



TOMPAHEGESZTÉSI

KÉZIKÖNYV

Butt-welding

manual.



Bevezetés | Introduction

Az ABN//INSTAL CT FASER RD cső és egy idom között nincs illesztés, csak termofúzió. Ez azt jelenti, hogy a cső és az idom molekulárisan összeolvad, így egy folyamatos csővezeték hoz létre, amely a lehető legmagasabb biztonságot nyújtja vízvezetékrendszerekben.

Termofúzió: egyszerű, biztonságos és időtálló folyamat

A termofúzió – ellentétben a hozaganyaggal végzett hegesztéssel – idővel nem gyengül meg.

A gyakorlatias és precíz szerszámok alkalmazása tovább egyszerűsíti a kivitelezést, és kiküszöböli az emberi hibákból adódó problémákat.

Egyszerűsége és gyorsasága jelentős idő- és költségmegtakarítást eredményez a telepítés során.

A termofúziós folyamat nagyon egyszerű. Néhány másodpercen keresztül a csövet és az idomot 250–270 °C hőmérsékletnek tesszük ki.

A felfűtési idő – amely az átmérőtől függően 6 és 40 másodperc között változik – letelte után a csövet és az idomot a végeik összeillesztésével, azaz összeolvasztásával kapcsoljuk össze. Így egyetlen darabbá egyesülnek.

Az ABN//INSTAL CT FASER RD rendszer csövei és idomai közötti kötéseket többféleképpen lehet elkészíteni:

- Tokos termofúziós hegesztés polifúziós készülékkel
- Tokos termofúziós hegesztés elektrofúziós idomokkal
- Tompahegesztés
- Elecpipe hegesztés

Between an ABN//INSTAL CT FASER RD pipe and a fitting, there is no joint, there is thermofusion. This means that pipe and fitting are molecularly fused together, resulting in a continuous pipe, which guarantees the highest degree of safety in water installations.

Thermofusion: a simple, safe and unalterable process.

Thermofusion, unlike welding with filler, is unalterable over time. It is also facilitated by the use of practical and precise tools, which simplify its execution and eliminate work problems derived from human mistakes. Its simplicity and quickness is translated into cost and installation time save.

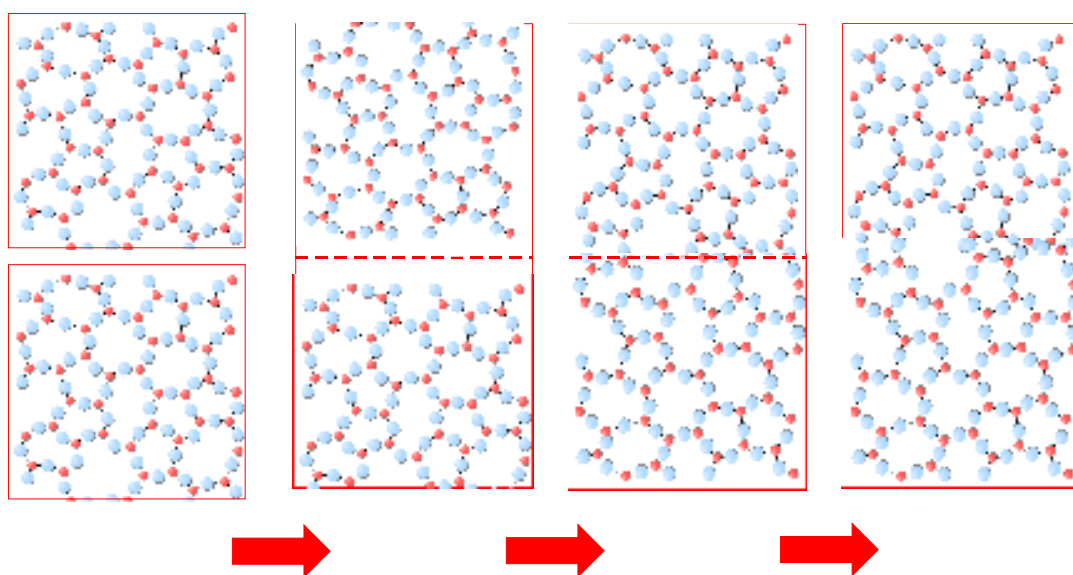
Thermofusion process is quite easy. For a few seconds pipe and fitting are subjected to a temperature of 250/270 °C. After Heating period, which varies according to different diameters, between 6 and 40 seconds, pipe and fitting are joined by pushing their ends, melting in one single piece.

ABN//INSTAL CT FASER RD joint between pipes and fittings are made by different ways:

- Socket welding, using a polyfuser
- Electrofusion welding, using electrofusion fittings.
- Butt welding
- Welding Elecpipe

A műanyaghegesztés olyan folyamat, amelynek célja hőre lágyuló anyagokból készült darabok összekapcsolása. A hegesztés a kapcsolódási területek meglágyulása során megy végbe. A polimer molekulái külső tényező (hő) hatására bizonyos fokú mozgékonytágot szereznek. Amikor a két darab összeillesztésre kerül és nyomást alkalmaznak, a molekulák kölcsönhatásba lépnek, egymásba fonódnak. Amikor a külső hőhatás megszűnik, a molekulák mozgása lelassul, és kialakul a molekulák egymásba kapaszkodó szerkezete. Ez hozza létre a két műanyagdarab közötti tartós kötést.

