

EN 12072:1999:
AWS A5.9-93:
Alapanyagszám:

W 23 12 L
ER309L
1.4332

BÖHLER CN 23/12-IG

AWI pálcá, erősen ötvözött,
különleges feladatokra

Jellemzők

AWI hegesztőpálcá növelt ferrittartalommal (FN ~16) a hegesztési varratban. Nagy repedés-biztonság nehezen hegeszthető anyagoknál, ausztenites-ferrites kötéseknel és hegesztési plattírozásoknál. A limitált felkeveredésre ügyelni kell. Nagyon jó hegesztési és folyási tulajdonságok. Ajánlott hőmérsékleti tartomány $-120\text{ }^{\circ}\text{C}$ -tól $+300\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ig.

Hegesztőpálcá vegyi összetétele

	C	Si	Mn	Cr	Ni
%	$\leq 0,02$	0,5	1,7	24,0	13,2

Hegesztési varrat mechanikai értékei

		* u	
Folyáshatár (R_{p} N/mm ²)	:	440	(≥ 430)
Szakítószilárdság (R_{m} N/mm ²)	:	590	(≥ 580)
Nyúlás [A ($L_0 = 5d_0$) %]	:	34	(≥ 30)
Útómunka (ISO-V KV J)		150	(≥ 80)
	$+20\text{ }^{\circ}\text{C}$:		(≥ 80)
	$-120\text{ }^{\circ}\text{C}$:		(≥ 32)

* u – hőkezeletlen, hegesztett állapot – védőgáz argon

Felhasználás



Védőgáz:	100% argon	Ø (mm)
Pálcamejelölés:		1,6
elől:	W 23 12 L	2,0
hátul:	ER 309 L	2,4



Az előmelegítést és a közbeső hőmérsékletet az alapanyaghoz kell igazítani.

Alapanyagok

Kötések: nagy szilárdságú, ötvözetlen és ötvözött nemesíthető acélok, rozsdamentes, ferrites Cr- és ausztenites Cr-Ni acélok, kemény mangánacélok egymással és egymás között.

Hegesztési plattírozások: első réteghez a vegyileg ellenálló hegesztési plattírozásokhoz gőzkazánok és nyomástartó edények építésénél használt ferrites-perlites acélokhoz az S500N finom szemcsés szerkezeti acélig, valamint a melegszilárd 22NiMoCr4-7 finomszemcsés szerkezeti acélokhoz a SEW-Werkstoffblatt 365, 366, 20MnMoNi5-5 és G18NiMoCr3-7 szerint.

Engedélyek és tanúsítványok

TÜV-D (4699), TÜV-A (307), GL (4332), SEPROZ, CE

Azonos/hasonló ötvöztetésű hegesztőanyagok

Elektróda:	FOX CN 23/12-A	Porbeles huzalelektróda:	CN 23/12-FD
	FOX CN 23/12 Mo-A		CN 23/12 PW-FD
Tömör huzalelektróda:	CN 23/12-IG		CN 23/12 Mo-FD
Fémpor huzal:	CN 23/12-MC		CN 23/12 Mo PW-FD
		Huzal/por kombináció:	CN 23/12-UP/BB 202

EN 12072:1999:
AWS A5.9-93:
Alapanyagszám:

W 20 10 3
ER308Mo (mod.)
1.4431

BÖHLER CN 19/9 M-IG

AWI pálca, erősen ötvöztött,
különleges feladatokra

Jellemzők

AWI hegesztőpálca ferrites-auszténites kötésekhez és plattírozásokhoz párnaréteggént. Ajánlott hőmérsékleti tartomány $-80\text{ }^{\circ}\text{C}$ -tól $+300\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ig. Az alacsony krómtartalom miatt az E 309 Mo L-típusokkal összehasonlítva a hegesztési varratnál kevesebb a széndiffúzió, illetve a Cr-karbid-képződés hőkezelést követően. Ezenkívül a ferrittartalom plattírozásoknál a 2. rétegnél 316L típussal csökkenthető. A hegesztőanyag hőkezelése nem szükséges.

