)*
1,6	1,5 - 2,5	4,5 - 7,5	25 - 30	190 - 350	180116(хххх)*
2,0			25 - 30	190 - 350	180120(хххх)*

* Последните четири цифри в номера се променят в зависимост от вида на опаковката, виж раздел **И**.

Класификация:

SFA/AWS A 5.10: R 4043
(W. Nr.): (3.2245)

БДС EN ISO 18273:
(DIN 1732)

S Al 4043 (AlSi5) / S Al 4043A (AlSi5(A))
(SG-AlSi5)

Предназначение:

OK Tigrod 4043 е тел за ВИГ заваряване на Al-Si сплави със съдържание на силиций до 7%, както и Al-Mg-Si сплави. Използва се за заваряване на двигателни блокове, рами и други. Подходящ е за заваряване на разнородни алуминиеви сплави и не е склонен към образуване на пукнатини (при заваряване на Al-Mg сплави може да се очаква окрежкостяване). При сплави подлагани на изкуствено стареене трябва да се внимава за намаляване на якостта в зоната на термично влияние. Телът осигурява много добро умокряне и разливане. Подходящ е също и за газово заваряване. Не се препоръчва за дебелини над 20 мм, като при дебелини над 10мм е необходимо предварително подгряване до 150 - 200 °С. Цветът на метала е сив до тъмно сив, не се препоръчва за анодиране.

Типични приложения:

За заваряване на алуминиеви сплави 6005 (AlSiMg); 6060 (AlMgSi); 6061 (AlMg1SiCu); 6063 (AlMg0,7Si); 6082 (AlSi1MgMn); 45000 (AlSi6Cu4) и др.

Защитен газ: I1, I3

Одобрения и сертификати:

Заваръчен ток: ~

CE EN 13479
DB 61.039.06
CWB

Типичен химически състав на метала на заваръчния шев (%):

Si	Mn	Al	Fe	Zn
5,00	< 0,05	основен	< 0,60	< 0,10

Типични механични характеристики на метала на заваръчния шев:

Тест	Състояние	Защитен газ	R _m (MPa)	R _{p0.2} (MPa)	A ₅ (%)
EN	TZ 0	I1	165	55	18

TZ 0: без термообработка след заваряване

Информация за поръчка:

Ø (mm)	Дължина, (mm)	Опаковка, (kg)	№ за поръчка
1,6	1000	2,5	180416(хххх)*
2,4	1000	2,5	180424(хххх)*
3,2	1000	2,5	180432(хххх)*
4,0	1000	2,5	180440(хххх)*



Класификация:

SFA/AWS A 5.10: R 5183
W. Nr.: 3.3548

БДС EN ISO 18273:
БДС EN ISO 18273:

S Al 5183
(AlMg4,5Mn0,7(A))

Предназначение:

Тел за ВИГ заваряване на алуминиеви сплави Al-Mg и Al-Mg-Mn. Осигурява възможно най-висока якост без допълнителна термообработка. Въпреки че съдържанието на Mn подобрява температурната стабилност, тела не се препоръчва за приложения при високи температури. Тестван е за работа от -196 до +80 °C. Не подлежи на термообработка. Има много добра устойчивост в морска вода и се прилага широко в корабостроенето, за морски и други конструкции, подложени на разнопосочни натоварвания. Използва се също и в млекопреработвателната и пивоварната промишлености. Възможно е предварително подгръване до 65 °C. Цветът му е безцветен - светло сив, не е подходящ за анодиране.

Типични приложения:

За заваряване на алуминиеви сплави 5019 (AlMg5); 5083 (AlMg4,5Mn0,7); 5086 (AlMg4); 7020 (AlZn4,5Mg1) и др.

Защитен газ: I1, I3

Одобрения и сертификати:

Заваръчен ток: ~

CE	EN 13479	TÜV	04667
DB	61.039.04	CWB	

Типичен химически състав на метала на заваръчния шев (%):

Si	Mn	Al	Fe	Mg	Zn
< 0,40	0,80	основен	< 0,40	4,80	< 0,25

Типични механични характеристики на метала на заваръчния шев:

Тест	Състояние	Защитен газ	R _m (MPa)	R _{p0,2} (MPa)	A ₅ (%)	KV (J) / + 20 °C
EN	TZ 0	I1	290	140	25	30

TZ 0: без термообработка след заваряване

Информация за поръчка:

Ø (mm)	Дължина, (mm)	Опаковка, (kg)	№ за поръчка
1,6	1000	2,5	181616(хххх)*
2,0	1000	2,5	181620(хххх)*
2,4	1000	2,5	181624(хххх)*
3,2	1000	2,5	181632(хххх)*
4,0	1000	2,5	181640(хххх)*

* Последните четири цифри в номера се променят в зависимост от вида на опаковката, виж раздел И.

Класификация:

SFA/AWS A 5.10: R 5356
(W. Nr.): (3.3556)

БДС EN ISO 18273:
(DIN 1732)

S Al 5356 / (AlMg5Cr(A))
(SG-AlMg5)

Предназначение:

Тел за МИГ заваряване на Al-Mg сплави със съдържание на магнезий до 5%. Това е най-широко използвания тел за заваряване на алуминий. Трябва да се има предвид, че при съдържание в основния материал на Mg > 3% и при температури над 65 °C има опасност от образуване на пунатини от стресова корозия. Съдържанието на Cr, Mn и Ti повишава устойчивостта на шева срещу спукване и спомага за получаване на дребнозърнеста структура. Тестван е за работа от -196 до +100 °C. Използва се за заваряване на алуминиеви конструкции с висока якост, както и в автомобилостроенето. Не се препоръчва за дебелини над 20 мм, като при дебелини над 10мм е необходимо предварително подгряване до 150 - 200 °C. Подходящ е за анодиране, като се получават светли естествени цветове.

Типични приложения:

За заваряване на алуминиеви сплави 5019 (AlMg5); 5086 (AlMg4); 6005 (AlSiMg); 6060 (AlMgSi); 6061 (AlMg1SiCu); 6063 (AlMg0,7Si) и др.

Защитен газ: I1, I3

Одобрения и сертификати:

Заваръчен ток: ~

CE	EN 13479	TÜV	04665
DB	61.039.02		
CWB			

Типичен химически състав на метала на заваръчния шев (%):

Si	Mn	Al	Fe	Zn
< 0,25	< 0,20	95,0	< 0,40	< 5,0

Типични механични характеристики на метала на заваръчния шев:

Тест	Защитен газ	R _m (MPa)	R _{p0,2} (MPa)	A ₅ (%)
EN	I1	265	120	26

TZ 0: без термообработка след заваряване

Информация за поръчка:

Ø (mm)	Дължина, (mm)	Опаковка, (kg)	№ за поръчка
1,6	1000	2,5	181516(хххх)*
2,0	1000	2,5	181520(хххх)*
2,4	1000	2,5	181524(хххх)*
3,2	1000	2,5	181532(хххх)*
4,0	1000	2,5	181540(хххх)*
5,0	1000	2,5	181550(хххх)*

* Последните четири цифри в номера се променят в зависимост от вида на опаковката, виж раздел И.

Специални продукти

Раздел 3	Страница
Специални продукти	213
Електроди за рубене и пробиване	
Обмазани електроди за електродъгово рубене и пробиване	215
OK 21.03	
Коксови (въгленови) електроди за рубене и пробиване със сгъстен въздух	
OK Carbon	216
Комплект за заваряване на релси	
OK Rail Welding Kit	217
Керамични подложки	
Керамични подложки с правоъгълен канал	218
Керамични подложки със заоблен канал	219
Кръгли керамични подложки	221
Специални керамични подложки	221

Класификация:

-

Предназначение:

OK 21.03 е предназначен за пробиване, рубене и дълбаене на улеи в черни и цветни метали. От специалното му покритие се отделя газ под високо налягане, който издухва разтопения метал. Поради тази причина при рубене с OK 21.03 не е необходима специална ръкохватка и въздух под налягане. Използва се с обикновен източник на ток за ръчно електродъгово заваряване. Подходящ е за работа върху всякакви видове стомана, чугун и цветни метали (освен чиста мед). Идеален е при поправки на пукнатини и за работа на монтажни и строителни обекти.

ВНИМАНИЕ: Електродът не е предназначен за заваряване!

Тип на обмзката: Специална

Заваръчен ток: ~ / = (-)

U на празен ход: мин. 70 V

Скорост на рубене: 1 - 1,5 m/min



Процедура за работа:

При запалване на дъгата, електрода трябва да бъде държан перпендикулярно на изделието, след което трябва да бъде наклонен по посока на движението под ъгъл 15 - 20 °. След като бъде наклонен, електродът се бута напред.

Скоростта на рубене е от 100 - 150 см/мин., в зависимост от дълбочината на канала. По-дълбоки канали могат да бъдат изрубени, чрез повторно преминаване. Обикновено не се налага допълнителна обработка преди заваряване, освен в случаите на рубене на неръждаеми стомани, при които се получава тънък повърхностен слой с повишено съдържание на въглерод, който трябва да бъде отстранен чрез шлайфане.

При работа на закрито е необходима добра вентилация.

Режими на работа:

Ø x l (mm)	U (V)	Ток (A)	№ за поръчка
2,5 x 350	43	100 - 120	210325(хxxx)*
3,2 x 350	43	130 - 180	210332(хxxx)*
4,0 x 350	48	170 - 230	210340(хxxx)*
5,0 x 450	48	230 - 300	210350(хxxx)*
6,0 x 450	48	250 - 350	210360(хxxx)*

* Последните четири цифри в номера се променят в зависимост от вида на опаковката, виж раздел **И**.

Рубенето с въгленови (коковси) електроди и сгъстен въздух е най-бързия и най-евтин технологичен процес за грубо рязане, пробиване и рубене на канали в метални материали, при ремонти и други подобни дейности. За разтопяване на материала се използва електрическата дъга между обработваното изделие и коксовия електрод, като в същото време мощна струя въздух издухва настрани разтопения материал. Сгъстеният въздух също така охлажда коксовите електроди. Коксовите електроди могат да се използват за рубене на нелегирана и нисколегирана стомана, неръждаема стомана, чугун и други метали.

За рубене с коксови електроди е необходима специална ръкохватка с подаване на въздух, като Flair 600 или Flair 1600 алтернативно K4000 с монокабел.

OK Carbon™ - гамата коксови електроди за рубене на ESAB дава възможност за работа в широк диапазон от приложения, в леярската и стоманодобивната промишлености, корабостроенето, стоманените конструкции и ремонтните работилници.

OK Carbon™ имат най-високата възможна ефективност, като отстраняване на метал на единица дължина или време.



Описание на електродите	Размери, мм	Брой в кутия	№ за поръчка
DC с връх	4 x 305	100	0700007002
DC с връх	5 x 305	100	0700007003
DC с връх	6,35 x 305	200	0700007004
DC с връх	8 x 305	200	0700007006
DC с връх	10 x 305	100	0700007007
DC с връх	6,35 x 5,10	200	0700007104
DC с връх	8 x 510	150	0700007106
DC с връх	10 x 510	50	0700007107
DC с връх	13 x 455	50	0700007108
DC съставен, безостатъчен	10 x 430	100	0700007410
DC съставен, безостатъчен	13 x 430	50	0700007411
DC съставен, безостатъчен	16 x 430	50	0700007412
DC съставен, безостатъчен	19 x 430	25	0700007413
AC съставен, безостатъчен	4 x 355	100	0700007414
AC съставен, безостатъчен	5 x 355	50	0700007415
AC съставен, безостатъчен	6,35 x 355	50	0700007416
AC съставен, безостатъчен	8 x 355	50	0700007417
AC съставен, безостатъчен	9,5 x 355	50	0700007418
DC правоъгълен	4 x 15 x 305	125	0114800112
DC правоъгълен	5 x 15 x 305	125	0700007502
DC правоъгълен	5 x 20 x 305	100	0700007503

Комплект за заваряване на релси - ESAB Rail Welding Kit: 2121 7478 00 *

Материал, тип	Тип	Количество и размери
Керамични подложки	OK 21.21	2 бр., 60 x 200 x 13 mm
Електроди за съединяване на релсите	OK 74.78	30 бр., 5.0 x 450 mm
Електроди за износоустойчиво наваряване на повърхността	OK 83.28	6 бр., 5.0 x 450 mm

* Опаковка: Една пластмасова кутия съдържа един комплект. Един кашон съдържа 3 пластмасови кутии.



Процедура на работа:

Температурата на подгриване на релсата зависи от типа на стоманата, от която е изработена. Например при релси от стомана 700 и 900А подгриването е до температура 350 °С, съответно 400 °С.

Първоначално под междината между двете релси се поставя една керамична подложка OK 21.21. Заварява се с OK 74.78, без вълнообразни движения с отделни шевове откъм едната и откъм другата релса, докато междината се запълни и се съедини цялата височина на основата на релсата.

От двете страни на съединението се закрепят предварително оформени по профила на релсата медни шини (обувки). Стената, както и главата на релсата се заваряват с OK 74.78.

Най-горните 2-3 слоя върху главата на релсата се наваряват с OK 83.28. По този начин върху иначе пластичния метал на шева се образува износоустойчив повърхностен слой.

Повърхността на релсата се шлайфа грубо докато е още гореща. Шевът трябва да бъде защитен от бързо охлаждане, например като бъде увит с минерална вата, докато се охлади. Fino шлайфане и оформяне на профила на релсата се прави след като се е охладила.

Комплектът е предназначен за заваряване на ж.п., трамвайни, метро и кранови релси. Отделните материали в комплекта могат да бъдат поръчани и поотделно.

3

Използването на керамични подложки предлага много предимства при осигуряване на корена, при заваряване на едностранни шевове в корабостроенето, мостостроенето, производството на съдове под налягане, изграждането на метални конструкции и при други приложения, при които има високи изисквания към качеството на съединенията. Керамични подложки могат да бъдат използвани при ръчно електродъгово заваряване с обмазани електроди, при МИГ/МАГ заваряване с плътни или тръбни телове, както и при заваряване под слой от флюс.

Предимства на работата върху керамични подложки:

- Осигурява възможност за заваряване, когато изделието не може да бъде премествано, задната страна на шевовете е недостъпна и се налага едностранно заваряване,
- Осигурява надежден провар в корена на шевове с променливо отстояние между заваряваните ламарини, до междина около 10мм.,
- Намалява разходите за подготовка на съединенията, поради по-ниските изисквания за прецизно стиковане на детайлите,
- Позволява значително увеличаване на заваръчните параметри при работа, като по този начин се подобрява провара на шевовете и производителността при заваряване,
- Намалява риска от дефекти в корена, както и разходите на време и средства за отстраняването им,
- Осигурява желаната форма на корена на шева, плавен преход между метала на шева и основния материал и елиминира необходимостта за механична обработка след заваряване,
- Материалът на подложките няма ефект върху свойствата на метала на шева, като химически състав и механични характеристики,
- Не са хигроскопични и могат да се използват със заваръчни консумативи, които гарантират ниско съдържание на дифузионен водород.

Най-често керамични подложки се използват в заваръчни позиции: РА – ванна позиция, РС – бордова и РF – вертикал отдолу нагоре.

Подложките се произвеждат от два вида керамични материали:

- Сиви на цвят, с по-висока температура на топене и минимално взаимодействие с разтопения метал на шева. Сивите подложки са по-крехки и могат да се използват само върху замозалепващо фолио или в метални релси,
- Кафяви подложки, които могат да бъдат закрепяни с помощта на други средства (като магнитни скоби, тел и т.н.). Не е необходимо да бъдат поддържани по цялата дължина, не се разпадат след преминаване на заваръчната дъга. Могат да бъдат разделяни по дължина. Имат по-ниска точка на топене.

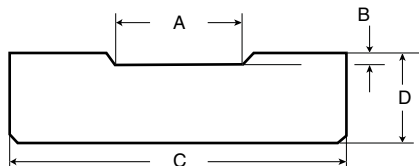
Изборът на профил на канала, който оформя корена на шеа е много важен и зависи от заваръчния процес. При заваряване с обмазани електроди, с рутилови тръбно-флюсови телове и при подфлюсово заваряване обикновено се избират подложки с правоъгълен канал.

При заваряване с плътни телове, базични тръбни телове и тръбни телове със сърцевина от метален прах, се използват подложки с полу-кръгла форма на канала.

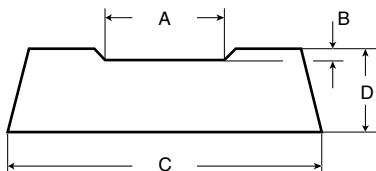
Кръгли керамични подложки се използват за осигуряване на корена на Х-образни челни шевове или на ъгли шевове с 1/2 Х-образно скосяване.

Керамичните подложки се използват еднократно.

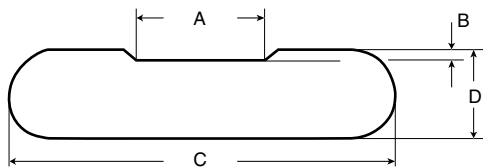
Форми и размери на керамични подложки:



Форма на канала	Тип	Размери, мм					Цвят	Вид на доставка	Броя/кутия	Тегло/кутия, кг.
		A	B	C	D	дължина				
правоъгълна	PZ 1500/54	16,0	0,9	35,0	9,0	600 (24 x 25)	сив	на лепяща лента	30	13,5
правоъгълна	OK Rectangular 13	13,0	1,8	26,0	7.5	600 (24 x 25)	кафяв	на лепяща лента	56	13,4

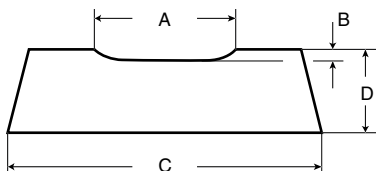


Форма на канала	Тип	Размери, мм					Цвят	Вид на доставка	Броя/кутия	Тегло/кутия, кг.
		A	B	C	D	дължина				
правоъгълна	PZ 1500/03	16,0	0,9	34,8	9,0	1000 (10 x 100)	кафяв	на метални шини	21	15,0
правоъгълна	PZ 1500/33	16,0	0,9	34,8	9,0	100	сив	отделни блокчета	160	12,0
правоъгълна	PZ 1500/71	11,5	0,9	24,5	7,0	500 (5 x 100)	сив	на лепяща лента	56	11,0

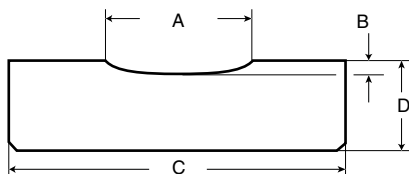


Форма на канала	Тип	Размери, мм					Цвят	Вид на доставка	Броя/кутия	Тегло/кутия, кг.
		A	B	C	D	дължина				
правоъгълна	PZ 1500/22	13,0	0,9	29,7	7,3	150	кафяв	отделни блокчета	1000	7,5
правоъгълна	PZ 1500/42	13,0	0,9	29,7	7,3	1000 (50 x 20)	сив	на тел Ø 3 мм	24	11,0
правоъгълна	PZ 1500/81	13,0	1,5	30,0	7,0	600 (24 x 250)	сив	на лепяща лента	48	15,0

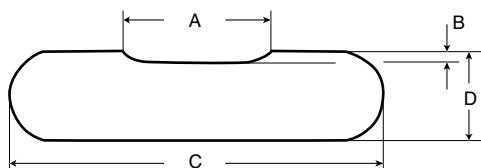
3



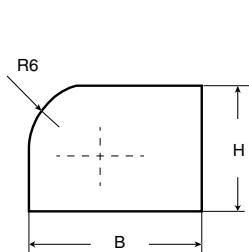
Форма на канала	Тип	Размери, мм					Цвят	Вид на доставка	Броя/кутия	Тегло/кутия, кг.
		A	B	C	D	дължина				
заоблена	PZ 1500/30	11,5	0,7	24,5	7,0	150	кафяв	отделни блокчета	175	9,0
заоблена	PZ 1500/44	19,0	1,4	34,8	9,0	500 (5 x 100)	кафяв	на метални шини	35	13,5
заоблена	PZ 1500/32	13,0	1,3	24,5	7,0	150	сив	отделни блокчета	175	10,0
заоблена	PZ 1500/48	13,0	1,3	24,5	7,0	500 (5 x 100)	сив	на метални шини	63	17,0
заоблена	PZ 1500/70	13,0	1,3	24,5	7,0	500 (5 x 100)	сив	на лепяща лента	56	11,0



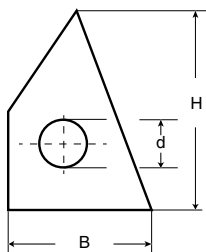
Форма на канала	Тип	Размери, мм					Цвят	Вид на доставка	Броя/кутия	Тегло/кутия, кг.
		A	B	C	D	дължина				
заоблена	PZ 1500/07	6,0	1,0	30,0	7,0	500 (20 x 25)	кафяв	на лепяща лента	48	10,0
заоблена	PZ 1500/73	12,5	1,0	25,0	7,0	500 (20 x 25)	сив	на лепяща лента	56	10,0
заоблена	PZ 1500/72	10,0	1,4	25,0	7,0	500 (20 x 25)	сив	на лепяща лента	56	13,0
заоблена	PZ 1500/87	5,6	0,9	28,0	6,5	500 (20 x 25)	сив	на лепяща лента	54	12,5
заоблена	OK Concave 13	13,0	1,8	26,0	7,5	600 (24 x 25)	кафяв	на лепяща лента	56	13,4



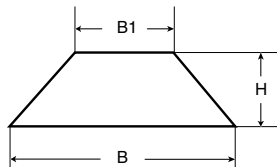
Форма на канала	Тип	Размери, мм					Цвят	Вид на доставка	Броя/кутия	Тегло/кутия, кг.
		A	B	C	D	дължина				
заоблена	PZ 1500/02	13,0	0,8	29,7	7,3	1000 (50 x 20)	кафяв	на тел Ø 3 мм	24	11,0
заоблена	PZ 1500/80	16,0	1,5	29,7	7,3	600 (24 x 25)	сив	на лепяща лента	48	15,0



форма B

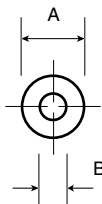


форма C

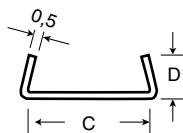


форма D

Форма	Тип	Размери, мм					Цвят	Вид на доставка	Броя/кутия	Тегло/кутия, кг.
		B	B1	H	d	дължина				
B	PZ 1500/29	15,0		10,0		500 (20 x 25)	сив	на лепяща лента	48	9,0
C	PZ 1500/25	12,0		15,0	4,1	100	кафяв	отделни блокчета	450	10,0
D	PZ 1500/24	18,5	8,0	6,0	-	500 (20 x 25)	сив	на лепяща лента	70	8,5



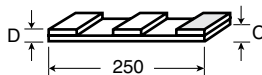
Форма на канала	Тип	Размери, мм					Цвят	Вид на доставка	Броя/кутия	Тегло/кутия, кг.
		A	B	C	D	дължина				
кръгла	PZ 1500/51	9,5	-	-	-	500 (20 x 25)	кафяв	на лепяща лента	72	6,5
кръгла	PZ 1500/52	12,0	-	-	-	500 (20 x 25)	кафяв	на лепяща лента	56	8,0
кръгла	PZ 1500/01	12,0	4,1	-	-	150	кафяв	отделни блокчета	200	7,0
кръгла	PZ 1500/08	7,0	1,5	-	-	100	кафяв	отделни блокчета	900	7,5
кръгла	PZ 1500/17	9,5	2,5	-	-	100	кафяв	отделни блокчета	520	7,2
кръгла	PZ 1500/50	7,0	-	-	-	500 (25 x 20)	кафяв	на лепяща лента	100	5,0
кръгла	PZ 1500/56	9,0	-	-	-	500 (20 x 25)	сив	на лепяща лента	72	7,0
кръгла	PZ 1500/57	11,3	-	-	-	500 (20 x 25)	сив	на лепяща лента	60	9,0
кръгла	OK Pipe 9	9,0	-	-	-	600 (24 x 25)	кафяв	на лепяща лента	72	8,0
кръгла	OK Pipe 12	12,0	-	-	-	600 (24 x 25)	кафяв	на лепяща лента	56	10,0



Метални шини за керамични подложки:

Тип	Размери, мм					Цвят	Описание	Броя/кутия	Тегло на кутия, кг.
	A	B	C	D	дължина				
PZ 1501/01	-	-	25,0	6,0	1000	кафяв	метална поддържаща шина	48	15,0
PZ 1501/02	-	-	35,0	7,5	970	сив	метална поддържаща шина	38	7,5

3



Магнитни пластини за закрепване на металните шини върху детайлите за заваряване:

Тип	Размери, мм					Цвят	Описание	Броя/кутия	Тегло на кутия, кг.
	A	B	C	D	дължина				
PZ 1504/01	-	-	50,0	7,0	250	кафяв	магнитна пластина	66	10,0

Керамична подложка със стъклоvlakна:

Тип	Размери, мм	Броя/кутия	Тегло на кутия, кг.
OK Backing 21.21	200 x 60 x 13	24	3,9

Опаковане, означение и условия за съхранение на заваръчните консумативи ЕСАБ

Раздел И	Страница
Опаковане, означение и условия за съхранение на заваръчните консумативи ЕСАБ	
Опаковане на заваръчни консумативи	
Опаковане на обмазани електроди	225
Типове ролки и форми на доставка на плътни и тръбни телове за заваряване	230
Опаковане на телове за ВИГ заваряване	244
Опаковане на флюс за ПФ заваряване	245
Условия за съхранение на заваръчни консумативи	
Препоръки за съхранение и изсушаване на обмазани електроди	253
Вакуумирани опаковки за обмазани електроди VacPac™	254
Препоръки за съхранение на заваръчни телове	255
Означения и маркировка на заваръчни консумативи	
Означения върху етикетите на заваръчни консумативи	257
СЕ – маркировка на заваръчни консумативи	258
Информационни листове за безопасност	256
Рискове и предпазни мерки при заваряване	260

Стандартни опаковки на обмазани електроди

Код на типа опаковка в последните две цифри от номера за поръчка на електродите:

В поръчковия номер на продуктите последните четири цифри отбелязани в страниците с (xxxx)* представляват код на типа опаковка. При обмазаните електроди първите две цифри се определят от дължината на електродите, а последните две от опаковката както следва:

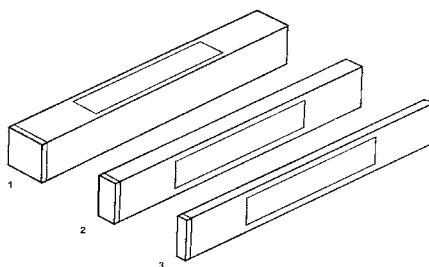
- 00 Цял кашон, опакован в полиетиленово фолио. Съдържа 3 пакета с електроди.
- 10 ½ кашон опакован в полиетиленово фолио. Съдържа 6 пакета с електроди.
- 60 Друг вид кашон



Кратко описание

Стандартните пакети с обмазани електроди са от рециклируем картон, опакован с термосвиваемо фолио. В зависимост от диаметъра на електродите и нужното за работа количество, пакетите могат да бъдат:

- 1- Цял пакет (с квадратно сечение)
- 2 - Половин пакет (1/2 от целия пакет)
- 3 - Четвърт пакет (1/4 от целия пакет)



И

Вакуумирани опаковки VacPac

Код на типа опаковка в последните две цифри от номера за поръчка на електродите:

В поръчкия номер на продуктите последните четири цифри отбелязани в страниците с (xxxx)* представляват код на типа опаковка. При обмазаните електроди първите две цифри се определят от дължината на електродите, а последните две от опаковката както следва:

- K0 Четвърт пакет, $\frac{1}{4}$ VacPac, 9 пакета в кашон, обикновено за електроди с малък диаметър.
- G0 Половин пакет, $\frac{1}{2}$ VacPac, 6 пакета в кашон, за електроди със среден диаметър.
- V0 Три четвърти пакет, $\frac{3}{4}$ VacPac, 4 пакета в кашон, обикновено за електроди с голям диаметър.



Кратко описание

Вакуумирани опаковки VacPac обикновено се използват за следните видове електроди:

В зависимост от диаметъра на електродите и нужното за работа количество, пакетите могат да бъдат:

- За някои видове базични електроди за нелегирани и дребнозърнести стомани.
- За всички видове базични електроди за заваряване на топлоустойчиви и високояки стомани (ниско легирани електроди)
- За електроди от високо легирани стомани или никелови сплави, с диаметър над $\varnothing 4,0$ мм ($\frac{1}{2}$ -VacPac, тип-G0)

Предимства:

Размерите на пакетите зависят от диаметъра на електродите и нужното за работа количество. Транспортирането и съхранението на електроди в опаковки VacPac е значително улеснено. Не се налага сушене на електродите преди работа.

Вакуумирани опаковки VacPac

Код на типа опаковка в последните две цифри от номера за поръчка на електродите:

В поръчковия номер на продуктите последните четири цифри отбелязани в страниците с (xxxx)* представляват код на типа опаковка. При обмазаните електроди първите две цифри се определят от дължината на електродите, а последните две от опаковката както следва:

- L0 Четвърт пакет, ¼ - VacPac, 6 пакета в кашон
- T0 Половин пакет, ½ - VacPac, 3 пакета в кашон
- G0 Половин пакет, ½ - VacPac, 6 пакета в кашон, за електроди с голям диаметър



Кратко описание

Вакуумирани опаковки MiniVacPac обикновено се използват за следните видове електроди:

Тип L – за високо легирани електроди с малък диаметър (\varnothing 1,6 - \varnothing 2,5 мм), за заваряване на никелови сплави и чугун

Тип T – за високо легирани електроди с диаметър \varnothing 3,2 мм

Тип G – За високо легирани и никелови електроди с диаметър над \varnothing 4,0 мм

Предимства:

Размерите на пакетите зависят от диаметъра на електродите и нужното за работа количество. Малките пакети позволяват работа с малки количества електроди.

Вакуумираните опаковки остават защитени от кашина по време на транспорт.

Опаковките VacPac позволяват много дълго съхранение на електродите и намаляват разходите на време и средства за сушене.

И

Пластмасови кутии

Код на типа опаковка в последните две цифри от номера за поръчка на електродите:

В поръчковия номер на продуктите последните четири цифри отбелязани в страниците с (xxxx)* представляват код на типа опаковка. При обмазаните електроди първите две цифри се определят от дължината на електродите, а последните две от опаковката както следва:

- 20 Цял кашон с 3 пластмасови кутии за многократно отваряне и затваряне
- 30 ½ кашон с 6 пластмасови кутии за многократно отваряне и затваряне



Кратко описание

Пластмасови кутии се използват за опаковка на висококачествени легирани електроди и електроди за ремонт и възстановяване.

Капаците на кутиите могат да се отварят и затварят многократно, като се изразходват само необходимите за работа количества електроди.

Метални кутии Pipeweld

Код на типа опаковка в последните две цифри от номера за поръчка на електродите:

В поръчковия номер на продуктите последните четири цифри отбелязани в страниците с (xxxx)* представляват код на типа опаковка. При обмазаните електроди първите две цифри се определят от дължината на електродите, а последните две от опаковката както следва:

- 3640 Метални кутии от 12 кг или от 14 кг, в зависимост от диаметъра на електродите
- 3В40 Метални кутии от 20 кг.



Кратко описание

Метални кутии се използват само за опаковане на електроди с целулозна обмазка, така наречените "CEL-електроди" за заваряване на тръбопроводи.

За разлика от останалите типове електроди, целулозните електроди не трябва да бъдат нито прекалено сухи, нито прекалено влажни. Затова опаковката трябва да осигури контролирана атмосфера, както и да издържа на грубо използване на строителни обекти.

Електродите Pipeweld не трябва да се сушат!

I

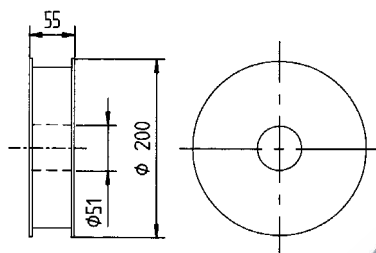
Ролка тип 46/56

Класификация по стандарт

EN ISO 544: 2003 S 200 Оребрена пластмасова ролка

Код на типа опаковка в последните четири цифри от номера за поръчка на теловете:

46 - 00	5,0 кг.	Нормално навиване, по една ролка в кашон
46 - 20	2,0 кг.	Нормално навиване, за алуминиеви телове
46 - 30	4,5 кг.	Нормално навиване, по 4 ролки (18 кг) в кашон, или по 6 ролки (27 кг) в кашон
56 - 00	5,0 кг.	Прецизно навиване, по 4 ролки (20 кг) в кашон, за тръбни телове
56 - 90	5,0 кг.	Прецизно навиване, по 750 кг на палет без кашони, за тръбни телове



Кратко описание

Малките пластмасови ролки тел се използват при портативни апарати за МИГ/МАГ заваряване, при преносими телоподаващи устройства, за механизирано ВИГ заваряване или за специални телове предназначени за малки потребители.

Ролката се използва без адаптор на стандартни телоподаващи устройства със шпиндел \varnothing 50 мм. При необходимост от странично фиксиране може да се постави дистанционен пръстен.

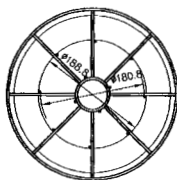
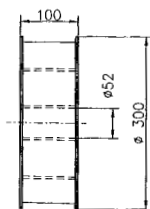
Ролка тип 67/69

Класификация по стандарт

EN ISO 544: 2003 BS 300 Телена ролка тип кошница (за монтаж без адаптор)

Код на типа опаковка в последните четири цифри от номера за поръчка на теловете:

67 - 00	15 кг.	Помеднени телени ролки BS 300, с подредено навиване, за нелегирани и ниско легирани телове
67 - 10	18 кг.	Помеднени телени ролки BS 300, с подредено навиване, за нелегирани и ниско легирани телове
69 - 00	15 кг.	Непомеднени телени ролки BS 300, с подредено навиване, за нелегирани и ниско легирани телове
69 - 10	18 кг.	Непомеднени телени ролки BS 300, с подредено навиване, за нелегирани и ниско легирани телове
69 - B0	18 кг.	EcoPac BS 300, без картонен кашон, за плътни телове



Кратко описание

Телените ролки BS 300 са предназначени за навиване на плътни телове за МИГ/МАГ заваряване.

Ролките тип 67 са помеднени и се използват за навиване на нелегирани и ниско-легиранни стомани.

Ролките тип 69 не са помеднени и се използват за навиване на телове за заваряване на нелегирани и ниско-легиранни стомани.

При монтиране на тези видове ролки в стандартни телоподаващи устройства не се изисква използване на адаптор.

И

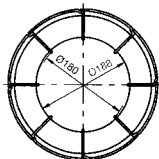
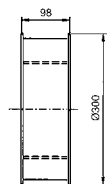
Ролка тип 76/77

Класификация по стандарт

EN ISO 544: 2003 В 300 Телена пръстеновидна ролка (за монтаж с адаптор)

Код на типа опаковка в последните четири цифри от номера за поръчка на теловете:

76 - 00	15 кг.	Телени ролки В 300 с нормално навиване, за МИГ/МАГ телове и телове за подфлюсово заваряване с $\varnothing \leq 2.5$ мм
76 - 10	18 кг.	Телени ролки В 300 с нормално навиване, за плътни телове
76 - 30	16 кг.	Телени ролки В 300 с нормално навиване, за тръбни телове
77 - 00	15 кг.	Телени ролки В 300 с подредено навиване, за плътни телове
77 - 10	18 кг.	Телени ролки В 300 с подредено навиване, за плътни телове
77 - 30	16 кг.	Телени ролки В 300 с подредено навиване, за тръбни телове
77 - 90	16 кг.	Телени ролки В 300 без картонена опаковка, за тръбни телове
77 - В0	18 кг.	Телени ролки В 300 без картонена опаковка, за плътни телове



Кратко описание

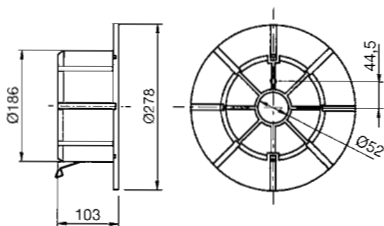
Телените ролки В 300 са предназначени за навиване на плътни и тръбни телове. Ролките тип 76 са помеднени, с нормално навиване и се използват за плътни телове за заваряване на нелегирани и ниско легирани стомани, както и за тръбни телове.

Ролките тип 77 също са помеднени, с подредено навиване и се използват за плътни телове за заваряване на нелегирани и ниско легирани стомани, както и за тръбни телове.

