



Varga Zsolt

Mínőségirányítási rendszer alkalmazása hegesztett termékekhez

Minőségirányítási rendszer szerepe a gyártócégek működésében

- A minőségirányítási rendszer (a továbbiakban „MIR”) a minőségirányítás megvalósításához szükséges szervezeti felépítés, feladatkörök, eljárások, folyamatok és erőforrások összessége. Magában foglalja a minőségi követelmények meghatározását, ezek teljesítésének ellenőrzését, értékelését, szükség szerint tanúsítását és a folyamatos minőségfejlesztést.
- A minőségirányítási rendszer kialakítása nem cél, hanem eszköz, amely segít a célok megvalósításában.
- A MIR legfontosabb szerepe, hogy a gyártó cégek irányában a megrendelő bizalmat megteremtse. A tanúsított MIR nagymértékben fokozza a megrendelői bizalmat, mivel a tanúsítási folyamatban egy független tanústó cég vizsgálja meg a gyártó cégek MIR-ét és igazolja annak megfelelőségét.
- A MIR további fontos szerepe, hogy a szervezet dokumentáltan működik, azaz az eljárások és a folyamatok működésekor dokumentumok keletkeznek, amelyek megkönnyítik a minőségfejlesztés folyamatát.

Hegesztést végző gyártócégek MIR-einek iparágspecifikus tanúsítása I. [EU]

- **MSZ EN 1090-1:2009+A1:2012 szabvány szerinti tanúsítás** (Acél- és alumíniumszerkezetek kivitelezése. 1. rész: Szerkezeti elemek megfelelőségértékelésének követelményei),
- **MSZ EN 15085-2:2021 szabvány szerinti tanúsítás** (Vasúti alkalmazások. Vasúti járművek és részegységeik hegesztése. 2. rész: A hegesztőüzemekre vonatkozó követelmények),
- **2014/68/EU (PED) szerinti tanúsítás** (EU területre gyártott nyomástartó edények, ipari kazánok és csővezetékek hegesztését végző cégek tanúsítása),
- **8/2018 (VIII. 17.) ITM rendelet szerinti tanúsítás** (Magyarország területén ömlesztőhegesztést végző cégek tanúsítása),
- **216/2019. (IX. 5.) Korm. rendelet szerinti tanúsítás** (Magyarország területén a veszélyes folyadékok vagy olvadékok tárolótartályainak, tároló-létesítményeinek műszaki-biztonsági hatósági felügyeletéről szóló 216/2019. (IX. 5.) Korm. rendelet hatálya alá tartozó tárolótartályok és berendezéseik gyártását, helyszíni technológiai szerelését, javítását, átalakítását, tisztítását, szivárgásvizsgálatát, időszakos ellenőrző vizsgálatát végző szervezetek tanúsítása),
- **AD 2000-Mbl. HP 0 szerinti tanúsítás** (Német területre gyártott nyomástartó edények hegesztését végző cégek tanúsítása),
- **TRD 201:1998 visszavont szabvány szerinti tanúsítás** (Német területre gyártott ipari kazánok hegesztését végző cégek tanúsítása).

Hegesztést végző gyártócégek MIR-einek iparágspecifikus tanúsítása II. [US]

- IAS AC472:2023 International Building Code szerinti tanúsítás (Fémszerkezet gyártók minőségirányítási rendszerének vizsgálati programja),
- ASME VIII, Div. 1 szerinti tanúsítás, U stamp (Amerikai, vagy harmadik országbeli területre gyártott nyomástartó edények hegesztését végző cégek tanúsítása),
- ASME VIII, Div. 1 szerinti tanúsítás, S stamp (Amerikai, vagy harmadik országbeli területre gyártott ipari kazánok és csővezetékek hegesztését végző cégek tanúsítása),
- ASME VIII, Div. 1 szerinti tanúsítás, R stamp (Amerikai, vagy harmadik országbeli területre gyártott nyomástartó edények és ipari kazánok javítását és módosítását végző cégek tanúsítása).

Hegesztőüzemek iparágspecifikus tanúsításának alapja

- Minden specifikus tanúsítás alapjaiban az MSZ EN ISO 3834 szabványsorozatra (Fémek ömlesztőhegesztésének minőségirányítási követelményei.) támaszkodik, amely szabványsorozat a hegesztőüzemekre vonatkozó általános követelményeket sorolja fel.
- Az MSZ EN ISO 3834 szabványsorozat a hegesztett gyártócégek számára létrehozott speciális MIR szabvány, ami az általános ISO 9001 alapelveken túl a hegesztett szerkezetek gyártóira vonatkozó kiegészítő követelményeket is tartalmazza.

Miért szükséges a hegesztési területet külön szabályozni?