Hegesztőpálca vegyi összetétele

	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo
%	0,06	0,7	1,3	20,0	10,0	3,3

Hegesztési varrat mechanikai értékei

		* u
Folyáshatár (R_m N/mm ²)	:	550 (≥ 470)
Szakítószilárdság (R_m N/mm ²)	:	750 (≥ 670)
Nyúlás [A ($L_0 = 5d_0$) %]	:	35 (≥ 30)
Útómunka (ISO-V KV J) $+20\text{ }^{\circ}\text{C}$:	:	150 (≥ 80)
$-80\text{ }^{\circ}\text{C}$:	:	(≥ 32)

* u – hőkezeletlen, hegesztett állapot – védőgáz argon

Felhasználás



Védőgáz:	100% argon	Ø (mm)
Pálcamegjelölés:		1,6
elől:	W 20 10 3	2,0
hátsó:	1.4431	2,4



Az előmelegítést és a közbelső hőmérsékletet az alapanyaghoz kell igazítani.

Alapanyagok

Nagy szilárdságú, ötvöztelen és ötvözött szerkezeti, nemesíthető és páncélacélok egymással való és egymás közötti kötéséhez; ötvöztelen, valamint ötvözött kazán- vagy szerkezeti acélok erősen ötvözött Cr- és Cr-Ni acélokkal való kötéséhez auszténites kemény mangánacélok egymással és más acélokkal való kötéséhez;

Engedélyek és tanúsítványok

TÜV-D (0427), DNV (308Mo), CE

Azonos ötvöztetésű hegesztőanyagok

Elektróda: FOX CN 19/9 M Tömör huzalelektróda: CN 19/9 M-IG

EN 12072:1999:
AWS A5.9-93:
Alapanyagszám:

W 18 8 Mn
ER307 (mod.)
1.4370

BÖHLER A 7 CN-IG

AWI pálcá, erősen ötvözött,
különleges feladatokra

Jellemzők

AWI hegesztőpálca eltérő ötvöztetésű, valamint nehezen hegeszthető acélok és 14%-os Mn-acélok közötti kötésekhöz. Továbbá szívós közbenső rétegekhez keményfelrakásoknál, kopás- és korrózióálló felrakásokhoz síneken és váltókon, szeleppüléseken, valamint kavitációs védőpáncélozásokhoz vízerőgépeken.

A hegesztési varrat jellemzői: hidegkeményedésre való képesség, nagyon jó ellenálló képesség kavitációval szemben, repedésmentes, hőszokkálló, reveállo +850 °C-ig, szigma-fázis-kiválásra +500 °C felett nem hajlamos, hidegszívós -110 °C-ig. Hőkezelés minden probléma nélkül lehetséges. +650 °C üzemi hőmérséklet feletti használat esetén ajánlatos a gyártóval konzultálni. Nagyon jó hegesztési és folyási tulajdonságok.

Hegesztőpálca vegyi összetétele

	C	Si	Mn	Cr	Ni
%	0,08	0,8	7,0	19,2	9,0

Hegesztési varrat mechanikai értékei

		* u	
Folyáshatár (R_m , N/mm ²)	:	460	(≥450)
Szakítószilárdság (R_m , N/mm ²)	:	660	(≥620)
Nyúlás [A ($L_0 = 5d_0$), %]	:	38	(≥35)
Útómunka (ISO-V KV J)	:	120	(≥100)
	+20 °C:		(≥100)
	-110 °C:		(≥32)

* u – hőkezeletlen, hegesztett állapot – védőgáz argon

Felhasználás



Védőgáz:	100% argon	Ø (mm)
Pálcamejelölés:		1,6
elől:	W 18 8 Mn	2,0
hátl:	1.4370	2,4
		3,0



Az előmelegítést és a közbenső hőmérsékletet az alapanyaghoz kell igazítani.

Alapanyagok

Nagy szilárdságú, ötvöztelen és ötvözött szerkezeti, nemesíthető és páncélacélok egymással való és egymás közötti kötésehez; ötvöztelen, valamint ötvözött kazán- vagy szerkezeti acélok erősen ötvözött Cr- és Cr-Ni acélokkal való kötésehez; hőálló acélok +850 °C-ig; ausztenites kemény mangánacélok egymással és más acélokkal való kötésehez; hidegszívós lemez- és csőacélok kötése hidegszívós ausztenites alapanyagokkal