За посравяне на телените ролки В 300 в теплоподаващото устройство е необходим адаптор.



Адаптор за ролки тел тип 76/77



Кратко описание

И

Адаптор за ролки В 300 с плътен или тръбен тел.

Адапторът е за многократна употреба и позволява монтиране на ролките тел в стандартно телоподаващо устройство. Адаптора трябва да бъде поставен на роклата тел по такъв начин, че металната скоба да не позволява самостоятелно изваждане на ролката.

Номер за поръчка: 0000701981

Ролка тип 67-3V, 71-0V, 75-3V, 77-3V

Класификация по стандарт

EN ISO 544:2003 В 300, BS 300 Телени ролки, във вакуумна опаковка

Код на типа опаковка в последните четири цифри от номера за поръчка на теловете:

- | | | |
|---------|----------|---|
| 67 - 3V | 16 кг. | Вакуумирани телени ролки за монтаж без адаптор, за навиване на тръбни телове за работа на строителни обекти, тръбопроводи и морски конструкции |
| 71 - 0V | 11,3 кг. | Вакуумирани телени ролки за монтаж без адаптор, за навиване на самозащитни тръбни телове |
| 75 - 3V | 16 кг. | Вакуумирани телени ролки за монтаж с адаптор, за навиване на високо легирани тръбни телове за заваряване на дуплекс, супер-дуплекс и мартензитни неръждаеми стомани |
| 77 - 3V | 16 кг. | Вакуумирани телени ролки за монтаж с адаптор, за навиване на тръбни телове за работа на строителни обекти, тръбопроводи и морски конструкции |



Кратко описание

При работа на строителни обекти и при неблагоприятни атмосферни условия, вакуумната опаковка гарантира защита срещу проникване на влага до навития на ролката тръбен тел.

Друго предназначение е запазване на ниското съдържание на водород в сърцевината на тръбни телове от дуплекс, супер-дуплекс и мартензитни неръждаеми стомани.



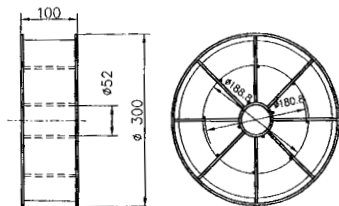
Ролка тип 98

Класификация по стандарт

EN ISO 544:2003 BS 300 Телени ролки тип кошница (за монтаж без адаптор)

Код на типа опаковка в последните четири цифри от номера за поръчка на теловете:

98 - 20	15 кг.	Телени ролки с пластмасово покритие, за навиване на високо легирани плътни телове и телове от цветни метали
98 - 40	16 кг.	Телени ролки с пластмасово покритие, за навиване на високолегирани телове
98 - 70	7 кг.	Телени ролки с пластмасово покритие, за навиване на алуминиеви телове



Кратко описание

За монтаж на телените ролки от тип 98 на стандартни телоподаващи устройства не се изисква адаптор.

Ролките тип 98-20 имат пластмасово покритие върху тела от които са изплетени и се използва за навиване на заваръчни телове от неръждаеми или огнеупорни стомани, както и за телове от никелови или медни сплави.

Ролките тип 98-70 също имат пластмасово покритие върху тела от които са изплетени и се използват за прецизно подредено навиване на алуминиеви заваръчни телове.



И

Ролка тип ESAB EcoPac

Код на типа опаковка в последните четири цифри от номера за поръчка на теловете:

56 - 90	5 кг.	EcoPac. Ролки S 200 без картонената опаковка, за тръбни телове. Върху един евро-палет се подреждат 750 кг = 150 ролки без кашони.
69 - B0	18 кг.	EcoPac. Ролки BS 300 за монтаж без адаптор, без картонената опаковка, за плътни телове. Върху един евро-палет се подреждат 1008 кг = 56 ролки без кашони.
77 - B0	18 кг.	EcoPac. Ролки B 300 за монтаж с адаптор, без картонената опаковка, за плътни телове. Върху един евро-палет се подреждат 1008 кг = 56 ролки без кашони.
77 - 90	16 кг.	EcoPac. Ролки B 300 за монтаж с адаптор, без картонената опаковка, за тръбни телове. Върху един евро-палет се подреждат 768 кг = 48 ролки без кашони.
98 - B0	18 кг.	EcoPac. Ролки BS 300 с пласмасово покритие, за монтаж без адаптор, без картонената опаковка, за високолегирани телове. Върху един евро-палет се подреждат 864 кг = 48 ролки без кашони.



Кратко описание

ESAB EcoPac са подходящи за големи потребители. Те имат за цел подобряване на екологията и намаляване на използването на картонени опаковки. Ролките тел са подредени директно върху палетите без кашони.

Имат полиетиленово фолио за защита от попадане на влага. Картон се използва само между редовете, за запазване на подреждането при транспорт.

Предимства:

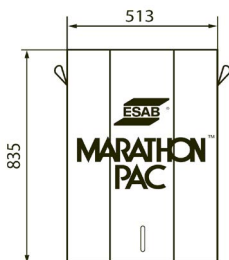
Разпаковането на палетите и ролките е улеснено, спестяват се време и средства, намалява се използването на опаковки, което има положително влияние за опазване на околната среда.

Предлагат се при запитване.

Осмогълен варел тип Marathon Pac™

Код на типа опаковка в последните четири цифри от номера за поръчка на теловете:

93 - X0	200 кг.	Варели Marathon Pac™, предназначени за навиване на тръбни телове с \varnothing 1,2 мм, 1,4 мм и 1,6 мм
93 - 00	200 кг.	Варели Marathon Pac™, предназначени за навиване на плътни телове с \varnothing 0,8 мм, тръбни телове с \varnothing 1,2 мм, 1,4 мм и 1,6 мм, както и за телове от медни сплави, с \varnothing 1,0 мм.
93 - 10	225 кг.	Варели Marathon Pac™, предназначени за навиване на тръбни телове със сърцевина от метален прах, с \varnothing 1,2 мм, 1,4 мм и 1,6 мм.
93 - 20	250 кг.	Варели Marathon Pac™, предназначени за навиване на плътни телове с \varnothing 0,9 мм, 1,0 мм и 1,2 мм.
93 - 70	250 кг.	Endless Marathon Pac™, за роботизирани станции, със специален дизайн за свързване на края на свършващ варел с тел към началото на нов варел



Кратко описание

Голяма част от теловете с марка ESAB се предлагат и във варели Marathon Pac™. Този вид опаковка позволява значително намаляване на разходите при заваряване.

Предимства:

Постига се повишаване на производителността чрез намаляване в пъти на прекъсванията при смяна на ролки с тел. Възможно е подаване на тела на дълги разстояния, без натоваряване върху телоподаващите устройства. Телът се подава към контактната дюза изправен (няма остатъчна кривина от навиването), което осигурява точно насочване в мястото на заваряване, повишаване на качеството и повтаряемост на резултата при автоматизирани системи.

След изпразване на варела, той се сгъва лесно и се съхранява без да заема място преди предаване за вторична преработка.

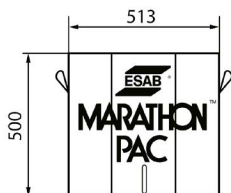
Системата за свързване на два варела Endless Marathon Pac™ прави възможна работата на роботизирани системи без никакви прекъсвания за смяна на заваръчния тел.

I

Осмогъглен варел тип 95 - Mini Marathon Pac™

Код на типа опаковка в последните четири цифри от номера за поръчка на теловете:

95 - 00	100 кг.	Варели Mini Marathon Pac™, предназначени за навиване на телове от неръждаеми и огнеупорни стомани
---------	---------	---



Кратко описание

Варелите Mini Marathon Pac™, съдържат 100 кг заваръчен тел от високо легирани сплави.

По този начин могат за се използват предимствата на Marathon Pac™, когато необходимите количества тел са по-малки.

Предимства:

Постига се повишаване на производителността чрез намаляване в пъти на прекъсванията при смяна на ролки с тел. Възможно е подаване на тела на дълги разстояния, без натоваряване върху телоподаващите устройства. Телът се подава към контактната дюза изправен (няма остатъчна кривина от навиването), което осигурява точно насочване в мястото на заваряване, повишаване на качеството и повтаряемост на резултата при автоматизирани системи.

След изправане на варела, той се сгъва лесно и се съхранява без да заема място преди предаване за вторична преработка.

Системата за свързване на два варела Endless Marathon Pac™ прави възможна работата на роботизирани системи без никакви прекъсвания за смяна на заваръчния тел.

Акcesoари за осомогълен Marathon Pac™ 250 и Mini Marathon Pac™

№ за поръчка	Кратко описание	
F102365-880	Количка за Marathon Pac™ 250 кг (тип 93 и 95): използва се върху плоски хоризонтални повърхности. Към височината на варела се добавят 135 мм.	
F102607-880	Такелажна греда, жълта. Има CE маркировка за товаро-подемно приспособление до тегло 320 кг.	
F102433-880	Телена рамка за извличане на тела от центъра на варела. Не включва пластмасовия капак. Има бърз конектор за включване на гъвкав водач до телоподаващото устройство.	
F102440-880	Адаптор за първоначално инсталиране върху телоподаващото устройство. Служи за бърза връзка към водача идващ от варела Marathon Pac™, както и за електрическа изолация на тела.	
F102437-886	Гъвкав водач L = 0,6 м с бързи връзки	
F102437-881	Гъвкав водач L = 1,8 м с бързи връзки	
F102437-882	Гъвкав водач L = 3,0 м с бързи връзки	
F102437-883	Гъвкав водач L = 4,5 м с бързи връзки	
F102437-884	Гъвкав водач L = 8,0 м с бързи връзки	
F102437-885	Гъвкав водач L = 12,0 м с бързи връзки	
F102540-001	Mini Marathon Pac™. Може да се използва вместо картонения капак, с който варела се доставя, за да осигури видимост към тела.	
F102442-880	Бърз конектор – Може да се използва за връзка между телената рамка за центриране на тела и прозрачния пластмасов капак.	

И

Акcesoари за Endless Pac™ 250 кг.

№ за поръчка	Кратко описание
--------------	-----------------

F102581-001	Плосък пластмасов капак с прорез, за автоматична смяна на варел Endless Marathon Pac™
-------------	---



F103899-880	Стойка за разполагане на два варела Endless Marathon Pac™, с въртящ позиционер за водача на тела. Позволява стабилно фиксиране на две колички с Marathon Pac™
-------------	---



F102679-003	Пластмасова круша. Предпазва тела от оплитане, при преминаване от един Endless Marathon Pac™ към друг.
-------------	--



Осмогълен варел тип 94 - Jumbo Marathon Pac™

Код на типа опаковка в последните четири цифри от номера за поръчка на теловете:

94 - 00	475 кг.	Варели Jumbo Marathon Pac™, предназначени за навиване на телове с \varnothing 1,6 мм.
94 - 20	450 кг.	Варели Jumbo Marathon Pac™, предназначени за навиване на телове с голям диаметър (\varnothing 2,0 мм), за МИГ/МАГ или подфлюсово заваряване или други специални телове
94 - 40	141 кг.	Варели Marathon Pac™, предназначени за навиване на алуминиеви телове



Кратко описание

Jumbo Marathon Pac™ са предназначени за навиване на тел за МИГ/МАГ и подфлюсово заваряване.

Предимства:

Повишаване на производителността на работните места се постига чрез намаляване в пъти на времето за прекъсвания при смяна на ролки с тел. Възможно е подаване на тел на много дълги разстояния, без допълнително натоваряване върху телоподаващите устройства. Телът се подава към контактната дюза изправен (няма остатъчна кривина от навиването на ролки), което осигурява точно насочване в мястото на заваряване, повишаване на качеството и повтаряемост на резултата при автоматизирани системи.

След изпразване на варела, той може лесно да бъде сгънат и съхранен без да заема място преди предаване за вторична преработка.

Широката гама от аксесоари улеснява оптималното използване на варелите.

И

Акcesoари за Jumbo Marathon Pac™ 475 кг.

№ за поръчка	Кратко описание	
F102900-880	Количка за Jumbo Marathon Pac™, използва се върху плоски хоризонтални повърхности	
F102537-880	Такелажна греда, червена. Има CE маркировка за товаро-подемно приспособление до тегло 500 кг.	
F102901-001	Пластмасов капак за Jumbo Marathon Pac™ - осигурява надеждно подаване на тел от варела	
F102442-880	Бърз конектор – използва се за връзка между пластмасовия капак и водача за тела	
F102440-880	Адаптор за първоначално инсталиране върху телоподаващото устройство. Служи за бърза връзка към водача идващ от варела Marathon Pac™, както и за електрическа изолация на тела.	
F102437-886 F102437-881 F102437-882 F102437-883 F102437-884 F102437-885	Гъвкав водач L = 0,6 м с бързи връзки Гъвкав водач L = 1,8 м с бързи връзки Гъвкав водач L = 3,0 м с бързи връзки Гъвкав водач L = 4,5 м с бързи връзки Гъвкав водач L = 8,0 м с бързи връзки Гъвкав водач L = 12,0 м с бързи връзки	

Акcesoари за Aluminium Marathon Pac™ Jumbo 141 кг.

№ за поръчка	Кратко описание	
F102900-880	Количка за транспортиране върху плоски хоризонтални повърхности	
F102537-880	Такелажна греда, червена. Има CE маркировка за товаро-подемно приспособление до тегло 500 кг.	
F102901-001	Пластмасов капак за Aluminium Marathon Pac™ Jumbo - осигурява надеждно подаване на тел от варела	
9901000-003	Бърз конектор – използва се за връзка между пластмасовия капак и водача за тела	
9901000-005 9901000-010 9901000-030	Тефлонов водач за тела, L = 5,0 м Тефлонов водач за тела, L = 9,0 м Тефлонов водач за тела, L = 30,0 м	
9901000-012	Приспособление за развиване на Al-Si сплави, като 4043, 4047 и други меки алуминиеви сплави	
9901000-002	Приспособление за развиване на Al-Mn сплави, като 5356, 5183 и други твърди алуминиеви сплави	
9901000-007	Приспособление „Pак-Trак“, за изправяне и насочване на твърди алуминиеви телове от група 5000, осигурява прецизно насочване на тела при излизане от заваръчната горелка	

И

Стандартни опаковки на телени пръчки за ВИГ заваряване

Код на типа опаковка в последните четири цифри от номера за поръчка на теловете:

R150	5,0 кг.	Картонен тубус с пластмасови капаци в двата края (по-рядко - картонена кутия)
R120	2,5 кг.	Картонена кутия



Кратко описание

Опаковката на ВИГ теловете от нелегирани, ниско легирани и високо легирани стомани представлява спираловидна тръба от прътен водоустойчив картон с диаметър 47 мм и дължина 1000 мм.

Осмогълните пластмасови капаци не позволяват търкаляне на тубусите и осигуряват плътно повторно затваряне.

ВИГ теловете за заваряване на алуминий се опаковат в картонени кутии тип R120.



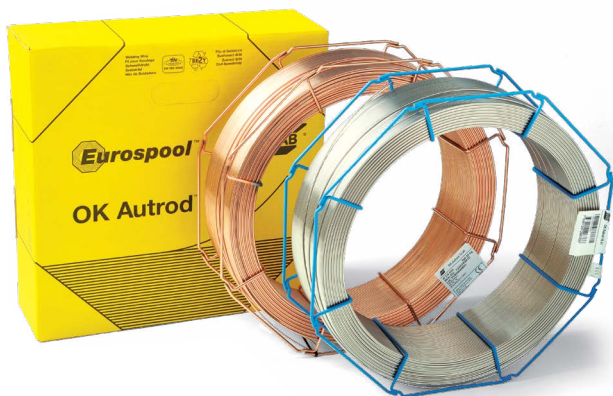
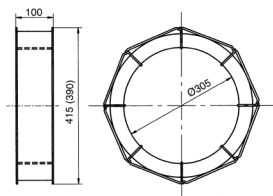
Ролка тип „EuroSpool” 28/31

Класификация по стандарт

EN ISO 544: 2003 В 450 Телена пръстеновидна ролка (за монтаж с адаптор)

Код на типа опаковка в последните четири цифри от номера за поръчка на теловете:

28 - 00	30 кг.	Помеднени телени ролки за навиване на нелегирани и ниско легирани телове за ПФ заваряване
28 - 10	25 кг.	Помеднени телени ролки за навиване на нелегирани и ниско легирани телове за ПФ заваряване
28 - 20	15 кг.	Помеднени телени ролки за навиване на тел за ПФ заваряване
28 - 30	20 кг.	Помеднени телени ролки за навиване на тел за ПФ заваряване
31 - 10	25 кг.	Телени ролки с пластмасово покритие, за навиване на високо легирани телове за ПФ заваряване
31 - 30	20 кг.	Телени ролки с пластмасово покритие, за навиване на високо легирани телове за ПФ заваряване
31 - 40	10 кг.	Телени ролки с пластмасово покритие, за навиване на високо легирани телове за ПФ заваряване
31 - 50	25 кг.	Телени ролки с пластмасово покритие, за навиване на високо легирани телове за ПФ заваряване



Кратко описание

Помеднените телените ролки от тип 28 са предназначени за навиване на нелегирани и ниско легирани телове за заваряване под слой от флюс. Най-често се използват ролките 28-00 и 28-10, които съдържат 30 или 25 кг тел.

Телените ролки от тип 31 с пластмасово покритие са предназначени за навиване на високо легирани телове за заваряване под слой от флюс. Най-често се използват ролките 31-10, които съдържат 25 кг тел.

Адаптори за ролките тел за ПФ заваряване

0153872880 Усилен пластмасов адаптор за спирачен шпиндел \varnothing 50 мм

0416492880 Метален адаптор за спирачен шпиндел \varnothing 50 мм

I

Ролка тип „EuroSpool“ 03

Класификация по стандарт

EN ISO 544: 2003

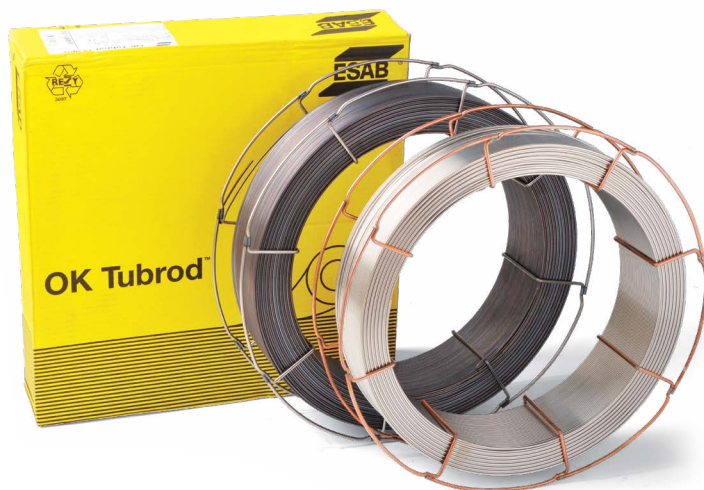
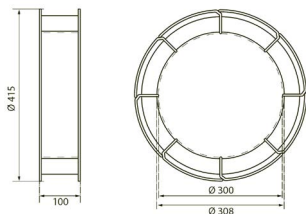
В 450 Телена пръстеновидна ролка (за монтаж с адаптор)

Код на типа опаковка в последните четири цифри от номера за поръчка на телове:

03 - 00

25 кг.

Телени ролки за навиване на тръбни и плътни телове за ПФ заваряване



Кратко описание

Телените ролки тип 03 (25 кг) се използват предимно за навиване на тръбни телове за заваряване под слой от флюс, както и за плътни телове.

Адаптори за ролките тел за ПФ заваряване

0153872880 Усилен пластмасов адаптор за спиращ шпиндел \varnothing 50 мм

0416492880 Метален адаптор за спиращ шпиндел \varnothing 50 мм

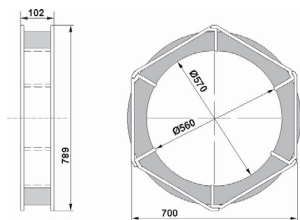
Ролка тип 52-00

Класификация по стандарт

EN ISO 544: 2003 ~ C 800 Телена пръстеновидна ролка (за монтаж с адаптор)

Код на типа опаковка в последните четири цифри от номера за поръчка на теловете:

52 - 00 100 кг. Телени ролки за навиване на телове за ПФ заваряване с \varnothing 2,0 - 5,0 мм; подреждат се по 6 ролки на палет (600 кг нетно тегло)



Кратко описание

И

Големи телени ролки за навиване на тел за заваряване под слой от флюс. Използват се за да се намали времето за смяна на ролките на високопроизводителни инсталации или при работа с няколко тела. Необходимо е устройството за подаване на тела да има достатъчно мощност.

Ролката е подходяща за пренасяне с кран. Няма външна картонена опаковка.

Размери: вътрешен диаметър 560 мм / външен диаметър 789 мм / ширина около 102 мм, диаметър на теловете на кошницата 5мм.

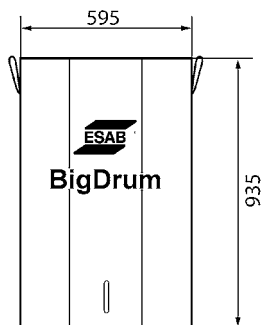
0671155480 Метален адаптор за спирачен шпиндел \varnothing 50 мм



Ролка тип 06-00 – Осмоъгълен варел BigDrum™

Код на типа опаковка в последните четири цифри от номера за поръчка на теловете:

06 - 00	350 кг.	Големи варели за навиване на телове за ПФ заваряване с \varnothing 2,0 - 4,0 мм
06 - 00	300 кг.	Големи варели за навиване на телове за ПФ заваряване с \varnothing 5,0 мм



Кратко описание

Осмоъгълните варели BigDrum™ са предназначени предимно за големи потребители.

Размери: Височина: 935 мм, без капак, Ширина: 595 мм.

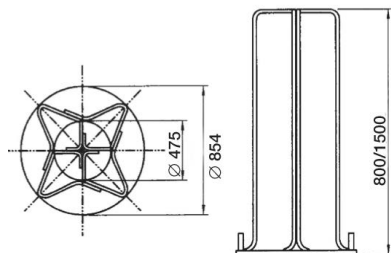
BigDrum™ се доставя по два броя на евро палет. Оборудван е с ремъци за пренасяне с кран, които се закачат на такеджна греда: F102537880. За развиване на варелите трябва да се използва въртяща се стойка (виж снимката), върху която при необходимост може да бъде инсталирано устройство за избутване на тела към заваръчната глава (система Push-Pull). Предлага се въртяща се стойка тип 1 с тръба за водене на тела с височина 1500мм и диск с диаметър 680мм, с номер за поръчка: 9900661880. За да бъде защитен навития в BigDrum™ тел от прах и други замърсявания е необходим капак с номер за поръчка: 9900666880.

Предимства: Използването на големи варели с тел намалява значително времето за смяна на ролки с тел и прекъсванията по време на работа. Телът е добре защитен от попадане на прах и влага. Картонената опаковка може да бъде сгъната и предадена за рециклиране.

Ролка тип 18-00 – Руло с тръбна рамка

Код на типа опаковка в последните четири цифри от номера за поръчка на телове:

18 - 01	400 кг.	Голямо руло нелегиран или ниско-легиран тел за ПФ заваряване. Развива се на ляво.
18 - 51	400 кг.	Голямо руло нелегиран или ниско-легиран тел за ПФ заваряване. Развива се на дясно.
18 - 41	800 кг.	Голямо руло нелегиран или ниско-легиран тел за ПФ заваряване. Развива се на ляво.
18 - 91	800 кг.	Голямо руло нелегиран или ниско-легиран тел за ПФ заваряване. Развива се на дясно.



Кратко описание

И

Големите рула съдържат 400 или 800 кг тел, навит на тръбна рамка. Предназначени са за големи потребители. За развиване на ролата трябва да се използва въртяща се стойка (виж снимката), върху която при необходимост може да бъде инсталирано устройство за избутване на тела към заваръчната глава (система Push-Pull). Телът е защитен от прах и замърсяване с полиетиленово фолио.

Предимства:

Използването на големи рула тел намалява значително времето за смяна на ролки с тел и прекъсванията по време на работа.

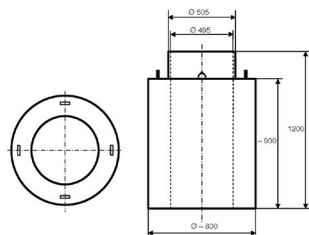
Тръбната рамка е за еднократна употреба и може да бъде предадена за рециклиране.

Тел на големи рула се предлага при запитване.

Ролка тип 33-30 – Руло EcoCoil

Код на типа опаковка в последните четири цифри от номера за поръчка на теловете:

33 - 30 1000 кг. Голямо руло тел за заваряване под слой от флюс



Кратко описание

ESAB EcoCoil са 1000 кг рула тел за ПФ заваряване, предназначени за големи потребители. EcoCoil са стегнати с 4 ремъка, за които могат да се повдигат с кран. За развиване на ролата трябва да се използва въртяща се стойка, върху която при необходимост може да бъде инсталирано устройство за избутване на тела към заваръчната глава (система Push-Pull). Телът е защитен от прах и замърсяване с полиетиленово фолио. Ако е необходима смяна на типа тел преди изчерпване на цялото количество, рулото EcoCoil може да бъде поставено в тръбна рамка (поръчков номер 9900665001) и премествано с кран. Предимства:

Използването на големи рула тел намалява значително времето за смяна на ролки с тел и прекъсванията по време на работа. Картонената сърцевина може да бъде предадена за рециклиране. В сравнение с големите рула тип 18, при EcoCoil няма тръбна рамка на всяко руло, което спестява разходи.



Хартиени торби

Теглото в торбите зависи от относителното тегло (плътност) на различните флюси:

- 20 кг. Тегло на торби със специални агломерирани флюси с ниска плътност, като например OK Flux 10.05 и OK Flux 10.90
- 25 кг. Тегло на торбите, използвани за повечето видове агломерирани и топени флюси



Кратко описание

Хартиените торби се използват като опаковка на флюси от малките и средно големи потребители. Това е най-често използваната опаковка. Външният хартиен слой на торбите служи за предпазване на вътрешния полиетиленов слой при транспортиране. Торбите предпазват флюса от замърсяване и намокряне, но не могат напълно да предотвратят проникването на влага.

Торбите с флюс се доставят на евро палети от 500, 600 или 800 кг, в зависимост от вида флюс. Върху торбите има етикет, който съдържа най-важната информация, включително препоръки за предварително изсушаване, ако такова е необходимо.

I

Големи торби ESAB BigBag

Теглото в BigBag зависи от относителното тегло (плътност) на различните флюси:

Тип „Е“	800 кг.	Голяма торба агломериран флюс, използва се сравнително рядко
Тип „Н“	1000 кг.	Пълно тегло на най-често използваните големи торби от агломерирани и топени флюси



Кратко описание

Големите торби са най-икономичната форма на опаковка на флюс.

Външната пластмасова материя на торбата се използва за защита по време на транспорт на вътрешният алуминизиран полиетиленов слой, който не пропуска водни пари. Този слой предпазва флюса от абсорбиране на влага по време на транспорт и съхранение. BigBag се доставят на по 1000 кг евро палет. Върху торбите има етикет, който съдържа най-важната информация, включително препоръки за предварително изсушаване, ако такова е необходимо. В горните четири ъгъла на торбите има защитни текстилни ремъци с уши за пренасяне с кран. Отвора за изсипване на флюс е на дъното на торбите и може да се отваря и затваря многократно.

Препоръки за съхранение и изсушаване на обмазани електроди ESAB

Някои от материалите, използвани при производството на обмазани електроди, могат да абсорбират влага от атмосферата. Поради тази причина, преди да бъдат използвани, заваръчните консумативи трябва да бъдат съхранявани в сухи и отоплени помещения, в оригиналната им опаковка. При ниски външни температури, температурата на съхранение трябва да бъде с поне 10 °C по-висока от външната температура. Освен това трябва да се спазват следните изисквания към условията на съхранение:

Температура на помещението:	5 - 15 °C	15 - 25 °C	> 25 °C
Относителна влажност:	макс. 60%	макс. 50%	макс. 40%

При изваждане на консумативите от склада трябва да се следи в какъв ред те са постъпвали за съхранение и да се спазва принципа, че консумативите които са влезли най-рано, трябва да бъдат използвани първи (FIFO: First In – First Out). Ако препоръчаните условия за съхранение бъдат спазвани, обмазаните електроди могат да бъдат съхранявани до 3 години.

Необходимостта от изсушаване на електродите зависи от типа на обмазката, от типа на опаковката и от чувствителността на материала към студени пукнатини.

Поради риска от предизвикания от водородна пукнатина, нелегирани и ниско легираните базични консумативи за заваряване на стомани с $R_{m}/R_{p0.2} \geq 355$ МРА трябва преди работа да бъдат изсушени при температура 300 – 350 °C, или да бъдат съхранявани в защитени от проникване на влага опаковки (виж ESAB VacPac™).

Необходимата температура и време на изсушаване са отбелязани на етикетите на пакетите с електроди и в спецификацията на продуктите. Изсушаването на базичните електроди може да бъде повторено няколко пъти (макс. до 3 пъти), при условие че общото време на престой в печта не надвишава 10 часа. Преди да бъдат употребени, извадените от печта за изсушаване електроди могат да бъдат съхранявани в шкафове за сухо съхранение при температура 120 – 200 °C за период от време не по-дълъг от 4 седмици.

Количеството необходими за една работна смяна или за свършване на работата електроди може да бъде извадено от печта или шкафа за сухо съхранение и взето в преносими контейнери/термоси с температура 100 – 200 °C (без да бъдат оставяни да изстиват). След приключване на работната смяна (8 часа) останалите в преносимия термос електроди трябва да бъдат изсушени отново.

Не- и ниско легираните електроди с кисела, рутилова, рутилово-целуозна и рутилово-базична обмазка не се сушат преди работа. Ако все пак се установи наличието на овлажняване (при появата на пори) или при неправилно съхранение, тези материали могат също да бъдат подсушени, например при температура 100 – 120°C за един час. Обмазаните електроди с целуозна обмазка (ESAB Pipeweld) по принцип не се сушат.

Електродите за заваряване на неръждаемите стомани и никелови сплави трябва да се изсушават, с цел по-голяма сигурност срещу появата на пори. При тях изсушаването също може да бъде избегнато, ако се използват електроди от вакуумирани опаковки (ESAB VacPac™).

ESAB VacPac™

Вакуумираните опаковки, които на пропускат влага, позволяват неограничено време на съхранение на електродите, дори и при неподходящи за складиране условия, както например на строителни обекти на открито. Не е необходимо съхранение в сухи, отоплени помещения. Освен това отпада необходимостта от скъпо изсушаване, което в много случаи е свързано и със загуба на време, ако е необходимо изчакване изсушаването да завърши. Спестяват се средствата и енергията за сушене на електродите.

Този бърз начин за спестяване на разходи е особено подходящ при монтажни или ремонтни работи, при които електродите, опаковани във VacPac™, могат да бъдат използвани незабавно.

С електродите от вакуумирани опаковки ESAB VacPac™ може да се работи до 12 часа след разпечатването им (тестови условия: 24 часа при температура 27 °C и относителна влажност 80%). През това време количеството водород ще се запази по-малко от 5 ml в 100 грама от метала на шва, ако обмазката на базичните електроди е с повишена устойчивост срещу овлажняване (LMA – Low Moisture Absorption), например при OK 48.00.

Алуминиевото фолио на пакета VacPac™ трябва да бъде отворено внимателно откъм правилната страна (откъм зачистените краища на електродите), фолиото се оставя върху разпечатания VacPac™ пакет а електродите се изваждат един по един.

Оставянето на големи количества електроди в отворените пакети е избегнато, тъй като размерите на опаковките са съобразени с консумацията. Ако все пак останат електроди, те могат да бъдат използвани отново след изсушаване.

ESAB VacPac™ = пресни фабрично-вакуумирани електроди, по всяко време и на всяко място – съвсем сухи!

- Спестяват време и средства,
- Опростяват потока на материали,
- Предлагат се в съобразени с консумацията размери на опаковките,
- Подпомагат осигуряване на качеството.

Допълнителна информация за съхранение и обработка на обмазани електроди може да бъде намерена в:

Инструкция DVS Merkblatt 0957: Препоръки за боравене с обмазани електроди - транспорт, съхранение и повторно изсушаване.

Инструкция DVS Merkblatt 0942: Заваряване с обмазани електроди - поява и избягване на появата на пори.

Инструкция за съхранение, транспортиране и боравене с консумативи за заваряване ESAB.

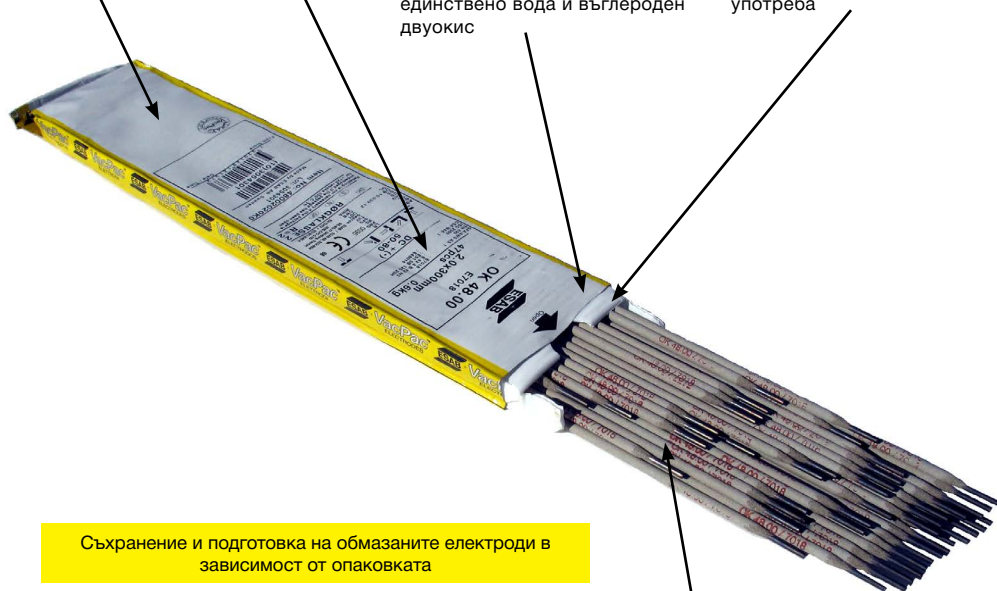
I

Място за записване на датата и часа при отваряне на VacPac

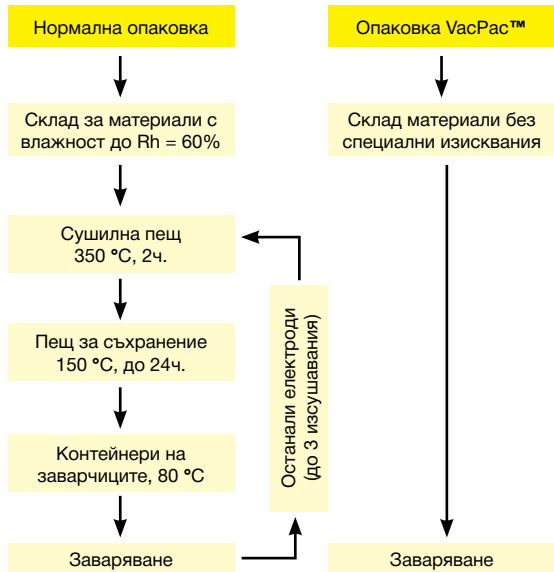
Детайлна продуктова информация на етикета

Пакетите са изработени от и многослойна пластмаса и са опаковани в алуминиево фолио. Те могат да се разделят за рециклиране. При горене пластмасата отделя единствено вода и въглероден двуокис

След употреба на част от електродите, пластмасовия пакет може да се затвори и другата част да остане за по-нататъшна употреба



Съхранение и подготовка на обмазаните електроди в зависимост от опаковката



Заваръчните електроди опаковани във VacPac™ могат да бъдат съхранявани неограничено време, ако опаковката е запазена без вакуума да е нарушен. Няма специални изисквания към местата за съхранение. Електродите се запазват пресни, в състоянието в което са били непосредствено след производството им.

Препоръки за съхранение на плътни телове ЕСАБ

Плътните МИГ/МАГ телове, ВИГ пръчки и телове за подфлюсово заваряване трябва да бъдат съхранявани на сухо, в оригинално запечатани и ненарушени опаковки. Трябва да се предотвратява контакт с вода или влага - дъжд или конденз на влага върху незащитената повърхност на тела. За предпазване от конденз, тела трябва да остане в оригиналната опаковка докато достигне поне околната температура, преди да бъде отворен. Също така, тела трябва да бъде предпазен от допир с други субстанции съдържащи водород, като: масло, грес, ръжда и други съдържащи влага вещества. Ролките тел се доставят оригинално опаковани в запечатани найлонови пликчета. Частично изразходваните ролки трябва да се връщат отново в пликчетата, за да се предпази повърхността от замърсяване.