Plastic welding is a process for joining pieces made of thermoplastic materials. Welding takes place due to the softening of the areas to be joined. Polymer molecules acquire certain mobility by the action of an external agent (heat). When both pieces join and applying heat, molecules interact and interlock. Once the external agent action is finished, molecules' movement decreases and an interlocked structure of molecules is formed, making the joined between both plastic parts.



A műanyaghegesztés bármely folyamatában 3 tényezőt kell figyelembe venni és pontosan betartani:

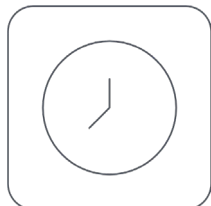
There are 3 factors involved, which must be respected in any plastic welding process:



HŐMÉRSÉKLET | TEMPERATURE



NYOMÁS | PRESSURE



IDŐ | TIME



HŐMÉRSÉKLET | TEMPERATURE

Hegesztési hőmérséklet

Minden hőre lágyuló anyagnak megvan a saját olvadási hőmérséklete.

- Ha a megfelelő hőmérsékletet nem éri el, nem jön létre molekuláris kötés, tehát a hegesztés sem valósul meg.
- Ha a hőmérsékletet túllépi, az anyag károsodik, és a kötés nem lesz megfelelő.

Környezeti hőmérséklet

Az a környezeti hőmérséklet, amely mellett a hegesztést végzik, közvetlenül befolyásolja a folyamatot, és hatással lesz:

- a hegesztőberendezés által igényelt időre, amíg eléri a szükséges hőmérsékletet,
- a felfűtési, összeillesztési és hűtési időkre.
- 5 °C alatt nem ajánlott hegesztést végezni, vagy megfelelő intézkedéseket kell hozni a kedvezőtlen hőmérsékleti hatások kiküszöbölésére, mivel a folyamat minősége ilyenkor nem garantálható.

Welding Temperature

Each thermoplastic material has melting temperature

- *If corresponding temperature is not reached, mole cur joined is not made and therefore welding.*
- *if temperature is exceeded, material is degraded and the join is not made correctly.*

Ambient temperature

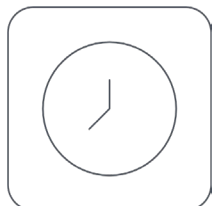
The ambient temperature at which welding is made has a direct effect on it, since it will influence in:

- *Time that the welding equipment needs to reach the required temperature*
- *Time for heating, joining and cooling the welding.*
- *It is not recommended to weld under 5°C or to take measures to correct the effect that the process may have*



NYOMÁS | *PRESSURE*

- *Ahhoz, hogy a hőre lágyuló anyag molekulái összekapcsolódjanak, elengedhetetlen, hogy az alkatrészek érintkezésbe kerüljenek, és közöttük nyomás jöjjön létre. Ha nincs megfelelő nyomás, a kötés, és így a hegesztés sem jön létre.*
 - *Az alkalmazandó nyomás mértéke az alkalmazott hegesztési technológiától (tokos hegesztés, elektrofúziós hegesztés, tompahegesztés stb.), valamint a cső átmérőjétől függ.*
- It is needed that the molecules of a thermoplastic materials are contact, and pressure is done between them to be joined. Join will not be made, if there is no pressure.
 - The pressure to be applied will depend on the joint technique to be used (socket, electrofusion, butt welding).



IDŐ | TIME

Felfűtési idő

Még ha a hegesztőberendezés el is érte a hőre lágyuló anyag megfelelő hőmérsékletét, elegendő időt kell biztosítani ahhoz, hogy az anyag a teljes keresztmetszetben elérje az olvadási pontot. Ha ez nem történik meg, a hegesztés nem lesz megfelelő.

A felfűtési idő függ az illesztés méretétől, vagyis az olvasztandó anyag mennyiségétől. Minél nagyobb az átmérő vagy a falvastagság, annál hosszabb felfűtési idő szükséges.

Ha a felfűtési időt túllépik, az anyag a túlzott olvadás miatt elveszíti a megfelelő formát, és már nem képes a szükséges nyomást kifejteni a korrekt kötéshez, így a hegesztés hibás lesz.

Összeillesztési idő

Abban a pillanatban, amikor az anyagot eltávolítják a fűtőszerszámról, megkezdődik a hűtési folyamat. Ha az összeillesztés nem történik meg időben, az anyag lehűl, elveszíti az olvadási hőmérsékletét, és így nem jön létre megfelelő hegesztés.

Hűtési idő

A kötés létrehozása után rendkívül fontos, hogy a hűtési idő alatt semmilyen mozgás vagy elmozdítás ne történjen. Ez biztosítja, hogy a kötés megfelelően megszilárduljon.

Heating time

Even if the welding equipment has the correct temperature for the thermoplastic material joint, if the enough time to reach the fusion temperature is not let, the welding will not be performed.

Heating time will depend on joint dimension, and therefore, in the amount of material wanted to be melt. The larger the diameter or thickness, the longer heating time.

If the adequate heating time is exceed, depending on the amount of material to melt, pipe or fitting will lose their shape due to excess of fusion and they will not exert the necessary pressure for a correct join, when they will joined.