- A hegesztés egy különleges gyártási eljárás, mivel a hegesztett kötés minőségét és megfelelőségét nem lehet egyszerű módszerekkel igazolni.
- A hegesztett kötés tulajdonságait sok tényező befolyásolhatja, ezért olyan megfelelő technológiai és munkarendi előírás megalkotása szükséges a teherviselő hegesztett szerkezeteket, illetve nyomástartó edényeket gyártó cégek részéről, amely az egymást követő hegesztések során szavatolja a hegesztett kötés igazolt mechanikai tulajdonságainak és vegyi összetételének a statisztikailag megbízható reprodukálhatóságát, azaz garantálja a minimálisan elvárt minőséget.

Fogalom meghatározás I.

Rövidítés	Angol megnevezés	Magyar megnevezés
pWPS	preliminary W elding P rocedure S pecification	Előzetes Hegesztési Munkarendi Előírás
WPQR	W elding P rocedure Q ualification R ecord	Hegesztési Munkarend Minősítésének Jegyzőkönyve
WPS	W elding P rocedure S pecification	Hegesztési Munkarendi Előírás

- Az előzetes hegesztési munkarendi előírás (pWPS) egy minőségirányítási dokumentum, amelyben a kísérleti hegesztés villamos paramétereit és a hegesztett kötés létrehozásának egyéb fontos paramétereit rögzítik. A pWPS a kísérleti hegesztést megelőző pillanatban még nem tekinthető végleges dokumentumnak, mivel a hegesztőmérnök azt a technológiatervezési fázisban még csak előkészítette. A ténylegesen mért villamos paraméterek és a hegesztett varratsor hossza, illetve az ívégési időnek a hányadosaként eredményül kapott hegesztési sebesség értékek a független tanúsító cég szakértőjének jelenlétében elvégzett kísérleti hegesztést követően kerülnek véglegesítésre a pWPS-ben.

Fogalommeghatározás II.

Rövidítés	Angol megnevezés	Magyar megnevezés
pWPS	preliminary W elding P rocedure S pecification	Előzetes Hegesztési Munkarendi Előírás
WPQR	W elding P rocedure Q ualification R ecord	Hegesztési Munkarend Minősítésének Jegyzőkönyve
WPS	W elding P rocedure S pecification	Hegesztési Munkarendi Előírás

- A hegesztési munkarend minősítésének jegyzőkönyve (**WPQR**) egy minőségbiztosítási dokumentum, amelyet a kísérleti hegesztésnél jelenlévő független tanúsító cég szakértője állítja ki. A WPQR-ben rögzítésre kerülnek a kísérleti hegesztésnél alkalmazott hegesztési és egyéb fontos paraméterek. A WPQR fontos mérőszámokat tartalmaz, amelyek megadják a kísérleti hegesztésnél alkalmazott villamos és egyéb paraméterekkel elkészített hegesztett kötés szilárdsági és szívóssági tulajdonságait, azaz a hegesztett kötés minőségéről adnak átfogó képet.

Fogalommeghatározás III.

Rövidítés	Angol megnevezés	Magyar megnevezés
pWPS	preliminary W elding P rocedure S pecification	Előzetes Hegesztési Munkarendi Előírás
WPQR	W elding P rocedure Q ualification R ecord	Hegesztési Munkarend Minősítésének Jegyzőkönyve
WPS	W elding P rocedure S pecification	Hegesztési Munkarendi Előírás

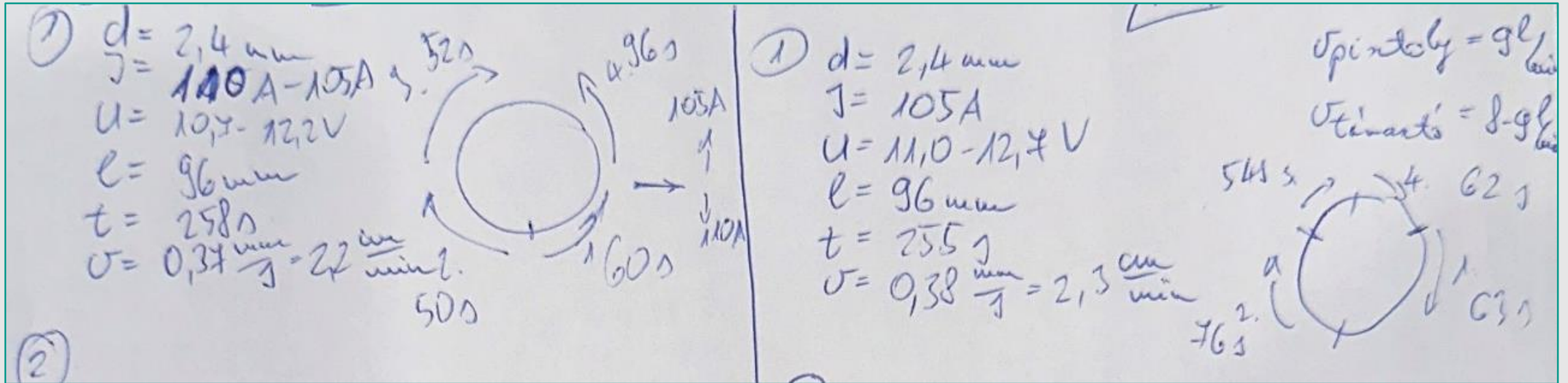
- A hegesztési munkarendi előírás (**WPS**) egy minőségirányítási dokumentum, amely a WPQR-ben megadott hegesztési munkarendi paraméterek alapján készül. A WPQR alapján elkészített WPS a garancia arra, hogy az elkészített hegesztett kötések szilárdsági és szívóssági tulajdonságai eléri a kísérleti hegesztést követően elért szilárdsági és szívóssági mérőszámokat.