Теловите трябва да бъдат съхранявани при условия на контролирана температура и влажност. Когато тела е изваден от опаковката или телоподаващото устройство заграшените места трябва да се избягват. Теловите за ВИГ заваряване трябва да се предпазват от прах и замърсяване след изваждането от опаковката. Опаковката им представлява твърд тубус с пластмасова капачка, която трябва да бъде затворена след изваждането на всяка пръчка. Тубусът е облицован с полиетилен и предостоява много добра защита срещу проникване на влага, като освен това е доста здрав и лесен за употреба.

Варелите за тел за МИГ/МАГ заваряване Marathon PacTM са проектирани както за бързо и ефективно боравене, така и за лесно рециклиране. VCI хартията във всеки контейнер и фолиото около всеки палет защитават тела от влагата по време на транспорт и съхранение. След като тела от варела бъде изразходен, ремъците за пренасяне се изваждат, а той се сгъва лесно и се съхранява без да заема място преди предаване за вторична преработка. Marathon PacTM предпазват теловите от замърсяване.

Препоръчителните условия за съхранение на опаковки с тел са при минимална температура $T \geq 15 \text{ }^{\circ}\text{C}$ и максимална влажност $RH \leq 60\%$.

Съхранение на алуминиеви телове

Атмосферните условия въздействат върху качеството на заваръчните шевове. Влагата (H_2O) е най-честият източник на водород. При заваряване, водата се разлага и освобождава водородни атоми, които предизвикват появата на пори в метала на шева. При заваряване на влажен алуминий се образува повърхностен слой от алуминиев хидроокис (Al(OH)). Кондензираната влага може да предизвика два основни проблема: поява на пори, предизвикани от водорода отделен при разлагането на вода/влага или на хидроокисния слой, както и залавяне на окиси от повърхността на метала в заваръчния шев.

При заваряване на алуминий е много важно температурата на въздуха и материалите (основен и добавъчен) да бъдат еднакви, особено когато относителната влажност на въздуха е висока. Консумативите и основният материал трябва да бъдат оставени да достигнат околната температура. Затова, ако идват от по-студен склад, опаковките трябва да се оставят на работното място 24 часа преди заваряване.

Препоръки за съхранение на тръбни телове ЕСАБ

Поemanето на влага от тръбните телове ЕСАБ е много малко.

Проведените широко мащабни проучвания, включително в климатична камера, показват че дори след продължително съхранение при повишена влажност от над 70% и температура над 30 $^{\circ}\text{C}$, съдържанието на водород е било под 0,05% (5ml/100гр и H5). Вижте информационните листове на продуктите.

Тръбните телове не трябва да бъдат сушени!

Тръбните телове трябва да бъдат съхранявани в оригиналните им опаковки.

Температура на съхранение: 10 - 35 $^{\circ}\text{C}$ (при температури по-ниски от 15 $^{\circ}\text{C}$, трябва да бъдат съхранявани при температура с мин. 2 $^{\circ}\text{C}$ над температурата на околната среда).

Относителна влажност: възможно най-ниска, макс. $RH = 60\%$

По-важно е да бъде осигурена най-ниската възможна влажност, отколкото температурата на съхранение. Частично използваните ролки тел трябва да бъдат съхранявани в оригиналните им опаковки.

Срок на съхранение

Въпреки изключително ниската абсорбция на влага, тръбните телове не трябва да бъдат съхранявани по дълго от 12 месеца, преди да бъдат използвани. Ако този период от време бъде надвишен е необходимо да бъде проведен заваръчен тест, който да определи доколко тела е използваем.

Препоръки при работа с тръбен тел

Тръбните телове трябва да останат в оригиналните си опаковки преди работа. Това е от особено голяма важност за теловите, доставяни във вакуумирани опаковки. При продължително прекъсване на заваръчните работи тела трябва да бъде изваден от телоподаващото устройство, прибран обратно в оригиналната си опаковка и съхраняван на подходящо, защитено от влага и замърсявания място.

При работа на открито, в обектови условия, теловите трябва да бъдат защитени от влага и замърсявания.

I

Информационни листове за безопасност, в съответствие с Регламент на ЕО 1907/2006, ISO 11014-1 и ANSI Z400.1

ЕСАБ е изготвил и предоставил на разположение на потребителите на заваръчни консумативи Информационни листове за безопасност, в съответствие с международните изисквания. Валидните Информационни листове за безопасност представляват документ от няколко страници, който има номер и дата на издаване, като например:

ИНФОРМАЦИОНЕН ЛИСТ ЗА БЕЗОПАСНОСТ		Страница 1(6) SDS номер: 167202 Дата: 2012.08.17 Продукт: NORD																																																																																										
<p>НАСТОЯЩИЯ Информационен лист за безопасност отговаря на изискванията на Регламент (ЕО) № 1907/2006, ISO 11014-1 и ANSI Z400.1</p>																																																																																												
<p>1. ИДЕНТИФИКАЦИЯ НА ВЕЩЕСТВОТО/СМЕСТА И НА ДРУЖЕСТВОТО/ПРЕДПРИЯТИЕТО</p> <p>Название на продукта: NORD Производител: Електродова заваряване Производител: EN ISO 2900-A E 42 5 8 42 H5 SFA/AWS A5.1, E7018-1 ESAB ELECTRODES JSC, ESAB ЕЛЕКТРОДИ АД, 4, Преобрава Звезд, 822050 Илхам, България, info.esab@esab.bg Телефонен номер: +359724 820 53, Факс: +359724 820 32 Телефон за спешни случаи: +359724 820 53 работно време Уебсайт: www.esab.com</p>																																																																																												
<p>2. ОПИСАНИЕ НА ОБЛАСТНОСТЕ</p> <p>Общ преглед на областности: Метална сървичина с пресовано покритие. Обикновено във вида, в който се доставя, продуктът не се счита за опасен. За предотвратяване замърсяването на ръцете с прах от продукта по време на работа трябва да се носят ръкавици.</p> <p>Продуктът съдържа титанов диоксид, представляващ предположим канцероген. Продуктът съдържа иврати, но обикновено не във фракции, които могат да бъдат вдихани. Ивратът може да причини ситмоза и рак. Да се избягва контакт с очите или вдишване на прах от продукта. Контактът с кожата обикновено не е опасен, но трябва да се избягва за предотвратяване на евентуални алергични реакции.</p> <p>Лица с най-малкото не трябва да се припокриват в близост до операции по заваряване или сплавяне поради да се консултират с лекари и да получат информация от производителя на устройството.</p> <p>При използване на продукта за заваръчни процеси най-големите опасности са токовата, лъчевата, електромагнитна удар и димните газове, отделяни при заваряване.</p> <p>Димни газове: Премонитната концентрация на заваръчни димни газове може да предизвика повреди на зрителния на орган с металини пари, замъгляване, гадене, сухота или дразнене на лигавиците на носа, гърлото или очите. Честата пременна концентрация на заваръчни димни газове може да въздейства върху функцията на белите дробове. Премонитната експозиция на манган и манганови съединения, с концентрации над предельно допустимите стойности на експозиция, може да причини необратимо увреждане на централната нервна система, включително и мозъка, за което симптомите са замаяване, летаргия, тремор, отслабване на мускулите, психологическо отслабване и спастична походка.</p>																																																																																												
<p>3. СЪСТАВ/ИНФОРМАЦИЯ ЗА СЪСТАВИТЕ</p> <p>Продуктът е изготвен от метална сървичина с пресовано покритие. Титът на металната сървичина емисиюлтеродна стомана.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Съставни компоненти</th> <th>Въглерод, %</th> <th>REACH Рег.#</th> <th>CAS#</th> <th>ENECS#</th> <th>Клас на опасност</th> <th>IARC²</th> <th>HIT³</th> <th>Списък OSHA⁴</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Алюминий оксид</td> <td>1-2</td> <td>-</td> <td>12141-46-7</td> <td>235-253-8</td> <td>Не</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Вулканизатор</td> <td>15-20</td> <td>-</td> <td>7789-75-2</td> <td>233-188-7</td> <td>Не</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Железо</td> <td>30-40</td> <td>01-211940288-24</td> <td>7439-89-4</td> <td>231-096-4</td> <td>Не</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Варовик</td> <td>20-30</td> <td>-</td> <td>1317-65-3</td> <td>215-279-6</td> <td>Не</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Магний</td> <td>2-5</td> <td>-</td> <td>7439-96-5</td> <td>231-105-1</td> <td>Не</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Медь</td> <td>3-5</td> <td>-</td> <td>14868-60-7</td> <td>238-876-4</td> <td>-</td> <td>1</td> <td>K</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Силиций</td> <td>1-2</td> <td>-</td> <td>7440-21-3</td> <td>231-130-8</td> <td>Не</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Силиций</td> <td>5-10</td> <td>-</td> <td>12127-61-1</td> <td>215-199-1</td> <td>Не</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Титанов оксид</td> <td>5-10</td> <td>-</td> <td>13803-67-3</td> <td>236-675-5</td> <td>Не</td> <td>2B</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table> <p>(1) Класификация за опасност съгласно Директивата на Съвета 67/548/ЕО за Н-фрази във Вещи 16. Класификационен код канцерогенен (C, H350) базиран на оценката на MSD. Класификацията за опасност обаче не е засягната, датата продукта не е във форма, която може да се вдиша.</p> <p>(2) Оценка съгласно Международна агенция за изследване на рака. 1-Канцерогенен за хора. 2B-Възможно канцерогенно въздействие върху хората.</p> <p>(3) Класификация съгласно 11-та Директа за канцерогените вещества, публикувана от Националната токсикологична програма на САЩ. К-Известен канцероген за хората. S-Предполагам канцероген.</p> <p>(4) Канцерогенна класификация, съгласно OSHA, Администрацията по професионална безопасност и здраве (США).</p>			Съставни компоненти	Въглерод, %	REACH Рег.#	CAS#	ENECS#	Клас на опасност	IARC ²	HIT ³	Списък OSHA ⁴	Алюминий оксид	1-2	-	12141-46-7	235-253-8	Не	-	-	-	Вулканизатор	15-20	-	7789-75-2	233-188-7	Не	-	-	-	Железо	30-40	01-211940288-24	7439-89-4	231-096-4	Не	-	-	-	Варовик	20-30	-	1317-65-3	215-279-6	Не	-	-	-	Магний	2-5	-	7439-96-5	231-105-1	Не	-	-	-	Медь	3-5	-	14868-60-7	238-876-4	-	1	K	-	Силиций	1-2	-	7440-21-3	231-130-8	Не	-	-	-	Силиций	5-10	-	12127-61-1	215-199-1	Не	-	-	-	Титанов оксид	5-10	-	13803-67-3	236-675-5	Не	2B	-	-
Съставни компоненти	Въглерод, %	REACH Рег.#	CAS#	ENECS#	Клас на опасност	IARC ²	HIT ³	Списък OSHA ⁴																																																																																				
Алюминий оксид	1-2	-	12141-46-7	235-253-8	Не	-	-	-																																																																																				
Вулканизатор	15-20	-	7789-75-2	233-188-7	Не	-	-	-																																																																																				
Железо	30-40	01-211940288-24	7439-89-4	231-096-4	Не	-	-	-																																																																																				
Варовик	20-30	-	1317-65-3	215-279-6	Не	-	-	-																																																																																				
Магний	2-5	-	7439-96-5	231-105-1	Не	-	-	-																																																																																				
Медь	3-5	-	14868-60-7	238-876-4	-	1	K	-																																																																																				
Силиций	1-2	-	7440-21-3	231-130-8	Не	-	-	-																																																																																				
Силиций	5-10	-	12127-61-1	215-199-1	Не	-	-	-																																																																																				
Титанов оксид	5-10	-	13803-67-3	236-675-5	Не	2B	-	-																																																																																				
<p>4. МЕРНИ ЗА ПЪРВА ПОМОЩ</p> <p>Вдишване: При спиране на диханието да се направи изкуствено дихане и незабавно да се потърси медицинска помощ! При затруднено дихане да се осигури свеж въздух и да се потърси лекар.</p> <p>Контакт с очите: За лъчева изгаряне от светлината на дъглата се обръщайте към лекар. За отстраняване въздействието на димни газове или</p>																																																																																												

Информационните листове за безопасност се издават на няколко езика и могат да се получат на интернет уеб-сайтовете на фирмите от групата ЕСАБ. Например, те могат да бъдат получени на български език на страницата на ЕСАБ България: www.esab.bg.

<p>НОРД / NORD E7018-1 2.5 x 350 mm 234 pcs 5.0kg DC+ 60 - 80 A EN ISO 2560-A E 42 S B 42 H5 SFA/AWS A5.1 E7018-1 Произведено от "ЕСАБ Електроди" АД, България за ЕСАБ Made by ESAB ELECTRODES JSC, Bulgaria for ESAB</p>	<p> 350°C, 1h Item No. 5503253L00 Lot: M1123456 BRS BV DNV GL LR RS TUV</p>	<p>0035 08 ESAB / ESAB AB, BOX 8004 SE-402 77 Göteborg, Sweden 0035-CPD-C100 EN 13479 - EN ISO 2560-A WARNING: Electric shock can kill. Arc rays can injure eyes. Welding fumes are hazardous to your health. Avoid breathing fumes. Use adequate ventilation. Overexposure to manganese and manganese compounds above safe exposure limits can cause irreversible damage to the central nervous system, including the brain. See additional hazard information on package and Safety Data Sheet available through www.esab.com. Also refer to AWS, ANSI Z49.1.</p>	<p> (10)M1123456 7 330129 241941</p>
--	---	--	---

Наименование на електрода, означение на типа, размери - диаметър x дължина, приблизителен брой електроди в пакета, нетно тегло на опаковката

Означение вида и препоръчителната големина на заваръчния ток, виж стр. 8

Препоръчителна температура и време за изсушаване на електродите преди работа

Означение на позициите на заваряване, виж стр. 6

СЕ маркировка, виж следващата страница

Вътрешно производствен баркод

Поръчков номер на продукта

Международен баркод

Означение на електродите според класификацията по БДС EN и SFA / AWS стандартите

Валидни одобрения, виж стр. 8

Предупредителен текст, виж стр. 260: Рискове и предпазни мерки при заваряване

Означение на производителя и търговската марка

И

CE маркировката представлява знак за съответствие, използван в Европейския Съюз, съгласно Директивата за строителни продукти (Директиви ЕС 89/106/ЕЕС и 93/68/ЕЕС). Задължително е строителните материали, използвани в Европейския Съюз, да бъдат маркирани със знака CE. Това са отнася и за заваръчните добавъчни материали (консумативи за заваряване), които се използват за работи, които подлежат на строителен контрол или друг контрол в ЕС (например: Строителен контрол в България, контрол от DB - Deutschen Bahn в Германия и т.н.). Условието за маркиране са регулирани според EN 13479 и съответно - БДС EN 13479.

Знакът CE замени също и широко използвания в миналото знак (Ü), използван за строителни продукти при стационарни наземни съоръжения, както и при консумативи с одобрение DB, за производство на подвижен ЖП състав.

Остарялата маркировка (Ü) беше заменена с CE – маркировката върху етикетите на заваръчните консумативи ЕСАБ на 1 Октомври 2006г. Същото се отнася за маркировката (Ü) върху използваният преди Сертификат за съответствие, които беше заменен с ЕС Декларация за съответствие.

Групата ЕСАБ произвежда множество продукти, които са маркирани със знака CE.

За да може производителят на добавъчни материали за заваряване да маркира със „CE“ съответствието на произвежданите от него продукти с изискванията на EN 13479, използваната система за производствен контрол (FPC – factory production control) трябва да бъде проверена и сертифицирана от нотифициран орган.

Системите за производствен контрол (FPC) на продукти ЕСАБ бяха сертифицирани за пръв път през Април 2006 година, след което заваръчните консумативи се доставят с маркировка CE върху етикета. Ето FPC сертификата издадени от нотифицирания орган за оценка на съответствието, TÜV Rheinland Group:

CERTIFICATE

of factory production control

No. 0035 – CPD – C100

In compliance with the Directive 89/106/EEC of the Council of European Communities of 21 December 1988 on the approximation of laws, regulations and administrative provisions of the Member States relating to the construction products (Construction Products Directive - CPD), amended by the Directive 93/68/EEC of the Council of European Communities of 22 July 1993, it has been stated that the construction product

Welding consumables listed in the following standards

SE	DE / SS / SD / UP	FDE	SP
EN 757	EN ISO 14341-A	EN 14295	EN ISO 17632-A
EN ISO 3580-A	EN 756	EN 14700	EN ISO 17633-A
EN 1600	EN ISO 21852-A	EN ISO 18273	EN ISO 18276-A
EN ISO 2560-A	EN ISO 14343-A	EN ISO 24596-A	
EN 14700	EN ISO 16834-A	EN ISO 636-A	EN 760

SE = filler rod / CE = filler wire / SS = filler rod / SD = filler wire / UP = SAW filler wire / FDE = tubular cored electrode / SP = SAW flux

Manufacturing and distribution for
by the manufacturer

Brand ESAB
ESAB AB
Box 8004
SE-40277 Göteborg / Sweden

is submitted by the manufacturer to the initial type-testing of the product and a factory production control and that the approved body – TÜV Rheinland Industrie Service GmbH - has performed the initial inspection of the factory and of the factory production control and performs the continuous surveillance, assessment and approval of the factory production control

This certificate attests that all provisions concerning the attestation of factory production control described in Annex ZA of the standard

EN 13479, Annex ZA

were applied. This certificate was first issued on 2006-04-11 and remains valid as long as the conditions laid down in the harmonised technical specification in reference to the manufacturing conditions in the factory or the FPC itself are not modified significantly.

Valid until December 2012
Cologne, August 14, 2009
Revision 00

TÜV Rheinland Industrie Service GmbH
Am Grauen Stein
D-51105 Köln

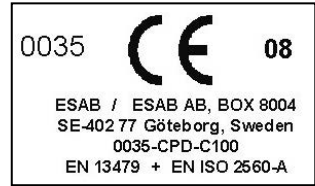
Tel: +49-(0) 22 1 806 - 2238
Fax: +49-(0) 22 1 806 - 3474
e-mail: franz.josef.steenborn@de.tuv.com

Certification Body for Welding Consumables
Notified Body No.0035

Dipl.-Ing. F.J. Steenborn

Полето с CE маркировката върху етикета съдържа следната информация:

- Идентификационен номер на нотифицирания орган за оценка на съответствието, например: **0035**
- Последните две цифри на годината, през която CE маркировката е била поставена за пръв път, например: **06-2006г.**
- Марка / Производител / адрес, например **ESAB / ESAB AB,**
- Номер на сертификата, например: **0035-CPD-C100**
- Европейските стандарти, съответствието с които е отразено чрез поставяне на CE маркировката, например **EN 13479 + EN ISO 14341-A.**



Според EN 13479 за всеки вид заваръчни добавъчни материали, маркирани със знака CE, трябва да бъде издадена Декларация за съответствие. По този начин производителят декларира, че материала е произведен в съответствие с изискванията на стандарта, както и вписва номера на сертификата за проверка на системата за производствен контрол. Издаването на Декларацията за съответствие показва, че материала е подходящ за използване в подлежащи на строителен контрол работи, както и че етиката на материала може да се маркира с CE.

Декларациите за съответствие на заваръчните консумативи ЕСАБ, които имат CE маркировка, се издават на различни европейски езици, като например Декларацията за съответствие на електроди Норд, на английски език.

DECLARATION OF CONFORMITY			
NORD			
Reg no DoC 0279-EN-V03	Cancelling DoC 0279-EN-V02	Reg date 2012-10-01	Page 1(1)
		Type 5503	
MANUFACTURER			
ESAB / ESAB AB, Box 8004, SE-402 77 Göteborg, Sweden. Certified to EN ISO 9001 and EN 12074.			
PRODUCT			
NORD Covered electrode Refer to the manufacturer's Product Data Sheet for applications and conditions for use.			
CLASSIFICATIONS			
EN ISO 2560-A E 42 5 B 42 H5			
EUROPEAN STANDARDS			
EN 13479 EN ISO 544			
EU DIRECTIVES			
89/106/EEC	CPD	Construction Products Directive	
93/68/EEC	CE	CE Marking	
FACTORY PRODUCTION CONTROL (FPC) CERTIFICATE			
0035-CPD-C100			
VALIDATION			
ESAB / ESAB AB certifies that this product complies with the requirements of the standards, directives and other criteria stated above.			
Barbro Karlstrom Group Product Approval Manager ESAB AB, Consumables Box 8004, SE-402 77 Göteborg, Sweden Tel no: +46-31-50 94 14 Fax no: +46-31-50 94 80 e-mail: barbro.karlstrom@esab.se			
This declaration is produced electronically and is valid without signature.			



Моля да се информирате за актуалните одобрения на продуктите. ЕСАБ си запазва правото да извършва промени и корекции без предизвестие.

Общи изисквания за безопасност при заваряване

Съгласно БДС EN ISO 9000, БДС EN 729, БДС EN 719 и други валидни стандарти и наредби, заваряването се счита за специален технологичен процес, при който се изисква подходяща квалификация на персонала: заварчици, оператори, надзорен персонал, технолози, лица за контрол и т.н.

Поради тази причина заваръчните работи трябва да бъдат изпълнявани от лица, които са демонстрирали своята компетентност и могат да я докажат с документ, издаден от оторизирани институции или организации, като например сертификат съгласно изискванията на БДС EN 287, БДС EN 9606 или от учещи под непосредствения контрол на преподаватели в учебните центрове по заваряване. Като част от обучението винаги се включва необходимото време за усвояване на мерките за безопасност при заваряване и противопожарна безопасност.

Основни рискове при заваряване

Електрически ток

Преминаването на електрически ток през човешкото тяло може да бъде много опасно, даже и ако е с малка сила. Рискът при работа с променлив ток е 4 пъти по-голям, отколкото при работа с постоянен ток. Поради тази причина е необходимо да се изключи абсолютно всяка възможност за контакт на работещите с части под напрежение, както и да се изключат възможните рискове свързани с дефектирало или непригодно оборудване, къси съединения в охлаждащите кръгове, повредени заваръчни кабели, неправилно заземяване и т.н.

При работа на открито се препоръчва оборудването да е с клас на защита поне IP 23. Всички членове на персонала трябва да са запознати с правилата за първа помощ в случай на електрически удар.

Опасност от пожар

Това е един от най-големите рискове при изпълнение на заваръчни работи. Статистиката показва, че основната причина е небрежност и игнориране на правилата за безопасност. Пожари най-често възникват поради ефекта на високата температура и излъчването от заваръчната дъга в близост до горими обекти, попадане на пръски или гореща шлака върху запалими предмети или в зони с висока концентрация на горими газове. Поради тази причина е необходимо да се спазват някои основни изисквания, като:

- Всички горими или избухливи вещества трябва да бъдат отстранени от мястото на заваряване;
- Ако има горими материали, които не могат да бъдат отстранени, то те трябва да бъдат добре защитени с негорим материал (със съответната категория);
- Оборудване на местата на заваряване със средства за гасене;
- Осигуряване на измерване на допустимите безопасни концентрации на горими газове, течности, пари или разпраснени материали и техни смеси с въздух, кислород или други окисляващи вещества, както и осигуряване на необходимото отвеждане на газовете;
- Ако е необходимо, трябва да бъде осигурено подходящо охлаждане на околните конструкции и предмети;
- Разполагане на негорими прегради, които да предпазват от неволно пръскане на разтопен метал или искри;
- Ако е необходимо, след приключане на работа трябва да се осигури надзор на мястото на заваряване.

Вредни въздействия на излъчванията

Електрическата дъга, разтопеният метал или горящият пламък са източници на инфрачервено (топлинно), видимо и ултравиолетово излъчвания, които поради високия си интензитет могат да бъдат много опасни за заварчиците и намиращите се наблизо хора. Радиацията намалява пропорционално на разстоянието от източника, но също така се отразява от околните предмети.

Инфрачервеното излъчване може да предизвика изгаряния и представлява риск за кожата, особено на лицето. Заварчиците трябва да носят предпазни средства, като ръкавици, защитно облекло, маска или шлем, подходящи работни обувки и т.н.

Излъчванията на видима и ултравиолетова светлина увреждат незащитените части от кожата, както и роговицата, лещата и ретината на очите. Поради тази причина заварчиците и работещите в близост до тях освен вече споменатите предпазни средства, трябва със заваръчните шлем, маска или очила да използват подходящи за филтърни стъкла. Правилното затъмнение на филтърните стъкла зависи от процеса и параметрите на заваряване. Препоръки за затъмнението на филтърните стъкла са публикувани в стандарта БДС EN 169, според следната таблица:

Препоръчителни нива на затъмнение на индивидуални филтри за заваряване:

Ток, А	РЕДЗ	МИГ (Al)	МИГ (без Al)	МАГ	ВИГ	Плазмено заваряване	Пламъчно рязане	Плазмено рязане
500	14	15	14	15		15	15	
450	13	14	13	14		14	14	
400								
350								
300								
275		13			14	14	13	13
250	12							
225		12		13	13		12	
200								
175								
150	11	11	11	12	12	13	11	12
125								
100								
80	10	10	10	11	11	12	10	11
60				10				
40								
30	9				10	11		
20						10		
15					9	9		
10						8		
5								

За да бъде постигната висока производителност при заваряване и за осигуряване на адекватна защита на заварчиците, широко се използват шлемове с електронно регулиране на затъмнението. Работещите в близост до местата за заваряване трябва да бъдат защитени от излъчванията със защитни завеси или плътни прегради. За защитата на околните отговорност носят заварчиците.

Електромагнитни полета и то с висока честота

Електромагнитните полета възникват около токопроводещите кабели и елементи. Те могат да имат негативно въздействие върху хора с по-голяма чувствителност. Не се препоръчва кабелите да се увиват или връзват около тялото или ръката на заварчика.

Добре е заваръчните токоизточници да бъдат разположени на разстояние от заварчиците. При ВИГ заваряване често се използва високочестотното запалване на електрическата дъга. Необходимо е да се използват само такива заваръчни апарати, при които след запалване на заваръчната дъга високочестотното напрежение се прекъсва напълно, или се намалява значително.

Заваръчен дим

При всички електро-дъгови методи на заваряване, в по-малка или по-голяма степен се отделя аерозол, който представлява риск за заварчиците и работещите около тях. Този аерозол обикновено се състои от много дребни частици от метални окиси, които се формират от налягането на парите около разтопения метал. Най-често се появяват окиси на желязото, никела, мангана, хрома, алуминия, медта, а понякога и на бария, берилия, цинка, оловото и кадмия. Неметалните елементи най-често включват съединения на флуора.

При заваряване се формират също и химически замърсители, като азотни газове, озон, въглероден окис и двуокис. Възможно е да се формират и отровни газове като фосген, който се получава при разлагане на лошо почистени бои или съдържащи хлор въглеводороди, използвани за обезмасляване. Новите наредби

И

за безопасност на труда определят пределните концентрации на газове и замърсители. На всяко работно място трябва да се осигурят съответстващи на изискванията средства за изсмукване на дима.

Превантивна защита от вредното въздействие на химически замърсители и дим, възникнали при заваряване

Изсмукване на дима и газовете на мястото на тяхното възникване, чрез правилно инсталирана стационарна, подвижна или разположена на самия пистолет система. Използването на подходящ шлем също намалява навлизането на дим в зоната на дишане. Заварчика трябва да работи откъм страната, противоположна на посоката на изсмукване на газовете.

Използване на заваръчен шлем с подаване на свеж въздух от централна система или от захранван с батерии портативен респиратор с подходящ филтър. При работа в затворени пространства (например в цистерни,) е необходимо да се осигури адекватно подаване на свеж въздух със съответното съдържание на кислород.

Обща вентилационна инсталация трябва да осигури чист въздух и изпълнение на изискванията за пределни норми на замърсителите за работещите в близост или в същите помещения.

Преди заваряване е необходимо да бъдат отстранени всички антикорозионни покрития и бои на разстояние минимум 25 – 50мм от всички страни на заваръчния шев.

Детайли, които преди заваряване са били обезмаслявани със съдържащи хлор въглеводороди, трябва да бъдат напълно изсушени.

При заваръчни работи, извършвани в зони с повишен риск, като например ограничени пространства, влажни или горещи климатични условия, зони с повишена концентрация на газове, пари или други потенциално експлозивни вещества, под вода, в цистерни или тръби под налягане и т.н. се подготвят специални технологични процедури за работа и важат различни правила за безопасност.

Допълнителна информация може да бъде намерена в Информационните листове за безопасност на всеки индивидуален продукт, както и в брошурата на ЕСАБ: „Рязане и заваряване – рискове и предпазни мерки“.

Допълнителни данни и таблици

Текущото състояние на съществуващи и предстоящи европейски стандарти на заваръчни материали в съответствие с технологията на заваряване

Вид на основния материал	111 РЕДЗ с обмазани електроди	131, 135 Заваряване в защитна среда МИГ/МАГ	141 Заваряване в защитна среда ВИГ	121 Заваряване под слой от флюс		114, 136 Заваряване с тръбен тел	311 Газо-пламъчно заваряване
				комбинация тел / флюс	само флюс		
Нелегирани и ниско легирани стомани R _e ~ < 500 MPa	БДС EN ISO 2560	БДС EN ISO 14341	БДС EN ISO 636	БДС EN ISO 14171	БДС EN ISO 14174	БДС EN ISO 17632	БДС EN ISO 12536
Високо якни стомани R _e ~ > 500 MPa	БДС EN ISO 757	БДС EN ISO 16634	БДС EN ISO 16834	БДС EN ISO 26304	БДС EN ISO 14174	БДС EN ISO 18276	-
Топлоустойчиви стомани	БДС EN ISO 3580	БДС EN ISO 21952	БДС EN ISO 21952	БДС EN ISO 24598	БДС EN ISO 14174	БДС EN ISO 17634	БДС EN ISO 12536
Нержъдаими и огнеупорни стомани	БДС EN ISO 3581	БДС EN ISO 14343	БДС EN ISO 14343	БДС EN ISO 14343	БДС EN ISO 14174	БДС EN ISO 17633	-
Алуминий и алуминиеви сплави	-	БДС EN ISO 18273	БДС EN ISO 18273	-	-	-	-
Никел и никелови сплави	БДС EN ISO 14172	БДС EN ISO 18274	БДС EN ISO 18274	БДС EN ISO 18274	БДС EN ISO 14174	БДС EN ISO 12153	-
Мед и медни сплави	-	БДС EN ISO 14640	БДС EN ISO 14640	-	-	-	-
Сив чугун	БДС EN ISO 1071	БДС EN ISO 1071	БДС EN ISO 1071	-	-	БДС EN ISO 1071	БДС EN ISO 1071
Титан и титанови сплави	-	БДС EN ISO 24034	БДС EN ISO 24034	-	-	-	-
Наваряване	БДС EN ISO 14700	БДС EN ISO 14700	БДС EN ISO 14700	-	-	БДС EN ISO 14700	БДС EN ISO 14700

Обмазани електроди за ръчно електродъгово заваряване на нелегирани и ниско легирани дребнозърнести стомани

В световен мащаб най-разпространени са две системи за класификация на обмазаните електроди. Класификацията тип А се базира на отменения стандарт EN 499, докато системата В се базира на класификацията използвана в Тихоокеанския регион. Стандарта БДС EN ISO 2560 поддържа и двете класификации. Представеното по-долу кратко описание на означенията е според EN ISO 2560-A. Класификацията според EN ISO 2560-B може да бъде намерена в самия стандарт.

Задължителна част Допълнителна част

E 46 3 1Ni B 5 4 H5

Е: Обмазани електроди

Означение на границата на провлачване, якостта на опън и относителното удължение на чист наварен метал

Означение	Граница на провлачване (мин, МПа)	Якост на опън (МПа)	Относително удължение (мин, %)
35	355	440 - 570	22
38	380	470 - 600	20
42	420	500 - 640	20
46	460	530 - 680	20
50	500	560 - 720	18

Означение на ударната жилавост на чист наварен метал

Означение	Мин. енергия на удара 47J, при температура °C
Z	Няма изисквания
A	+ 20
0	0
2	- 20
3	- 30
4	- 40
5	- 50
6	- 60

Означение на химическия състав на чист наварен метал

Означение	Химически състав (тегловни %) ¹⁾		
	Mn	Mo	Ni
Без означение	≤ 2,0	-	-
Mo	≤ 1,4	0,3 - 0,6	-
MnMo	1,4 - 2,0	0,3 - 0,6	-
1Ni	≤ 1,4	-	0,6 - 1,2
2Ni	≤ 1,4	-	1,8 - 2,6
3Ni	≤ 1,4	-	2,6 - 3,8
Mn1Ni	1,4 - 2,0	-	0,6 - 1,2
1NiMo	≤ 1,4	0,3 - 0,6	0,6 - 1,2
Z	Друг съгласуван химически състав		

Означение на позициите за заваряване

Означение	Заваръчни позиции
1	Всички позиции (PA, PB, PC, PD, PE, PF, PG)
2	Всички позиции, с изключение на позицията на заваряване - вертикално отгоре надолу (PA, PB, PC, PD, PE, PF)
3	Ъглов шев - ванна и хоризонтална позиция, челен шев - ванна позиция (PA, PB)
4	Ъглов шев - ванна позиция, челен шев - ванна позиция (PA)
5	Позиция вертикално отгоре надолу и позициите както т. 3 (PA, PB, PG)

Означение за дифузионен водород

Означение	Максимално съдържание на водород, ml/100g метал на шева
H5	≤ 5
H10	≤ 10
H15	≤ 15

Означение за производителност и вид на тока

Означение	Рандеман (%)	Вид на тока
1	≤ 105	Променлив и постоянен
2	≤ 105	Постоянен
3	> 105 ≤ 125	Променлив и постоянен
4	> 105 ≤ 125	Постоянен
5	> 125 ≤ 160	Променлив и постоянен
6	> 125 ≤ 160	Постоянен
7	> 160	Променлив и постоянен
8	> 160	Постоянен

Означение на типа на обмазката

Означение	Тип обмазка
A	Кисела
C	Целулозна
R	Рутилова
RR	Рутилова, дебела
RC	Рутилова - целулозна
RA	Рутиново - кисела
RB	Рутиново - базична
B	Базична

¹⁾ Ако няма отбелязано друго, стойностите на легиращите елементи са: Ni < 0,3%, Cu < 0,3%, V < 0,05%, Nb < 0,05%, Cr < 0,2%, Mo < 0,2%.

Плътни телове за МИГ/МАГ заваряване на нелегирани и дребнозърнести стомани

Новият БДС EN ISO 14341 замени досега използвания стандарт EN 440. Както и при другите нови ISO стандарти за заваръчни консумативи, тук са възприети две системи за класификация. Системата А, подобно на EN 440, се базира на минималната граница на провлачване на наварения метал и енергия на удара 47J при определена температура. Системата В, използвана в Тихоокеанския регион, се базира на якостта на опън на наварения метал и енергия на удара 27J. Освен посочените, съществуват и други разлики между класификациите според двете системи. Те не могат да се сравняват. В този наръчник е използвана класификацията по система А. Класификацията по система В може да бъде намерена в самия стандарт.