Jointing time

As soon as the material is removed from the heating equipment, cooling process begins. If indicated time is exceed, material will lose the adequate fusion temperature, and therefore, the welding will not be performed.

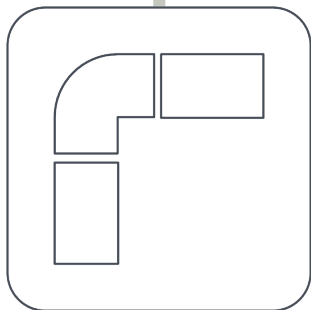
Cooling time

Once the joint has been made its important to respect the cooling time without any type of movement, so that the joint solidifies.



INFORMÁCIÓ A LESZERELÉSRŐL ÉS AZ ÉLETTARTAM VÉGÉRŐL | INFORMATION ABOUT UNINSTALL AND END OF USEFUL LIFE

- *Bár a PP csőrendszerek legalább 50 év hasznos élettartamra készülnek, a telepítés és üzemeltetés során – vágások, javítások, bővítések vagy módosítások miatt – már a tényleges élettartam vége előtt is keletkezhet újrahasznosítható anyag.*
 - *A keletkező műanyag hulladék **5-ös típusú műanyagként (PP)** gyűjthető, például **RTP-Bag/Box** környezetbarát konténerben. Ez biztonságos és nyomon követhető begyűjtést tesz lehetővé, elősegíti a telepítésből származó cső- és idomhulladék felelős újrahasznosítását, és támogatja egy új felhasználási ciklus megkezdését.*
 - *A műanyag hulladék elszállítása hivatalos hulladékkezelő bevonásával is történhet, akik az adott anyag jellegének megfelelő, legalkalmasabb kezelési módot alkalmazzák. A helyi/regionális közszolgáltatók tájékoztatást adnak a begyűjtési lehetőségekről és az átadás menetéről.*
 - *Kérdés esetén keresse a Minőség- és Környezetvédelmi Osztályt:
laboratorio@grupoabn.com*
- Although PP piping systems are prepared to serve a minimum of 50 years of service life, in their installation it is always possible to recirculate them in new processes due to cuts, repairs, additional installations or end of useful life.
 - This plastic waste can be removed as **Type 5 plastic** in our **RETap-Box** container, an environmental initiative that aims to give a second useful life to pipe and accessory scraps generated as a result of installation work, revaluing waste and promoting a new cycle of useful life.
 - The removal of plastic waste can also be carried out by contacting any plastic waste manager who will indicate, where appropriate, the most appropriate form of removal. All the countries have links to the waste managers in the region and, depending on the material, they will be able to identify the most appropriate form of management.
 - For any questions, you can contact the Quality and Environment Department:
laboratorio@grupoabn.com



TOMPAHEGESZTÉS

BUTT-WELDING

Tompahegesztés

Butt-welding

A „termofúziós” tompahegesztési eljárás a csővégek (idom–cső vagy cső–cső) összeillesztésén alapul, amely során az illesztendő felületek megolvadnak és egymáshoz tapadnak. Az olvadási feltételeket úgy érik el, hogy a csővégeket egy fűtőelemmel melegítik, amely közvetlenül érintkezik az illesztendő felületekkel.

Szabványok

Ennél a hegesztési eljárásnál az alkalmazási folyamat alapja a Deutscher Verband für Schweißen und verwandte Verfahren (DVS) intézet által kiadott, a hőre lágyuló műanyagok hegesztésének területén széles körben alkalmazott szabványok. Kifejezetten a polipropilén (PP) tompahegesztésére a DVS 2207-11 szabvány vonatkozik.

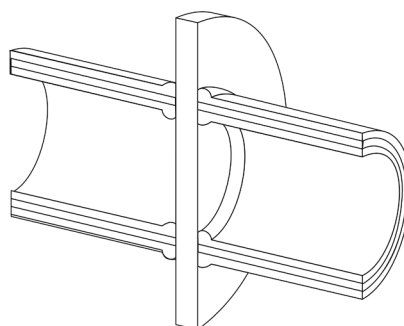
Végül, a hegesztett kötések ellenőrzése a DVS 2202-1 szabvány előírásai szerint történik.

The "thermofusion" butt welding process is based on the joining of the components (fitting-pipe / pipe-pipe) by fusing the contact surfaces (thicknesses). Melting conditions are achieved by means of heat input through a heating element that is placed in contact with the surfaces to be joined.

Standards

For this type of welding, the application processes are based on the standards issued by the Deutscher Verband für Schweißen und verwandte Verfahren (DVS) institute, widely adopted codes recognized in the field of thermoplastic welding. Specifically, with regard to polypropylene butt welding, the applicable standard is DVS 2207-11 (PP).

Finally, welding inspections is carried out according to the guidelines of DVS 2202-1.



Tompahegesztés

Butt-welding

GÉPEK ÉS ESZÖZÖK

Ez a hegesztési eljárás gépek és szerszámok használatát igényli, a DVS 2208-1 szabvány követelményeinek megfelelően. A tompahegesztő gép alapvető elemei a következők:

- Egy gépalap, amelyen a szorítóelemek (pofák) elcsúsznak a hegesztendő elemek befogásához. Az egyik pofa fix, a másik mozgatható.
- Egy dupla élű forgácsoló szerszám (maró), amely biztosítja, hogy a hegesztendő felületek teljesen síkban és egymással párhuzamosan legyenek.
- Egy elektromos fűtőelem, amely lehetővé teszi a hegesztendő felületek felmelegítését az előírt hőmérsékletre, termosztáttal szabályozva. A fűtőelem teflonbevonattal van ellátva, hogy megakadályozza az anyag tapadását.
- Egy működtető rendszer a mozgó pofa működtetéséhez, amely mechanikus vagy hidraulikus lehet.