WPQR funkciója és legfontosabb feladatai a MIR-ben

A paraméterek rögzítésére azért van szükség, hogy amennyiben a hegesztett kötés vizsgálatának eredményei megfelelőek, abban az esetben a hegesztett kötés újra és újra az adott minőségi szinten reprodukálható legyen.

- A WPQR tartalmazza a hegesztéstechnikai adatokat, amelyeket a kísérleti hegesztésnél a gyártó alkalmazott,
- megadja a roncsolásos vizsgálatok eredményét, amelyek alapján az alkalmazási szabványok szerinti megfelelést megállapítja,
- rögzíti a hegesztett próbadarab méretét és a hegesztésnél alkalmazott hőbevitelt,
- mindezek alapján pedig rögzíti a hegesztőmérnök számára alkalmazható érvényességi tartományokat átmérő, falvastagság, hegesztési pozíció, kötéskialakítás, megtámasztás módja és alkalmazható hőbevitel értékek tekintetében.

Kísérleti hegesztés paramétereit



WPQR adattartalma I.

SZAKÍTÓVIZSGÁLAT - ZUGPRÜFUNG - TENSILE TESTS						Hőmérséklet [°C]: szoba / Raum / Room Temperatur: / Temperature:			
S.sz. Nr. No.	Fajta **) Art **) Sort **)	Helyzet Position Location	ReH* [N/mm ²]	Rp 0,2* [N/mm ²]	Rm [N/mm ²]	A [%]* an / on L0 [mm]: ___	Z* [%]	Szak. helye ***) Bruchlage Fracture Location	Megjegyzés Bemerkung Remark
Követelmények Anforderungen / Requirements			--	--	470-630	--	--	--	--
1.	TW	PA	--	--	542	--	--	GW	MF
2.	TW	PA	--	--	535	--	--	GW	MF

***) GW = Alapanyag - Grundwerkstoff - Base Material
WEZ = Hőhatásövezet - WEZ - HAZ
SG = Varrat - Schweißgut - Weld Metal
GWL = L0-on kívül - Bruch außerhalb L0 - Fracture outside L0

WPQR adattartalma II.

HAJLÍTÓVIZSGÁLAT - BIEGEPRÜFUNG - BEND TEST							Hajlítótüske átmérő [mm]: 40,0		Biegedorn-Durchmesser / Former Diameter:				
S.sz. Nr. No.	Fajta **) Art **) Sort **)	Helyzet Position Location	Hajlítási szög / nyúlás*			Megjegyzés Bemerkung Remark	S.sz. Nr. No.	Fajta **) Art **) Sort **)	Helyzet Position Location	Hajlítási szög / nyúlás*			Megjegyzés Bemerkung Remark
			↖	L ₀ [mm]	%					↖	L ₀ [mm]	%	
1.	S	PA	180	-	-	MF	2.	S	PA	180	-	-	MF
3.	S	PA	180	-	-	MF	4.	S	PA	180	-	-	MF

)D** = Koronaoldali - Decklage - Face **W** = Gyökoldali - Wurzel - Root **S** = Oldalhajlító - Seitenbiegeprobe - Side

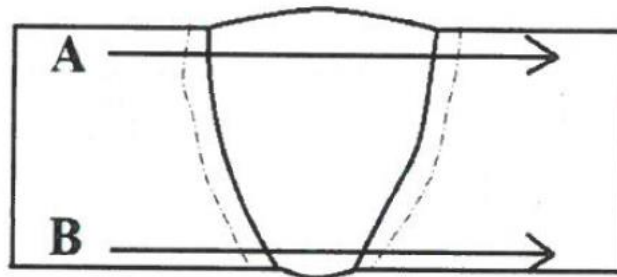
WPQR adattartalma III.

ÜTŐVIZSGÁLAT KERBSCHLAGBIEGEPRÜFUNG - IMPACT TESTS				Fajta: ISO-V (Charpy-V) Art: Sort:		Követelmény [J]: 27 Anforderung [J]: Requirement [J]:			
S.sz. Nr. No.	Bem. iránya Kerblage Notch Location	Helye Position Location	Méretek Größe / Size [mm x mm]	Hőmérséklet Temp. / Temp. [°C]	Értékek - Werte - Values [J]			Σn/n [J]	Megjegyzések Bemerkungen Remarks
					1	2	3		
1	T	0/1	10x10	-20	57, 67, 72			65	VWT, PA, MF
2	T	1/1	10x10	-20	151, 126, 140			139	VHT, PA, MF

WPQR adattartalma IV.