G: Тел за МИГ/МАГ заваряване

Означение на границата на провлачване, якостта на опън и относителното удължение на чист наварен метал

Означение	Граница на провлачване (мин, МПа)	Якост на опън (МПа)	Относително удължение (мин, %)
35	355	440 - 570	22
38	380	470 - 600	20
42	420	500 - 640	20
46	460	530 - 680	20
50	500	560 - 720	18

Означение на защитния газ, според БДС EN ISO 14175, на стр. 287

Означение на ударната жилавост на чист наварен метал

Означение	Мин. енергия на удара 47J, при температура °C
Z	Няма изисквания
A	+ 20
0	0
2	- 20
3	- 30
4	- 40
5	- 50
6	- 60

Означение на химическия състав на чист наварен метал

Означение	Химически състав (тегловни %) ¹⁾²⁾						
	C	Si	Mn	Ni	Mo	Al	Ti + Zr
G0	Друг съгласуван химически състав						
G2Si	0,06 - 0,14	0,50 - 0,80	0,90 - 1,30	0,15	0,15	0,02	0,15
G3Si1	0,06 - 0,14	0,70 - 1,00	1,30 - 1,60	0,15	0,15	0,02	0,15
G4Si1	0,06 - 0,14	0,80 - 1,20	1,60 - 1,90	0,15	0,15	0,02	0,15
G3Si2	0,06 - 0,14	1,00 - 1,30	1,30 - 1,60	0,15	0,15	0,02	0,15
G2Ti	0,04 - 0,14	0,40 - 0,80	0,90 - 1,40	0,15	0,15	0,05 - 0,20	0,05 - 0,25
G3Ni1	0,06 - 0,14	0,50 - 0,90	1,00 - 1,60	0,80 - 1,50	0,15	0,02	0,15
G2Ni2	0,06 - 0,14	0,40 - 0,80	0,80 - 1,40	2,10 - 2,70	0,15	0,02	0,15
G2Mo	0,08 - 0,12	0,30 - 0,70	0,90 - 1,30	0,15	0,40 - 0,60	0,02	0,15
G4Mo	0,06 - 0,14	0,50 - 0,80	1,70 - 2,10	0,15	0,40 - 0,60	0,02	0,15
G2Al	0,08 - 0,14	0,30 - 0,50	0,90 - 1,30	0,15	0,15	0,35 - 0,75	0,15

¹⁾ Граници или максимални стойности

²⁾ Ако няма отбелязано друго, стойностите на легиращите елементи са: Cr < 0,15%, Cu < 0,35%, V < 0,03%. Стойността за Si включва помедняването на теля.

Тръбно флюсови телове за заваряване на нелегирани и дребнозърнести стомани

Новият БДС EN ISO 17632 замени досега използвания стандарт EN 758. Както и при другите нови ISO стандарти за заваръчни консумативи, тук са възприети две системи за класификация. Системата А, подобно на EN 758, се базира на минималната граница на провличване на наварения метал и енергия на удара 47J при определена температура. Системата В, използвана в Тихоокеанския регион, се базира на якостта на опън на наварения метал и енергия на удара 27J. Освен посочените, съществуват и други разлики между класификациите според двете системи. Те не могат да се сравняват. В този наръчник е използвана класификацията по система А. Класификацията по система В може да бъде намерена в самия стандарт.

T 46 3 1Ni B M 4 H5

Т: Тръбен тел със сърцевина

Означение на границата на провличване, якостта на опън и относителното удължение на чист наварен метал

а) При многослойни шевове

Означение	Граница на провличване (мин, МПа)	Якост на опън (МПа)	Относително удължение (мин, %)
35	355	440 - 570	22
38	380	470 - 600	20
42	420	500 - 640	20
46	460	530 - 680	20
50	500	560 - 720	18

б) При шевове от един преход

Означение	Граница на провличване (мин, МПа)	Якост на опън (мин, МПа)
3T	355	470
4T	420	520
5T	500	600

Означение на ударната жилавост на чист наварен метал

Означение	Мин. енергия на удара 47J, при температура °C
Z	Няма изисквания
A	+ 20
0	0
2	- 20
3	- 30
4	- 40
5	- 50
6	- 60

Означение на химическия състав на чист наварен метал

Означение	Химически състав (тегловни %) ¹⁾		
	Mn	Ni	Mo
Без означение	≤ 2,0	-	-
Mo	≤ 1,4	-	0,3 - 0,6
MnMo	1,4 - 2,0	-	0,3 - 0,6
1Ni	≤ 1,4	0,6 - 1,2	-
1,5Ni	≤ 1,6	1,2 - 1,8	-
2Ni	≤ 1,4	1,8 - 2,6	-
3Ni	≤ 1,4	2,6 - 3,8	-
Mn1Ni	1,4 - 2,0	0,6 - 1,2	-
1NiMo	≤ 1,4	0,6 - 1,2	0,3 - 0,6
Z	Друг съгласуван химически състав		

1) Ако няма отбелязано друго, стойностите на легиращите елементи са: Ni < 0,5%, Cu < 0,3%, V < 0,08%, Nb < 0,05%, Cr < 0,2%, Mo < 0,2%, а при самозащитните телове Al < 2,0%.

Означение на позициите за заваряване

Означение	Заваръчни позиции
1	Всички позиции (PA, PB, PC, PD, PE, PF, PG)
2	Всички позиции, с изключение на позицията на заваряване - вертикално отгоре надолу (PA, PB, PC, PD, PE, PF)
3	Ъглов шев - ванна и хоризонтална позиции, челен шев - ванна позиция (PA, PB)
4	Ъглов шев - ванна позиция, челен шев - ванна позиция (PA)
5	Позиция вертикално отгоре надолу и позициите както т. 3 (PA, PB, PG)

Означение за дифузионен водород

Означение	Максимално съдържание на водород, ml/100g метал на шева
H5	≤ 5
H10	≤ 10

Означение	Защитен газ
M	Смесен газ M2
C	Въглероден двуокис - CO ₂ (C1)
N	Без защитен газ

Означение	Характеристики на сърцевината
R	Ругилова, бавно застиваща шлака
P	Ругилова, бързо застиваща шлака
B	Базична
M	Метална сърцевина
V	Ругилова или флуорид-базична, за работа без защитен газ
W	Базична, бавно застиваща шлака
Y	Базична, бързо застиваща шлака
Z	Друг тип

K

Телове и пръчки за ВИГ заваряване на нелегирани и дребнозърнести стомани

Новият БДС EN ISO 636 замени досега използвания стандарт EN 1668. Както и при другите нови ISO стандарти за заваръчни консумативи, тук са възприети две системи за класификация. Системата А, подобно на EN 1668, се базира на границата на провлачване и енергия на удара 47J при зададената температура на изпитване. Системата В се базира на якостта на опън и енергия на удара 27J при определената температура. Освен посочените, съществуват и други разлики между класификациите според двете системи. Те не могат да се сравняват. В този наръчник е използвана класификацията по система А. Класификацията по система В може да бъде намерена в самия стандарт.



W: Плътен тел за ВИГ заваряване

Означение на границата на провлачване, якостта на опън и относителното удължение на чист наварен метал

Означение	Граница на провлачване (мин, МПа)	Якост на опън (МПа)	Относително удължение (мин, %)
35	355	440 - 570	22
38	380	470 - 600	20
42	420	500 - 640	20
46	460	530 - 680	20
50	500	560 - 720	18

Означение на ударната жилавост на чист наварен метал

Означение	Мин. енергия на удара 47J, при температура °C
Z	Няма изисквания
A	+ 20
0	0
2	- 20
3	- 30
4	- 40
5	- 50
6	- 60

Означение на химическия състав на тела

Означение	Химически състав (тегловни %) ^{1) 2)}						
	C	Si	Mn	Mo	Ni	Al	Ti + Zr
W0	Друг химически състав						
W2Si	0,06 - 0,14	0,50 - 0,80	0,90 - 1,30	-	-	-	-
W3Si1	0,06 - 0,14	0,70 - 1,00	1,30 - 1,60	-	-	-	-
W4Si1	0,06 - 0,14	0,80 - 1,20	1,60 - 1,90	-	-	-	-
W2Ti	0,06 - 0,14	0,40 - 0,80	0,90 - 1,40	-	-	0,05 - 0,20	0,05 - 0,25
W3Ni1	0,06 - 0,14	0,50 - 0,90	1,00 - 1,60	-	0,80 - 1,50	-	-
W2Ni2	0,06 - 0,14	0,40 - 0,80	0,80 - 1,40	-	2,10 - 2,70	-	-
W2Mo	0,08 - 0,12	0,30 - 0,70	0,90 - 1,30	0,40 - 0,60	-	-	-

¹⁾ Максимално съдържание на Mo < 0,15%, Ni < 0,15%, Cr < 0,15%, V < 0,03%, Al < 0,02%, Ti + Zr < 0,15%, Cu < 0,35% вкл. помедяването, ако няма отбелязано друго.

²⁾ При W3Ni1, W2Ni2 W2Mo2 P и S < 0,020%, P < 0,020% и S < 0,020%; при останалите телове P < 0,025% и S < 0,025%;

Обмазани електроди за РЕДЗ на ниско легирани стомани с висока якост

БДС EN 757 предстои да бъде заменен с БДС EN ISO 18275. Както и при другите нови ISO стандарти за заваръчни консумативи, в проекта за ISO 18275 са възприети две системи за класификация. Системата А, подобно на EN 757, се базира на минималната граница на провлачване на наварения метал и енергия на удара 47J при определена температура. Системата В, използвана в Тихоокеанския регион, се базира на якостта на опън на наварения метал и енергия на удара 27J. Освен посочените, съществуват и други разлики между класификациите според двете системи.

Задължителна част Допълнителна част

E 62 7 Mn1Ni B | T 3 4 H5

E: Обмазани електроди

Означение на границата на провлачване, якостта на опън и относителното удължение на чист наварен метал

Означение	Граница на провлачване (мин, МПа)	Якост на опън (МПа)	Относително удължение (мин, %)
55	550	610 - 780	18
62	620	690 - 890	18
69	690	760 - 960	17
79	790	880 - 1080	16
89	890	980 - 1180	15

Означение на ударната жилавост на чист наварен метал

Означение	Мин. енергия на удара 47J, при температура °C
Z	Няма изисквания
A	+ 20
0	0
2	- 20
3	- 30
4	- 40
5	- 50
6	- 60
7	- 70
8	- 80

Означение на химическия състав на чист наварен метал

Означение	Химически състав (тегловни %) ¹⁾			
	Mn	Ni	Cr	Mo
MnMo	1,4 - 2,0	-	-	0,3 - 0,6
Mn1Ni	1,4 - 2,0	0,6 - 1,2	-	-
1NiMo	≤ 1,4	0,6 - 1,2	-	0,3 - 0,6
1,5NiMo	≤ 1,4	1,2 - 1,8	-	0,3 - 0,6
2NiMo	≤ 1,4	1,8 - 2,6	-	0,3 - 0,6
Mn1NiMo	1,4 - 2,0	0,6 - 1,2	-	0,3 - 0,6
Mn2NiMo	1,4 - 2,0	1,8 - 2,6	-	0,3 - 0,6
Mn2Ni - CrMo	1,4 - 2,0	1,8 - 2,6	0,3 - 0,6	0,3 - 0,6
Mn2Ni1 - CrMo	1,4 - 2,0	1,8 - 2,6	0,6 - 1,0	0,3 - 0,6
Z	Друг съгласуван химически състав			

1) Ако няма отбелязано друго, стойностите на легиращите елементи са: C = 0,03 - 0,10%, Ni < 0,3%, Cu < 0,3%, V < 0,05%, Nb < 0,05%, Cr < 0,2%, Mo < 0,2%, P < 0,025%, S < 0,020%.

T в началото на допълнителната част означава, че отбелязаните стойности за якост, относително удължение и ударна жилавост са гарантирани след термообработка за снемане на напреженията при температура 560 - 600 °C за 1 час и охлаждане в пещта до температура под 300 °C.

Означение за производителност и вид на тока

Означение	Рандеман (%)	Вид на тока
1	≤ 105	Променлив и постоянен
2	≤ 105	Постоянен
3	> 105 ≤ 125	Променлив и постоянен
4	> 105 ≤ 125	Постоянен
5	> 125 ≤ 160	Променлив и постоянен
6	> 125 ≤ 160	Постоянен
7	> 160	Променлив и постоянен
8	> 160	Постоянен

Означение на позициите за заваряване

Означение	Заваръчни позиции
1	Всички позиции (PA, PB, PC, PD, PE, PF, PG)
2	Всички позиции, с изключение на позиция на заваряване - вертикално отгоре надолу (PA, PB, PC, PD, PE, PF)
3	Ъглов шев - ванна и хоризонтална позиции, челен шев - ванна позиция (PA, PB)
4	Ъглов шев - ванна позиция, челен шев - ванна позиция (PA)
5	Позиция вертикално отгоре надолу и позициите както т. 3 (PA, PB, PG)

Означение за дифузионен водород

Означение	Максимално съдържание на водород, ml/100g метал на шева
H5	5
H10	10

Означение на типа на обмазката

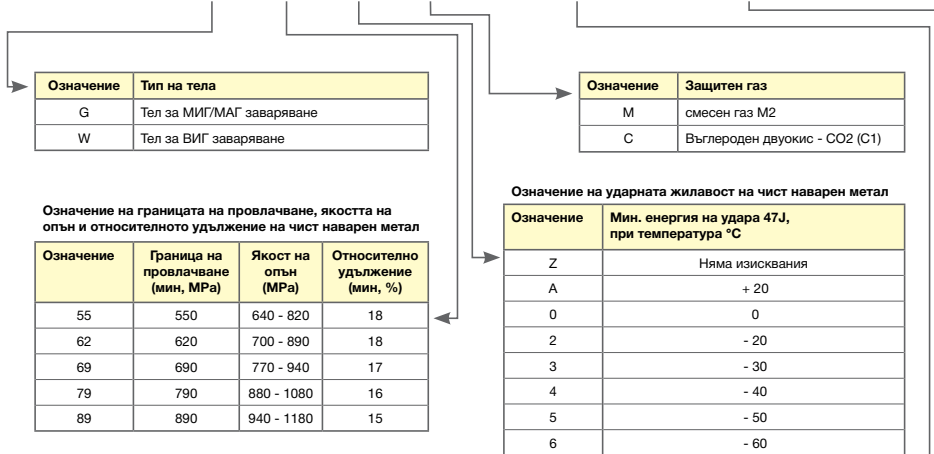
Означение	Тип обмазка
A	Кисела
C	Целулозна
R	Рутилова
RR	Рутилова, дебела
RC	Рутилово - целулозна
RA	Рутилово - кисела
RB	Рутилово - базична
B	Базична

K

Плътни телове за заваряване на ниско легирани стомани с висока якост

Новият БДС EN ISO 16834 замени досега използвания стандарт EN 12534. Както и при другите нови ISO стандарти за заваръчни консумативи, тук са възприети две системи за класификация. Системата А, подобно на EN 12534, се базира на минималната граница на провлачване на наварения метал и енергия на удара 47J при определена температура. Системата В, използвана в Тихоокеанския регион, се базира на якостта на опън на наварения метал и енергия на удара 27J. Освен посочените, съществуват и други разлики между класификациите според двете системи. Те не могат да се сравняват. В този наръчник е използвана класификацията по система А. Класификацията по система В може да бъде намерена в самия стандарт.

Означение на метала на шева	G 62 6 M	Mn3Ni1Mo	(T)	Означение на заваръчния тел
-----------------------------	-----------------	-----------------	------------	-----------------------------



Означение	Тип на тела
G	Тел за МИГ/МАГ заваряване
W	Тел за ВИГ заваряване

Означение	Защитен газ
M	смесен газ M2
C	Въглероден двуокис - CO2 (C1)

Означение на границата на провлачване, якостта на опън и относителното удължение на чист наварен метал

Означение	Граница на провлачване (мин, МРa)	Якост на опън (МРa)	Относително удължение (мин, %)
55	550	640 - 820	18
62	620	700 - 890	18
69	690	770 - 940	17
79	790	880 - 1080	16
89	890	940 - 1180	15

Означение на ударната жилавост на чист наварен метал

Означение	Мин. енергия на удара 47J, при температура °C
Z	Няма изисквания
A	+ 20
0	0
2	- 20
3	- 30
4	- 40
5	- 50
6	- 60

Означение на химическия състав на метала на тела

Означение	Химически състав (тегловни %) ¹⁾²⁾							
	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Cu	Други, общо
Z	Друг съгласуван химически състав							
Mn3NiCrMo	0,14	0,60 - 0,80	1,30 - 1,80	0,40 - 0,65	0,50 - 0,65	0,15 - 0,30	0,30	0,25
Mn3Ni1CrMo	0,12	0,40 - 0,70	1,30 - 1,80	0,20 - 0,30	1,20 - 1,60	0,20 - 0,30	0,35	0,25 V: 0,05 - 0,13
Mn3Ni1Mo	0,12	0,40 - 0,80	1,30 - 1,90	0,15	0,80 - 1,30	0,25 - 0,65	0,30	0,25
Mn3Ni1,5Mo	0,08	0,25 - 0,60	1,30 - 1,80	0,15	1,40 - 2,10	0,25 - 0,55	0,30	0,25
Mn3NiCu	0,12	0,20 - 0,60	1,20 - 1,80	0,15	0,80 - 1,25	0,20	0,30 - 0,65	0,25
Mn3Ni1MoCu	0,12	0,20 - 0,60	1,20 - 1,80	0,15	0,80 - 1,25	0,20 - 0,55	0,30 - 0,65	0,25
Mn3Ni2,5CrMo	0,12	0,40 - 0,70	1,30 - 1,80	0,20 - 0,60	2,30 - 2,80	0,30 - 0,65	0,30	0,25
Mn4NiMo	0,12	0,50 - 0,80	1,60 - 2,10	0,15	0,80 - 1,25	0,20 - 0,55	0,30	0,25
Mn4Ni2Mo	0,12	0,25 - 0,60	1,60 - 2,10	0,15	2,00 - 2,60	0,30 - 0,65	0,30	0,25
Mn4Ni1,5CrMo	0,12	0,50 - 0,80	1,60 - 2,10	0,15 - 0,45	1,30 - 1,90	0,30 - 0,65	0,30	0,25
Mn4Ni2CrMo	0,12	0,60 - 0,90	1,60 - 2,10	0,20 - 0,45	1,80 - 2,30	0,45 - 0,70	0,30	0,25
Mn4Ni2,5CrMo	0,13	0,50 - 0,80	1,60 - 2,10	0,20 - 0,60	2,30 - 2,80	0,30 - 0,65	0,30	0,25

¹⁾ Граници или максимални стойности

²⁾ Ако няма отбелязано друго, стойностите на легиращите елементи са: Ti ≤ 0,10%, Zr ≤ 0,10%, Al ≤ 0,12%, V ≤ 0,03%. Стойностите за Cu в таблицата включват поемедяването на тела.

(T) в края на означението означава, че отбелязаните стойности за якост, относително удължение и ударна жилавост са гарантирани след термообработка за снемане на напреженията при температура 560 - 600 °C за 1 час и охлаждане в пещта до температура под 300 °C.

Тръбно флюсови телове за заваряване на ниско легирани стомани с висока якост

Новият БДС EN ISO 18276 замени досега използвания стандарт EN 12535. Както и при другите нови ISO стандарти за заваръчни консумативи, тук са възприети две системи за класификация. Системата А, подобно на EN 12535, се базира на минималната граница на провлачване на наварения метал и енергия на удара 47J при определена температура. Системата В, използвана в Тихоокеанския регион, се базира на якостта на опън на наварения метал и енергия на удара 27J. Освен посочените, съществуват и други разлики между класификациите според двете системи. Те не могат да се сравняват. В този наръчник е използвана класификацията по система А. Класификацията по система В може да бъде намерена в самия стандарт.

Задължителна част Допълнителна част

T 55 5 Mn1,5Ni B M 4 H5 (T)

T: Тръбен тел със сърцевина

Означение на границата на провлачване, якостта на опън и относителното удължение на чист наварен метал

Означение	Граница на провлачване (мин, МПа)	Якост на опън (МПа)	Относително удължение (мин, %)
55	550	640 - 820	18
62	620	700 - 890	18
69	690	770 - 940	17
79	790	880 - 1080	16
89	890	940 - 1180	15

Означение на ударната жилавост на чист наварен метал

Означение	Мин. енергия на удара 47J, при температура °C
Z	Няма изисквания
A	+ 20
0	0
2	- 20
3	- 30
4	- 40
5	- 50
6	- 60
7	- 70
8	- 80

Означение на химическия състав на чист наварен метал

Означение	Химически състав (тегловни %) ¹⁾			
	Mn	Ni	Cr	Mo
MnMo	1,4 - 2,0	-	-	0,3 - 0,6
Mn1Ni	1,4 - 2,0	0,6 - 1,2	-	-
Mn1,5Ni	1,1 - 1,8	1,3 - 1,8	-	-
Mn2,5Ni	1,1 - 2,0	2,1 - 3,0	-	-
1NiMo	≤ 1,4	0,6 - 1,2	-	0,3 - 0,6
1,5NiMo	≤ 1,4	1,2 - 1,8	-	0,3 - 0,7
2NiMo	≤ 1,4	1,8 - 2,6	-	0,3 - 0,7
Mn1NiMo	1,4 - 2,0	0,6 - 1,2	-	0,3 - 0,7
Mn2NiMo	1,4 - 2,0	1,8 - 2,6	-	0,3 - 0,7
Mn2NiCrMo	1,4 - 2,0	1,8 - 2,6	0,3 - 0,6	0,3 - 0,6
Mn2Ni1CrMo	1,4 - 2,0	1,8 - 2,6	0,6 - 1,0	0,3 - 0,6
Z	Друг съгласуван химически състав			

¹⁾ Ако няма отбелязано друго, стойностите на легиращите елементи са: C = 0,03 - 0,10%, Ni < 0,3%, Cu < 0,3%, V < 0,05%, Nb < 0,05%, Cr < 0,2%, Mo < 0,2%, Si ≤ 0,9%, P < 0,025%, S < 0,020%.

Означение на позициите за заваряване

Означение	Заваръчни позиции
1	Всички позиции (PA, PB, PC, PD, PE, PF, PG)
2	Всички позиции, с изключение на позицията на заваряване - вертикално отгоре надолу (PA, PB, PC, PD, PE, PF)
3	Ъглов шев - ванна и хоризонтална позиция, челен шев - ванна позиция (PA, PB)
4	Ъглов шев - ванна позиция, челен шев - ванна позиция (PA)
5	Позиция вертикално отгоре надолу и позициите както т. 3 (PA, PB, PG)

Означение за дифузионен водород

Означение	Максимално съдържание на водород, ml/100g метал на шева
H5	≤ 5
H10	≤ 10
H15	≤ 15

Означение Защитен газ

Означение	Защитен газ
M	Смесен газ M2
C	Въглероден двуокис - CO2 (C1)

Означение Характеристики на сърцевината

Означение	Характеристики на сърцевината
R	Рутилова, бавно застиваща шлака
P	Рутилова, бързо застиваща шлака
B	Базична
M	Метален прах
Z	Друг тип

(T) в края на означението означава, че отбелязаните стойности за якост, относително удължение и ударна жилавост са гарантирани след термообработка за снемане на напреженията при температура 560 - 600 °C за 1 час и охлаждане в пещта до температура под 300 °C.

K

Обмазани електроди за РЕДЗ на ниско легирани топлоустойчиви (устойчиви на пълзене) стомани

Новият БДС EN ISO 3580 замени досега използвания стандарт EN 1599. Както и при другите нови ISO стандарти за заваръчни консумативи, тук са възприети две системи за класификация. Системата А, подобно на EN 1599, се базира на химическия състав на наварения метал. Системата В се базира на якостта на опън и химическия състав на наварения метал. Двете системи не могат да се сравняват. В този наръчник е използвана класификацията по система А. Класификацията по система В може да бъде намерена в самия стандарт.

Задължителна част Допълнителна част

E CrMo1 В 4 4 Н5

Е: Обмазани електроди

Означение на типа на обматката

Означение	Тип обматка
R	Рутилова
B	Базична

Означение за производителност и вид на тока

Означение	Рандеман (%)	Вид на тока
1	≤ 105	Променлив и постоянен
2	≤ 105	Постоянен
3	> 105 ≤ 125	Променлив и постоянен
4	> 105 ≤ 125	Постоянен

Означение на позициите за заваряване

Означение	Заваръчни позиции
1	Всички позиции (PA, PB, PC, PD, PE, PF, PG)
2	Всички позиции, с изключение на позиция на заваряване - вертикално отгоре надолу (PA, PB, PC, PD, PE, PF)
3	Ъглов шев - ванна и хоризонтална позиции, челен шев - ванна позиция (PA, PB)
4	Ъглов шев - ванна позиция, челен шев - ванна позиция (PA)
5	Позиция вертикално отгоре надолу и позициите както т. 3 (PA, PB, PG)

Означение за дифузионен водород

Означение	Максимално съдържание на водород, ml/100g метал на шева
H5	5
H10	10

Означение на химическия състав на чист наварен метал

Означение	Химически състав (тегловни %)¹						
	C	Si	Mn	Cr	Mo	V	Други
Mo	≤ 0,1	≤ 0,8	0,4 - 1,5	-	0,4 - 0,7	-	-
MoV	0,03 - 0,12	≤ 0,8	0,4 - 1,5	0,3 - 0,6	0,8 - 1,2	0,25 - 0,6	-
CrMo0,5	0,05 - 0,12	≤ 0,8	0,4 - 1,5	0,4 - 0,65	0,4 - 0,65	-	-
CrMo1	0,05 - 0,12	≤ 0,8	0,4 - 1,5	0,9 - 1,4	0,45 - 0,7	-	-
CrMo1L	≤ 0,05	≤ 0,8	0,4 - 1,5	0,9 - 1,4	0,45 - 0,7	-	-
CrMoV1	0,05 - 0,15	≤ 0,8	0,4 - 1,5	0,9 - 1,3	0,9 - 1,3	0,1 - 0,35	-
CrMo2	0,05 - 0,12	≤ 0,8	0,4 - 0,3	2 - 2,6	0,9 - 1,3	-	-
CrMo2L	≤ 0,05	≤ 0,8	0,4 - 0,3	2 - 2,6	0,9 - 1,3	-	-
CrMo5	0,03 - 0,12	≤ 0,8	0,4 - 1,5	4 - 6	0,4 - 0,7	-	-
CrMo9	0,03 - 0,12	≤ 0,8	0,4 - 0,3	8 - 10	0,9 - 1,2	≤ 0,15	Ni: ≤ 1,0
CrMo91	0,06 - 0,12	≤ 0,6	0,4 - 1,5	8 - 10,5	0,8 - 1,2	0,15 - 0,3	Ni: 0,4 - 1 Nb: 0,03 - 0,1 N: 0,02 - 0,07
CrMoWV12	0,15 - 0,22	≤ 0,8	0,4 - 1,3	10 - 12	0,8 - 1,2	0,2 - 0,4	Ni: ≤ 0,8 W: 0,4 - 0,6
Z	Друг съгласуван химически състав						

¹ Ако няма отбелязано друго, стойностите на легиращите елементи са: Cr < 0,2%, Cu < 0,3%, V < 0,03%, Ni < 0,3%, Nb < 0,01%.

Плътни телове за заваряване на ниско легирани топлоустойчиви (устойчиви на пълзене) стомани

Новият БДС EN ISO 21952 замени досега използвания стандарт EN 12070. Както и при другите нови ISO стандарти за заваръчни консумативи, тук са възприети две системи за класификация. Системата А, подобно на EN 12070, се базира на химическия състав на наварения метал. Системата В се базира на якостта на опън и химическия състав на наварения метал. Двете системи не могат да се сравняват. В този наръчник е използвана класификацията по система А. Класификацията по система В може да бъде намерена в самия стандарт.

G CrMo1Si

Означение	Тип на тела
G	Тел за МИГ/МАГ заваряване
S	Тел за подфлюсово заваряване
W	Тел за ВИГ заваряване

Означение на химическия състав на метала на тела

Означение	Химически състав (тегловни %) ¹⁾						
	C	Si	Mn	Cr	Mo	V	Други
Mo	0,08 - 0,15	0,05 - 0,25	0,80 - 1,20	-	0,45 - 0,65	-	-
MoSi	0,08 - 0,15	0,50 - 0,80	0,70 - 1,30	-	0,40 - 0,60	-	-
MnMo	0,08 - 0,15	0,05 - 0,25	1,30 - 1,70	-	0,45 - 0,65	-	-
MoV	0,08 - 0,15	0,10 - 0,30	0,60 - 1,00	0,30 - 0,60	0,50 - 1,00	0,25 - 0,45	-
MoVSi	0,06 - 0,15	0,40 - 0,70	0,70 - 1,10	0,30 - 0,60	0,50 - 1,00	0,20 - 0,40	-
CrMo1	0,08 - 0,15	0,05 - 0,25	0,60 - 1,00	0,90 - 1,30	0,40 - 0,65	-	-
CrMo1Si	0,08 - 0,14	0,50 - 0,80	0,80 - 1,20	0,90 - 1,30	0,40 - 0,65	-	-
CrMoV1	0,08 - 0,15	0,05 - 0,25	0,80 - 1,20	0,90 - 1,30	0,90 - 1,30	0,10 - 0,35	-
CrMoV1Si	0,06 - 0,15	0,50 - 0,80	0,80 - 1,20	0,90 - 1,30	0,90 - 1,30	0,10 - 0,35	-
CrMo2	0,08 - 0,15	0,05 - 0,25	0,30 - 0,70	2,20 - 2,80	0,90 - 1,15	-	-
CrMo2Si	0,04 - 0,12	0,50 - 0,80	0,80 - 1,20	2,30 - 3,00	0,90 - 1,20	-	-
CrMo2Mn	≤ 0,10	≤ 0,50	0,50 - 1,20	2,00 - 2,50	0,80 - 1,20	-	-
CrMo2L	≤ 0,05	0,05 - 0,25	0,30 - 0,70	2,20 - 2,80	0,90 - 1,15	-	-
CrMo2LSi	≤ 0,05	0,50 - 0,80	0,80 - 1,20	2,30 - 3,00	0,90 - 1,20	-	-
CrMo5	0,03 - 0,10	0,20 - 0,50	0,40 - 0,75	5,50 - 6,50	0,50 - 0,80	-	-
CrMo5Si	0,03 - 0,10	0,30 - 0,60	0,30 - 0,70	5,50 - 6,50	0,50 - 0,80	-	-
CrMo9	0,06 - 0,10	0,30 - 0,60	0,30 - 0,70	8,50 - 10,00	0,80 - 1,20	≤ 0,15	-
CrMo9Si	0,03 - 0,10	0,40 - 0,80	0,40 - 0,80	8,50 - 10,00	0,80 - 1,20	-	-
CrMo91	0,07 - 0,15	≤ 0,60	0,40 - 1,50	8,00 - 10,50	0,80 - 1,20	0,15 - 0,30	Ni: 0,4 - 1,0 Nb: 0,03 - 0,10 N: 0,02 - 0,07 Cu: 0,25
CrMoWV12	0,22 - 0,30	0,05 - 0,40	0,40 - 1,20	10,50 - 12,50	0,8 - 1,20	0,20 - 0,40	Ni: 0,8 W: 0,35 - 0,80
CrMoWV12Si	0,17 - 0,24	0,20 - 0,60	0,40 - 1,00	10,50 - 12,00	0,8 - 1,20	0,20 - 0,40	Ni: 0,80 W: 0,35 - 0,80
Z	Друг съгласуван химически състав						

¹⁾ Ако няма отбелязано друго, стойностите на легиращите елементи са: Ni < 0,3%, Cu < 0,3%, V < 0,03%, Nb < 0,01%, Cr < 0,2%.

Тръбно флюсови телове за заваряване на ниско легирани топлоустойчиви (устойчиви на пълзене) стомани

Новият БДС EN ISO 17634 замени досега използвания стандарт EN 12071. Както и при другите нови ISO стандарти за заваръчни консумативи, тук са възприети две системи за класификация. Системата А, подобно на EN 12071, се базира на химическия състав на наварения метал. Системата В се базира на якостта на опън и химическия състав на наварения метал. Освен посочените, съществуват и други разлики между класификациите според двете системи. Те не могат да се сравняват. В този наръчник е използвана класификацията по система А. Класификацията по система В може да бъде намерена в самия стандарт.

Задължителна част Допълнителна част

T CrMo1 B M 4 H5

T: Тръбен тел със сърцевина

Означение	Характеристики на сърцевината
R	Рутилова, бавно застиваща шлака
P	Рутилова, бързо застиваща шлака
B	Базична
M	Метален прах
Z	Друг тип

Означение	Защитен газ
M	Смесен газ M2
C	Въглероден двуокис - CO2 (C1)

Означение на позициите за заваряване

Означение	Заваръчни позиции
1	Всички позиции (PA, PB, PC, PD, PE, PF, PG)
2	Всички позиции, с изключение на позицията за заваряване - вертикално отгоре надолу (PA, PB, PC, PD, PE, PF)
3	Ъглов шев - ванна и хоризонтална позиция, челен шев - ванна позиция (PA, PB)
4	Ъглов шев - ванна позиция, челен шев - ванна позиция (PA)
5	Позиция вертикално отгоре надолу и позициите както т. 3 (PA, PB, PG)

Означение за дифузионен водород

Означение	Максимално съдържание на водород, ml/100g наварен метал
H5	≤ 5
H10	≤ 10
H15	≤ 15

Означение на химическия състав на чист наварен метал

Означение	Химически състав (тегловни %) ¹⁾					
	C	Si	Mn	Cr	Mo	V
Mo	0,07 - 0,12	≤ 0,80	0,60 - 1,30	-	0,40 - 0,65	-
MoL	≤ 0,07	≤ 0,80	0,60 - 1,70	-	0,40 - 0,65	-
MoV	0,07 - 0,12	≤ 0,80	0,40 - 1,00	0,30 - 0,60	0,50 - 0,80	0,25 - 0,45
CrMo1	0,07 - 0,12	≤ 0,80	0,40 - 1,30	0,90 - 1,40	0,40 - 0,65	-
CrMo1L	≤ 0,05	≤ 0,80	0,40 - 1,30	0,90 - 1,40	0,40 - 0,65	-
CrMo2	0,05 - 1,2	≤ 0,80	0,40 - 1,30	2,00 - 2,50	0,90 - 1,30	-
CrMo2L	≤ 0,05	≤ 0,80	0,40 - 1,30	2,00 - 2,50	0,90 - 1,30	-
CrMo5	0,03 - 0,12	≤ 0,80	0,40 - 1,30	4,00 - 6,00	0,40 - 0,70	-
Z	Друг съгласуван химически състав					

¹⁾ Ако няма отбелязано друго, максималните стойности на легиращите елементи са: Ni < 0,3%, Cu < 0,3%, V < 0,03%, Nb < 0,01%, Cr < 0,2%.

Обмазани електроди за РЕДЗ на корозионно устойчиви и огнеупорни стомани

Новият БДС EN ISO 3581 замени досега използвания стандарт EN 1600. Както и при другите нови ISO стандарти за заваръчни консумативи, тук са възприети две системи за класификация. Системата А, подобно на EN 1600 се базира на химическия състав на наварения метал. Системата В се базира на кодировката на някои сплави, използвана в Тихоокеанския регион. Освен посочените, съществуват и други разлики между класификациите според двете системи. Те не могат да се сравняват.