MACHINERY AND TOOLS

This type of welding must be carried out using machines and tools, in accordance with the requirements of the DVS 2208-1 standard.

The basic components of a butt-welding machine are the following:

- *A machine base on which the clamping elements (jaws) slide to hold the parts to be welded. One jaw is fixed, while the other is movable.*
- *A facing tool formed by a double blade, which ensures that the welding surfaces are perfectly flat and parallel to each other.*
- *An electric heating element that allows the surfaces to be welded to reach the required fusion temperature, equipped with a thermostat for control. The heating plate is coated with Teflon to avoid material sticking.*
- *An actuation system for the movable jaw to apply pressure to the welding elements, either mechanical or hydraulic.*

Tompahegesztés

Butt-welding

FELÜLETTISZTÍTÁS

A fűtőelem felmelegítése előtt a felületeket metil-alkohollal kell megtisztítani.

A hegesztések között az idomok és csövek belső és külső felületeit – vagyis mindkét darab hegesztési zónáját – metil-alkohollal kell tisztítani.

A fűtőelemet is tisztítani kell egy száraz ronggyal.

SURFACE CLEANING

Before heating the heating element, the surfaces should be cleaned with methyl alcohol. Between welds, the inner and outer surfaces (weld influence zone) of both pipes should be cleaned with methyl alcohol. Heating element should also be cleaned with a dry cloth.

Tompahegesztés

Butt-welding

FELÜLET SÍKBA ESZTERGÁLÁSA

A megtisztítás után a csövek végeit síkra kell esztergálni. Ezzel biztosítható, hogy a hegesztendő felületek teljesen simák és tiszták legyenek, valamint a két felület párhuzamossága is megfelelő legyen.

A szükséges anyagválasztás érdekében az esztergálást enyhe hidraulikus nyomással kell végezni, amíg a felületek teljesen simák és párhuzamosak nem lesznek.

Az esztergálás után a csővégeket össze kell illeszteni annak ellenőrzésére, hogy nincs eltérés a párhuzamosságban.

Fontos, hogy az esztergált felületeket ne érintsük kézzel, hogy elkerüljük a kézről származó zsír és szennyeződés felvitelét.

SURFACE FACING

After cleaning, the ends of the pipes are to be faced. This will ensure perfectly smooth joint surfaces and parallelism between the two surfaces.

To ensure the necessary chip removal, the facing will be carried out by applying light pressure with the hydraulics until the surfaces are flat and parallel.

After facing, pipe ends should be joined to check their parallelism.

It is important not to touch the facing surfaces with your hands so as not to contaminate them with grease from your hands.

Tompahegesztés

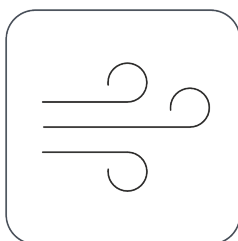
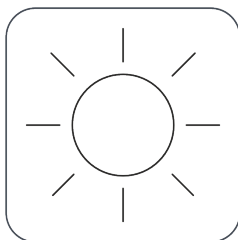
Butt-welding

KÖRNYEZETI FELTÉTELEK

A környezeti feltételek befolyásolhatják az elvégzett hegesztés hatékonyságát.

A hegesztési folyamatra hatással lehetnek az alábbi fő paraméterek:

- +5 °C alatti környezeti hőmérséklet → gyors lehűlést okoz a fűtőelemen, megnehezítve a hőmérséklet szabályozását, valamint az elem saját hőmérsékletének egyenletességét.
- A hegesztési zónák hosszan tartó napsugárzásnak való kitettsége (csővégek, idomok) → magas hőmérséklet-különbségeket idézhet elő ezekben a területekben.
- Szélhatás → kettős hatással bír. Egyrészt elősegíti a fűtőelem lehűlését, másrészt a folyamat hűtési szakasza így természetellenessé válhat.



Ajánlott, amennyire csak lehetséges, elkerülni ezen szélsőséges körülményeket.

ENVIRONMENTAL CONDITIONS

Environmental conditions can affect the efficiency of the performed welding. The main parameters that can affect the welding process are the following:

- An ambient temperature below 5 °C has an impact on a quick cooling of the heating element, complicating the temperature regulation as well as the temperature uniformity in the element itself.

- Prolonged sun exposure of the areas to be welded (pipe ends / fitting) can lead to high temperature differences in these areas.

- Wind action is double. On the one hand, it can cause a cooling of the heating element. On the other hand, it can make the cooling process unnatural.

It is advisable, as far as possible, to avoid either of these extreme conditions.

Tompahegesztés

Butt-welding

HEGESZTÉSI ELŐKÉSZÜLETEK

A hegesztés megkezdése előtt szükséges előkészíteni a gépeket és a hegesztendő felületeket annak érdekében, hogy optimális eredményt érjünk el. Az előkészítési műveletek az alábbi szakaszokban kerülnek meghatározásra.