KEMÉNYSÉGVIZSGÁLAT *) HÄRTEPRÜFUNG *) - HARDNESS TEST *)

A mérések helye (vázlat) *)
Lage der Messungen (Skizze) *)
Location of Measurements (Sketch) *)

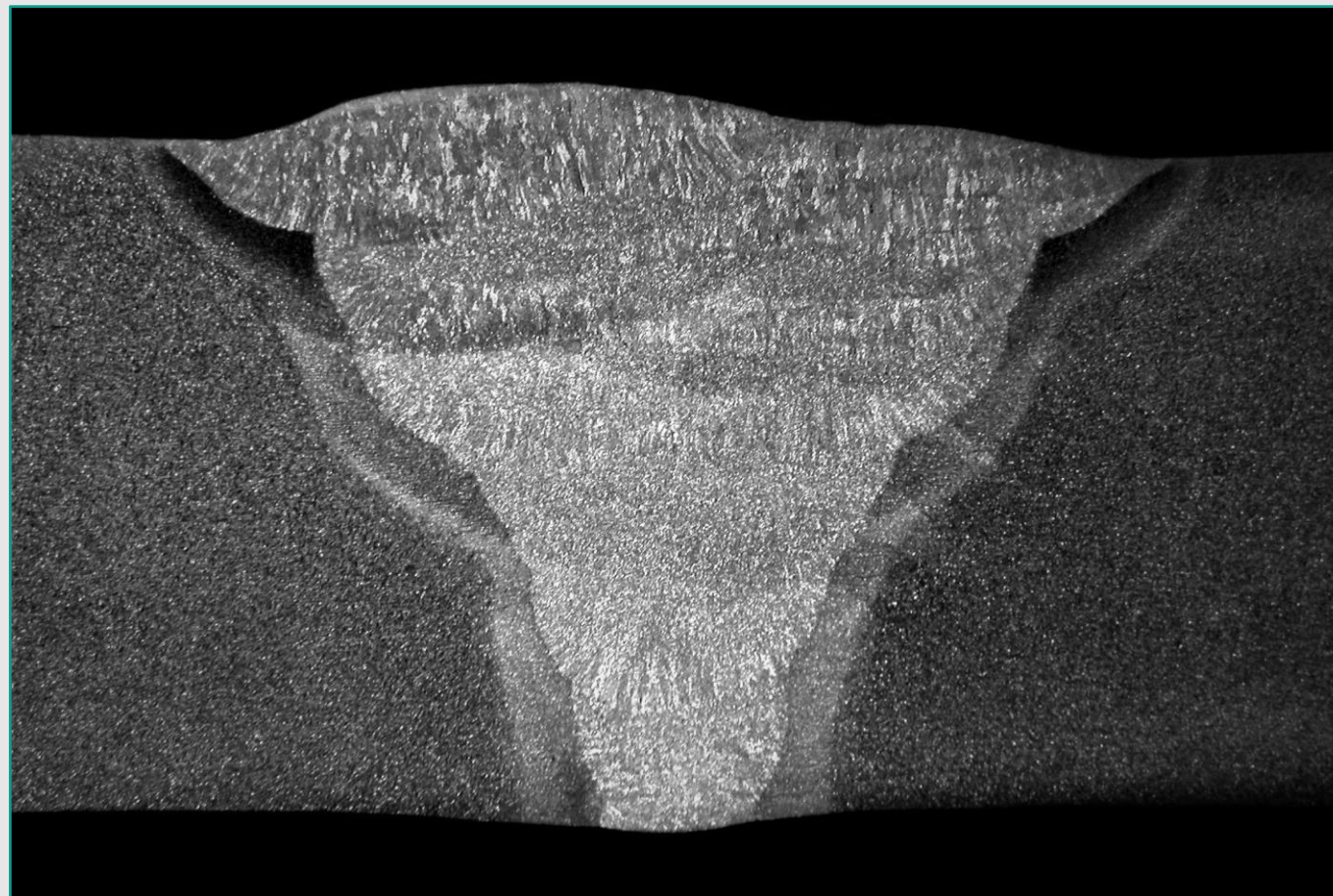


Fajta / terhelés: - Art / Last: - Type / Load:

HV 10

S.sz. Nr. No	Mérési sorozat Meßreihe Measuring Line	Alapanyag Grundwerkstoff Base Material			Hőhatásövezet WEZ HAZ			Ömledék Schweißgut Weld Metal			Hőhatásövezet WEZ HAZ			Alapanyag Grundwerkstoff Base Material		
A	Korona / Deck / Face	164	162	159	189	198	194	182	202	199	205	198	202	161	165	162
B	Gyök / Wurzel / root	166	165	161	202	216	225	213	218	206	240	237	232	163	162	164

WPQR adattartalma V.