Задължителна част Допълнителна част

E 19 12 2 R 3 4

Е: Обмазани електроди

Означение на типа на обмазката

Означение	Тип обмазка
R	Рутилова
B	Базична

Означение за рандеман и вид на тока

Означение	Рандеман (%)	Вид на тока
1	≤ 105	Променлив и постоянен
2	≤ 105	Постоянен
3	> 105 ≤ 125	Променлив и постоянен
4	> 105 ≤ 125	Постоянен
5	> 125 ≤ 160	Променлив и постоянен
6	> 125 ≤ 160	Постоянен
7	> 160	Променлив и постоянен
8	> 160	Постоянен

Означение на позициите за заваряване

Означение	Заваръчни позиции
1	Всички позиции (PA, PB, PC, PD, PE, PF, PG)
2	Всички позиции, с изключение на позиция на заваряване - вертикално отгоре надолу (PA, PB, PC, PD, PE, PF)
3	Ъглов шев - ванна и хоризонтална позиции, челен шев - ванна позиция (PA, PB)
4	Ъглов шев - ванна позиция, челен шев - ванна позиция (PA)
5	Позиция вертикално отгоре надолу и позициите както т. 3 (PA, PB, PG)

Означение на химическия състав на метала на тела

Означение	Химически състав (%) ¹⁾						
	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Други
Мартензит / ферит							
13	0,12	1,0	1,5	11,0 - 14,0	-	-	-
13 4	0,06	1,0	1,5	11,0 - 14,5	3,0 - 5,0	0,4 - 1,0	-
17	0,12	1,0	1,5	16,0 - 18,0	-	-	-
Аустенит							
19 9	0,08	1,2	2,0	18,0 - 21,0	9,0 - 11,0	-	-
19 9 L	0,04	1,2	2,0	18,0 - 21,0	9,0 - 11,0	-	-
19 9 Nb	0,08	1,2	2,0	18,0 - 21,0	9,0 - 11,0	-	Nb: 8xNb - 1,1
19 12 2	0,08	1,2	2,0	17,0 - 20,0	10,0 - 13,0	2,0 - 3,0	-
19 12 3L	0,04	1,2	2,0	17,0 - 20,0	10,0 - 13,0	2,5 - 3,0	-
19 12 3 Nb	0,08	1,2	2,0	17,0 - 20,0	10,0 - 13,0	2,5 - 3,0	Nb: 8xNb - 1,1
19 13 4 N L	0,04	1,2	2,0	17,0 - 20,0	12,0 - 15,0	3,0 - 4,5	N: 0,2
Аустенит / ферит							
22 9 3 N L	0,04	1,2	2,5	21,0 - 24,0	7,5 - 10,5	2,5 - 4,0	N: 0,08 - 0,2
25 7 2 N L	0,04	1,2	2,0	24,0 - 28,0	6,0 - 8,0	1,0 - 3,0	N: 0,2
25 9 3 Cu N L	0,04	1,2	2,5	24,0 - 27,0	7,5 - 10,5	2,5 - 4,0	N: 0,1 - 0,25. Cu: 1,5 - 3,5
25 9 4 N L	0,04	1,2	2,5	24,0 - 27,0	8,0 - 10,5	2,5 - 4,5	N: 0,2 - 0,3. Cu: 1,5 - 3,5. W: 1,0
Чист аустенит							
18 15 3 L	0,04	1,2	1,0 - 4,0	16,5 - 19,5	14,0 - 17,0	2,5 - 3,5	-
18 16 5 N L	0,04	1,2	1,0 - 4,0	17,0 - 20,0	15,5 - 19,0	3,5 - 5,0	N: 0,2
20 25 5 Cu N L	0,04	1,2	1,0 - 4,0	19,0 - 22,0	24,0 - 27,0	4,0 - 7,0	Cu: 1,0 - 2,0. N: 0,25
20 16 3 Mn N L	0,04	1,2	5,0 - 8,0	18,0 - 21,0	15,0 - 18,0	2,5 - 3,5	N: 0,2
25 22 2 N L	0,04	1,2	1,0 - 5,0	24,0 - 27,0	20,0 - 23,0	2,0 - 3,0	N: 0,2
27 31 4 Cu L	0,04	1,2	2,5	26,0 - 29,0	30,0 - 33,0	3,0 - 4,5	Cu: 0,6 - 1,5
Специални, високо легирани							
18 8 Mn	0,2	1,2	4,5 - 7,5	17,0 - 20,0	7,0 - 10,0	-	-
18 9 Mn Mo	0,04 - 0,14	1,2	3,0 - 5,0	18,0 - 21,5	9,0 - 11,0	0,5 - 1,5	-
20 10 3	0,1	1,2	2,5	18,0 - 21,0	9,0 - 12,0	1,5 - 3,0	-
23 12 L	0,04	1,2	2,5	22,0 - 25,0	11,0 - 14,0	-	-
23 12 Nb	0,1	1,2	2,5	22,0 - 25,0	11,0 - 14,0	-	Nb: 0,8xNb - 1,1
23 12 2 L	0,04	1,2	2,5	22,0 - 25,0	11,0 - 14,0	2,0 - 3,0	-
29 9	0,15	1,2	2,5	27,0 - 31,0	8,0 - 12,0	-	-
Огнеупорни							
16 8 2	0,08	1,0	2,5	14,5 - 16,5	7,5 - 9,5	1,5 - 2,5	-
19 9 H	0,04 - 0,08	1,2	2,0	18,0 - 21,0	9,0 - 11,0	-	-
25 4	0,15	1,2	2,5	24,0 - 27,0	4,0 - 6,0	-	-
22 12	0,15	1,2	2,5	20,0 - 23,0	10,0 - 13,0	-	-
25 20	0,06 - 0,2	1,2	1,0 - 5,0	23,0 - 27,0	18,0 - 22,0	-	-
25 20 H	0,35 - 0,45	1,2	2,5	23,0 - 27,0	18,0 - 22,0	-	-
18 36	0,25	1,2	2,5	14,0 - 18,0	33,0 - 37,0	-	-

¹⁾ Максимални стойности

K

Плътни телове за заваряване на корозионно устойчиви и огнеупорни стомани

Новият БДС EN ISO 14343 замени досега използвания стандарт EN 12072. Както и при другите нови ISO стандарти за заваръчни консумативи, тук са възприети две системи за класификация. Системата А, подобно на EN 12072 се базира на химическия състав на наварения метал. Системата В се базира на кодировката на някои сплави, използвана в Тихоокеанския регион. Освен посочените, съществуват и други разлики между класификациите според двете системи. Те не могат да се сравняват. В новия стандарт е разширен обхвата на сплави с различен химически състав.

G 19 12 3 L (Si)

Означение	Тип на тела
G	Тел за МИГ/МАГ заваряване
S	Тел за подфлюсово заваряване
W	Тел за ВИГ заваряване
P	Тел за плазмено заваряване

Означение на химическия състав на метала на тела

Означение	Химически състав (тегловни %) ¹⁾						
	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Други
Мартензит / ферит							
13	0,15	1,0	1,0	12,0 - 15,0	-	-	-
13 L	0,05	1,0	1,0	12,0 - 15,0	-	-	-
13 4	0,05	1,0	1,0	11,0 - 14,0	3,0 - 5,0	0,4 - 1,0	-
17	0,12	1,0	1,0	16,0 - 19,0	-	-	-
Аустенит							
19 9 L	0,03	0,65	1,0 - 2,5	19,0 - 21,0	9,0 - 11,0	-	-
19 9 Nb	0,08	0,65	1,0 - 2,5	19,0 - 21,0	9,0 - 11,0	-	Nb: 10xC - 1,0
19 12 3 L	0,03	0,65	1,0 - 2,5	18,0 - 20,0	11,0 - 14,0	2,5 - 3,0	-
19 12 3 Nb	0,08	0,65	1,0 - 2,5	18,0 - 20,0	11,0 - 14,0	2,5 - 3,0	Nb: 10xC - 1,0
Аустенит / ферит							
22 9 3 N L	0,03	1,0	2,5	21,0 - 24,0	7,0 - 10,0	2,5 - 4,0	N: 0,10 - 0,20
25 7 2 L	0,03	1,0	2,5	24,0 - 27,0	6,0 - 8,0	1,5 - 2,5	-
25 9 3 Cu N L	0,03	1,0	2,5	24,0 - 27,0	8,0 - 11,0	2,5 - 4,0	N: 0,10 - 0,20 Cu: 1,5 - 2,5
25 9 4 N L	0,03	1,0	2,5	24,0 - 27,0	8,0 - 10,5	2,5 - 4,5	N: 0,20 - 0,30 Cu: 1,5 W: 1,0
Чист аустенит							
18 15 3 L	0,03	1,0	1,0 - 4,0	17,0 - 20,0	13,0 - 16,0	2,5 - 4,0	-
18 16 5 N L	0,03	1,0	1,0 - 4,0	17,0 - 20,0	16,0 - 19,0	3,5 - 5,0	N: 0,10 - 0,20
19 13 4 L	0,03	1,0	1,0 - 5,0	17,0 - 20,0	12,0 - 15,0	3,0 - 4,5	-
20 25 5 Cu L	0,03	1,0	1,0 - 5,0	19,0 - 22,0	24,0 - 27,0	4,0 - 6,0	Cu: 1,0 - 2,0
20 16 3 Mn L	0,03	1,0	5,0 - 9,0	19,0 - 22,0	15,0 - 18,0	2,5 - 4,5	-
25 22 2 N L	0,03	1,0	3,5 - 6,5	24,0 - 27,0	21,0 - 24,0	1,5 - 3,0	N: 0,10 - 0,20
27 31 4 Cu L	0,03	1,0	1,0 - 3,0	26,0 - 29,0	30,0 - 33,0	3,0 - 4,5	Cu: 0,7 - 1,5
Специални, високо легирани							
18 8 Mn	0,2	1,2	5,0 - 8,0	17,0 - 20,0	7,0 - 10,0	-	-
20 10 3	0,12	1,0	1,0 - 2,5	18,0 - 21,0	8,0 - 12,0	1,5 - 3,5	-
23 12 L	0,03	0,65	1,0 - 2,5	22,0 - 25,0	11,0 - 14,0	-	-
23 12 Nb	0,08	1,0	1,0 - 2,5	22,0 - 25,0	11,0 - 14,0	-	Nb: 10xC - 1,0
23 12 2 L	0,03	1,0	1,0 - 2,5	21,0 - 25,0	11,0 - 15,5	2,0 - 3,5	-
29 9	0,15	1,0	1,0 - 2,5	28,0 - 32,0	8,0 - 12,0	-	-
Огнеупорни							
16 8 2	0,10	1,0	1,0 - 2,5	14,5 - 16,5	7,5 - 9,5	1,0 - 2,5	-
19 9 H	0,04 - 0,08	1,0	1,0 - 2,5	18,0 - 21,0	9,0 - 11,0	-	-
19 12 3 H	0,04 - 0,08	1,0	1,0 - 2,5	18,0 - 20,0	11,0 - 14,0	2,0 - 3,0	-
22 12 H	0,04 - 0,15	2,0	1,0 - 2,5	21,0 - 24,0	11,0 - 14,0	-	-
25 4	0,15	2,0	1,0 - 2,5	24,0 - 27,0	4,0 - 6,0	-	-
25 20	0,08 - 0,15	2,0	1,0 - 2,5	24,0 - 27,0	18,0 - 22,0	-	-
25 20 Mn	0,08 - 0,15	2,0	2,5 - 5,0	24,0 - 27,0	18,0 - 22,0	-	-
25 20 H	0,35 - 0,45	2,0	1,0 - 2,5	24,0 - 27,0	18,0 - 22,0	-	-
18 36 H	0,18 - 0,25	0,40 - 2,00	1,0 - 2,5	15,0 - 19,0	33,0 - 37,0	-	-

¹⁾ Максимални стойности

Тръбно флюсови телове за заваряване на корозионно устойчиви и огнеупорни стомани

Стандарта БДС EN ISO 17633 съдържа две системи за класификация на тръбните телове – А, според химическия състав на чистия наварен метал (подобно на отменения EN 12073) и В, на базата на кодировката на някоя сплав, използвана в Тихоокеанския регион. Включеното в наръчника кратко описание на означенията е на базата на БДС EN ISO 17633 – А. Означенията според БДС EN ISO 17633 – В са напълно различни. Класификацията по система В може да бъде намерена в самия стандарт.

T 19 12 3L R M 4

T: Тръбен тел със сърцевина

Означение	Характеристики на сърцевината
R	Рутилова, бавно застиваща шлага
P	Рутилова, бързо застиваща шлага
M	Мтален прах
V	Рутилова или флуорид-базична, за работа без защитен газ
Z	Друг тип

Означение	Защитен газ
M	Смесен газ M21, с Ar + 20 ... 25% CO ₂
C	Въглероден двуокис - CO ₂ (C1)
N	Без защитен газ

Означение на позициите за заваряване

Означение	Заваръчни позиции
1	Всички позиции (PA, PB, PC, PD, PE, PF, PG)
2	Всички позиции, с изключение на позиция на заваряване - вертикално отгоре надолу (PA, PB, PC, PD, PE, PF)
3	Ъглов шев - ванна и хоризонтална позиции, челен шев - ванна позиция (PA, PB)
4	Ъглов шев - ванна позиция, челен шев - ванна позиция (PA)
5	Позиция вертикално отгоре надолу и позициите както т. 3 (PA, PB, PG)

Означение на химическия състав на чист наварен метал

Означение	Химически състав (тегловни %)						
	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Други
Мартензит / ферит							
13	0,12	1,0	1,5	11,0 - 14,0	-	-	-
13 Ti	0,10	1,0	0,8	10,5 - 13,0	-	-	Ti: 10xC - 1,5
13 4	0,06	1,0	1,5	11,0 - 14,5	3,0 - 5,0	0,4 - 1,0	-
17	0,12	1,0	1,5	16,0 - 18,0	-	-	-
Аустенит							
19 9 L	0,04	1,2	2,0	18,0 - 21,0	9,0 - 11,0	-	-
19 9 Nb	0,08	1,2	2,0	18,0 - 21,0	9,0 - 11,0	-	Nb: 8xC - 1,1
19 12 3 L	0,04	1,2	2,0	17,0 - 20,0	10,0 - 13,0	2,5 - 3,0	-
19 12 3 Nb	0,08	1,2	2,0	17,0 - 20,0	10,0 - 13,0	2,5 - 3,0	Nb: 8xC - 1,1
19 13 4 N L	0,04	1,2	1,0 - 5,0	17,0 - 20,0	12,0 - 15,0	3,0 - 4,5	N: 0,08 - 0,20
Аустенит / ферит							
22 9 3 N L	0,04	1,2	2,5	21,0 - 24,0	7,5 - 10,5	2,5 - 4,0	N: 0,08 - 0,20
Чист аустенит							
18 16 5 N L	0,04	1,2	1,0 - 4,0	17,0 - 20,0	15,5 - 19,0	3,5 - 5,0	N: 0,08 - 0,20
Специални, високо легирани							
18 8 Mn	0,2	1,2	4,5 - 7,5	17,0 - 20,0	7,0 - 10,0	-	-
20 10 3	0,08 - 1,2	2,5	19,5 - 22,0	9,0 - 11,0	2,0 - 4,0	-	-
23 12 L	0,04	1,2	2,5	22,0 - 25,0	11,0 - 14,0	-	-
23 12 2 L	0,04	1,2	2,5	22,0 - 25,0	11,0 - 14,0	2,0 - 3,0	-
29 9	0,15	1,2	2,5	27,0 - 31,0	8,0 - 12,0	-	-
Огнеупорни							
22 12 H	0,15	1,2	2,5	20,0 - 23,0	10,0 - 13,0	-	-
25 20	0,06 - 0,20	1,2	1,0 - 5,0	23,0 - 27,0	18,0 - 22,0	-	-

Обмазани електроди, плътни и тръбни телове и пръчки за заваряване на чугун

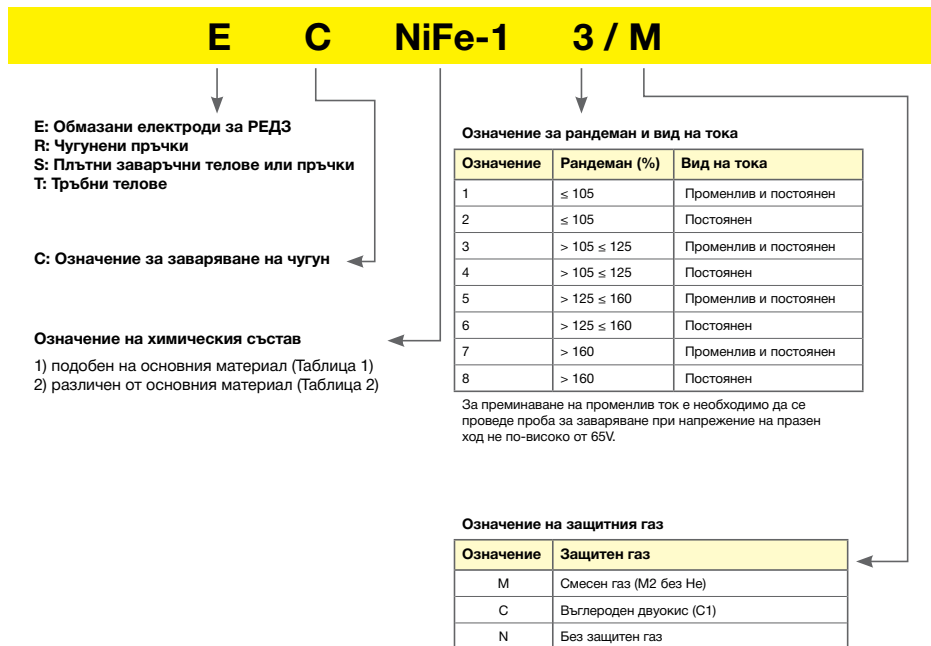


Таблица 1 - Означение на химическия състав на телове и чист наварен метал (при заваряване с обмазани електроди и тръбни телове) със състав подобен на основния метал

Означение	Вид продукт	Химически състав (тегловни %) ¹⁾									
		C	Si	Mn	P	S	Fe	Ni	Cu	забележка	други елементи
FeC - 1	E, R	3,0 - 3,6	2,0 - 3,5	0,80	0,50	0,10	остатък	-	-	Al: 3,0	1,0
FeC - 2	E, T	3,0 - 3,6	2,0 - 3,5	0,80	0,50	0,10	остатък	-	-	Al: 3,0	1,0
FeC - 3	E, T	2,5 - 5,0	2,5 - 9,5	1,00	0,20	0,04	остатък	-	-	-	1,0
FeC - 4	R	3,2 - 3,5	2,7 - 3,0	0,60 - 0,75	0,50 - 0,75	0,10	остатък	-	-	-	1,0
FeC - 5	R	3,2 - 3,5	2,0 - 2,5	0,50 - 0,70	0,20 - 0,40	0,10	остатък	1,2 - 1,6	-	Mo: 0,25 - 0,45	1,0
FeC - GF	E, T	3,0 - 4,0	2,0 - 3,7	0,60	0,05	0,015	остатък	1,5	-	Mg: 0,02 - 0,10 Ce: 0,20	1,0
FeC - GP1	R	3,2 - 4,0	3,2 - 3,8	0,10 - 0,40	0,05	0,015	остатък	0,5	-	Mg: 0,04 - 0,10 Ce: 0,20	1,0
FeC - GP2	E, T	2,5 - 3,5	1,5 - 3,0	1,00	0,05	0,015	остатък	2,5	1,0	Mg: 0,02 - 0,10 Ce: 0,20	1,0
Z	R, E, T	всеки друг одобрен състав									

¹⁾ максимални стойности, освен ако не е посочено друго

Обмазани електроди, плътни и тръбни телове и пръчки за заваряване на чугун (продължение)

Таблица 2 - Означение на химическия състав на телове и чист наварен метал (при заваряване с обмазани електроди и тръбни телове) със състав, различен от основния метал

Означение	Вид продукт	Химически състав (%) ¹⁾									
		C	Si	Mn	P	S	Fe	Ni	Cu	забележка	други елементи
Fe - 1	E, S, T	2,0	1,5	0,5 - 1,5	0,04	0,04	остатък	-	-	-	1,0
St	E, S, T	0,15	1,0	0,80	0,04	0,04	остатък	-	0,35	-	1,0
Fe - 2	E, T	0,2	1,5	0,3 - 1,5	0,04	0,04	остатък	-	-	Nb+V: 5,0 - 10,0	1,0
Ni - Cl	E	2,0	4,0	2,5	-	0,03	8,0	> 85	2,5	Al: 1,0	1,0
	S	1,0	0,75	2,5	-	0,03	4,0	> 90	4,0	-	
Ni - Cl - A	E	2,0	4,0	2,5	-	0,03	8,0	> 85	2,5	Al: 1,0 - 3,0	1,0
NiFe - 1	E, S, T	2,0	4,0	2,5	0,03	0,03	остатък	45 - 75	4,0	Al: 1,0	1,0
NiFe - 2	E, S, T	2,0	4,0	1,0 - 5,0	0,03	0,03	остатък	45 - 60	2,5	Al: 1,0 Карбидообразуващи елементи: 3,0	1,0
NiFe - Cl	E	2,0	4,0	2,5	-	0,04	остатък	40 - 60	2,5	Al: 1,0	1,0
NiFeT3 - Cl	T	2,0	1,0	3,0 - 5,0	-	0,03	остатък	45 - 60	2,5	Al: 1,0	
NiFe - Cl - A	E	2,0	4,0	2,5	-	0,03	остатък	45 - 60	2,5	Al: 1,0 - 3,0	
NiFeMn - Cl	E	2,0	1,0	10 - 14	-	0,03	остатък	35 - 45	2,5	Al: 1,0	
	S	0,50	1,0	10 - 14	-	0,03	остатък	35 - 45	2,5	Al: 1,0	
NiCu	E, S	1,7	1,0	2,5	-	0,04	5,0	50 - 75	остатък	-	
NiCu - A	E, S	0,35 - 0,55	0,75	2,3	-	0,025	3,0 - 6,0	50 - 60	35 - 45	-	
NiCu - B	E, S	0,35 - 0,55	0,75	2,3	-	0,025	3,0 - 6,0	60 - 70	25 - 35	-	
Z	E, S, T	Друг съгласуван химически състав									

¹⁾ максимални стойности, освен ако не е посочено друго

Таблица 3 - Добавъчни материали, с подобен на основния материал метал на шева

Означение	Структура на метала на шева	Продукт ¹⁾
FeC - 1 ²⁾	Ламеларен графит	E, R
FeC - 2 ²⁾	Ламеларен графит	E, T
FeC - 3	Ламеларен графит	E, T
FeC - 4	Ламеларен графит	R
FeC - 5	Ламеларен графит	R
FeC - GF	Сфероидален графит	E, T
FeC - GP1	Перлит, сфероидален графит	R
FeC - GP2	Перлит, сфероидален графит	E, T

¹⁾ E - обмазани електроди, R - чугунени пръчки, S - плътен заваръчен тел или пръчки, T - тръбен тел

²⁾ Електроди с чугунена сърцевина

³⁾ Електроди с сърцевина от нелегирана стомана

Обмазани електроди за ръчно електродъгово заваряване на никел и никелови сплави

E Ni 6620

E: Обмазани електроди

Ni: На никелова основа

Означение	Съдържание на сплавта
2	Ниско съдържание на легиращи елементи
4	Значително количество мед (никел - медни сплави)
6	Значително количество хром и съдържание на желязо под 25% (никел - хром - желязни и никел - хром - молибденови сплави)
8	Значително количество хром и съдържание на желязо над 25% (никел - желязо - хромови сплави)
10	Значително количество молибден (никел - молибденови сплави)

Означение на химическия състав на чист наварен метал

Означение		Химически състав (тегловни %) ¹⁾													
Номер на материала	Хим. състав	C	Mn	Fe	Si	Cu	Ni мин.	Co	Al	Ti	Cr	Nb	Mo	V	W
Чист никел															
Ni 2061	NiTi3	0,10	0,7	0,7	1,2	0,2	92,0	-	1,0	1,0 - 4,0	-	-	-	-	-
Никел - мед															
Ni 4060	NiCu30Mn3Ti	0,15	4,0	2,5	1,5	27,0 - 34,0	62,0	-	1,0	1,0	-	-	-	-	-
Ni 4061	NiCu27Mn-3NbTi	0,15	4,0	2,5	1,3	24,0 - 31,0	62,0	-	1,0	1,5	-	3,0	-	-	-
Никел - хром															
Ni 6082	NiCr20Mn3Nb	0,10	2,0 - 6,0	4,0	0,8	0,5	63,0	-	-	0,5	18,0 - 22,0	1,5 - 3,0	2,0	-	-
Ni 6231	NiCr22W14Mo	0,05 - 0,10	0,3 - 1,0	3,0	0,3 - 0,7	0,5	45,0	5,0	0,5	0,1	20,0 - 24,0	-	1,0 - 3,0	-	13,0 - 15,0
Никел - хром - желязо															
Ni 6025	NiCr25Fe-10AlY	0,10 - 0,25	0,5	8,0 - 11,0	0,8	-	55,0	-	1,5 - 2,2	0,3	24,0 - 26,0	-	-	-	-
Ni 6062	NiCr15Fe8Nb	0,08	3,5	11,0	0,8	0,5	62,0	-	-	-	13,0 - 17,0	5,4 - 4,0	-	-	-
Ni 6092	NiCr16Fe12NbMo	0,10	1,0 - 3,5	2,0	0,8	0,5	62,0	-	-	-	13,0 - 17,0	0,5 - 3,0	0,5 - 2,5	-	-
Ni 6093	NiCr15Fe8NbMo	0,20	1,0 - 5,0	12,0	1,0	0,5	60,0	-	-	-	13,0 - 17,0	1,0 - 3,5	1,0 - 3,5	-	-
Ni 6094	NiCr14Fe4NbMo	0,15	1,0 - 4,5	12,0	0,8	0,5	55,0	-	-	-	13,0 - 17,0	0,5 - 3,0	2,5 - 5,5	-	1,5
Ni 6095	NiCr15Fe8NbMoW	0,20	1,0 - 3,5	12,0	0,8	0,5	55,0	-	-	-	13,0 - 17,0	1,0 - 3,5	1,0 - 3,5	-	1,5 - 3,5
Ni 6152	NiCr30Fe9Nb	0,05	5,0	7,0 - 12,0	0,8	0,5	50,0	-	0,5	0,5	28,0 - 31,5	1,0 - 2,5	0,5	-	-
Ni 6182	NiCr15Fe6Mn	0,10	5,0 - 10,0	10,0	1,0	0,5	60,0	-	-	1	13,0 - 17,0	1,0 - 3,5	-	-	-
Ni 6333	NiCr25Fe-16CoNbW	0,10	1,2 - 2,0	мин. 16,0	0,8 - 1,2	0,5	44,0 - 47,0	2,5 - 3,5	-	-	24,0 - 26,0	-	2,5 - 3,5	-	2,5 - 3,5
Ni 6701	NiCr36Fe7Nb	0,35 - 0,50	0,5 - 2,0	7,0	0,5 - 2,0	-	42,0 - 48,0	-	-	-	33,0 - 39,0	0,8 - 1,8	-	-	-
Ni 6702	NiCr28Fe6W	0,35 - 0,50	0,5 - 1,5	6,0	0,5 - 2,0	-	47,0 - 50,0	-	-	-	27,0 - 30,0	-	-	-	4,0 - 5,5
Ni 6704	NiCr25Fe-10Al3YC	0,15 - 0,30	0,5	8,0 - 11,0	0,8	-	55,0	-	1,8 - 2,8	0,3	24,0 - 26,0	-	-	-	-
Ni 8025	NiCr29Fe30Mo	0,06	1,0 - 3,0	30,0	0,7	1,5 - 3,0	35,0 - 40,0	-	0,1	1,0	27,0 - 31,0	1,0	2,5 - 4,5	-	-
Ni 8165	NiCr25Fe30Mo	0,03	1,0 - 3,0	30,0	0,7	1,5 - 3,0	37,0 - 42,0	-	0,1	1,0	23,0 - 27,0	-	3,5 - 7,5	-	-

¹⁾ МАКСИМАЛНИ СТОЙНОСТИ, С ИЗКЛЮЧЕНИЕ НА КОЛОНАТА: Ni мин

Обмазани електроди за ръчно електродъгово заваряване на никел и никелови сплави (продължение)

Означение на химическия състав на чист наварен метал

Означение		Химически състав (тегловни %) ¹⁾													
Номер на материала	Хим. състав	C	Mn	Fe	Si	Cu	Ni мин.	Co	Al	Ti	Cr	Nb	Mo	V	W
Никел - молибден															
Ni 1001	NiMo28Fe5	0,07	1,0	4,0 - 7,0	1,0	0,5	55,0	2,5	-	-	1,0	-	26,0 - 30,0	0,6	1,0
Ni 1004	NiMo25CrFe5	0,12	1,0	4,0 - 7,0	1,0	0,5	60,0	-	-	-	2,5 - 5,5	-	23,0 - 27,0	0,6	1,0
Ni 1008	NiMo19WCr	0,10	1,5	10,0	0,8	0,5	60,0	-	-	-	0,5 - 3,5	-	17,0 - 20,0	-	2,0 - 4,0
Ni 1009	NiMo20WCu	0,10	1,5	7,0	0,8	0,3 - 1,3	62,0	-	-	-	-	-	18,0 - 22,0	-	2,0 - 4,0
Ni 1062	NiMo24Cr8Fe6	0,02	1,0	4,0 - 7,0	0,7	-	60,0	-	-	-	6,0 - 9,0	-	22,0 - 26,0	-	-
Ni 1066	NiMo28Fe5	0,02	2,0	2,2	0,2	0,5	64,5	-	-	-	1,0	-	26,0 - 30,0	-	1,0
Ni 1067	NiMo30Cr	0,02	2,0	1,0 - 3,0	0,2	0,5	62,0	3,0	-	-	1,0 - 3,0	-	27,0 - 32,0	-	3,0
Ni 1069	NiMo28Fe4Cr	0,02	1,0	2,0 - 5,0	0,7	-	65,0	1,0	0,5	-	0,5 - 1,5	-	26,0 - 30,0	-	-
Никел - хром - молибден															
Ni 6002	NiCr22Fe18Mo	0,05 - 0,15	1,0	17,0 - 20,0	1,0	0,5	45,0	0,5 - 2,5	-	-	20,0 - 23,0	-	8,0 - 10,0	-	0,2 - 1,0
Ni 6012	NiCr22Mo9	0,03	1,0	3,5	0,7	0,5	58,0	-	0,4	0,4	20,0 - 23,0	1,5	8,0 - 10,5	-	-
Ni 6022	NiCr21Mo13W3	0,02	1,0	2,0 - 6,0	0,2	0,5	49,0	2,5	-	-	20,0 - 22,5	-	12,5 - 14,5	0,4	2,5 - 3,5
Ni 6024	NiCr26Mo14	0,02	0,5	1,5	0,2	0,5	55,0	-	-	-	25,0 - 27,0	-	13,5 - 15,0	-	-
Ni 6030	NiCr29Mo5Fe15W2	0,03	1,5	13,0 - 17,0	1,0	1,0 - 2,4	36,0	5,0	-	-	28,0 - 31,5	0,3 - 1,5	4,0 - 6,0	-	1,5 - 4,0
Ni 6059	NiCr23Mo16	0,02	1,0	1,5	0,2	-	56,0	-	-	-	22,0 - 24,0	-	15,0 - 16,5	-	-
Ni 6200	NiCr23Mo16Cu2	0,02	1,0	3,0	0,2	1,3 - 1,9	45,0	2,0	-	-	20,0 - 24,0	-	15,0 - 17,0	-	-
Ni 6205	NiCr25Mo16	0,02	0,5	5,0	0,2	2,0	50,0	-	0,4	-	22,0 - 27,0	-	13,5 - 16,5	-	-
Ni 6275	NiCr15Mo16Fe5W3	0,10	1,0	4,0 - 7,0	1,0	0,5	50,0	2,5	-	-	14,5 - 16,5	-	15,0 - 18,0	0,4	3,0 - 4,5
Ni 6276	NiCr15Mo15Fe6W4	0,02	1,0	4,0 - 7,0	0,2	0,5	50,0	2,5	-	-	14,5 - 16,5	-	15,0 - 17,0	0,4	3,0 - 4,5
Ni 6452	NiCr19Mo15	0,025	2,0	1,5	0,4	0,5	56,0	-	-	-	18,0 - 20,0	0,4	14,0 - 16,0	0,4	-
Ni 6455	NiCr16Mo15Ti	0,02	1,5	3,0	0,2	0,5	56,0	2,0	-	0,7	14,0 - 18,0	-	14,0 - 17,0	-	0,5
Ni 6620	NiCr14Mo7Fe	0,10	2,0 - 4,0	10,0	1,0	0,5	55,0	-	-	-	12,0 - 17,0	0,5 - 2,0	5,0 - 9,0	-	1,0 - 2,0
Ni 6625	NiCr22Mo9Nb	0,10	2,0	7,0	0,8	0,5	55,0	-	-	-	20,0 - 23,0	3,0 - 4,2	8,0 - 10,0	-	-
Ni 6627	NiCr21MoFeNb	0,03	2,2	5,0	0,7	0,5	57,0	-	-	-	20,5 - 22,5	1,0 - 2,8	8,8 - 10,0	-	0,5
Ni 6650	NiCr20Fe14Mo-11WN	0,03	0,7	12,0 - 15,0	0,6	0,5	44,0	1,0	0,5	-	19,0 - 22,0	0,3	10,0 - 13,0	-	1,0 - 2,0
Ni 6686	NiCr21Mo16W4	0,02	1,0	5,0	0,3	0,5	49,0	-	-	0,3	19,0 - 23,0	-	15,0 - 17,0	-	3,0 - 4,4
Ni 6985	NiCr22Mo7Fe19	0,02	1,0	18,0 - 21,0	1,0	1,5 - 2,5	45,0	5,0	-	-	21,0 - 23,5	1,0	6,0 - 8,0	-	1,5
Никел - хром - кобалт - молибден															
Ni 6617	NiCr22Co12Mo	0,05 - 0,15	3,0	5,0	1,0	0,5	45,0	9,0 - 15,0	1,5	0,6	20,0 - 26,0	1,0	8,0 - 10,0	-	-

¹⁾ Максимални стойности, с изключение на колоната: Ni мин

K

Плътни тела за заваряване на никел и никелови сплави

S Ni 6625 (NiCr22Mo9Nb)

S: Плътен тел

Химически състав -
Може да бъде добавен след означението

Означение на химическия състав на тела

Означение		Химически състав (тегловни %) ¹⁾													
Номер на материала	Хим. състав	C	Mn	Fe	Si	Cu	Ni	Co	Al	Ti	Cr	Nb	Mo	W	Други
Никел															
Ni 2061	NiTi3	0,15	1,0	1,0	0,7	0,2	> 92,0	-	1,5	2,0 - 3,5	-	-	-	-	-
Никел - мед															
Ni 4060	NiCu30Mn3Ti	0,15	2,0 - 4,0	2,5	1,2	28,0 - 32,0	> 62,0	-	1,2	1,5 - 3,0	-	-	-	-	-
Ni 4061	NiCu30Mn3Nb	0,15	4,0	2,5	1,25	28,0 - 32,0	> 60,0	-	1,0	1,0	-	3,0	-	-	-
Ni 5504	NiCu25Al3Ti	0,25	1,5	2,0	1,0	> 20,0	63,0 - 70,0	-	2,0 - 4,0	0,3 - 1,0	-	-	-	-	-
Никел - хром															
Ni 6072	NiCr44Ti	0,01 - 0,10	0,2	0,5	0,2	0,5	> 52,0	-	-	0,3 - 1,0	42,0 - 46,0	-	-	-	-
Ni 6076	NiCr20	0,08 - 0,25	1,0	2,0	0,3	0,5	> 75,0	-	0,4	0,5	19,0 - 21,0	-	-	-	-
Ni 6082	NiCr20Mn3Nb	0,1	2,5 - 3,5	3,0	0,5	0,5	> 67,0	-	-	0,7	18,0 - 22,0	2,0 - 3,0	-	-	-
Никел - хром - желязо															
Ni 6002	NiCr21Fe18Mo9	0,05 - 0,15	2,0	17,0 - 20,0	1,0	0,5	> 44,0	0,5 - 2,5	-	-	20,5	-	8,0 - 10,0	0,2 - 1,0	-
Ni 6025	NiCr25Fe10AlY	0,15 - 0,25	0,5	8,0 - 11,0	0,5	0,1	> 59,0	-	1,8 - 2,4	0,1-0,2	24,0 - 26,0	-	-	-	Y 0,05 - 0,12 Zr 0,01 - 0,10
Ni 6030	NiCr30Fe15Mo5W	0,03	1,5	13,0 - 17,0	0,8	1,0 - 2,4	> 36,0	5,0	-	-	28,0 - 31,5	0,3 - 1,5	4,0 - 6,0	1,5 - 4,0	-
Ni 6052	NiCr30Fe9	0,04	1,0	7,0 - 11,0	0,5	0,3	> 54,0	-	1,1	1,0	28,0 - 31,5	0,1	0,5	-	Al + Ti < 1,5
Ni 6062	NiCr15Fe8Nb	0,08	1,0	6,0 - 10,0	0,3	0,5	> 70,0	-	-	-	14,0 - 17,0	1,5 - 3,0	-	-	-
Ni 6176	NiCr16Fe6	0,05	0,5	5,5 - 7,5	0,5	0,1	> 76,0	0,05	-	-	15,0 - 17,0	-	-	-	-
Ni 6601	NiCr23Fe15Al	0,1	1,0	2,0	0,5	1,0	58,0 - 63,0	-	1,0 - 1,7	-	21,0 - 25,0	-	-	-	-
Ni 6701	NiCr36Fe7Nb	0,35 - 0,50	0,5 - 2,0	7,0	0,5 - 2,0	-	42,0 - 48,0	-	-	-	33,0 - 39,0	0,8 - 1,8	-	-	-
Ni 6704	NiCr25FeAl3YC	0,15 - 0,25	0,5	8,0 - 11,0	0,5	0,1	> 55,0	-	1,8 - 2,8	0,1 - 0,2	24,0 - 26,0	-	-	-	Y 0,05 - 0,12 Zr 0,01 - 0,10
Ni6975	NiCr25Fe13Mo6	0,03	1,0	10,0 - 17,0	1,0	0,7 - 1,2	> 47,0	-	-	0,70 - 1,50	23,0 - 26,0	-	5,0 - 7,0	-	-
Ni 6985	NiCr22Fe20Mo7Cu2	0,01	1,0	18,0 - 21,0	1,0	1,5 - 2,5	> 40,0	5,0	-	-	21,0 - 23,5	0,5	6,0 - 8,0	1,5	-
Ni 7069	NiCr15Fe7Nb	0,08	1,0	5,0 - 9,0	0,5	0,5	> 70,0	-	0,4 - 1,0	2,0 - 2,7	14,0 - 17,0	0,70 - 1,20	-	-	-
Ni 7092	NiCr15Ti3Mn	0,08	2,0 - 2,7	8,0	0,3	0,5	> 67,0	-	-	2,5 - 3,5	14,0 - 17,0	-	-	-	-
Ni 7718	NiCr19Fe19Nb5Mo3	0,08	0,3	24,0	0,3	0,3	50,0 - 55,0	-	0,2 - 0,8	0,7 - 1,1	17,0 - 21,0	4,8 - 5,5	2,8 - 3,3	-	B 0,006 P 0,015
Ni 8025	NiFe30Cr29Mo	0,02	1,0 - 3,0	30	0,5	1,5 - 3,0	35,0 - 40,0	-	0,2	1,0	27,0 - 31,0	-	2,5 - 4,5	-	-
Ni8065	NiFe30Cr21Mo3	0,05	1,0	> 22,0	0,5	1,5 - 3,0	38,0 - 46,0	-	0,2	0,6 - 1,2	19,5 - 23,5	-	2,5 - 3,5	-	-