Engedélyek és tanúsítványok

TÜV-D (00023), DNV (X), GL (4370), CE

Azonos ötvöztetésű hegesztőanyagok

Elektróda:	FOX A 7	Fémpor huzal:	A 7-MC
	FOX A 7-A	Porbeles huzalelektróda:	A 7-FD
Tömör huzalelektróda:	A 7-IG		A 7 PW-FD
		Huzal/por kombináció:	A 7 CN-UP/BB 203

♦ ÁTTEKINTÉS – VEGYI ÖSSZETÉTEL

Böhler Elektrodák	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Nb
FOX A 7	0,10	,7	6,5	18,8	8,8	–	0.85
FOX A 7-A	0,10	1,5	4,0	19,5	8,5	0,7	
FOX CN 19/9 M	0,04	0,8	1,0	20,2	10,3	3,2	
FOX CN 23/12-A	0,02	0,7	0,8	23,2	12,5	–	
FOX CN 23/12 Mo-A	0,02	0,7	0,8	23,0	12,5	2,7	
FOX CN 24/13	0,03	0,3	1,3	23,8	12,0	–	
FOX CN 24/13 Nb	0,03	0,4	1,0	24,2	12,5	–	
FOX CN 29/9	0,11	1,0	0,7	29,0	10,2	–	
FOX CN 29/9-A	0,11	0,9	0,7	28,8	9,5	–	
FOX RDA	–	–	–	–	–	–	

AWI Pálcák

A 7 CN-IG	0,08	0,8	7,0	19,2	9,0	3,3	
CN 19/9 M-IG	0,06	0,7	1,3	20,0	10,0		
CN 23/12-IG	≤0,02	0,5	1,7	24,0	13,2		

Tömör huzalelektrodák

A 7-IG	0,08	0,9	7,0	19,2	9,0	3,3	
CN 19/9 M-IG	0,06	0,7	1,3	20,0	10,0		
CN 23/12-IG	≤0,02	0,5	1,7	24,0	13,2		

Porbeles huzalelektrodák

A 7-MC	0,1	0,6	6,3	18,8	9,2	2,7	
CN 23/12-MC	≤0,03	0,6	1,4	23,0	12,5		
A 7-FD	0,1	0,7	6,5	18,5	8,8		
A 7 PW-FD	0,1	0,8	7,0	18,8	9,0		
CN 23/12-FD	0,03	0,7	1,4	23,0	12,5		
CN 23/12 PW-FD	0,03	0,7	1,4	23,0	12,5		
CN 23/12 Mo-FD	0,03	0,6	1,4	23,0	12,5		
CN 23/12 Mo PW-FD	0,03	0,7	1,4	23,0	12,5		

Huzal/por kombinációk

A 7CN-UP	0,08	0,9	7,0	19,2	9,0		
A 7CN-UP/BB 203	0,06	0,8	6,0	18,7	9,0		
CN 23/12-UP	≤0,02	0,5	1,8	24,0	13,2		
CN 23/12-UP/BB 202	0,015	0,6	1,3	23,5	13,2		

♦ ÁTTEKINTÉS – SZABVÁNYBESOROLÁS

Böhler	EN/ENISO		AWS	
Elektrodák				
FOX A 7	1600:	E 18 8 Mn B 2 2	A5.4-92:	E307-15 (mod.)
FOX A 7-A	1600:	E Z 18 9 MnMo R 3 2	A5.4-92:	E307-16 (mod.)
FOX CN 19/9 M	1600:	E 20 10 3 R 3 2	A5.4-92:	E 3 0 8 M o - 1 7 (mod.)
FOX CN 23/12-A	1600:	E 23 12 L R 3 2	A5.4-92:	E309L-17
FOX CN 23/12 Mo-A	1600:	E 23 12 2 L R 3 2	A5.4-92:	E 3 0 9 M o L - 1 7 (mod.)
FOX CN 24/13	1600:	E 23 12 B 2 2	A5.4-92:	E309L-15
FOX CN 24/13 Nb	1600:	E 23 12 Nb B 2 2	A5.4-92:	E309Cb-15
FOX CN 29/9	1600:	E 29 9 R 1 2	A5.4-92:	E312-16 (mod.)
FOX CN 29/9-A	1600:	E 29 9 R 3 2	A5.4-92:	E312-17 (mod.)
FOX RDA				