WPQR érvényessége az MSZ EN ISO 15614-1:2017 szabvány 8.4.3. fejezete alapján I.

A technológiavizsgálat során alkalmazott hegesztett kötéstípus minősítési tartományára más szakaszok szerinti korlátozások (pl. vastagság) mellett a következők vonatkoznak.

- tompavarratok minősítése érvényes a teljes vagy részleges beolvadású tompavarratokra és sarokvarratokra,
- a teljes beolvadású tompavarratok minősítése érvényes a teljes vagy részleges beolvadású tompavarratokra és sarokvarratokra minden kötéstípus esetén,
- csövek tompavarratos kötése érvényes az $\alpha \geq 60^\circ$ -os csőelágazások varrataira,
- a T kötések teljes beolvadású tompavarratai minősítik a T kötések teljes és részleges beolvadású tompavarratait és a sarokvarratokat, de ez fordítva nem érvényes,
- a sarokvarratokra vonatkozó minősítés csak sarokvarratokra érvényes,
- egyoldali, megtámasztás nélküli varratok minősítik a kétoldali varratokat és a megtámasztással készített varratokat,
- a megtámasztással készített varratok minősítik a kétoldali varratokat,

WPQR érvényessége az MSZ EN ISO 15614-1:2017 szabvány 8.4.3. fejezete alapján II.

A technológiavizsgálat során alkalmazott hegesztett kötéstípus minősítési tartományára más szakaszok szerinti korlátozások (pl. vastagság) mellett a következők vonatkoznak.

- a gyökkimunkálás nélküli, kétoldali varratok minősítik a gyökkimunkálásos (kivéve a termikus gyökkimunkálást) kétoldali varratokat,
- a gyökkimunkálás nélküli vagy gyökkimunkálásos kétoldali varratok minősítik az egyoldali, megtámasztással készített varratokat,
- amikor ütőmunkára vagy keménységre vonatkozó követelmények érvényesek, egy adott hegesztési eljárás esetén nem megengedett többsoros varratot egysorosra (vagy oldalanként egy sorra) változtatni,
- amikor ütőmunkára vagy keménységre vonatkozó követelmények nem érvényesek, egy adott hegesztési eljárás esetén megengedett többsoros varratot egysorosra (vagy oldalanként egy sorra) változtatni,
- felrakóhegesztés esetén a tompavarratos próbadarab minősítése érvényes a felhegesztett rétegre.

WPQR érvényessége az MSZ EN ISO 15614-1:2017 szabvány 8.4.7. fejezete alapján

A hőbevitel helyettesíthető ívenergiával [J/mm]. Az ívenergiát az ISO/TR 18491 szabvány szerint kell számítani. A hőbevitel számításához az ISO/TR 17671-1 szerinti k tényezőt kell figyelembe venni. A hőbevitel vagy az ívenergia számításának menetét is dokumentálni kell.

- Ha ütőmunka-követelmény van előírva, akkor a minősített hőbevitel felső határa 25%-kal lehet nagyobb a próbadarab hegesztésére alkalmazott értéknél.
- Ha van előírás keménységre, akkor minősített hőbevitel alsó határa 25%-kal lehet kisebb a próbadarab hegesztésére alkalmazott értéknél.
- Ha a technológiavizsgálatot nagy és kis hőbevitellel is elvégezték, akkor a minősítés a két hőbevitel közötti minden értékre érvényes.

pWPS és WPS tartalmi követelményei I.

- Hegesztéstechnikai adatok, amelyek a (kísérleti) hegesztést egyértelműen leírják
 - hegesztő eljárás megadása,
 - hegesztési helyzet(ek),
 - gépesítettség szint,
 - varratípus, varratalak,
 - megtámasztás, gyökköszörülés, gyökoldali gázvédelem,
 - élelőkészítés, varratfelépítés.

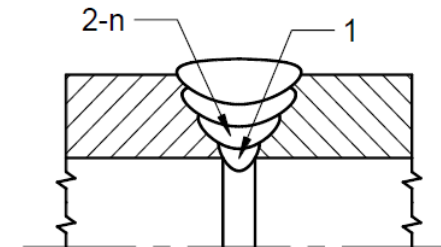
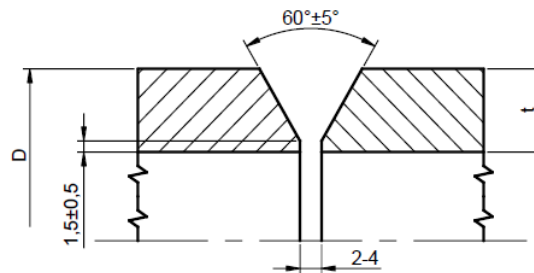
pWPS és WPS tartalmi követelményei I.