¹⁾ Максимални стойности

Плътни телове за заваряване на никел и никелови сплави (продължение)

Означение на химическия състав на тела

Означение		Химически състав (тегловни %) ¹⁾													
Номер на материала	Хим. състав	C	Mn	Fe	Si	Cu	Ni	Co	Al	Ti	Cr	Nb	Mo	W	Други
Никел - молибден															
Ni 1001	NiMo28Fe	0,08	1	4,0 - 7,0	1	0,5	> 55,0	2,5	-	-	1	-	26,0 - 30,0	1	V 0,20 - 0,40
Ni 1003	NiMo17Cr7	0,04 - 0,08	1	5	1	0,5	> 65,0	0,2	-	-	60,0 - 8,0	-	15,0 - 18,0	0,5	V 0,50
Ni 1004	NiMo25Cr5Fe5	0,12	1	4,0 - 7,0	1	0,5	> 62,0	2,5	-	-	4,0 - 6,0	-	23,0 - 26,0	1	V 0,60
Ni 1008	NiMo19WCr	0,1	1	10	0,5	0,5	> 60,0	-	-	-	0,5 - 3,5	-	18,0 - 21,0	2,0 - 4,0	-
Ni 1009	NiMo20WCu	0,1	1	5	0,5	0,3 - 1,3	> 65,0	-	1	-	-	-	19,0 - 22,0	2,0 - 4,0	-
Ni 1062	NiMo24Cr8Fe6	0,01	0,05	5,0 - 7,0	0,1	0,4	> 62,0	-	0,1 - 0,4	-	7,0 - 8,0	-	23,0 - 25,0	-	-
Ni 1066	NiMo28	0,02	1	2	0,1	0,5	> 64,0	1	-	-	1	-	26,0 - 30,0	1	-
Ni 1067	NiMo30Cr	0,01	3	1,0 - 3,0	0,1	0,2	> 52,0	3	0,5	0,2	1,0 - 3,0	0,2	27,0 - 32,0	3	V 0,20
Ni 1069	NiMo28Fe4Cr	0,01	1	2,0 - 5,0	0,05	0,01	> 65,0	1	0,5	-	0,5 - 1,5	-	26,0 - 30,0	-	-
Никел - хром - молибден															
Ni 6012	Ni Cr22Mo9	0,05	1	3	0,5	0,5	> 58,0	-	0,4	0,4	20,0 - 23,0	1,5	8,0 - 10,0	-	-
Ni 6022	NiCr21Mo13Fe4W3	0,01	0,5	2,0 - 6,0	0,1	0,5	> 49,0	2,5	-	-	20,0 - 22,5	-	12,5 - 14,5	2,5 - 3,5	V 0,3
Ni 6057	NiCr30Mo11	0,02	1	2	1	-	> 53,0	-	-	-	29,0 - 31,0	-	10,0 - 12,0	-	V 0,4
Ni 6059	NiCr23Mo16	0,01	0,5	1,5	0,1	-	> 56,0	0,3	0,1 - 0,4	-	22,0 - 24,0	-	15,0 - 16,5	-	-
Ni 6200	NiCr23Mo16Cu2	0,01	0,5	3	0,08	1,3 - 1,9	> 52,0	2	-	-	22,0 - 24,0	-	15,0 - 17,0	-	-
Ni 6205	NiCr25Mo16	0,02	0,5	2	0,2	2	> 50,0	-	0,4	-	22,0 - 27,0	-	13,5 - 16,5	-	-
Ni 6276	NiCr15Mo16Fe6W4	0,02	1	4,0 - 7,0	0,08	0,5	> 50,0	2,5	-	-	14,4 - 16,5	-	15,0 - 17,0	3,0 - 4,5	V 0,3
Ni 6452	NiCr20Mo15	0,01	1	1,5	0,1	0,5	> 56,0	-	-	-	19,0 - 21,0	0,4	14,0 - 16,0	-	V 0,4
Ni 6455	NiCr16Mo16Ti	0,01	1	3	0,08	0,5	> 56,0	2	-	0,7	14,0 - 18,0	-	14,0 - 18,0	0,5	-
Ni 6625	NiCr22Mo9Nb	0,1	0,5	5	0,5	0,5	> 58,0	-	0,4	0,4	20,0 - 23,0	3,0 - 4,2	8,0 - 10,0	-	-
Ni 6650	NiCr20Fe14Mo11WN	0,03	0,5	12,0 - 16,0	0,5	0,3	> 45,0	-	0,5	-	18,0 - 21,0	0,5	9,0 - 13,0	0,5 - 2,5	N 0,05 - 0,25 S 0,010
Ni 6660	NiCr22Mo-22	0,03	0,5	2	0,5	0,3	> 58,0	0,2	0,4	0,4	21,0 - 23,0	0,2	9,0 - 11,0	2,0 - 4,0	-
Ni 6686	NiCr21Mo16W4	0,01	1	5	0,08	0,5	> 49,0	-	0,5	0,25	19,0 - 23,0	-	15,0 - 17,0	3,0 - 4,4	-
Ni 7725	NiCr21Mo8Nb3Ti	0,03	0,4	> 8,0	0,2	-	55,0 - 59,0	-	0,35	1,0 - 1,7	19,0 - 22,5	2,75 - 4,00	7,0 - 9,5	--	-
Никел - хром - кобалт															
Ni 6160	NiCr28Co30Si3	0,15	1,5	3,5	2,4 - 3,0	-	> 30,0	27,0 - 33,0	-	0,2 - 0,8	26,0 - 30,0	1	1	1	-
Ni 6617	NiCr22Co12Mo9	0,05 - 0,15	1	3	1	0,5	> 44,0	10,0 - 15,0	0,8 - 1,5	0,6	20,0 - 24,0	-	8,0 - 10,0	-	-
Ni 7263	NiCr20Co20Mo6Ti2	0,04 - 0,08	0,6	0,7	0,4	0,2	> 47,0	19,0 - 21,0	0,3 - 0,6	1,9 - 2,1,0	19,0 - 21,0	-	5,6 - 6,1	-	Al + Ti 2,4 - 2,8
Никел - хром - волфрам															
Ni 6231	NiCr22W14Mo2	0,05 - 0,15	0,3 - 1,0	3	0,25 - 78	0,5	> 48,0	5	0,2 - 0,5	20,0 - 24,0	20,0 - 24,0	-	1,0 - 3,0	13,0 - 15,0	-

¹⁾ Максимални стойности

Плътни телове и пръчки за заваряване на мед и медни сплави

S Cu 6560 (CuSi3Mn1)

S: Плътен тел

Химически състав -
Може да бъде добавен след означението

Означение на химическия състав на тела

Означение		Химически състав (тегловни %) ¹⁾							
Номер на материала	Хим. състав	Cu	Al	Fe	Mn	Ni	Si	Sn	Zn
Мед									
Cu 1897	CuAg1	мин. 99,5	0,01	0,05	0,2	0,3	0,1	-	-
Cu 1898	CuSn1	остатък	0,01	0,05	0,1 - 0,5	0,3	0,5	0,5 - 1,0	-
Мед - силициев диоксид									
Cu 6511	CuSi2Mn1	остатък	-	-	0,9 - 1,1	-	1,7 - 1,9	0,17 - 0,25	-
Cu 6560	CuSi3Mn1	остатък	0,1	0,5	0,5 - 1,5	-	2,8 - 4,0	0,2	0,2
Cu 6561	CuSi2Mn1Sn	остатък	-	0,5	1,5	-	2,0 - 2,8	1,5	1,5
Мед - калай									
Cu 5180	CuSn6P	остатък	0,01	0,1	-	-	-	4,0 - 7,0	0,1
Cu 5210	CuSn9P	остатък	-	0,1	-	-	-	7,0 - 9,0	0,2
Cu 5211	CuSn10P	остатък	-	-	0,2 - 0,35	-	0,2 - 0,3	9,0 - 10,0	-
Cu 5410	CuSn12P	остатък	0,01	0,1	-	-	-	11,0 - 13,0	0,1
Мед - цинк									
Cu 4700	CuZn40	57,0 - 61,0	0,01	-	-	0,25 - 1,0	остатък		
Cu 4701	CuZn40SnSiMn	58,5 - 61,5	0,01	0,25	0,05 - 0,25	-	0,15 - 0,4	0,2 - 0,5	остатък
Cu 6800	CuZn40Ni	56,0 - 60,0	0,01	0,2 - 1,2	0,5	0,2 - 0,8	0,2	0,8 - 1,1	остатък
Cu 6810	CuZn40SnSi	58,0 - 62,0	0,01	0,2	0,3	-	0,1 - 0,5	1	остатък
Cu 7730	CuZn40Ni10	46,0 - 50,0	-	-	-	9,0 - 11,0	0,2	0,8 - 1,1	остатък
Мед - алуминий									
Cu 6061	CuAl5Mn1Ni	остатък	4,5 - 5,0	-	0,5 - 1,0	0,5 - 1,0	-	-	-
Cu 6100	CuAl8	остатък	6,0 - 9,5	0,5	0,5	0,8	0,2	-	0,2
Cu 6180	CuAl10	остатък	8,5 - 11,0	0,5 - 1,5	1	1	0,1	-	0,02
Cu 6240	CuAl11Fe	остатък	10,0 - 11,5	2,0 - 4,5	-	-	-	-	0,1
Cu 6325	CuAl8Fe4Ni2	остатък	7,0 - 9,0	2,0 - 5,0	0,5 - 3,0	0,5 - 3,0	0,1	-	0,1
Cu 6327	CuAl8Ni2	остатък	7,0 - 9,5	0,5 - 2,5	0,5 - 2,5	0,5 - 3,0	0,2	-	0,2
Cu 6328	CuAl9Ni5	остатък	8,5 - 9,5	3,0 - 5,0	0,6 - 3,5	4,0 - 6,0	0,2	-	0,1
Cu 6329	CuAl11Ni6	остатък	10,0 - 11,5	2,8 - 3,3	1,0 - 3,5	5,5 - 6,5	0,2	-	0,2
Мед - манган									
Cu 6338	CuMn13Al7	остатък	6,5 - 8,5	1,5 - 4,0	11,0 - 14,0	1,5 - 3,0	0,1	-	0,15
Мед - никел									
Cu 7061	CuNi10	остатък	-	0,5 - 2,0	0,5 - 1,5	9,0 - 11,0	0,2	-	-
Cu 7158	CuNi30	остатък	-	0,4 - 2,0	0,5 - 1,5	29,0 - 32,0	0,25	-	-

¹⁾ Максимални стойности

Плътни телове за заваряване на алуминий и алуминиеви сплави

S Al 4043 (AlSi5)

S: Плътен тел

Химически състав -
Може да бъде добавен след означението

Означение на химическия състав на тела

Означение		Химически състав (тегловни %) ¹⁾										
Номер	Хим. състав	Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Cr	Zn	Ga, V	Ti	Zr	Al мин.
Чист алуминий												
Al 1070	Al99,7	0,20	0,25	0,04	0,03	0,03	-	0,04	V 0,05	0,03	-	99,70
Al 1080A	Al99,8(A)	0,15	0,15	0,03	0,02	0,02	-	0,06	Ga 0,03	0,02	-	99,80
Al 1188	Al99,88	0,06	0,06	0,005	0,01	0,01	-	0,03	Ga 0,03 V 0,05	0,01	-	99,88
Al 1100	Al99,0Cu	Si + Fe 0,95		0,05 - 0,20	0,05	-	-	0,10	-	-	-	99,00
Al 1200	Al99,0	Si + Fe 1,00		0,05	0,05	-	-	0,10	-	0,05	-	99,00
Al 1450	Al99,5Ti	0,25	0,40	0,05	0,05	0,05	-	0,07	-	0,10 - 0,20	-	99,50
Алуминий - мед												
Al 2319	AlCu6MnZrTi	0,20	0,30	5,6 - 6,8	0,20 - 0,40	0,02	-	0,10	V 0,05 - 0,15	0,10 - 0,20	0,10 - 0,25	остатък
Алуминий - манган												
Al 3103	AlMn1	0,50	0,7	0,10	0,9 - 1,5	0,30	0,10	0,20	-	Ti + Zr 0,10		остатък
Алуминий - силиций												
Al 4009	AlSi5Cu1Mg	4,5 - 5,5	0,20	1,0 - 1,5	0,10	0,45 - 0,6	-	0,10	-	0,20	-	остатък
Al 4010	AlSi7Mg	6,5 - 7,5	0,20	0,20	0,10	0,30 - 0,45	-	0,10	-	0,20	-	остатък
Al 4011	AlSi7Mg0,5Ti	6,5 - 7,5	0,20	0,20	0,10	0,45 - 0,7	-	0,10	-	0,04 - 0,20	-	остатък
Al 4018	AlSi7Mg	6,5 - 7,5	0,20	0,05	0,10	0,50 - 0,8	-	0,10	-	0,20	-	остатък
Al 4043	AlSi5	4,5 - 6,0	0,8	0,30	0,05	0,05	-	0,10	-	0,20	-	остатък
Al 4043A	AlSi5(A)	4,5 - 6,0	0,6	0,30	0,15	0,20	-	0,10	-	0,15	-	остатък
Al 4046	AlSi10Mg	9,0 - 11,0	0,50	0,03	0,40	0,20 - 0,50	-	0,10	-	0,15	-	остатък
Al 4047	AlSi12	11,0 - 13,0	0,8	0,30	0,15	0,10	-	0,20	-	-	-	остатък
Al 4047A	AlSi12(A)	11,0 - 13,0	0,6	0,30	0,15	0,10	-	0,20	-	0,15	-	остатък
Al 4145	AlSi10Cu4	9,3 - 10,7	0,8	3,3 - 4,7	0,15	0,15	0,15	0,20	-	-	-	остатък
Al 4643	AlSi4Mg	3,6 - 4,6	0,8	0,10	0,05	0,10 - 0,30	-	0,10	-	0,15	-	остатък
Алуминий - магнезий												
Al 5249	AlMg2Mn0,8Zr	0,25	0,40	0,05	0,50 - 1,10	1,6 - 2,5	0,30	0,20	-	0,15	0,10 - 0,20	остатък
Al 5554	AlMg2,7Mn	0,25	0,40	0,10	0,50 - 1,10	2,4 - 3,0	0,05 - 0,20	0,25	-	0,05-0,20	-	остатък
Al 5654	AlMg3,5Ti	Si + Fe 0,45		0,05	0,01	3,1 - 3,9	0,15 - 0,35	0,20	-	0,05-0,15	-	остатък
Al 5654A	AlMg3,5Ti(A)	Si + Fe 0,46		0,05	0,01	3,1 - 3,9	0,15 - 0,35	0,20	-	0,05-0,15	-	остатък
Al 5754	AlMg3	0,40	0,40	0,10	0,50	2,6 - 3,6	0,30	0,20	-	0,15	-	остатък
Al 5356	AlMg5Cr(A)	0,25	0,40	0,10	0,05 - 0,20	4,5 - 5,5	0,05 - 0,20	0,10	-	0,06 - 0,20	-	остатък
Al 5356A	AlMg5Cr(A)	0,25	0,40	0,10	0,05 - 0,20	4,5 - 5,5	0,05 - 0,20	0,10	-	0,06 - 0,20	-	остатък
Al 5556	AlMg5Mn1Ti	0,25	0,40	0,10	0,50 - 1,0	4,7 - 5,5	0,05 - 0,20	0,25	-	0,5 - 0,20	-	остатък
Al 5556C	AlMg5Mn1Ti	0,25	0,40	0,10	0,50 - 1,0	4,7 - 5,5	0,05 - 0,20	0,25	-	0,5 - 0,20	-	остатък
Al 5556A	AlMg5Mn	0,25	0,40	0,10	0,6 - 1,1	5,0 - 5,5	0,05 - 0,20	0,20	-	0,5 - 0,20	-	остатък
Al 5556B	AlMg5Mn	0,25	0,40	0,10	0,6 - 1,0	5,0 - 5,5	0,05 - 0,20	0,20	-	0,5 - 0,20	-	остатък
Al 5183	AlMg4,5Mn0,7(A)	0,40	0,40	0,10	0,50 - 1,0	4,3 - 5,2	0,05 - 0,25	0,25	-	0,15	-	остатък
Al 5183A	AlMg4,5Mn0,7(A)	0,40	0,40	0,10	0,50 - 1,0	4,3 - 5,2	0,05 - 0,25	0,25	-	0,15	-	остатък
Al 5087	AlMg4,5MnZr	0,25	0,40	0,05	0,7 - 1,0	4,5 - 5,2	0,05 - 0,25	0,25	-	0,15	0,10 - 0,20	остатък
Al 5187	AlMg4,5MnZr	0,25	0,40	0,05	0,7 - 1,1	4,5 - 5,2	0,05 - 0,25	0,25	-	0,15	0,10 - 0,20	остатък

¹⁾ Максимални стойности, с изключение на последната колона: Al мин.

K

Плътни телове и пръчки за заваряване на титан и титанови сплави

S Ti 6400 (TiAl6V4)

S: Плътен тел

Химически състав -
Може да бъде добавен след означението

Означение на химическия състав на тела

Означение		Химически състав (тегловни %) ¹⁾								
Номер на материала	Хим. състав	C	O	N	H	Fe	Al	V	Sn	Други
Ti 0100	Ti99,8	0,03	0,03 - 0,10	0,012	0,005	0,08	-	-	-	-
Ti 0120	Ti99,6	0,03	0,08 - 0,16	0,015	0,008	0,12	-	-	-	-
Ti 0125	Ti99,5	0,03	0,13 - 0,20	0,02	0,008	0,16	-	-	-	-
Ti 0130	Ti99,3	0,03	0,18 - 0,32	0,025	0,008	0,25	-	-	-	-
Ti 2251	TiPd0,2	0,03	0,03 - 0,10	0,012	0,005	0,08	-	-	-	Pd: 0,12 - 0,25
Ti 2253	TiPd0,06	0,03	0,03 - 0,10	0,012	0,005	0,08	-	-	-	Pd: 0,04 - 0,08
Ti 2255	TiRu0,1	0,03	0,03 - 0,10	0,012	0,005	0,08	-	-	-	Ru: 0,08 - 0,14
Ti 2401	TiPd0,2A	0,03	0,08 - 0,16	0,015	0,008	0,12	-	-	-	Pd: 0,12 - 0,25
Ti 2403	TiPd0,06A	0,03	0,08 - 0,16	0,015	0,008	0,12	-	-	-	Pd: 0,04 - 0,08
Ti 2405	TiRu0,1A	0,03	0,08 - 0,16	0,015	0,008	0,12	-	-	-	Ru: 0,08 - 0,14
Ti 3401	TiNi0,7Mo0,3	0,03	0,08 - 0,16	0,015	0,008	0,15	-	-	-	Mo: 0,2 - 0,4 Ni: 0,6 - 0,9
Ti 3416	TiRu0,05Ni0,5	0,03	0,13 - 0,20	0,02	0,008	0,16	-	-	-	Ru: 0,04 - 0,06 Ni: 0,4 - 0,6
Ti 3423	TiNi0,5	0,03	0,03 - 0,10	0,012	0,005	0,08	-	-	-	Ru: 0,04 - 0,06 Ni: 0,4 - 0,6
Ti 3424	TiNi0,5A	0,03	0,08 - 0,16	0,015	0,008	0,12	-	-	-	Ru: 0,04 - 0,06 Ni: 0,4 - 0,6
Ti 3443	TiNi0,45Cr0,15	0,03	0,08 - 0,16	0,015	0,008	0,12	-	-	-	Pd: 0,01 - 0,02 Ru: 0,02 - 0,04 Cr: 0,1 - 0,2 Ni: 0,35 - 0,55
Ti 3444	TiNi0,45Cr0,15A	0,03	0,13 - 0,20	0,02	0,008	0,16	-	-	-	Pd: 0,01 - 0,02 Ru: 0,02 - 0,04 Cr: 0,1 - 0,2 Ni: 0,35 - 0,55
Ti 3531	TiCo0,5	0,03	0,08 - 0,16	0,015	0,008	0,12	-	-	-	Pd: 0,04 - 0,08 Co: 0,20 - 0,80
Ti 3533	TiCo0,5A	0,03	0,13 - 0,20	0,02	0,008	0,16	-	-	-	Pd: 0,04 - 0,08 Co: 0,20 - 0,80
Ti 4621	TiAl6Zr4Mo2Sn2	0,04	0,3	0,015	0,15	0,05	5,50 - 6,50	-	1,80 - 2,20	Zr: 3,60 - 4,40 Mo: 1,80 - 2,20 Cr: 0,25 макс.
Ti 4810	TiAl8V1Mo1	0,08	0,12	0,05	0,01	0,3	7,35 - 8,35	0,75 - 1,25	-	Mo: 0,75 - 1,25
Ti 5112	TiAl5V1Sn1Mo1Zr1	0,03	0,05 - 0,10	0,012	0,008	0,2	4,5 - 5,5	0,6 - 1,4	0,6 - 1,4	Mo: 0,6 - 1,2 Zr: 0,6 - 1,4 Si: 0,06 - 0,14
Ti 6320	TiAl3V2,5	0,03	0,08 - 0,16	0,02	0,008	0,25	2,5 - 3,5	2,0 - 3,0	-	-
Ti 6321	TiAl3V2,5A	0,03	0,06 - 0,12	0,012	0,005	0,2	2,5 - 3,5	2,0 - 3,0	-	-
Ti 6324	TiAl3V2,5Ru	0,03	0,06 - 0,12	0,012	0,005	0,2	2,5 - 3,5	2,0 - 3,0	-	Ru: 0,08 - 0,14
Ti 6326	TiAl3V2,5Pd	0,03	0,06 - 0,12	0,012	0,005	0,2	2,5 - 3,5	2,0 - 3,0	-	Pd: 0,04 - 0,08
Ti 6400	TiAl6V4	0,05	0,12 - 0,20	0,03	0,015	0,22	5,5 - 6,7	3,5 - 4,5	-	-
Ti 6402	TiAl6V4B	0,03	0,08	0,012	0,005	0,15	5,50 - 6,75	3,50 - 4,50	-	-
Ti 6408	TiAl6V4A	0,03	0,03 - 0,11	0,012	0,005	0,2	5,5 - 6,5	3,5 - 4,5	-	-
Ti 6413	TiAl6V4Ni0,5Pd	0,05	0,12 - 0,20	0,03	0,015	0,22	5,5 - 6,7	3,5 - 4,5	-	Ni: 0,3 - 0,8 Pd: 0,04 - 0,08
Ti 6414	TiAl6V4Ru	0,03	0,03 - 0,11	0,012	0,005	0,2	5,5 - 6,5	3,5 - 4,5	-	Ru: 0,08 - 0,14
Ti 6415	TiAl6V4Pd	0,05	0,12 - 0,20	0,03	0,015	0,22	5,5 - 6,7	3,5 - 4,5	-	Pd: 0,04 - 0,08

¹⁾ Максимални стойности

Защитни газове и газови смеси за заваряване и сродни процеси

Означения на защитни газове и газови смеси за заваряване в зависимост от състава

Означение		Състав (обемни %)					
Група	Индекс	CO ₂	O ₂	Ar	He	H ₂	N ₂
I - Инертни	1			100			
	2				100		
	3			остатък	0,5 ≤ He ≤ 95		
M1 - Смесени, слабо окисляващи	1	0,5 ≤ CO ₂ ≤ 5		остатък *		0,5 ≤ H ₂ ≤ 5	
	2	0,5 ≤ CO ₂ ≤ 5		остатък *			
	3		0,5 ≤ O ₂ ≤ 3	остатък *			
	4	0,5 ≤ CO ₂ ≤ 5	0,5 ≤ O ₂ < 3	остатък *			
M2 - Смесени, изразено окисляващи	0	5 ≤ CO ₂ ≤ 15		остатък *			
	1	15 ≤ CO ₂ ≤ 25		остатък *			
	2		3 < O ₂ ≤ 10	остатък *			
	3	0,5 ≤ CO ₂ ≤ 5	3 < O ₂ ≤ 10	остатък *			
	4	5 < CO ₂ ≤ 15	0,5 ≤ O ₂ ≤ 3	остатък *			
	5	5 < CO ₂ ≤ 15	3 < O ₂ ≤ 10	остатък			
	6	15 < CO ₂ ≤ 25	0,5 ≤ O ₂ ≤ 3	остатък			
	7	15 < CO ₂ ≤ 25	3 < O ₂ ≤ 10	остатък			
M3 - Смесени, изразено окисляващи	1	25 < CO ₂ ≤ 50		остатък			
	2		10 < O ₂ ≤ 15	остатък			
	3	25 < CO ₂ ≤ 50	2 < O ₂ ≤ 10	остатък			
	4	5 < CO ₂ ≤ 25	10 < O ₂ ≤ 15	остатък			
	5	25 < CO ₂ ≤ 50	10 < O ₂ ≤ 15	остатък			
C - Силно окисляващи	1	100					
	2	остатък	0,5 ≤ O ₂ ≤ 30				
R - Редуциращи	1			остатък *		0,5 ≤ H ₂ ≤ 15	
	2			остатък *		15 < H ₂ ≤ 50	
N - Нереагиращи	1						100
	2			остатък			0,5 ≤ N ₂ ≤ 5
	3			остатък			5 < N ₂ ≤ 50
	4			остатък		0,5 ≤ H ₂ ≤ 10	0,5 ≤ N ₂ ≤ 5
	5					0,5 ≤ H ₂ ≤ 50	остатък
O - Кислород	1		100				
Z - Други	Защитни газове, съдържащи компоненти, които не са в обхвата на таблицата.						

* Ar може да бъде заменен с до 95% He. Съдържанието на хелий е според допълнителната цифра, която се добавя в скоби след номера на газовата смес, според долната таблица.

Допълнително означение на газовете
от групи R и M, според съдържанието на хелий

Допълнителен индекс	Съдържание на He (обемни %)
(1)	> 0 - 33
(2)	> 33 - 66
(3)	> 66 - 95

Свойства на газовете

Защитен газ	Химическо означение	Плътност (кг/м ³) ^{a)} (въздух: 1,293 кг/м ³)	Относителна плътност (в сравнение с въздуха)	Точка на кипене °C	Въздействие при заваряване
Аргон	Ar	1,784	1,300	- 185,9	Инертен
Хелий	He	0,178	0,138	- 268,9	Инертен
Въглероден двуокис	CO ₂	1,977	1,529	- 78,5 ^{b)}	Окисляващ
Кислород	O ₂	1,429	1,105	- 183,0	Окисляващ
Азот	N ₂	1,251	0,968	- 195,8	Нереагиращ ^{c)}
Водород	H ₂	0,090	0,070	- 252,8	Редуциращ

a) Температура на сублимация (преход от твърдо в газообразно състояние)