WELDING PREPARATION

Before welding, it is necessary to prepare the machinery and the surfaces to be welded in order to achieve an optimum result. The previous preparation actions are defined in the following sections.

CSÖVEK/IDOMOK FELHELYEZÉSE A GÉPRE ÉS BEÁLLÍTÁSUK

A hegesztési művelet megkezdése előtt a következő lépéseket kell elvégezni:

- Válasszuk ki a cső átmérőjének megfelelő pofákat.
- Vágjuk méretre a csöveket, majd rögzítsük őket a pofákba.
- Helyezzünk el görgőket a cső alá a támasztáshoz és a könnyebb mozgatáshoz (különösen hosszabb csőszakaszok esetén).
- Ellenőrizzük a tengelybeállítást a gépre helyezett elemeknél.
- A tengelyeltérés a csőfal vastagságának 10%-ánál nem lehet nagyobb.
- Amikor a csövek be vannak fogva (hosszú szakaszok esetén a csövet lassan húzzuk), a hidraulikus rendszer segítségével ellenőrizzük, hogy a záróerő megfelelő-e. A megfelelő nyomásérték a manométeren olvasható le.

PIPES / FITTINGS ASSEMBLY ON THE MACHINE AND ALIGNMENT

The procedure to be followed prior to the welding is defined by the following steps:

- Choose the suitable clamps for the pipe diameter.
- Cut the pipes to the length and clamp them.
- Place rollers on the floor to support the pipe and facilitate its dragging (in case of long lengths).
- Check the axial alignment of the elements on the machine.
- Check the alignment between the pipe sections. This may not exceed 10% of the thickness of the pipe (or fitting).
- Once the pipes have been clamped, and in case of long pipe lengths, slowly drag the pipe length on the floor with the hydraulic system to determine the required pulling force. The corresponding pressure will be read on the pressure gauge.

Tompahegesztés

Butt-welding

HŐMÉRSÉKLET BEÁLLÍTÁSA

A hegesztendő részek előkészítése előtt az első művelet a fűtőelem hőmérsékletének beállítása. Ennek a lépésnek az a célja, hogy az előkészítő műveletek közben a fűtőelem elérje az üzemi hőmérsékletet, mivel a felfűtési idő viszonylag hosszú lehet.

Az üzemi hőmérséklet az anyagtól és a falvastagságtól függ. A végleges beállítást a próbavarratok alapján kell meghatározni. Első beállításként az alábbi adatok vehetők figyelembe:

PP 210 °C ± 10 °C

A hőmérsékletet a termosztáttal kell beállítani, emellett ajánlott a felület hőmérsékletének ellenőrzése felületi hőmérővel.

TEMPERATURE ADJUSTMENT

Prior to parts to be welded preparation, the first action to be performed is to adjust the temperature of the heating element. The purpose of this first action is to be able to perform other operations during the time it takes for the heating element to reach its working temperature, which is usually relatively long.

The working temperature will depend on the material and thickness of the pipe. The final adjustment with respect to the thickness will be made later. For a first adjustment the following data will be used:

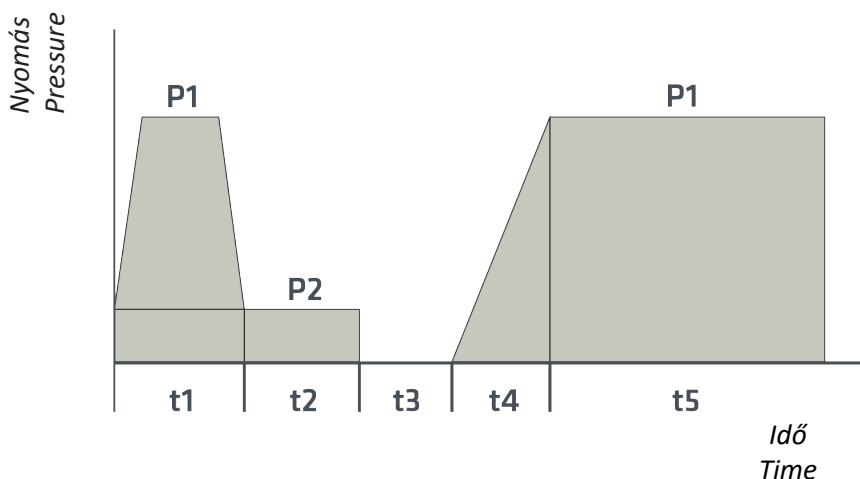
PP 210 °C ±10°C

Temperature will be adjust with the thermostat, and it is also recommended to check the temperature with a surface thermometer.

Tompahegesztés

Butt-welding

A tompahegesztési paraméterek a DVS 2207-11 szabvány szerint
Butt welding parameters according to DVS 2207-11



HEGESZTÉSI FOLYAMAT

A tompahegesztési folyamat a DVS 2207-11 szabvány szerinti hőmérséklet- és nyomásciklusnak megfelelően zajlik, amelyet az alábbi ábra szemléltet.

A ciklus különböző fázisai:

P1 - Nyomás a varratgyöngyképződéshez;

P2 - Nyomás a hőtartás ideje alatt (20% P1);

T1 - A varratgyöngy képződéséhez szükséges idő másodpercben;

T2 - A hőtartás ideje másodpercben;

T3 - Az idom eltávolításához szükséges idő másodpercben;

T4 - A nyomás alatti hegesztési idő másodpercben;

T5 - A lehűlés ideje percekben;

WELDING PROCESS

The butt welding process is carried out according to a temperature and pressure cycle represented in the attached graph.