Hegesztési munkarendi előírás - WPS (MSZ EN 15609-1:2020)


Welding Procedure Specification

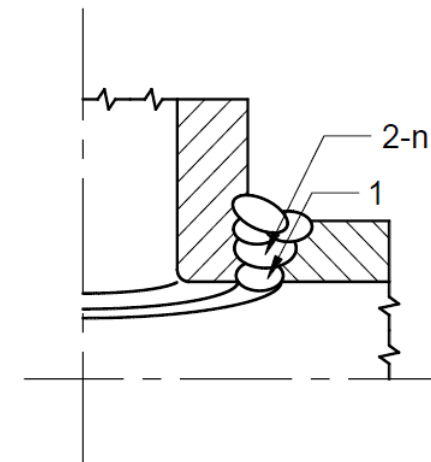
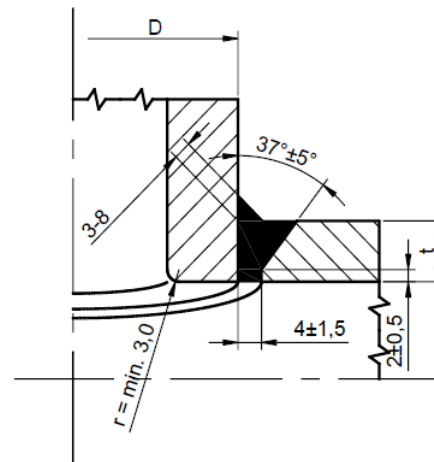


WPS száma	W 001-23	Dátuma	2023.10.02	Vonatkozó eljárásvizsgálat száma	H.XXX.1761.00-J 21-004
WPS No.		Date		Supporting WPQR No.	
Revízió	0	Dátuma	-	Kötés kialakítás	Varratfelépítés
Revision		Date		Joint design	Welding sequence
Hegesztő eljárás(ok)	141				
Welding process(es)	(MSZ EN ISO 4063:2023)				
Hegesztési helyzet(ek)	PH/PC				
Welding position(s)	(MSZ EN ISO 6947:2020)				
Gépesítettségi szint	kézi hegesztés				
Degree of mechanization	manual welding				
Varratalak	Tompavarrat				
Joint design	Buttweld				
Varratmegtámasztás	Nincs megtámasztás				
Joint backing	No backing				
Gyökköszörülés	Nem				
Root grinding	No				
Gyökoldali gázvédelem	Nem				
Gas backing	No				



pWPS és WPS tartalmi követelményei I.

Hegesztési munkarendi előírás - WPS (MSZ EN 15609-1:2020) Welding Procedure Specification					
WPS száma	W 002-23	Dátuma	2023.10.02	Vonatkozó eljárásvizsgálat száma	H.XXX.1761.00-J 21-004
WPS No.		Date		Supporting WPQR No.	
Revízió	0	Dátuma	-	Kötéskialakítás	Varratfelépítés
Revision		Date		Joint design	Welding sequence
Hegesztő eljárás(ok)	141				
Welding process(es)	(MSZ EN ISO 4063:2023)				
Hegesztési helyzet(ek)	PH/PC				
Welding position(s)	(MSZ EN ISO 6947:2020)				
Gépesítettségi szint	kézi hegesztés				
Degree of mechanization	manual welding				
Varratalak	Tompavarrat				
Joint design	Buttweld				
Varratmegtámasztás	Nincs megtámasztás				
Joint backing	No backing				
Gyökköszörülés	Nem				
Root grinding	No				
Gyökoldali gázvédelem	Nem				
Gas backing	No				



pWPS és WPS tartalmi követelményei I.

Hegesztési munkarendi előírás - WPS (MSZ EN 15609-1:2020)

Welding Procedure Specification



WPS száma W 003-23 Dátuma 2023.10.02 Vonatkozó eljárásvizsgálat száma H.XXX.1761.00-J 21-004

WPS No. _____ Date _____ Supporting WPQR No. _____

Revízió 0 Dátuma -

Revision _____ Date _____

Hegesztő eljárás(ok) 141

Welding process(es) (MSZ EN ISO 4063:2023)

Hegesztési helyzet(ek) PH/PC

Welding position(s) (MSZ EN ISO 6947:2020)