b) Въздействието на азота зависи от вида на заварявания метал

c) При температура 0 °C и налягане 0,101 MPa

Стандарт	Електроди Ихтиман	Електроди ЕСАБ	Стр.	Предназначение и типични приложения
Електроди Ихтиман, които се произвеждат под марката ЕСАБ				
ВЕЖЕН			20	
БДС 2560-A AWS A5.1	E 38 0 RR 12 E 6013			Дребнобазен рутилово електрод за заваряване на нелегирани и ниско легирани стомани. Електродът е с много добри заваръчно-технологични свойства за осигуряване лесно и самостоятелно отделяне на шлаката. Има много широко приложение за заваряване на повдигателни съоръжения, сграден под, чалбани, тръбопроводи, строителни конструкции и в корабостроенето. Има одобрение за заварки съединения в температура интервал от до 460 °С. Предназначен за заваряване на стомани по БДС EN - виж таблицата в раздел А; БДС 2592-71: Б Ст 0, Б Ст 1, Б Ст 2, Б Ст 3, Б Ст 3, БДС 5785-83: 05 кл, 08 кл, 10 кл, 10 кл, 15 кл, 20 кл, 18 кл; БДС 4880-89: 08 кл, 10 кл, 15 кл, 20 кл; БДС 5930-76: 1 клК, 12 К, 16 К, 18 К; БДС 5785-83: Ст 05 до Ст 25; БДС 3492-86: 15, 17, 25 Л.
НОРД			21	
БДС 2560-A AWS A5.1	E 42 5 B 42 H5 E 7018 - 1			Дребнобазен базичен електрод за заваряване на нелегирани и ниско легирани конструкции стомани, повдигателни съоръжения, метален под налягане и съхраняване в преработвателната промишленост и корабостроенето. Нюрд е неустойчива към състав на основния шевове в дифузионни водоруди в метала на швава и има одобрение за работа в температурен интервал от -50°C до 450°C. Предназначен за заваряване на стомани по БДС EN - виж таблицата в раздел А; БДС 2592-71: Б Ст 0, Б Ст 1, Б Ст 2, Б Ст 3, БДС 5785-83: 05 кл, 08 кл, 10 кл, 10 кл, 15 кл, 20 кл, 20 кл; БДС 6009-73: 12 К, 18 К; БДС 4880-89: 08 кл, 09 кл, 10 кл, 15 кл, 20 кл; БДС 5930-76: 1 клК, 12 К, 16 К, 18 К; БДС 5785-83: Ст 08, Ст 10, Ст 15, Ст 20; БДС 3492-86: 15, 17, 25 Л; БДС 4880-89: 08 кл, 09 кл, 10 кл, 15 кл, 20 кл; БДС 5930-76: 1 клК, 12 К, 16 К, 18 К; БДС 5785-83: Ст 05 до Ст 25; БДС 3492-86: 15, 17, 25 Л.
УНИВЕРС			23	
БДС 2560-A AWS A5.1	OK 46 C0 E 38 0 RC 11 E 6013 (E 7014)			Универсален електрод с рутилово-целулозна обложка, за заваряване на тънки и средно дебели ламарини. Лесен за работа във всички заваръчни позиции, включително отгоре надолу, както и за изпълнение на коренови шевове. Има изключителни способности за първоначално и повторно запалване, поради което е подходящ за прехвърляне. Използва се и за заваряване на поцинковани ламарини. Предназначен за заваряване на стомани по БДС EN - виж таблицата в раздел А; БДС 2592-71: Б Ст 0, Б Ст 1, Б Ст 2, Б Ст 3, Б Ст 3, БДС 5785-83: 05 кл, 08 кл, 10 кл, 10 кл, 15 кл, 20 кл; БДС 5930-76: 1 клК, 12 К, 16 К, 18 К; БДС 4880-89: 08 кл, 09 кл, 10 кл, 15 кл, 20 кл; БДС 5785-83: Ст 05 до Ст 25; БДС 3492-86: 15, 17, 25 Л.
ВЕЖЕН S			22	
БДС 2560-A AWS A5.1	OK 40 R3 2 E 42 0 RR 12 E 6013			OK 43.32 е рутилово електрод с много добра заваръчност широко приложение. Има добро самостоятелно отделяне на шлаката. Стабилната дълга тръпка позволява заваряване на тънки ламарини с електроди с Ø1,6 мм, а при електроди с диаметър до Ø2,0 мм е възможно заваряване отгоре надолу. Електродът с диаметър Ø2,0 и Ø2,6 често се използва за заваряване на красиви декоративни нан-горни слоеве при производството на котелари, резервоари и други видове шевове. Предназначен за заваряване на стомани по БДС EN - виж таблицата в раздел А; БДС 2592-71: Б Ст 0, Б Ст 1, Б Ст 2, Б Ст 3, Б Ст 3, БДС 5785-83: 05 кл, 08 кл, 10 кл, 10 кл, 15 кл, 20 кл; БДС 5930-76: 1 клК, 12 К, 16 К, 18 К; БДС 4880-89: 08 кл, 09 кл, 10 кл, 15 кл, 20 кл; БДС 5785-83: Ст 05 до Ст 25; БДС 3492-86: 15, 17, 25 Л.
МАРТА- M			28	
БДС 2560-A AWS A5.1	OK 50 40 E 42 2 RB 1 2 E 6013			Рутилово-базичен електрод за заваряване на коренови шевове на тръби, при изграждане на резервоари и тръбопроводи, както и при монтаж на стомени конструкции. Осигурява добър контрол върху дъглата във всички заваръчни позиции. Шевовете са с много добър външен вид. Предназначен за заваряване на стомани по БДС EN - виж таблицата в раздел А; БДС 2592-71: Б Ст 1, Б Ст 2, Б Ст 3, Б Ст 4; БДС 5785-83: 05 кл, 08 кл, 10 кл, 10 кл, 15 кл, 20 кл, 20 кл; БДС 6009-73: 12 К, 18 К; БДС 4880-89: 08 кл, 09 кл, 10 кл, 15 кл, 20 кл; БДС 5930-76: 1 клК, 12 К, 16 К, 18 К, 16 К, 16 К, 16 К, 16 К, 16 К, 16 К, 16 К, 16 К, 16 К, 16 К; БДС 5785-83: Ст 05 до Ст 25; БДС 3492-86: 15, 17, 25 Л; БДС 5930-76: 1 клК, 12 К, 16 К, 18 К; БДС 4880-89: 08 кл, 09 кл, 10 кл, 15 кл, 20 кл; БДС 5930-76: 1 клК, 12 К, 16 К, 18 К; БДС 5785-83: Ст 05 до Ст 25; БДС 3492-86: 15, 17, 25 Л.
КОРАТ			64	
БДС 2560-A AWS A5.5	OK 73 08 E 46 5 Z B 3 2 E 8018-G			Базичен електрод. Ниско легирани с никел и мед. Има много добра устойчивост на корозия предизвикана от атмосферата, морската вода и други газове. Металът на швава има отлични качества. Предназначен е за заваряване на устойчиви на атмосферна корозия стомани от типа COR-TEN, за стомени корпусни кораби и мостови конструкции и други. Предназначен за заваряване на стомани по БДС EN - виж таблицата в раздел Б-1; БДС KORAT S W, Blatt 087-70; WT S37-2, WT S37-3, WT S37-5, WT S37-6, WT S37-7, WT S37-8, WT S37-9, WT S37-10, WT S37-11, WT S37-12, WT S37-13, WT S37-14, WT S37-15, WT S37-16, WT S37-17, WT S37-18, WT S37-19, WT S37-20, WT S37-21, WT S37-22, WT S37-23, WT S37-24, WT S37-25, WT S37-26, WT S37-27, WT S37-28, WT S37-29, WT S37-30, WT S37-31, WT S37-32, WT S37-33, WT S37-34, WT S37-35, WT S37-36, WT S37-37, WT S37-38, WT S37-39, WT S37-40, WT S37-41, WT S37-42, WT S37-43, WT S37-44, WT S37-45, WT S37-46, WT S37-47, WT S37-48, WT S37-49, WT S37-50, WT S37-51, WT S37-52, WT S37-53, WT S37-54, WT S37-55, WT S37-56, WT S37-57, WT S37-58, WT S37-59, WT S37-60, WT S37-61, WT S37-62, WT S37-63, WT S37-64, WT S37-65, WT S37-66, WT S37-67, WT S37-68, WT S37-69, WT S37-70, WT S37-71, WT S37-72, WT S37-73, WT S37-74, WT S37-75, WT S37-76, WT S37-77, WT S37-78, WT S37-79, WT S37-80, WT S37-81, WT S37-82, WT S37-83, WT S37-84, WT S37-85, WT S37-86, WT S37-87, WT S37-88, WT S37-89, WT S37-90, WT S37-91, WT S37-92, WT S37-93, WT S37-94, WT S37-95, WT S37-96, WT S37-97, WT S37-98, WT S37-99, WT S37-100, WT S37-101, WT S37-102, WT S37-103, WT S37-104, WT S37-105, WT S37-106, WT S37-107, WT S37-108, WT S37-109, WT S37-110, WT S37-111, WT S37-112, WT S37-113, WT S37-114, WT S37-115, WT S37-116, WT S37-117, WT S37-118, WT S37-119, WT S37-120, WT S37-121, WT S37-122, WT S37-123, WT S37-124, WT S37-125, WT S37-126, WT S37-127, WT S37-128, WT S37-129, WT S37-130, WT S37-131, WT S37-132, WT S37-133, WT S37-134, WT S37-135, WT S37-136, WT S37-137, WT S37-138, WT S37-139, WT S37-140, WT S37-141, WT S37-142, WT S37-143, WT S37-144, WT S37-145, WT S37-146, WT S37-147, WT S37-148, WT S37-149, WT S37-150, WT S37-151, WT S37-152, WT S37-153, WT S37-154, WT S37-155, WT S37-156, WT S37-157, WT S37-158, WT S37-159, WT S37-160, WT S37-161, WT S37-162, WT S37-163, WT S37-164, WT S37-165, WT S37-166, WT S37-167, WT S37-168, WT S37-169, WT S37-170, WT S37-171, WT S37-172, WT S37-173, WT S37-174, WT S37-175, WT S37-176, WT S37-177, WT S37-178, WT S37-179, WT S37-180, WT S37-181, WT S37-182, WT S37-183, WT S37-184, WT S37-185, WT S37-186, WT S37-187, WT S37-188, WT S37-189, WT S37-190, WT S37-191, WT S37-192, WT S37-193, WT S37-194, WT S37-195, WT S37-196, WT S37-197, WT S37-198, WT S37-199, WT S37-200, WT S37-201, WT S37-202, WT S37-203, WT S37-204, WT S37-205, WT S37-206, WT S37-207, WT S37-208, WT S37-209, WT S37-210, WT S37-211, WT S37-212, WT S37-213, WT S37-214, WT S37-215, WT S37-216, WT S37-217, WT S37-218, WT S37-219, WT S37-220, WT S37-221, WT S37-222, WT S37-223, WT S37-224, WT S37-225, WT S37-226, WT S37-227, WT S37-228, WT S37-229, WT S37-230, WT S37-231, WT S37-232, WT S37-233, WT S37-234, WT S37-235, WT S37-236, WT S37-237, WT S37-238, WT S37-239, WT S37-240, WT S37-241, WT S37-242, WT S37-243, WT S37-244, WT S37-245, WT S37-246, WT S37-247, WT S37-248, WT S37-249, WT S37-250, WT S37-251, WT S37-252, WT S37-253, WT S37-254, WT S37-255, WT S37-256, WT S37-257, WT S37-258, WT S37-259, WT S37-260, WT S37-261, WT S37-262, WT S37-263, WT S37-264, WT S37-265, WT S37-266, WT S37-267, WT S37-268, WT S37-269, WT S37-270, WT S37-271, WT S37-272, WT S37-273, WT S37-274, WT S37-275, WT S37-276, WT S37-277, WT S37-278, WT S37-279, WT S37-280, WT S37-281, WT S37-282, WT S37-283, WT S37-284, WT S37-285, WT S37-286, WT S37-287, WT S37-288, WT S37-289, WT S37-290, WT S37-291, WT S37-292, WT S37-293, WT S37-294, WT S37-295, WT S37-296, WT S37-297, WT S37-298, WT S37-299, WT S37-300, WT S37-301, WT S37-302, WT S37-303, WT S37-304, WT S37-305, WT S37-306, WT S37-307, WT S37-308, WT S37-309, WT S37-310, WT S37-311, WT S37-312, WT S37-313, WT S37-314, WT S37-315, WT S37-316, WT S37-317, WT S37-318, WT S37-319, WT S37-320, WT S37-321, WT S37-322, WT S37-323, WT S37-324, WT S37-325, WT S37-326, WT S37-327, WT S37-328, WT S37-329, WT S37-330, WT S37-331, WT S37-332, WT S37-333, WT S37-334, WT S37-335, WT S37-336, WT S37-337, WT S37-338, WT S37-339, WT S37-340, WT S37-341, WT S37-342, WT S37-343, WT S37-344, WT S37-345, WT S37-346, WT S37-347, WT S37-348, WT S37-349, WT S37-350, WT S37-351, WT S37-352, WT S37-353, WT S37-354, WT S37-355, WT S37-356, WT S37-357, WT S37-358, WT S37-359, WT S37-360, WT S37-361, WT S37-362, WT S37-363, WT S37-364, WT S37-365, WT S37-366, WT S37-367, WT S37-368, WT S37-369, WT S37-370, WT S37-371, WT S37-372, WT S37-373, WT S37-374, WT S37-375, WT S37-376, WT S37-377, WT S37-378, WT S37-379, WT S37-380, WT S37-381, WT S37-382, WT S37-383, WT S37-384, WT S37-385, WT S37-386, WT S37-387, WT S37-388, WT S37-389, WT S37-390, WT S37-391, WT S37-392, WT S37-393, WT S37-394, WT S37-395, WT S37-396, WT S37-397, WT S37-398, WT S37-399, WT S37-400, WT S37-401, WT S37-402, WT S37-403, WT S37-404, WT S37-405, WT S37-406, WT S37-407, WT S37-408, WT S37-409, WT S37-410, WT S37-411, WT S37-412, WT S37-413, WT S37-414, WT S37-415, WT S37-416, WT S37-417, WT S37-418, WT S37-419, WT S37-420, WT S37-421, WT S37-422, WT S37-423, WT S37-424, WT S37-425, WT S37-426, WT S37-427, WT S37-428, WT S37-429, WT S37-430, WT S37-431, WT S37-432, WT S37-433, WT S37-434, WT S37-435, WT S37-436, WT S37-437, WT S37-438, WT S37-439, WT S37-440, WT S37-441, WT S37-442, WT S37-443, WT S37-444, WT S37-445, WT S37-446, WT S37-447, WT S37-448, WT S37-449, WT S37-450, WT S37-451, WT S37-452, WT S37-453, WT S37-454, WT S37-455, WT S37-456, WT S37-457, WT S37-458, WT S37-459, WT S37-460, WT S37-461, WT S37-462, WT S37-463, WT S37-464, WT S37-465, WT S37-466, WT S37-467, WT S37-468, WT S37-469, WT S37-470, WT S37-471, WT S37-472, WT S37-473, WT S37-474, WT S37-475, WT S37-476, WT S37-477, WT S37-478, WT S37-479, WT S37-480, WT S37-481, WT S37-482, WT S37-483, WT S37-484, WT S37-485, WT S37-486, WT S37-487, WT S37-488, WT S37-489, WT S37-490, WT S37-491, WT S37-492, WT S37-493, WT S37-494, WT S37-495, WT S37-496, WT S37-497, WT S37-498, WT S37-499, WT S37-500, WT S37-501, WT S37-502, WT S37-503, WT S37-504, WT S37-505, WT S37-506, WT S37-507, WT S37-508, WT S37-509, WT S37-510, WT S37-511, WT S37-512, WT S37-513, WT S37-514, WT S37-515, WT S37-516, WT S37-517, WT S37-518, WT S37-519, WT S37-520, WT S37-521, WT S37-522, WT S37-523, WT S37-524, WT S37-525, WT S37-526, WT S37-527, WT S37-528, WT S37-529, WT S37-530, WT S37-531, WT S37-532, WT S37-533, WT S37-534, WT S37-535, WT S37-536, WT S37-537, WT S37-538, WT S37-539, WT S37-540, WT S37-541, WT S37-542, WT S37-543, WT S37-544, WT S37-545, WT S37-546, WT S37-547, WT S37-548, WT S37-549, WT S37-550, WT S37-551, WT S37-552, WT S37-553, WT S37-554, WT S37-555, WT S37-556, WT S37-557, WT S37-558, WT S37-559, WT S37-560, WT S37-561, WT S37-562, WT S37-563, WT S37-564, WT S37-565, WT S37-566, WT S37-567, WT S37-568, WT S37-569, WT S37-570, WT S37-571, WT S37-572, WT S37-573, WT S37-574, WT S37-575, WT S37-576, WT S37-577, WT S37-578, WT S37-579, WT S37-580, WT S37-581, WT S37-582, WT S37-583, WT S37-584, WT S37-585, WT S37-586, WT S37-587, WT S37-588, WT S37-589, WT S37-590, WT S37-591, WT S37-592, WT S37-593, WT S37-594, WT S37-595, WT S37-596, WT S37-597, WT S37-598, WT S37-599, WT S37-600, WT S37-601, WT S37-602, WT S37-603, WT S37-604, WT S37-605, WT S37-606, WT S37-607, WT S37-608, WT S37-609, WT S37-610, WT S37-611, WT S37-612, WT S37-613, WT S37-614, WT S37-615, WT S37-616, WT S37-617, WT S37-618, WT S37-619, WT S37-620, WT S37-621, WT S37-622, WT S37-623, WT S37-624, WT S37-625, WT S37-626, WT S37-627, WT S37-628, WT S37-629, WT S37-630, WT S37-631, WT S37-632, WT S37-633, WT S37-634, WT S37-635, WT S37-636, WT S37-637, WT S37-638, WT S37-639, WT S37-640, WT S37-641, WT S37-642, WT S37-643, WT S37-644, WT S37-645, WT S37-646, WT S37-647, WT S37-648, WT S37-649, WT S37-650, WT S37-651, WT S37-652, WT S37-653, WT S37-654, WT S37-655, WT S37-656, WT S37-657, WT S37-658, WT S37-659, WT S37-660, WT S37-661, WT S37-662, WT S37-663, WT S37-664, WT S37-665, WT S37-666, WT S37-667, WT S37-668, WT S37-669, WT S37-670, WT S37-671, WT S37-672, WT S37-673, WT S37-674, WT S37-675, WT S37-676, WT S37-677, WT S37-678, WT S37-679, WT S37-680, WT S37-681, WT S37-682, WT S37-683, WT S37-684, WT S37-685, WT S37-686, WT S37-687, WT S37-688, WT S37-689, WT S37-690, WT S37-691, WT S37-692, WT S37-693, WT S37-694, WT S37-695, WT S37-696, WT S37-697, WT S37-698, WT S37-699, WT S37-700, WT S37-701, WT S37-702, WT S37-703, WT S37-704, WT S37-705, WT S37-706, WT S37-707, WT S37-708, WT S37-709, WT S37-710, WT S37-711, WT S37-712, WT S37-713, WT S37-714, WT S37-715, WT S37-716, WT S37-717, WT S37-718, WT S37-719, WT S37-720, WT S37-721, WT S37-722, WT S37-723, WT S37-724, WT S37-725, WT S37-726, WT S37-727, WT S37-728, WT S37-729, WT S37-730, WT S37-731, WT S37-732, WT S37-733, WT S37-734, WT S37-735, WT S37-736, WT S37-737, WT S37-738, WT S37-739, WT S37-740, WT S37-741, WT S37-742, WT S37-743, WT S37-744, WT S37-745, WT S37-746, WT S37-747, WT S37-748, WT S37-749, WT S37-750, WT S37-751, WT S37-752, WT S37-753, WT S37-754, WT S37-755, WT S37-756, WT S37-757, WT S37-758, WT S37-759, WT S37-760, WT S37-761, WT S37-762, WT S37-763, WT S37-764, WT S37-765, WT S37-766, WT S37-767, WT S37-768, WT S37-769, WT S37-770, WT S37-771, WT S37-772, WT S37-773, WT S37-774, WT S37-775, WT S37-776, WT S37-777, WT S37-778, WT S37-779, WT S37-780, WT S37-781, WT S37-782, WT S37-783, WT S37-784, WT S37-785, WT S37-786, WT S37-787, WT S37-788, WT S37-789, WT S37-790, WT S37-791, WT S37-792, WT S37-793, WT S37-794, WT S37-795, WT S37-796, WT S37-797, WT S37-798, WT S37-799, WT S37-800, WT S37-801, WT S37-802, WT S37-803, WT S37-804, WT S37-805, WT S37-806, WT S37-807, WT S37-808, WT S37-809, WT S37-810, WT S37-811, WT S37-812, WT S37-813, WT S37-814, WT S37-815, WT S37-816, WT S37-817, WT S37-818, WT S37-819, WT S37-820, WT S37-821, WT S37-822, WT S37-823, WT S37-824, WT S37-825, WT S37-826, WT S37-827, WT S37-828, WT S37-829, WT S37-830, WT S37-831, WT S37-832, WT S37-833, WT S37-834, WT S37-835, WT S37-836, WT S37-837, WT S37-838, WT S37-839, WT S37-840, WT S37-841, WT S37-842, WT S37-843, WT S37-844, WT S37-845, WT S37-846, WT S37-847, WT S37-848, WT S37-849, WT S37-850, WT S37-851, WT S37-852, WT S37-853, WT S37-854, WT S37-855, WT S37-856, WT S37-857, WT S37-858, WT S37-859, WT S37-860, WT S37-861, WT S37-862, WT S37-863, WT S37-864, WT S37-865, WT S37-866, WT S37-867, WT S37-868, WT S37-869, WT S37-870, WT S37-871, WT S37-872, WT S37-873, WT S37-874, WT S37-875, WT S37-876, WT S37-877, WT S37-878, WT S37-879, WT S37-880, WT S37-881, WT S37-882, WT S37-883, WT S37-884, WT S37-885, WT S37-886, WT S37-887, WT S37-888, WT S37-889, WT S37-890, WT S37-891, WT S37-892, WT S37-893, WT S37-894, WT S37-895, WT S37-896, WT S37-897, WT S37-898, WT S37-899, WT S37-900, WT S37-901, WT S37-902, WT S37-903, WT S37-904, WT S37-905, WT S37-906, WT S37-907, WT S37-908, WT S37-909, WT S37-910, WT S37-911, WT S37-912, WT S37-913, WT S37-914, WT S37-915, WT S37-916, WT S37-917, WT S37-918, WT S37-919, WT S37-920, WT S37-921, WT S37-922, WT S37-923, WT S37-924, WT S37-925, WT S37-926, WT S37-927, WT S37-928, WT S37-929, WT S37-930, WT S37-931, WT S37-932, WT S37-933, WT S37-934, WT S37-935, WT S37-936, WT S37-937, WT S37-938, WT S37-939, WT S37-940, WT S37-941, WT S37-942, WT S37-943, WT S37-944, WT S37-945, WT S37-946, WT S37-947, WT S37-948, WT S37-949, WT S37-950, WT S37-951, WT S37-952, WT S37-953, WT S37-954, WT S37-955, WT S37-956, WT S37-957, WT S37-958, WT S37-959, WT S37-960, WT S37-961, WT S37-962, WT S37-963, WT S37-964, WT S37-965, WT S37-966, WT S37-967, WT S37-968, WT S37-969, WT S37-970, WT S37-971, WT S37-972, WT S37-973, WT S37-974, WT S37-975, WT S37-976, WT S37-977, WT S37-978, WT S37-979, WT S37-980, WT S37-981, WT S37-982, WT S37-983, WT S37-984, WT S37-985, WT S37-986, WT S37-987, WT S37-988, WT S37-989, WT S37-990, WT S37-991, WT S37-992, WT S37-993, WT S37-994, WT S37-995, WT S37-996, WT S37-997, WT S37-998, WT S37-999, WT S37-1000, WT S37-1001, WT S37-1002, WT S37-1003, WT S37-1004, WT S37-1005, WT S37-1006, WT S37-1007, WT S37-1008, WT S37-1009, WT S37-1010, WT S37-1011, WT S37-1012, WT S37-1013, WT S37-1014, WT S37-1015, WT S37-1016, WT S37-1017, WT S37-1018, WT S37-1019, WT S37-1020, WT S37-1021, WT S37-1022, WT S37-1023, WT S37-1024, WT S37-1025, WT S37-1026, WT S37-1027, WT S37-1028, WT S37-1029, WT S3

W. -Nr.	Означение	ОМ / ДМ	Раздел
1.0021	S240GP	ОМ	А
1.0023	S270GP	ОМ	А
1.0038	S235JR	ОМ	А
1.0039	S235JRH	ОМ	А
1.0044	S275JR	ОМ	А
1.0045	S355JR	ОМ	А
1.0046	S320GP	ОМ	А
1.0050	E295 (St50-2)	ОМ	А
1.0060	E335 (St60-2)	ОМ	А
1.0070	E360 (St70-2)	ОМ	А
1.0083	S355GP	ОМ	А
1.0111	P245NB	ОМ	А
1.0112	P235S	ОМ	А
1.0114	S235J0	ОМ	А
1.0115	S235J0C	ОМ	А
1.0116	S235J2G3	ОМ	А
1.0117	S235J2	ОМ	А
1.0119	S235J2C	ОМ	А
1.0120	S235JRC	ОМ	А
1.0122	S235JRC	ОМ	А
1.0128	S275JRC	ОМ	А
1.0130	P265S	ОМ	А
1.0138	S275J2H	ОМ	А
1.0140	S275J0C	ОМ	А
1.0142	S275J2C	ОМ	А
1.0143	S275J0	ОМ	А
1.0145	S275J2	ОМ	А
1.0149	S275J0H	ОМ	А
1.0252	L235	ОМ	А
1.0253	P235TR1	ОМ	А
1.0254	P235TR2	ОМ	А
1.0258	P265TR1	ОМ	А
1.0259	P265TR2	ОМ	А
1.0260	L275	ОМ	А
1.0345	P235GH	ОМ	А, Б
1.0345	P235GH (H)	ОМ	А
1.0352	P245GH	ОМ	А
1.0418	L245MB	ОМ	А
1.0420	GE200 (GS-38)	ОМ	А
1.0423	P265NB	ОМ	А
1.0425	P265GH	ОМ	А, Б
1.0425	P265GH(HII)	ОМ	А
1.0426	P280GH	ОМ	А
1.0428	BSt 420 S / B420N	ОМ	А
1.0429	L290MB (API 5L: X42)	ОМ	А
1.0436	P305GH	ОМ	А
1.0437	P310NB	ОМ	А
1.0438	BSt 500 S / B500N	ОМ	А
1.0440	GL-A (S235JRS1)	ОМ	А

ОМ - основен материал; ДМ - добавъчен материал

W. -Nr.	Означение	ОМ / ДМ	Раздел
1.0441	GL-A (S235JRS2)	ОМ	А
1.0442	GL-B (S235J0S)	ОМ	А
1.0445	GE240 (GS-45)	ОМ	А
1.0449	GS200	ОМ	А
1.0452	P255QL	ОМ	А
1.0453	P265NL	ОМ	А
1.0455	GS240	ОМ	А
1.0457	L245NB	ОМ	А
1.0458	L235GA	ОМ	А
1.0459	L245GA	ОМ	А
1.0460	P250GH (C22.8)	ОМ	А
1.0460	P250GH (C22.8)	ОМ	А, Б
1.0466	BSt 500 M / B500G3	ОМ	А
1.0473	P355GH	ОМ	А
1.0474	GL-D (S235J2S2)	ОМ	А
1.0475	GL-D (S235J2S1)	ОМ	А
1.0476	GL-E (S235J4S)	ОМ	А
1.0477	P285NH	ОМ	А
1.0478	P285QH	ОМ	А
1.0481	P295GH (17Mn4)	ОМ	А
1.0481	P295GH (17Mn4)	ОМ	Б
1.0482	P310GH (19Mn5)	ОМ	А
1.0482	P310GH (19Mn5)	ОМ	Б
1.0483	L290GA (API 5L: X42)	ОМ	А
1.0484	L290NB (API 5L: X42)	ОМ	А
1.0487	P275NH	ОМ	А
1.0488	P275NL1	ОМ	А
1.0490	S275N	ОМ	А
1.0491	S275NL	ОМ	А
1.0493	S275NH	ОМ	А
1.0497	S275NLH	ОМ	А
1.0499	L360GA (API 5L: X52)	ОМ	А
1.0501	C 35	ОМ	А
1.0503	C 45	ОМ	А
1.0511	C 40	ОМ	А
1.0512	S355K2H	ОМ	А
1.0513	GL-A 32 (S315G1S)	ОМ	А
1.0514	GL-D 32 (S315G2S)	ОМ	А
1.0515	GL-E 32 (S315G3S)	ОМ	А
1.0521	R200 (StSch 700)	ОМ	А
1.0522	S390GP	ОМ	А
1.0523	S430GP	ОМ	А
1.0524	R220 (StSch 800)	ОМ	А
1.0528	C 30	ОМ	А
1.0532	GL-A 40 (S390G1S)	ОМ	А
1.0534	GL-D 40 (S390G2S)	ОМ	А
1.0535	C 55	ОМ	А
1.0539	S355NH	ОМ	А
1.0540	C 50	ОМ	А

ОМ - основен материал; ДМ - добавъчен материал

W. -Nr.	Означение	ОМ / ДМ	Раздел
1.0545	S355N	ОМ	А
1.0546	S355NL	ОМ	А
1.0547	S355J0H	ОМ	А
1.0549	S355NLH	ОМ	А
1.0551	S355JRC	ОМ	А
1.0554	S355J0C	ОМ	А
1.0557	P355NB	ОМ	А
1.0558	GE300 (GS-60)	ОМ	А
1.0560	GL-E 40 (S390G3S)	ОМ	А
1.0562	P355N	ОМ	А
1.0565	P355NH	ОМ	А
1.0566	P355NL1	ОМ	А
1.0570	S355J2G3	ОМ	А
1.0571	P355QH1	ОМ	А, Б
1.0576	S355J2H	ОМ	А
1.0577	S355J2	ОМ	А
1.0578	L360MB (API 5L: X52)	ОМ	А
1.0579	S355J2C	ОМ	А
1.0582	L360NB (API 5L: X52)	ОМ	А
1.0583	GL-A 36 (S355G1S)	ОМ	А
1.0584	GL-D 36 (S355G2S)	ОМ	А
1.0589	GL-E 36 (S355G3S)	ОМ	А
1.0594	S355K2C	ОМ	А
1.0596	S355K2	ОМ	А
1.0601	C 60	ОМ	А
1.0619	GP240GH (GS-C 25)	ОМ	Б
1.0623	R260 (StSch 900A)	ОМ	А
1.0624	R260Mn (StSch 900B)	ОМ	А
1.0625	GP280GH	ОМ	Б
1.0971	S260NC	ОМ	А
1.0972	S315MC	ОМ	А
1.0973	S315NC	ОМ	А
1.0976	S355MC	ОМ	А
1.0977	355NC	ОМ	А
1.0980	S420MC	ОМ	А
1.0981	S420NC	ОМ	А
1.0982	S460MC	ОМ	А
1.0984	S500MC	ОМ	Б
1.0986	S550MC	ОМ	Б
1.1100	P275SL	ОМ	А
1.1104	P275NL2	ОМ	А
1.1106	P355NL2	ОМ	А
1.1131	G17Mn5	ОМ	А
1.1151	C22E	ОМ	А
1.1158	C25E	ОМ	А
1.1178	C30E	ОМ	А
1.1181	C35E	ОМ	А
1.1182	S355G13+N (+Q)	ОМ	А
1.1184	S355G14+N (+Q)	ОМ	А

ОМ - основен материал; ДМ - добавъчен материал

W. -Nr.	Означение	ОМ / ДМ	Раздел
1.1186	C40E	ОМ	А
1.1190	S355G15+N (+Q)	ОМ	А
1.1191	C45E	ОМ	А
1.1203	C55E	ОМ	А
1.1206	C50E	ОМ	А
1.1221	C60E	ОМ	А
1.4000	X6Cr13	ОМ	В
1.4001	X7Cr14	ОМ	В
1.4002	X6CrAl13	ОМ	В
1.4003	X2CrNi12	ОМ	В
1.4006	X12Cr13	ОМ	В
1.4008	GX7CrNiMo12-1	ОМ	В
1.4009	13	ДМ	В
1.4011	GX12Cr12	ОМ	В
1.4016	X6Cr17	ОМ	В
1.4021	X20Cr13	ОМ	В
1.4024	X15Cr13	ОМ	В
1.4027	GX20Cr14	ОМ	В
1.4028	X30Cr13	ОМ	В
1.4057	X17CrNi16-2	ОМ	В
1.4107	GX8CrNi12	ОМ	В
1.4113	X6CrMo17-1	ОМ	В
1.4120	X20CrMo13	ОМ	А
1.4162	X2CrMnNiN22-5-2	ОМ	В, В
1.4301	X5CrNi18-10	ОМ	Б, В
1.4303	X4CrNi18-12	ОМ	В
1.4306	X2CrNi19-11	ОМ	Б
1.4306	X2CrNi19-11	ОМ	В
1.4307	X2CrNi18-9	ОМ	В
1.4308	GX5CrNi19-10	ОМ	В
1.4309	GX2CrNi19-11	ОМ	В
1.4311	X2CrNi18-10	ОМ	В
1.4313	X3CrNiMo13-4	ОМ	В
1.4316	19 9 / 19 9 L Si	ДМ	Б, В
1.4317	GX4CrNi13-4	ОМ	В
1.4318	X2CrNi18-7	ОМ	В
1.4332	23 12 L / 23 12 L Si	ДМ	В
1.4337	29 9 / Fe11	ДМ	В
1.4347	GX6CrNiN26-7	ОМ	В
1.4351	13 4 / Fe7	ДМ	В
1.4362	X2CrNiN23-4	ОМ	В
1.4370	18 8 Mn	ДМ	В
1.4371	X2CrMnNiN17-7-5	ОМ	В
1.4401	X5CrNiMo17-12-2	ОМ	Б, В
1.4404	X2CrNiMo17-12-2	ОМ	Б, В
1.4405	GX4CrNiMo16-5-1	ОМ	В
1.4405	16 6 / Fe7	ДМ	В
1.4406	X2CrNiMo17-11-2	ОМ	Б, В
1.4407	GX5CrNiMo13-4	ОМ	В

ОМ - основен материал; ДМ - добавъчен материал

W. -Nr.	Означение	ОМ / ДМ	Раздел
1.4408	GX5CrNiMo19-11-2	ОМ	В
1.4409	GX2CrNiMo19-11-2	ОМ	В
1.4410	X2CrNiMoN25-7-4	ОМ	В
1.4410	25 9 4 N L	ДМ	В
1.4412	GX5CrNiMo19-11-3	ОМ	В
1.4413	X4CrNiMo13-4	ОМ	В
1.4414	GX4CrNiMo13-4	ОМ	В
1.4416	GX2NiCrMoN25-20-5	ОМ	В
1.4417	GX2CrNiMoN25-7-3	ОМ	В
1.4418	X4CrNiMo16-5-1	ОМ	В
1.4421	GX4CrNiMo16-4	ОМ	В
1.4425	X2CrNiMo18-13-3	ОМ	В
1.4429	X2CrNiMoN17-13-3	ОМ	Б, В
1.4430	19 12 3 L / 19 12 3 L Si	ДМ	Б, В
1.4432	X2CrNiMo17-12-3	ОМ	В
1.4434	X2CrNiMo18-12-4	ОМ	В
1.4435	X2CrNiMo18-14-3	ОМ	В
1.4436	X3CrNiMo17-13-3	ОМ	В
1.4437	GX6CrNiMo18-12	ОМ	В
1.4438	X2CrNiMo18-15-4	ОМ	В
1.4439	X2CrNiMoN17-13-5	ОМ	В
1.4446	GX2CrNiMoN17-13-4	ОМ	В
1.4448	GX6CrNiMo17-13	ОМ	В
1.4459	23 12 2 L	ДМ	В
1.4460	X3CrNiMoN27-5-2	ОМ	В
1.4462	X2CrNiMoN22-5-3	ОМ	В
1.4462	22 9 3 N L	ДМ	В
1.4463	GX6CrNiMo24-8-2	ОМ	В
1.4467	X2CrMnNiMoN26-5-4	ОМ	В
1.4468	GX2CrNiMoN25-6-3	ОМ	В
1.4469	GX2CrNiMoN26-7-4	ОМ	В
1.4470	GX2CrNiMoN22-5-3	ОМ	В
1.4471	GX3CrNiMoWCuN27-6-3-1	ОМ	В
1.4477	X2CrNiMoN29-7-2	ОМ	В
1.4500	GX7NiCrMoCuNb25-20	ОМ	В
1.4501	X2CrNiMoCuWN25-7-4	ОМ	В
1.4502	17Ti	ДМ	В
1.4505	X4NiCrMoCuNb20-18-2	ОМ	В
1.4506	X5NiCrMoCuTi20-18	ОМ	В
1.4507	X2CrNiMoCuN25-6-3	ОМ	В
1.4509	X2CrTiNb18	ОМ	В
1.4510	X3CrTi17	ОМ	В
1.4511	X3CrNb17	ОМ	В
1.4511	18 L Nb	ДМ	В
1.4512	X2CrTi12	ОМ	В
1.4513	X2CrMoTi17-1	ОМ	В
1.4515	GX2CrNiMoCuN26-6-3	ОМ	В
1.4517	GX2CrNiMoCuN25-6-3-3	ОМ	В
1.4519	20 25 5 Cu L	ДМ	В

ОМ - основен материал; ДМ - добавъчен материал

W. -Nr.	Означение	ОМ / ДМ	Раздел
1.4520	X2CrTi17	ОМ	В
1.4521	X2CrMoTi18-2	ОМ	В
1.4526	X6CrMoNb17-1	ОМ	В
1.4529	X1NiCrMoCuN25-20-7	ОМ	В
1.4531	GX2NiCrMoCuN20-18	ОМ	В
1.4536	GX2NiCrMoCuN25-20	ОМ	В
1.4537	X1CrNiMoCuN25-25-5	ОМ	В
1.4538	GX1NiCrMoCuN25-20-5	ОМ	В
1.4539	X1NiCrMoCu25-20-5	ОМ	В
1.4541	X6CrNi18-10	ОМ	Б, В
1.4547	X1CrNiMoCuN20-18-7	ОМ	В
1.4550	X6CrNiNb18-10	ОМ	В
1.4551	19 9 Nb / 19 9 Nb Si	ДМ	В
1.4552	GX5CrNiNb19-11	ОМ	В
1.4558	X2NiCrAlTi32-20	ОМ	В
1.4559	GX7NiCrMoCuNb41-20	ОМ	В
1.4562	X1NiCrMoCu32-28-7	ОМ	В
1.4563	X1NiCrMoCu31-27-4	ОМ	В
1.4565	X2CrNiMnMoN25-18-6-5	ОМ	В
1.4571	X6CrNiMoTi17-12-2	ОМ	Б, В
1.4571	X6CrNiMoTi17-12-2	ОМ	В
1.4573	GX3CrNiMoCuN24-6-5	ОМ	В
1.4576	19 12 3 Nb / 19 12 3 Nb Si	ДМ	В
1.4580	X6CrNiMoCuNb17-12-2	ОМ	В
1.4581	X5CrNiMoNb19-11-2	ОМ	В
1.4583	X10CrNiMoNb18-12	ОМ	В
1.4584	GX2NiCrMoCu25-20-5	ОМ	В
1.4585	GX7CrNiMoCuNb18-18	ОМ	В
1.4586	X5NiCrMoCuNb22-18	ОМ	В
1.4589	X5CrNiMoTi15-2	ОМ	В
1.4593	GX3CrNiMoCuN24-6-2-3	ОМ	В
1.4710	GX30CrSi7	ОМ	В
1.4712	X10CrSi6	ОМ	В
1.4713	X10CrAlSi7	ОМ	В
1.4720	X7CrTi12	ОМ	В
1.4724	X10CrAlSi13	ОМ	В
1.4729	GX40CrSi13	ОМ	В
1.4740	GX40CrSi17	ОМ	В
1.4742	X10CrAlSi18	ОМ	В
1.4745	GX40CrSi24	ОМ	В
1.4746	X8CrTi15	ОМ	В
1.4762	X10CrAlSi25	ОМ	В
1.4815	GX8CrNi19-10	ОМ	В
1.4818	X6CrNiSiN19-10	ОМ	В
1.4821	X15CrNiSi25-4	ОМ	В
1.4825	GX25CrNi18-9	ОМ	В
1.4826	GX40CrNiSi22-9	ОМ	В
1.4827	GX8CrNiNb19-10	ОМ	В
1.4828	X15CrNiSi20-12	ОМ	В

ОМ - основен материал; ДМ - добавъчен материал

W. -Nr.	Означение	ОМ / ДМ	Раздел
1.4829	22 12 / 22 12 H	ДМ	В
1.4832	GX25CrNiSi20-14	ОМ	В
1.4833	X12CrNi23-13	ОМ	В
1.4835	X9CrNiSiNCe21-11-2	ОМ	В
1.4840	GX15CrNi25-20	ОМ	В
1.4841	X15CrNiSi25-21	ОМ	В
1.4842	25 20	ДМ	В
1.4845	X8CrNi25-21	ОМ	В
1.4859	GX10NiCrNb32-20	ОМ	В
1.4861	X10NiCr32-20	ОМ	В
1.4876	X10NiCrAlTi32-21	ОМ	В
1.4877	X6NiCrNbCe32-27	ОМ	В
1.4878	X8CrNiTi18-10	ОМ	В
1.4885	X12CrNiMoNb20-15	ОМ	В
1.4893	X8CrNiSiN21-11	ОМ	В
1.4903	X10CrMoVNb9-1 (T/P91)	ОМ	Б
1.4912	X7CrNiNb18-10	ОМ	В
1.4940	X7CrNiTi18-10	ОМ	В
1.4948	X6CrNi18-10	ОМ	В
1.4948	19 9 H	ДМ	В
1.4949	X3CrNiN18-11	ОМ	В
1.4951	X6CrNi25-20	ОМ	В
1.4958	X5NiCrAlTi31-20	ОМ	В
1.4959	X8NiCrAlTi32-21	ОМ	В
1.4961	X8CrNiNb16-13	ОМ	В
1.4968	GX7CrNiNb16-13	ОМ	В
1.4981	X8CrNiMoNb16-16	ОМ	В
1.4988	X8CrNiMoVNb16-13	ОМ	В
1.5403	17MnMoV6-4 (WB 35)	ОМ	Б
1.5415	16Mo3 (T/P1)	ОМ	Б
1.5419	G20Mo5	ОМ	Б
1.5422	G18Mo5	ОМ	Б
1.5636	G9Ni10	ОМ	Б
1.5637	12Ni14	ОМ	Б
1.5638	G9Ni15	ОМ	Б
1.5662	X8Ni9	ОМ	Б
1.5663	X7Ni9	ОМ	Б
1.5680	X12Ni5	ОМ	Б
1.5682	X10Ni9	ОМ	Б
1.6212	11MnNi5-3	ОМ	Б
1.6217	13MnNi6-3	ОМ	Б
1.6228	15NiMn6	ОМ	Б
1.6311	20MnMoNi4-5	ОМ	Б
1.6368	15NiCuMoNb5-6-4 (WB 36)	ОМ	Б
1.7218	25CrMo4	ОМ	Б
1.7335	13CrMo4-5 (T/P11)	ОМ	Б
1.7336	13CrMoSi5-5 (T/P11)	ОМ	Б
1.7339	CrMo1Si	ДМ	Б
1.7346	CrMo1	ДМ	Б

ОМ - основен материал; ДМ - добавъчен материал

W. -Nr.	Означение	ОМ / ДМ	Раздел
1.7357	G17CrMo5-5	ОМ	Б
1.7362	X11CrMo5 (T/P5)	ОМ	Б
1.7362	X12CrMo5 (T/P5)	ОМ	Б
1.7365	GX15CrMo5	ОМ	Б
1.7366	X16CrMo5-1	ОМ	Б
1.7373	CrMo5	ДМ	Б
1.7375	12CrMo9-10	ОМ	Б
1.7379	G17CrMo9-10	ОМ	Б
1.7380	10CrMo9-10 (T/P22)	ОМ	Б
1.7383	11CrMo9-10	ОМ	Б
1.7384	CrMo2 / CrMo2Si	ДМ	Б
1.7386	X11CrMo9-1 (T/P9)	ОМ	Б
1.8750	S420NH	ОМ	А
1.8751	S420NLH	ОМ	А
1.8801	S355G2+N	ОМ	А
1.8802	S355G3+N	ОМ	А
1.8803	S355G4 (+M)	ОМ	А
1.8804	S355G5+M	ОМ	А
1.8805	S355G6+M	ОМ	А
1.8806	S355G11 (+M) (+N)	ОМ	А
1.8808	S355G7+M (+N)	ОМ	А
1.8809	S355G12 (+M) (+N)	ОМ	А
1.8810	S355G8+M (+N)	ОМ	А
1.8811	S355G9+M (+N)	ОМ	А
1.8813	S355G10+M (+N)	ОМ	А
1.8814	S355G1 (+N)	ОМ	А
1.8818	S275M	ОМ	А
16Mo3	S275ML	ОМ	А
1.8821	P355M	ОМ	А
1.8823	S355M	ОМ	А
1.8824	P420M	ОМ	А
1.8825	S420M	ОМ	А
1.8826	P460M	ОМ	А
1.8827	S460M	ОМ	А
1.8828	P420ML2	ОМ	А
1.8830	S420G1+M (+Q)	ОМ	А
1.8831	P460ML2	ОМ	А
1.8832	P355ML1	ОМ	А
1.8833	P355ML2	ОМ	А
1.8834	S355ML	ОМ	А
1.8835	P420ML1	ОМ	А
1.8836	S420ML	ОМ	А
1.8837	P460ML1	ОМ	А
1.8838	S460ML	ОМ	А
1.8840	GL-F 32 (S315G4S)	ОМ	А
1.8841	GL-F 36 (S355G4S)	ОМ	А
1.8842	GL-F 40 (S390G4S)	ОМ	А
1.8843	S275MH	ОМ	А
1.8844	S275MLH	ОМ	А