The different phases of the cycle are:

P1 - Pressure for bead formation;

P2 - heating time pressure $P2 = 10\% P1$;

T1 - is the time for the initial bead formation of height h ;

T2 - is the heating time in seconds;

T3 - is the time to remove the plate in seconds;

T4 - is the time to reach the welding pressure in seconds;

T5 - is the cooling time in minutes;

Tompahegesztés

Butt-welding

ABN//INSTAL CT FASER RD – 5-ös széria / SDR 11

Tompahegesztési paraméterek a DVS 2207-11 szerint / Butt welding parameters according to DVS 2207-11
A fűtőelem hőmérséklete: 210 ± 10 °C / Heating element temperature 210±10 °C

1	Átmérő Diameter (mm)	Kereszt- metszet Area (mm ²)	Varratgyöngy magassága Bead height (mm)	0,1 N / mm ² Nyomás P1 Pressure P1 (N)	Idő Time t1 (sg)	≤0,01 N / mm ² Nyomás P2 Pressure P2 (N)	Idő Time t2 (sg)	Idő Time t3 (sg)	Idő Time t4 (sg)	0,1±0,01 N / mm ² Nyomás P2 Pressure P2 (N)	Idő Time t5 (sg)
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
65x5,8	1,042	0,5	104	13	10	135...175	5...6	6...7	104	6...12	
75x6,8	1,457	0,5	146		15	135...175	5...6	6...7	146	6...12	
90x8,2	2,107	1,0	211		21	175...245	6...7	7...11	211	12...20	
110x10	3,142	1,0	314		31	175...245	6...7	7...11	314	12...20	
125x11,4	4,068	1,0	407		41	175...245	6...7	7...11	407	12...20	
160x14,6	6,669	1,0	667		Time needed to make the bead	67	245...330	7...9	11...17	667	20...30
200x18,2	10,395	1,0	1039			104	245...330	7...9	11...17	1039	20...30
250x22,7	16,210	1,5	1621			162	330...400	9...11	17...22	1621	30...40
315x28,6	25,733	2,0	2573			257	400...485	11...14	22...32	2573	40...55
400x36,3	41,476	2,5	4148			415	485...560	11...14	22...32	4148	40...55



Adjuk hozzá a húzónyomást a hegesztési nyomáshoz.
 A húzónyomás az a nyomás, amelyre szükség van ahhoz, hogy a cső meginduljon.
 A tényleges hegesztési nyomás tehát: HÚZÓNYOMÁS + P1 NYOMÁS.
 Példa: Ha a táblázatban P1 = 2 N/mm², és a cső megmozdításához 3 N/mm² szükséges, akkor a hegesztési nyomás 5 N/mm² lesz.

A húzónyomást az alkalmazott gép határozza meg a dugattyú (présfelület) alapján.

*Add the drag pressure to the welding pressure.
 The drag pressure is the pressure we need for the pipe to start moving. The real welding pressure will be the DRAW PRESSURE + PRESSURE P1.
 Example: If the table shows P1 = 2 N/mm² and we need 3 N/mm² to start moving the pipe, the welding pressure will be 5 N/mm².*

The drag pressure is determined by the machine used depending on the plunger.

Tompahesztés

Butt-welding

ABN//INSTAL CT FASER RD – serie 8 / SDR 17

Tompahesztési paraméterek a DVS 2207-11 szerint / Butt welding parameters according to DVS 2207-11
A fűtőelem hőmérséklete: 210 ± 10 °C / Heating element temperatura 210±10 °C

1	Átmérő Diameter (mm)	Kereszt- metszet Area (mm ²)	Varratgyöngy magassága Bead height (mm)	0,1 N / mm ² Nyomás P1 Pressure P1 (N)	Idő Time t1 (sg)	≤0,01 N / mm ² Nyomás P2 Pressure P2 (N)	Idő Time t2 (sg)	Idő Time t3 (sg)	Idő Time t4 (sg)	0,1±0,01 N / mm ² Nyomás P2 Pressure P2 (N)	Idő Time t5 (sg)
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
75x4,5	997	0,5	100	13 Varratgyöngy képződéshez szükséges idő Time needed to make the bead	10	135	5	6	100	6	
90x5,4	1435	0,5	144		14	135...175	5...6	6...7	144	6...12	
110x6,6	2144	0,5	214		21	135...175	5...6	6...7	214	6...12	
125x7,4	2734	1,0	273		27	175...245	5...6	7...11	273	12...20	
160x9,5	4496	1,0	450		45	175...245	6...7	7...11	450	12...20	
200x11,9	7032	1,0	703		70	175...245	6...7	11...17	703	12...20	
250x14,8	10936	1,5	1094		109	245...330	7...9	11...17	1094	20...30	
315x18,7	17407	1,5	1741		174	245...330	7...9	11...17	1741	20...30	
400x23,7	28018	1,5	2202		220	330...400	11...14	17...22	2202	30...40	
500x29,7	43424	2,0	4342		434	400...485	11...14	22...32	4342	30...40	



Adjuk hozzá a húzónyomást a hegesztési nyomáshoz.
 A húzónyomás az a nyomás, amelyre szükség van ahhoz, hogy a cső megmozduljon.
 A tényleges hegesztési nyomás a következő lesz: **HÚZÓNYOMÁS + P1 NYOMÁS**.
 Példa: Ha a táblázatban P1 = 2 N/mm², és a cső megmozdításához 3 N/mm² szükséges, akkor a hegesztési nyomás 5 N/mm² lesz.