Gépesítettségi szint kézi hegesztés

Degree of mechanization manual welding

Varratalak Tompavarrat

Joint design Buttweld

Varratmegtámasztás Nincs megtámasztás

Joint backing No backing

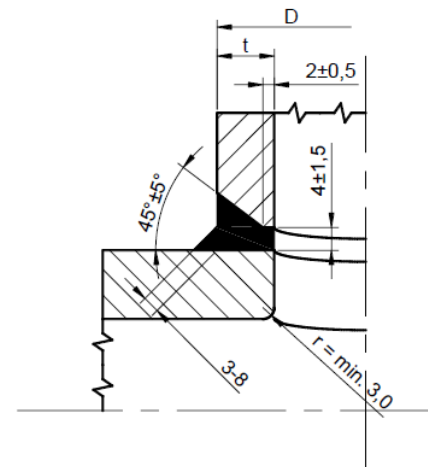
Gyökköszörülés Nem

Root grinding No

Gyökoldali gázvédelem Nem

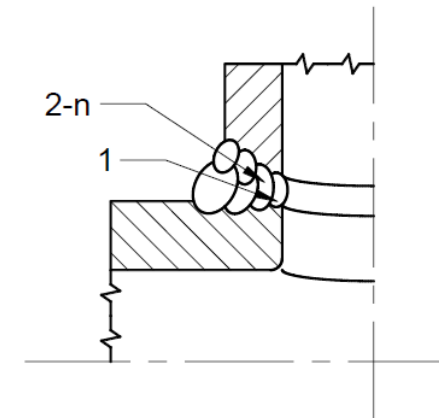
Gas backing No

Kötés kialakítás
Joint design



H.XXX.1761.00-J 21-004

Varratfelépítés
Welding sequence



pWPS és WPS tartalmi követelményei II.

- Alkalmazott alap- és hozaganyagok, előmelegítési és hőkezelési adatok
 - kísérleti hegesztéshez alkalmazott alapanyag megnevezése és az MSZ CEN ISO /TR 15608 szabvány szerinti besorolása,
 - egyértelmű alapanyagméretek megadása (cső külső átmérője és falvastagsága, vagy lemezvastagság),
 - a hegesztő eljárás(ok)-hoz alkalmazott hozaganyag(ok) szabványi besorolása, kereskedelmi neve és mérete,
 - előmelegítés értéke, fenntartásának szükségessége és sorközi hőmérséklet értéke, amennyiben többsoros hegesztéstechnika kerül alkalmazásra,
 - hőkezelési hőmérséklet és hőntartási idő meghatározása, amennyiben a gyártási szabvány előírja a hegesztett termék feszültségcsökkentését,
 - amennyiben védőgázos hegesztő eljárás kerül alkalmazásra, abban az esetben a védőgáz szabvány szerinti besorolása és a gázáramlási sebesség értéke,
 - támasztógáz szabvány szerinti besorolása, amennyiben alkalmazása szükséges, vagy előírt.

pWPS és WPS tartalmi követelményei II.

Alapanyag(ok)	API 5L X52 PSL1; SA105, Grade 2; P355NH; P265GH		Anyagcsoport	11.1; 1.2; 1.1
Base material(s)			Material group	(MSZ CEN ISO/TR 15608:2021)
Érvényes anyagvastagság, [mm]	t =	3,0-11,08	Előmelegítés	No
Material thickness range			Preheat	No
Érvényes csőátmérő, [mm]	D ≥	30,15	Előmelegítési hőmérséklet, [°C]	+10
Pipe diameter range			Preheat temperature	
Érvényes varratvastagság, [mm]	a =	(3-8)	Előmelegítés fenntartása, [°C]	-
Joint size range		multi layer	Preheat continuation	
Hegesztőanyagok			Rétegek közötti hőmérséklet, [°C]	+250
Welding consumables			Interpass temperature	
Hegesztő eljárás	141	-	Hőkezelés	Nem
Welding process			Heat treatment	No
EN ISO 636-A	-	W 46 5 W2Si	Hőkezelési hőmérséklet, [°C]	-
			Heat treatment temperature	
AWS szám			Hőkezelés időtartama, [min]	-
AWS No.		ER70S-3	Heat treatment time	
A5.18	-		Védőgáz (ISO 14175:2008 szerint)	l1 (99,995% Ar), 4.5
Hozaganyag mérete			Shielding gas (acc. to ISO 14175:2008)	
Size of filler material		Ø3,0 mm	Védőgáz mennyisége [l/min]	8-10
Fedőpor típusa			Shielding gas flow rate	
Type of flux		-	Támasztógáz	-
Hozaganyag neve			Backing gas	
Name of filler material		Böhler EML 5	Támasztógáz mennyisége [l/min]	-
			Shielding gas flow rate	

pWPS és WPS tartalmi követelményei III.

- A kísérleti hegesztés során alkalmazott hegesztéstechnikai villamos- és sebességparaméterek, illetve egyéb megjegyzések
 - a hegesztési eljárás(ok) és a felhasznált hozaganyagok mérete a hegesztés időrendjében felsorolva,
 - hegesztőáram típusa és polaritása, hegesztőáram erőssége és feszültségértékek,
 - alkalmazott hegesztési sebesség értékek,
 - hőbevitel kalkulált értéke varratsoronként külön feltüntetve.

pWPS és WPS tartalmi követelményei III.