ОМ - основен материал; ДМ - добавъчен материал

W. -Nr.	Означение	ОМ / ДМ	Раздел
1.8845	S355MH	ОМ	А
1.8846	S355MLH	ОМ	А
1.8847	S420MH	ОМ	А
1.8848	S420MLH	ОМ	А
1.8849	S460MH	ОМ	А
1.8851	S420G3 (+M)	ОМ	А
1.8852	S420G6+Q	ОМ	А
1.8853	S420G5+Q	ОМ	А
1.8857	S420G2+M (+Q)	ОМ	А
1.8859	S420G4 (+M)	ОМ	А
1.8864	P460QL2	ОМ	А, Б
1.8864	P460QL2	ОМ	Б
1.8865	P500QL2	ОМ	Б
1.8866	P355Q	ОМ	А
1.8867	P355QH	ОМ	А
1.8868	P355QL1	ОМ	А
1.8869	P355QL2	ОМ	А
1.8869	P355QL2	ОМ	Б
1.8870	P460Q	ОМ	А
1.8871	P460QH	ОМ	А, Б
1.8872	P460QL1	ОМ	А
1.8873	P500Q	ОМ	Б
1.8874	P500QH	ОМ	Б
1.8875	P500QL1	ОМ	Б
1.8876	P620Q	ОМ	Б
1.8877	P620QH	ОМ	Б
1.8878	S460G1+M (+Q)	ОМ	А
1.8879	P690Q	ОМ	Б
1.8880	P690QH	ОМ	Б
1.8881	P690QL1	ОМ	Б
1.8883	S460G3 (+M)	ОМ	А
1.8884	S460G6+Q	ОМ	А
1.8885	S460G5+Q	ОМ	А
1.8887	S460G2+M (+Q)	ОМ	А
1.8888	P690QL2	ОМ	Б
1.8889	S460G4 (+M)	ОМ	А
1.8890	P620QL	ОМ	Б
1.8901	S460N	ОМ	А
1.8902	S420N	ОМ	А
1.8903	S460NL	ОМ	А
1.8904	S550Q	ОМ	Б
1.8905	P460N	ОМ	А
1.8906	S460QL	ОМ	А
1.8908	S460Q	ОМ	А
1.8909	S500QL	ОМ	Б
1.8912	S420NL	ОМ	А
1.8914	S620Q	ОМ	Б
1.8915	P460NL1	ОМ	А
1.8916	S460QL1	ОМ	А, Б

W. -Nr.	Означение	ОМ / ДМ	Раздел
1.8918	P460NL2	ОМ	А
1.8924	S500Q	ОМ	Б
1.8925	S890QL1	ОМ	Б
1.8926	S550QL	ОМ	Б
1.8927	S620QL	ОМ	Б
1.8928	S690QL	ОМ	Б
1.8931	S690Q	ОМ	Б
1.8932	P420NH	ОМ	А, Б
1.8935	P460NH	ОМ	А, Б
1.8936	P420QH	ОМ	А, Б
1.8940	S890Q	ОМ	Б
1.8945	S355J0WP	ОМ	Б
1.8946	S355J2WP	ОМ	Б
1.8947	L415QB (API 5L: X60)	ОМ	А
1.8948	L360QB (API 5L: X52)	ОМ	А
1.8952	L450QB (API 5L: X65)	ОМ	А
1.8953	S460NH	ОМ	А
1.8955	L485QB (API 5L: X70)	ОМ	А, Б
1.8956	S460NLH	ОМ	А
1.8957	L555QB (API 5L: X80)	ОМ	Б
1.8958	S235J0W	ОМ	Б
1.8959	S355J0W	ОМ	Б
1.8960	S235JRW (WTSt 37-2)	ОМ	Б
1.8961	S235J2W	ОМ	Б
1.8962	9CrNiCuP3-2-4	ОМ	Б
1.8963	S355J2G1W (WTSt52-3)	ОМ	Б
1.8965	S355J2W	ОМ	Б
1.8966	S355K2G1W (S355K2W)	ОМ	Б
1.8967	S355K2W	ОМ	Б
1.8969	S600MC	ОМ	Б
1.8972	L415NB (API 5L: X60)	ОМ	А
1.8973	L415MB (API 5L: X60)	ОМ	А
1.8974	S700MC	ОМ	Б
1.8975	L450MB (API 5L: X65)	ОМ	А
1.8976	S650MC	ОМ	Б
1.8977	L485MB (API 5L: X70)	ОМ	А, Б
1.8978	L555MB (API 5L: X80)	ОМ	Б
1.8983	S890QL	ОМ	Б
1.8984	S500QL1	ОМ	Б
1.8986	S550QL1	ОМ	Б
1.8987	S620QL1	ОМ	Б
1.8988	S690QL1	ОМ	Б

ОМ - основен материал; ДМ - добавъчен материал

ОМ - основен материал; ДМ - добавъчен материал

W. -Nr.	Означение	ОМ / ДМ	Раздел
Никелови сплави			
2.4060	Ni 99,6	ОМ	Д
2.4061	LC-Ni 99,6	ОМ	Д
2.4062	Ni 99,4 Fe	ОМ	Д
2.4066	Ni 99,2	ОМ	Д
2.4068	LC-Ni 99	ОМ	Д
2.4360	NiCu30Fe	ОМ	Д
2.4361	LC-NiCu30Fe	ОМ	Д
2.4365	G-NiCu30Nb	ОМ	Д
2.4366	Ni 4060 (NiCu30Mn3Ti)	ДМ	Д
2.4375	NiCu30Al	ОМ	Д
2.4377	Ni 4060 (NiCu30Mn3Ti)	ДМ	Д
2.4602	NiCr21Mo14W	ОМ	Д
2.4605	NiCr23Mo16Al	ОМ	Д
2.4610	NiMo16Cr16Ti	ОМ	Д
2.4618	NiCr22Mo6Cu	ОМ	Д
2.4619	NiCr22Mo7Cu	ОМ	Д
2.4621	Ni 6625 (NiCr22Mo9Nb)	ДМ	Б, В, Д
2.4641	NiCr21Mo6Cu	ОМ	Д
2.4660	NiCr20CuMo	ОМ	Д
2.4669	NiCr15Fe7AlTi	ОМ	Д
2.4694	NiCr16Fe7TiAl	ОМ	Д
2.4806	Ni 6082 (NiCr20Mn3Nb)	ДМ	В, Д, Е
2.4807	Ni 6182 (NiCr15Fe6Mn)	ДМ	В, Д, Е
2.4816	NiCr15Fe	ОМ	Д
2.4817	LC-NiCr15Fe	ОМ	Д
2.4819	NiMo16Cr15W	ОМ	Д
2.4831	Ni 6625 (NiCr22Mo9Nb)	ДМ	В, Д
2.4850	NiCr20Fe14Mo11WN	ОМ	Д
2.4856	NiCr22Mo9Nb	ОМ	Д
2.4858	NiCr21Mo	ОМ	Д
2.4867	NiCr6015	ОМ	Д
2.4869	NiCr6020	ОМ	Д
2.4887	E Ni2	ДМ	О
2.4951	NiCr20Ti	ОМ	Д
2.4952	NiCr20TiAl	ОМ	Д

ОМ - основен материал; ДМ - добавъчен материал

W. -Nr.	Означение	ОМ / ДМ	Раздел
Отливки			
JL 1010	GJL-100	ОМ	Г
JL 1020	GJL-150	ОМ	Г
JL 1030	GJL-200	ОМ	Г
JL 1040	GJL-250	ОМ	Г
JL 1050	GJL-300	ОМ	Г
JL 1060	GJL-350	ОМ	Г
JL 2010	GJL-HB155	ОМ	Г
JL 2020	GJL-HB175	ОМ	Г
JL 2030	GJL-HB195	ОМ	Г
JL 2040	GJL-HB215	ОМ	Г
JL 2050	GJL-HB235	ОМ	Г
JL 2060	GJL-HB255	ОМ	Г
JM 1010	GJMW-350-4	ОМ	Г
JM 1020	GJMW-360-12W	ОМ	Г
JM 1030	GJMW-400-5	ОМ	Г
JM 1040	GJMW-450-7	ОМ	Г
JM 1130	GJMB-350-10	ОМ	Г
JM 1140	GJMB-450-6	ОМ	Г
JM 1160	GJMB-550-4	ОМ	Г
JM 1180	GJMB-650-2	ОМ	Г
JM 1190	GJMB-700-2	ОМ	Г
JS 1015	GJS-350-22-LT	ОМ	Г
JS 1025	GJS-400-18-LT	ОМ	Г
JS 1030	GJS-400-15	ОМ	Г
JS 1050	GJS-500-7	ОМ	Г
JS 1060	GJS-600-3	ОМ	Г
JS 1070	GJS-700-2	ОМ	Г
JS 1080	GJS-800-2	ОМ	Г
Медни сплави			
CC383H	CuNi30Fe1Mn1NbSi-C	ОМ	Е
CC761S	CuZn16Si4	ОМ	Е
CC762S	CuZn25Al5Mn4Fe3-C	ОМ	Е
CC764S	CuZn34Mn3Al2Fe1-C	ОМ	Е
CC765S	CuZn35Mn2Al1Fe1-C	ОМ	Е
CR008A	Cu-OF	ОМ	Е
CR020A	Cu-PHC	ОМ	Е
CR021A	Cu-HCP	ОМ	Е
CR023A	Cu-DLP	ОМ	Е
CR024A	Cu-DHP	ОМ	Е
Cu 1898	Cu 1898 (CuSn1)	ДМ	Е
Cu 6100	Cu 6100 (CuAl8)	ДМ	Е
Cu 6327	Cu 6327 (CuAl8Ni2)	ДМ	Е
Cu 6338	Cu 6338 (CuMn13Al7)	ДМ	Е
Cu 6560	Cu 6560 (CuSi3Mn1)	ДМ	Е
Cu 7158	Cu 7158 (CuNi30)	ДМ	Е
CW008A	Cu-OF	ОМ	Е
CW020A	Cu-PHC	ОМ	Е
CW021A	Cu-HCP	ОМ	Е

ОМ - основен материал; ДМ - добавъчен материал

W. -Nr.	Означение	ОМ / ДМ	Раздел
CW023A	Cu-DLP	ОМ	Е
CW024A	Cu-DHP	ОМ	Е
CW109C	CuNi1Si	ОМ	Е
CW111C	CuNi2Si	ОМ	Е
CW112C	CuNi3Si1	ОМ	Е
CW119C	CuZn0,5	ОМ	Е
CW303G	CuAl8Fe3	ОМ	Е
CW304G	CuAl9Ni3Fe2	ОМ	Е
CW306G	CuAl10Fe3Mn2	ОМ	Е
CW307G	CuAl10Ni5Fe4	ОМ	Е
CW308G	CuAl11Fe6Ni6	ОМ	Е
CW350H	CuNi25	ОМ	Е
CW352H	CuNi10Fe1Mn	ОМ	Е
CW354H	CuNi30Mn1Fe	ОМ	Е
CW403J	CuNi12Zn24	ОМ	Е
CW409J	CuNi18Zn20	ОМ	Е
CW500L	CuZn5	ОМ	Е
CW501L	CuZn10	ОМ	Е
CW502L	CuZn15	ОМ	Е
CW503L	CuZn20	ОМ	Е
CW504L	CuZn28	ОМ	Е
CW505L	CuZn30	ОМ	Е
CW506L	CuZn33	ОМ	Е
CW507L	CuZn36	ОМ	Е
CW508L	CuZn37	ОМ	Е
CW509L	CuZn40	ОМ	Е
CW708R	CuZn31Si1	ОМ	Е
CW716R	CuZn38Mn1Al	ОМ	Е
CW719R	CuZn39Sn1	ОМ	Е
CW723R	CuZn40Mn2Fe1	ОМ	Е

ОМ - основен материал; ДМ - добавъчен материал

W. -Nr.	Означение	ОМ / ДМ	Раздел
Алуминиеви сплави			
AA 5059	"ALUSTAR"	ОМ	Ж
Al 1450	Al 1450 (Al99,5Ti)	ДМ	Ж
Al 4043	Al 4043 (AlSi5)	ДМ	Ж
Al 4047	Al 4047 (AlSi12)	ДМ	Ж
Al 5087	Al 5087 (AlMg4,5MnZr)	ДМ	Ж
Al 5183	Al 5183 (AlMg4,5Mn0,7(A))	ДМ	Ж
Al 5356	Al 5356 (AlMg5Cr(A))	ДМ	Ж
Al 5554	Al 5554 (AlMg2,7Mn)	ДМ	Ж
Al 5556A	Al 5556A (AlMg5Mn)	ДМ	Ж
Al 5754	Al 5754 (AlMg3)	ДМ	Ж
EN AC-42000	EN AC-Ai Si7Mg	ОМ	Ж
EN AC-42100	EN AC-Ai Si7Mg0,3	ОМ	Ж
EN AC-43000	EN AC-Ai Si10Mg(a)	ОМ	Ж
EN AC-43100	EN AC-Ai Si10Mg(b)	ОМ	Ж
EN AC-43200	EN AC-Ai Si10Mg(Cu)	ОМ	Ж
EN AC-43300	EN AC-Ai Si9Mg	ОМ	Ж
EN AC-44000	EN AC-Ai Si11	ОМ	Ж
EN AC-44100	EN AC-Ai Si12(b)	ОМ	Ж
EN AC-44200	EN AC-Ai Si12(a)	ОМ	Ж
EN AC-45000	EN AC-Ai Si6Cu4	ОМ	Ж
EN AC-46000	EN AC-Ai Si9Cu3(Fe)	ОМ	Ж
EN AC-46200	EN AC-Ai Si8Cu3	ОМ	Ж
EN AC-47000	EN AC-Ai Si12(Cu)	ОМ	Ж
EN AC-51000	EN AC-Ai Mg3(b)	ОМ	Ж
EN AC-51100	EN AC-Ai Mg3(a)	ОМ	Ж
EN AC-51300	EN AC-Ai Mg5	ОМ	Ж
EN AC-51400	EN AC-Ai Mg5(Si)	ОМ	Ж
EN AW-1050A	EN AW-Ai 99,5	ОМ	Ж
EN AW-1070A	EN AW-Ai 99,7	ОМ	Ж
EN AW-1080A	EN AW-Ai 99,8(A)	ОМ	Ж
EN AW-1200	EN AW-Ai 99,0	ОМ	Ж
EN AW-5005	EN AW-Ai Mg1(B)	ОМ	Ж
EN AW-5005A	EN AW-Ai Mg1(C)	ОМ	Ж
EN AW-5010	EN AW-Ai Mg0,5Mn	ОМ	Ж
EN AW-5019	EN AW-Ai Mg5	ОМ	Ж
EN AW-5049	EN AW-Ai Mg2Mn0,8	ОМ	Ж
EN AW-5051A	EN AW-Ai Mg2(B)	ОМ	Ж
EN AW-5083	EN AW-Ai Mg4,5Mn0,7	ОМ	Ж
EN AW-5086	EN AW-Ai Mg4	ОМ	Ж
EN AW-5149	EN AW-Ai Mg2Mn0,8(A)	ОМ	Ж
EN AW-5454	EN AW-Ai Mg3Mn	ОМ	Ж
EN AW-5754	EN AW-Ai Mg3	ОМ	Ж
EN AW-6005A	EN AW-Ai SiMg(A)	ОМ	Ж
EN AW-6060	EN AW-Ai MgSi	ОМ	Ж
EN AW-6061	EN AW-Ai Mg1SiCu	ОМ	Ж
EN AW-6063	EN AW-Ai Mg0,7Si	ОМ	Ж
EN AW-6082	EN AW-Ai Si1MgMn	ОМ	Ж
EN AW-7020	EN AW-Ai Zn4,5Mg1	ОМ	Ж

ОМ - основен материал; ДМ - добавъчен материал

Азбучен указател

Наименование	Описание, класификация EN / ISO	SFA / AWS	Страница
Вежен	E 38 0 RR 12	E6013	20
Норд	E 42 5 B 42 H5	E7018 - 1	21
C 321	G Z (CrMoV)	-	62
Coreshield 8	T 42 2 Y N 2	E71T - 8	40
Coreshield 15	T 35 Z Z Y N 1	E71T - GS	41
E - B 321	E Z (CrMoV) B 2 2	-	71
Filarc 27P	E 46 4 B 4 1 H5	~E8018 - G	31
Filarc 98S	E 55 6 Mn1NiMo B T 3 2 H5	E9018 - G	72
Filarc PZ 6112	T 46 2 ZPM1 H10; T 42 2 ZPC1 H5	E71T-GM H8; E71T-1GC H4	52
Filarc PZ 6113	T 46 2 P M 1 H10; T 42 2 P C 1 H5	E71T 1M H8; E71T 1C H4	45
Filarc PZ 6125	T 42 6 1Ni B M 1 H5	E71T5 - K6M H4	13
Filarc PZ 6138	T 50 6 1Ni P M 1 H5	E81T1 - Ni1M JH4	13, 55
Filarc PZ 6148	T 69 5 Mn2NiCrMo B M 2 H5	E111T5 - K4M H4	55
Filarc PZ 6202	T Mo B M 2 H5	E71T5 - A1M H4	62
Filarc PZ 6222	T MoL P M 2 H5	E81T1 - A1M H4	62
GI 321	W MoVSi	-	62
NICORE 55	T C NiFe-1 M	~ENiFeT1 - 4 - Cl	171
OK 21.03	Електрод за рязане и пробиване		215
OK 43.32	E 42 0 RR 1 2	E6013	22
OK 43.33	E 38 0 RR 12	E6013	13
OK 46.00	E 38 0 RC 1 1	E6013	23
OK 46.16	E 38 0 RC 1 1	E7014	24
OK 48.00	E 42 4 B 4 2 H5	E7018	25
OK 48.05	E 42 4 B 4 2 H5	E7018	26
OK 48.08	E 46 5 1Ni B 3 2 H5	E7018-G	27
OK 48.60	E 42 4 B 42 H5	E7018	13
OK 50.40	E 42 2 RB 1 2	E6013	28
OK 53.16 Spezial	E 38 2 B 3 2	E7016	13
OK 53.70	E 42 5 B 1 2 H5	E7016-1	29
OK 55.00	E 46 5 B 3 2 H5	E7018-1 H4 R	30
OK 61.20	E 19 9 L R 1 1	E308L-16	94
OK 61.25	E 19 9 H B 2 2	E308H-15	103
OK 61.30	E 19 9 L R 1 2	E308L-17	112
OK 61.35	E 19 9 L B 2 2	E308L-15	94
OK 61.35 Cryo	E 19 9 L B 2 2	E308L-15	58

Наименование	Описание, классификация EN / ISO	SFA / AWS	Страница
OK 61.50	E 19 9 H R 1 2	E308H-17	103
OK 61.81	E 19 9 Nb R 3 2	E347-16	113
OK 61.85	E 19 9 Nb B 2 2	E347-15	94
OK 62.53	~E 22 12 R 1 2	E309-16	114
OK 63.20	E 19 12 3 L R 1 1	E316L-16	94
OK 63.30	E 19 12 3 L R 1 2	E316L-17	115
OK 63.35	E 19 12 3 L B 2 2	E316L-15	58, 94
OK 63.80	E 19 12 3 Nb R 3 2	E318-17	116
OK 63.85	E 19 12 3 Nb B 4 2	E318-15	117
OK 67.13	E 25 20 R 1 2	E310-16	118
OK 67.15	E 25 20 B 4 2	E310-15	119
OK 67.43	E 18 8 Mn B 1 2	~E307-16	120
OK 67.45	E 18 8 Mn B 4 2	(E307-15)	121
OK 67.50	E 22 9 3 N L R 3 2	E2209-17	100
OK 67.52	E 18 8 Mn B 7 3	~E307-25	122
OK 67.53	E 22 9 3 N L R 1 2	(E2209-16)	123
OK 67.55	E 22 9 3 N L B 2 2	E2209-15	100
OK 67.60	E 23 12 L R 3 2	E309L-17	110
OK 67.70	E 23 12 2 L R 3 2	E309LMo-17	124
OK 67.75	E 23 12 L B 4 2	E309L-15	110
OK 68.15	E 13 B 4 2	E410-15	125
OK 68.17	E 13 4 R 3 2	E410NiMo-16	126
OK 68.53	E 25 9 4 N L R 3 2	E2594-16	127
OK 68.55	E 25 9 4 N L B 4 2	E2594-15	100
OK 68.81	E 29 9 R 3 2	E312-17	128
OK 68.82	E 29 9 R 1 2	(E312-17)	129
OK 69.25	E 20 16 3 Mn N L B 4 2	-	58
OK 69.33	E 20 25 5 Cu N L R 3 2	E385-16	130
OK 73.08	E 46 5 Z B 32	E8018-G	64
OK 73.46	E 55 4 1,5NiMo B 4 2 H5	E8018-G	65
OK 73.68	E 46 6 2Ni B 3 2 H5	E8018-C1	58
OK 73.79	E 46 6 3Ni B 1 2 H5	E8016-C2	58
OK 74.46	E Mo B 3 2 H5	E7018-A1	66
OK 74.70	E 50 4 Z B 4 2 H5	E8018-G	67
OK 74.78	E 55 4 MnMo B 3 2 H5	E9018-D1	68

Наименование	Описание, класификация EN / ISO	SFA / AWS	Страница
OK 75.75	E 69 4 Mn2NiCrMo B 4 2 H5	E11018-G	69
OK 75.78	E 89 6 Z B 4 2 H5	E 12018-M	55
OK 76.16	E CrMo1 B 4 2 H5	E8018-B2-H4R	62
OK 76.18	E CrMo1 B 4 2 H5	E8018-B2	70
OK 76.26	E CrMo2 B 3 2 H5	E9018-B3	62
OK 76.28	E CrMo2 B 4 2 H5	E9018-B3	62
OK 76.35	E CrMo5 B 4 2 H5	E8015-B6	62
OK 76.98	E CrMo91 B 4 2 H5	E9015-B9	62
OK 92.05	E Ni 2061 (NiTi3)	ENi-1	176
OK 92.18	E C Ni-CI 3	ENi-CI	168
OK 92.26	E Ni 6182 (NiCr15Fe6Mn)	ENiCrFe-3	177
OK 92.45	E Ni 6625 (NiCr22Mo9Nb)	ENiCrMo-3	178
OK 92.55	E Ni 6620 (NiCr14Mo7Fe)	ENiCrMo-6	58
OK 92.58	E C NiFe-CI-A 1	ENiFe-CI-A	169
OK 92.59	E Ni 6059 (NiCr23Mo16)	ENiCrMo-13	58, 176
OK 92.60	E C NiFe-1 3	ENiFe-CI	170
OK 92.86	E Ni 4060 (NiCu30Mn3Ti)	ENiCu - 7	179
OK 94.25	(EL-CuSn7)	ECuSn - C	190
OK 94.35	(EL - CuNi30Mn)	ECuNi	191
OK 96.20	AlMn1	-	201
OK 96.40	AlSi5	-	202
OK 96.50	AlSi12	-	203
OK AristoRod 12.50	G 42 4 M21 3Si1/G 38 2 C1 3Si1	ER70S - 6	36
OK AristoRod 12.63	G 46 4 M21 4Si1/G 42 2 C1 4Si1	ER70S - 6	37
OK AristoRod 13.09	G 46 2 M21 2Mo/G 38 0 C1 2Mo	ER80S - G	73
OK AristoRod 13.12	G CrMo1Si / W CrMo1Si	ER80S - G	74
OK AristoRod 13.22	W CrMo2Si	ER90S - G	62
OK AristoRod 13.26	G 46 4 M21 Z 3Ni1Cu / G 42 0 C1 Z 3Ni1Cu	ER80S - G	75
OK AristoRod 55	G Mn3NiCrMo/55 4 M Mn3NiCrMo	ER100S - G	76
OK AristoRod 69	G 69 4 M Mn3Ni1CrMo	ER110S - G	77
OK AristoRod 79	G 79 4 M Mn4Ni2CrMo	ER110S - G	55
OK AristoRod 89	G 89 4 M Mn4Ni2CrMo	ER120S - G	78
OK Autrod 12.51	G 42 3 M21 3Si1/G 38 2 C1 3Si1	ER70S - 6	35
OK Autrod 12.58	G 38 3 M21 2Si/G 35 2 C1 2Si	ER70S - 6	13
OK Autrod 13.28	G 46 6 M21 2Ni2	ER80S - Ni2	58

Наименование	Описание, класификация EN / ISO	SFA / AWS	Страница
OK Autrod 1450	S Al 1450 (Al99,5Ti)	(ER1450)	200
OK Autrod 16.95	G 18 8 Mn	~ ER307	142
OK Autrod 19.12	S Cu 1898 (CuSn1)	ERCu	189
OK Autrod 19.30	S Cu 6560 (CuSi3Mn1)	ERCuSi - A	192
OK Autrod 19.40	S Cu 6100 (CuAl8)	ERCuAl-A1	189
OK Autrod 19.41	S Cu 6327 (CuAl8Ni2Fe2Mn2)	S Cu1	189
OK Autrod 19.46	S Cu 6338 (CuMn13Al8Fe3Ni2)	ERCuMnNiAl	189
OK Autrod 19.49	S Cu 7158 (CuNi30)	ERCuNi	189
OK Autrod 19.81	S Ni 6059 (NiCr23Mo16)	ERNiCrMo-13	176
OK Autrod 19.82	S Ni 6625 (NiCr22Mo9Nb)	ERNiCrMo-3	180
OK Autrod 19.85	S Ni 6082 (NiCr20Mn3Nb)	ERNiCr-3	181
OK Autrod 19.92	S Ni 2061 (NiTi3)	ERNi-1	176
OK Autrod 19.93	S Ni 4060 (NiCu30MnTi)	ERNiCu-7	176
OK Autrod 2209	G 22 9 3 N L / W 22 9 3 N L	ER2209	100
OK Autrod 2509	W 25 9 4 N L / G 25 9 4 N L	ER2594	143
OK Autrod 308H	G 19 9 H	ER308H	103
OK Autrod 308LSi	G 19 9 LSi	ER308LSi	131
OK Autrod 309LSi	G 23 12 LSi	ER309LSi	132
OK Autrod 309MoL	S 23 12 2 L	~ER309LMo	134
OK Autrod 309Si	G 22 12 H	ER309Si	133
OK Autrod 310	G 25 20	ER310	135
OK Autrod 312	G 29 9	ER 312	136
OK Autrod 316LSi	G 19 12 3 LSi	ER316LSi	137
OK Autrod 318Si	G 19 12 3 NbSi	(ER318Si)	138
OK Autrod 347Si	G 19 9 NbSi	ER347Si	139
OK Autrod 385	G 20 25 5 CuL	ER385	140
OK Autrod 1070	S Al 1070 (Al99,7)	(ER1070)	204
OK Autrod 4043	S Al 4043 /S Al 4043 A (AlSi5)	ER4043	205
OK Autrod 4047	S Al 4047 (AlSi12)/S A 4047	ER4047	200
OK Autrod 430LNB	G Z 18 L Nb	~ER430LNB	95
OK Autrod 430Ti	G Z 17 Ti	ER430	141
OK Autrod 5087	S Al 5087 (S Al 5356 (AlMg5Cr(A)))	(ER5087)	200
OK Autrod 5183	S Al 5183 (AlMg4,5Mn0,7(A))	ER5183	206
OK Autrod 5356	S Al 5356 /S Al 5356 (AlMg5Cr(A))	ER5356	207
OK Autrod 5554	S Al 5554 (AlMg2,7Mn)	ER555	200

Наименование	Описание, класификация EN / ISO	SFA / AWS	Страница
OK Autrod 5556	Al 5556 (AlMg5Mn)	ER5556	200
OK Autrod 5754	S Al 5754 (AlMg3)	(ER5754)	200
OK Backing 21.21	Керамични подложки №: 2121010000		221
OK Carbon	Въгленови електроди за рязане и пробиване		216
OK Concave 13	Керамични подложки №: 212400TC13		220
OK Pipe 9	Керамични подложки №: 212400T09		221
OK Pipe 12	Керамични подложки №: 212400T12		221
OK Rectangular 13	Керамични подложки №: 212400TR13		218
OK Tigrod 55	W 55 4 Mn3NiCrMo	ER100S - G	82
OK Tigrod 12.61	W 42 3 W3Si1	ER70S - 6	38
OK Tigrod 12.64	W 46 3 W4Si1	ER70S - 6	39
OK Tigrod 13.09	W 46 2 W2Mo	ER80S - G	79
OK Tigrod 13.12	W CrMo1Si	ER80S - G	80
OK Tigrod 13.22	W CrMo2Si	ER90S - G	62
OK Tigrod 13.26	W 46 4 W0	ER80S - G	81
OK Tigrod 13.28	W 46 5 W2Ni2	ER80S-Ni2	58
OK Tigrod 13.32	W CrMo5Si	ER80S-B6	62
OK Tigrod 13.38	W CrMo91	ER90S-B6	62
OK Tigrod 1450	S AL 1450 (Al99,5Ti)	(ER1450)	200
OK Tigrod 16.95	W 18 8 Mn	~ ER307	156
OK Tigrod 19.12	S Cu 1898 (CuSn1)	ERCu	189
OK Tigrod 19.30	S Cu 6560 (CuSi3Mn1)	ERCuSi-A	193
OK Tigrod 19.49	S Cu 7158 (CuNi30Mn1FeTi)	ERCuNi	189
OK Tigrod 19.81	S Ni 6059 (NiCr23Mo16)	ERNiCrMo-13	58, 176
OK Tigrod 19.82	S Ni 6625 (NiCr22Mo9Nb)	ERNiCrMo-3	182
OK Tigrod 19.85	S Ni 6082 (NiCr20Mn3Nb)	ERNiCr-3	183
OK Tigrod 19.92	S Ni 2061 (NiTi3)	ERNi-1	176
OK Tigrod 19.93	S Ni 4060 (NiCu30Mn3Ti)	ERNiCu-7	176
OK Tigrod 2209	W 22 9 3 NL	ER2209	100
OK Tigrod 2509	W 25 9 7 NL	ER2594	157
OK Tigrod 308L	W 19 9 L	ER308L	144
OK Tigrod 308LSi	W 19 9 LSi	ER308LSi	145
OK Tigrod 308H	W 19 9 H	ER308H	103
OK Tigrod 309L	W 23 12 L	ER309L	146
OK Tigrod 309MoL	W 23 12 2L	~ER 309 LMo	147

Наименование	Описание, класификация EN / ISO	SFA / AWS	Страница
OK Tigrod 310	W 25 20	ER310	148
OK Tigrod 312	W 29 9	ER312	149
OK Tigrod 316L	W 19 12 3 L	ER316L	150
OK Tigrod 316LSi	W 19 12 3 LSi	ER316LSi	151
OK Tigrod 318Si	W 19 12 3 NbSi	(ER318Si)	152
OK Tigrod 347Si	W 19 9 NbSi	ER347Si	153
OK Tigrod 385	W 20 25 5 CuL	ER385	154
OK Tigrod 1070	S Al 1070 (Al99,7)	-	208
OK Tigrod 4043	S Al 4043 (AlSi5)	R4043	209
OK Tigrod 4047	S Al 4047 (AlSi12)	R4047	200
OK Tigrod 5087	S Al 5087 (AlMg4,5MnZr)	(R5087)	200
OK Tigrod 5183	S Al 5183 (AlMg4,5Mn0,7(A))	R5183	210
OK Tigrod 5356	S Al 5356 (AlMg5Cr(A))	R5356	211
OK Tigrod 5554	S Al 5554 (AlMg2,7Mn)	R5554	200
OK Tigrod 5556	S Al 5556A (AlMg5Mn)	R5556	200
OK Tigrod 5754	S Al 5754 (AlMg3)	(R5754)	200
OK Tigrod 430Ti	W Z 17 Ti	ER430	155
OK Tubrod 14.11	T 42 4 MM 3 H5	E70C-6M H4	42
OK Tubrod 14.12	T 42 2 MM1 H10; T 42 2 MC1 H10	E70C-6M / E70C-6C	43
OK Tubrod 14.27	T 22 9 3 N L P M 2 / C 2	E2209T1-4 / T1-1	100
OK Tubrod 14.28	-T 25 9 4 N L P M 2	-E2594T1-4	100
OK Tubrod 15.14	T 46 2 PM2 H5; T 46 2 PC 2 H5	E71T-1M / E71T-1C	44
OK Tubrod 15.34	T Fe10; T 18 8 Mn MM 2	-	162
OK Tubrod 15.37	T 22 9 3 N L M M 2	EC2209	100
Pipeweld 6010 Plus	E 38 2 C 2 1	E6010	32
Pipeweld 7010 Plus	E 42 2 Z C 2 1	E7010-G	33
PZ 1500/01	Керамични подложки №: 215001000		221
PZ 1500/02	Керамични подложки №: 215002000		220
PZ 1500/03	Керамични подложки №: 215003000		219
PZ 1500/07	Керамични подложки №: 215007000		220
PZ 1500/08	Керамични подложки №: 215008000		221
PZ 1500/17	Керамични подложки №: 215017000		221
PZ 1500/22	Керамични подложки №: 215022000		219
PZ 1500/24	Керамични подложки №: 215024000		220
PZ 1500/25	Керамични подложки №: 215025000		220

Наименование	Описание, класификация EN / ISO	SFA / AWS	Страница
PZ 1500/29	Керамични подложки №: 215029000		220
PZ 1500/30	Керамични подложки №: 215030000		219
PZ 1500/32	Керамични подложки №: 215032000		219
PZ 1500/33	Керамични подложки №: 215033000		219
PZ 1500/42	Керамични подложки №: 215042000		219
PZ 1500/44	Керамични подложки №: 215044000		219
PZ 1500/48	Керамични подложки №: 215048000		219
PZ 1500/50	Керамични подложки №: 215050000		221
PZ 1500/51	Керамични подложки №: 215051000		221
PZ 1500/52	Керамични подложки №: 215052000		221
PZ 1500/54	Керамични подложки №: 215054000		218
PZ 1500/56	Керамични подложки №: 215056000		221
PZ 1500/57	Керамични подложки №: 215057000		222
PZ 1500/70	Керамични подложки №: 215070000		219
PZ 1500/71	Керамични подложки №: 215071000		219
PZ 1500/72	Керамични подложки №: 215072000		220
PZ 1500/73	Керамични подложки №: 215073000		220
PZ 1500/80	Керамични подложки №: 215080000		220
PZ 1500/81	Керамични подложки №: 215081000		219
PZ 1500/87	Керамични подложки №: 215087000		220
PZ 1501/01	Метална релса 25x6 мм, за керамични подложки: 2150101000		221
PZ 1501/02	Метална релса 35x7 мм, за керамични подложки: 2150102000		221
PZ 1504/01	Магнитна скоба за релса за керамични подложки: 2150401000		221
Rail Welding Kit	Комплект за заваряване на релси №: 2121747800		217
Shield-Bright 308H	T Z 19 9 H P M 2 / C 2	E308HT1-1/T1-4	103
Shield-Bright 308L	T 19 9 LP M2 - US / C2 - US	E308LT1-4; E308LT1-1	158
Shield-Bright Xtra 308L	T 19 9 LR M3 / C3	E308LT0-4; E308LT0-1	94
Shield-Bright 309L	T 23 12 LP M2 - US / C2 - US	E309LT1-4; E309LT1-1	159
Shield-Bright 309LMo	T 23 12 2 L P M 2 / C 2	E309LMoT1-1; E309LMoT1-4	160
Shield-Bright 316L	T 19 12 3 LP M2 - US / C2 - US	E316LT1-4; E316LT1-1	161
Shield-Bright Xtra 316L	T 19 12 3 LR M3 / C3	E316LT0-4; E316LT0-1	94
Weld G3Si1	G 42 3 M21 3Si1; G 38 2 C1 3Si1	ER70S - 6	34