A húzónyomást az alkalmazott gép határozza meg a dugattyú (présfelület) függvényében.

*Add the drag pressure to the welding pressure.
 The drag pressure is the pressure we need for the pipe to start moving. The real welding pressure will be the DRAW PRESSURE + PRESSURE P1.
 Example: If the table shows P1 = 2 N/mm² and we need 3 N/mm² to start moving the pipe, the welding pressure will be 5 N/mm².*

The drag pressure is determined by the machine used depending on the plunger.

Tompahegesztés

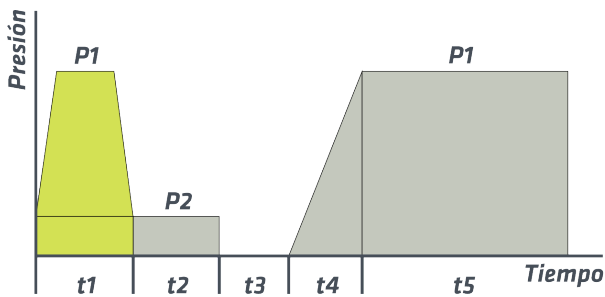
Butt-welding

	Hegesztési paraméterek a DVS 2207-11 szerint A fűtőelem hőmérséklete: 210 ±10 °C	Butt welding parameters according to DVS 2207-11 Heating element temperature 210±10 °C
1		
2	Átmérő (mm)	Diameter (mm)
3	Keresztmetszet (mm ²)	Area (mm ²)
4	Varratgyöngy magassága *h (mm)	Bead height *h (mm)
5	0,1 N / mm ² Nyomás P1 (N)	0,1 N / mm ² Pressure P1 (N)
6	Idő t1 (sg)	Time t1 (sg)
7	≤0,01 N / mm ² Nyomás P2 (N)	≤0,01 N / mm ² Pressure P2 (N)
8	Idő t2 (sg)	Time t2 (sg)
9	Tiempo t3 (sg)	Time t3 (sg)
10	Idő t4 (sg)	Time t4 (sg)
11	0,1±0,01 N / mm ² Nyomás P2 (N)	0,1±0,01 N / mm ² Pressure P2 (N)
12	Idő t5 (sg)	Time t5 (sg)
13	A varratgyöngyképződéshez szükséges idő	Time needed to make the bead

Tompahegesztés

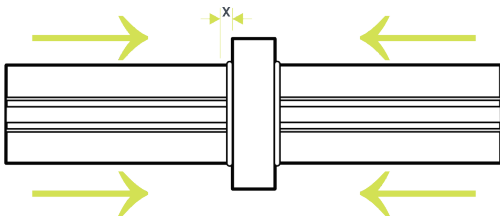
Butt-welding

t1 = Varratgyöngy képződés | *Bead formation*



Ebben az első szakaszban nyomást és hőt alkalmaznak annak érdekében, hogy biztosítsák a csövek végeinek tökéletes illeszkedését, valamint az illesztési felületek egyenletes felmelegedését.

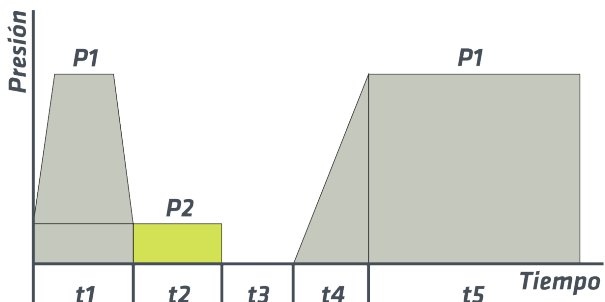
A gyöngyképződéshez (h magasság eléréséhez) szükséges idő alatt számítják ki a $P1$ nyomást, amellyel a csővégeket a fűtőlaphoz nyomják, és meghatározzák a $P2$ nyomást a felfűtéshez.



In this first stage, pressure and heat are applied together to ensure perfect alignment between the two ends, as well as uniform heating of the joining areas.

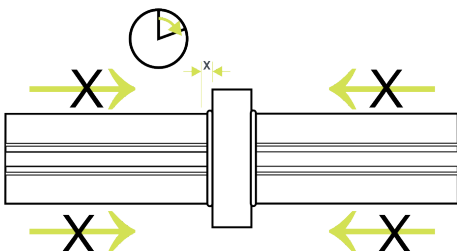
*The time $t1$ will be the time required to obtain a bead with a given height $*h$, calculate the pressure $P1$, press the ends of the pipe to the plate, and reduce the pressure to $P2$ for heating.*

t2 = Felfűtés | *Heating*



Ebben a szakaszban a hegesztendő felületek érintkeznek a fűtőelemmel, de nyomás alkalmazása nélkül. Csak az ún. „húzónyomást” kell alkalmazni, hogy a csövek ne váljanak szét.