Sorok száma	Hegesztő eljárás	Hozaganyag márkája	Hozaganyag mérete, [mm]	Áram-típus, polaritás	Huzalelőtolási sebesség, [m/min]	Áramerősség, [A]	Feszültség, [V]	Hegesztési sebesség, [cm/min]	Hő-bevitel, [kJ/mm]
Layer No.	Welding process	Filler material brand	Filler material size	Type of current, polarity	Wire feeding speed	Amperage	Voltage	Travel speed	Heat input
1	141	EML 5	Ø3,0	DC-	-	120-140	14,8-15,6	5,0-7,0	1,12-1,28
2-n	141	EML 5	Ø3,0	DC-	-	160-180	16,4-17,2	7,0-9,0	1,24-1,35

Megjegyzések

Remarks

- 1, Volfrám elektród típusa és mérete: WLa20, Ø3,2 mm.
- 1, Type and size of wolfram electrode: WLa20, Ø3,2 mm.
- 2, Takaróvarrat készítése több sorból is megengedett.
- 2, Cap welding with more rows is allowed.

Készítette

Prepared

Dátum

Date

Varga Zsolt

2023.10.02



WPS funkciója és legfontosabb feladatai a MIR-ben

- A WPS a hegesztett termékeket gyártó cégek MIR-ének alapvető építőköve, ami meghatározza a hegesztési műveletek minőségét és költséghatékonyságát.
- A WPS a hegesztők számára ad egyértelmű információt arra vonatkozóan, hogy egy adott hegesztett kötést milyen módon kell elkészíteniük, hogy a minimális iparágspecifikus szakmai, jogszabályi és esetleges megrendelői kiegészítő követelményeket maradéktalanul és reprodukálható módon teljesítse.
- A követelmények teljesítésére a legfontosabb előírás, amelyet a hegesztőmérnök támaszt a hegesztett kötéssel szemben, az a hőbevitel tűrésmezője, amely tűrésmezőben a hegesztőnek szabad keze van a számára megfelelő paraméterkombináció kiválasztása tekintetében.

Hőbevitel értékének megadása a pWPS-ben [termikus határfok: 0,6 (141-es eljárás)]

Áramerősség, [A]	Feszültség, [V]	Hegesztési sebesség, [cm/min]	Hőbevitel, [kJ/mm]
Amperage	Voltage	Travel speed	Heat input
100	14,0	3,5	1,44
150	16,0	6,0	1,44
200	18,0	9,0	1,44
250	20,0	12,5	1,44

Hőbevitel tűrésmezője a WPQR szerint $\pm 25\%$ (keménység- és ütőmunka követelmény esetén)

Hőbevitel értéke a pWPS szerint, [kJ/mm]	Hőbevitel minimálisan megengedhető értéke, [kJ/mm]	Hőbevitel maximálisan megengedhető értéke, [kJ/mm]
Heat input acc. to the pWPS	Minimum allowable heat input value	Maximum allowable heat input value
1,44	1,08	1,8

WPS hegesztési paramétereinek meghatározása a WPQR hőbevitel tűrésmezője [1,08-1,8 kJ/mm] szerint I.

- A hegesztési villamos paraméterek változtatása nincs megengedve, kizárólag a hegesztési sebesség értékek változása engedélyezett a hegesztő számára

Áramerősség, [A]	Feszültség, [V]	Hegesztési sebesség, [cm/min]	Hőbevitel, [kJ/mm]
Amperage	Voltage	Travel speed	Heat input
100	14,0	4,5	1,12
100	14,0	3,0	1,68

- A hegesztési sebesség értékek változtatása nincs megengedve, kizárólag a hegesztési villamos paraméterek változása engedélyezett a hegesztő számára

Áramerősség, [A]	Feszültség, [V]	Hegesztési sebesség, [cm/min]	Hőbevitel, [kJ/mm]
Amperage	Voltage	Travel speed	Heat input
80	13,2	3,5	1,09
115	14,6	3,5	1,73

WPS hegesztési paramétereinek meghatározása a WPQR hőbevitel tűrésmezője [1,08-1,8 kJ/mm] szerint II.

- A hegesztési villamos paraméterek és a hegesztési sebesség értékek változása is engedélyezett a hegesztő számára

Áramerősség, [A]	Feszültség, [V]	Hegesztési sebesség, [cm/min]	Hőbevitel, [kJ/mm]
Amperage	Voltage	Travel speed	Heat input
80	13,2	3,5	1,09
170	16,8	6,0	1,71

Milyen a tanúsítói szempontból megfelelő (p)WPS?

- Egyértelműen megadja az adott hegesztett kötés elkészítésének körülményeit és a hegesztési villamos és sebesség paramétereit.
- Figyelembe veszi az iparágspecifikus szakmai, jogszabályi és esetleges megrendelői kiegészítő követelményeket.
- Megbízható és pontos adatokat szolgáltat a tanúsító számára a WPQR kiállításához.
- Tartalmaz minden olyan technikai beállítási paramétert, ami a hegesztett kötés reprodukálhatóságához elengedhetetlen, beleértve az impulzus paramétereit is.
- Impulzushegesztésnél megadja a komplett impulzusparaméter-családot és a szinergikus függvényeket, azaz minden olyan szükséges (és akár gépspecifikus) impulzus paramétert, ami a hegesztett kötés reprodukálhatóságához elengedhetetlen.

Köszönöm a figyelmet!



weldingexpert.hu