AWI pálcák

A 7 CN-IG	12072:	W 18 8 Mn	A5.9-93:	ER307 (mod.)
CN 19/9 M-IG	12072:	W 20 10 3	A5.9-93:	ER308Mo (mod.)
CN 23/12-IG	12072:	W 23 12 L	A5.9-93:	ER309L

Tömör huzalelektrodák

A 7-IG	12072:	G 18 8 Mn	A5.9-93:	ER307 (mod.)
CN 19/9 M-IG	12072:	G 20 10 3	A5.9-93:	ER308Mo (mod.)
CN 23/12-IG	12072:	G 23 12 L	A5.9-93:	ER309L

Porbeles huzalelektrodák

A 7-MC	17633-A:	T 18 8 Mn MM1	A5.9-93:	ER307 (mod.)
CN 23/12-MC	17633-A:	T 23 12 L MM1	A5.9-93:	E309L
A 7-FD	17633-A:	T 18 8 Mn R M 3	A5.9-93:	E307T0-G
		T 18 8 Mn R C 3		
A 7 PW-FD	17633-A:	T 18 8 Mn P M 2	A5.22-95:	E307T1-G
		T 18 8 Mn P C 2		
CN 23/12-FD	17633-A:	T 23 12 L R M 3	A5.22-95:	E309LT0-4
		T 23 12 L R C 3		E309LT0-1
CN 23/12 PW-FD	17633-A:	T 23 12 L P M 1	A5.22-95:	E309LT1-4
		T 23 12 L P C 1		E309LT1-1
CN 23/12 Mo-FD	17633-A:	T 23 12 2 I R M 3	A5.22-95:	E309LMoT0-4
		T 23 12 2 L R C 3		E309LMoT0-1
CN 23/12 Mo PW-FD	17633-A:	T 23 12 2 L P M 1	A5.22-95:	E309LMoT1-4
		T 23 12 2 L P C 1		E309LMoT1-1

Huzal/por kombinációk

A 7CN-UP	12072:	S 18 8 Mn	A5.9-93:	ER307 (mod.)
A 7CN-UP/BB 203	12072/760:	S 18 8 Mn/SA FB 2		ER307 (mod.)
CN 23/12-UP	12072:	S 23 12 L	A5.9-93:	ER309L
CN 23/12-UP/BB 202	12072/760:	S 23 12 L/SA FB 2		ER309L

2.7. Hegesztőanyagok vegyes kötésekhöz és különleges feladatokhoz

♦ ÁTTEKINTÉS

Ha a különböző acélfajták közötti valamennyi lehetséges vegyeskötést számba vennénk, akkor egy igen terjedelmes, átláthatatlan és komplikált anyaggal találnánk szembe magunkat a hegesztéstechnikát illetően. Gyakorlatilag lehetetlen minden egyes alapanyag-kombináció leírása. Ebből kifolyólag a hegesztéstechnikai tanácsadásokon a kérdések nagyon gyakran a vegyes kötések problémájára vonatkoznak.

A vegyes kötések létrehozásának lényeges kritériumaként a hegesztőanyagok kiválasztását kell megemlíteni. Ez úgy történik, hogy a különböző alapanyagokkal való felkeveredést figyelembe véve a létrehozott hegesztési varrat lehetőleg ne legyen túl kemény, túl rideg és repedésre hajlamos.

Ennek eredményeképpen a kézikönyv későbbi fejezeteiben általános alapszabályokat talál, melyek durva irányvonal formájában adatokat, javaslatokat, valamint óvintézkedéseket tartalmaznak a hegesztőanyagok kiválasztásához és a hegesztési technológia kidolgozásához. Ilyenfajta alapszabályok persze csak akkor tekinthetők értékesnek, ha azokat elegendő szakértelemmel és metallurgiai alapismeretekkel ültetik át a gyakorlatba.

Ezen fejezet azon hegesztési anyagok leírását tartalmazza, melyeket számos vegyes kötésnél vagy problémás acélok hegesztésénél alkalmaznak.

♦ TARTALOM

ÁTTEKINTÉS.....	264
ELEKTRÓDÁK.....	266
AWI PÁLCÁK.....	276
TÖMÖR HUZALELEKTRÓDÁK.....	279
PORBELES HUZALELEKTRÓDÁK.....	282
HUZAL/POR KOMBINÁCIÓK.....	290