A felfűtési idő ($t2$) a cső falvastagságától függ.



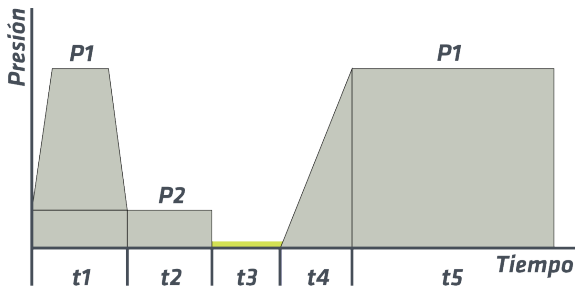
During this stage, the surfaces to be welded should be kept in contact with the heating element, without applying pressure. Only the drag pressure should be maintained, so that the pipes do not tend to separate.

The heating time $t2$ depends on the thickness of the pipe.

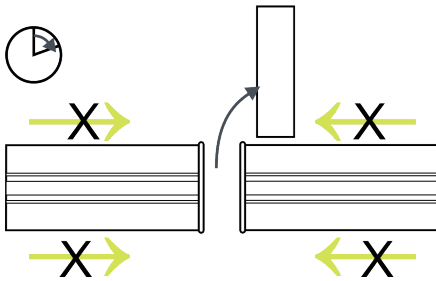
Tompahegesztés

Butt-welding

t3 = A fűtőelem eltávolítása | Heating element extraction

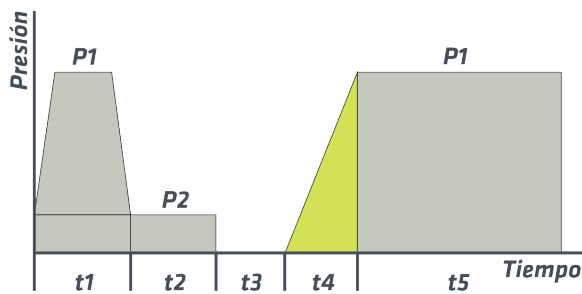


A fűtőelem eltávolítását a lehető leggyorsabban kell végrehajtani. Ellenkező esetben a hegesztési zóna hőmérséklete túlságosan lecsökkenhet, valamint fennáll a lehetősége a felmelegített felületek oxidációjának is.

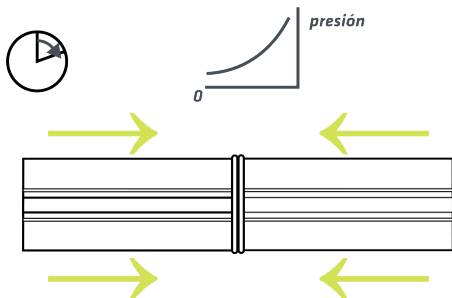


The heating element removal step should be carried out as quickly as possible. Otherwise, the temperature in the joint area will decrease too much and also a heated surfaces oxidation may occur.

t4 = Nyomásnövelés | Pressure increase



Fokozatosan kell növelni a nyomást nulláról a maximális értékig (P1), az előírt t4 időn belül.

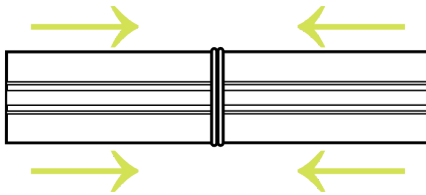
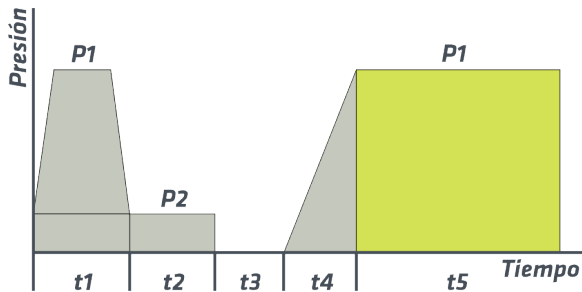


Progressively increase the pressure from zero to the required pressure P1 for a maximum time t4.

Tompahegesztés

Butt-welding

t5 = Hűtés | Cooling



A hűtési idő (t5) a cső falvastagságától függ. Ebben a szakaszban a csöveket nyomás alatt kell tartani, amíg az illesztés megfelelően össze nem áll.

A hegesztett csöveket ugyanabban a helyzetben kell hagyni, és a hűtési idő lejártá után lehet a szorítókat kioldani, majd a csöveket eltávolítani a gépből.

Cooling time t5 depends on the thickness of the pipe, at this point the pressure of the pipes against each other should be maintained.

Let the weld cool in the same position and once the cooling time is over loosen the clamps to proceed to remove the machine.

Tompahegesztés

Butt-welding

Vizuális ellenőrzés

A hegesztés elvégzése után vizuális ellenőrzést kell végezni.

Az egyetlen lehetséges roncsolásmentes vizsgálat a hegesztett anyagokon a vizuális ellenőrzés. Ez a vizsgálat mindig elegendő, ha a hegesztést a DVS 2212-1 kódnak megfelelően minősített hegesztő végezte.

Az alábbi táblázat a leggyakoribb hibákat mutatja a tomphahegesztés során, azok okaival, valamint az elfogadásuk vagy elutasításuk (értékelési kritériumok) feltételeivel.

Ezek a hibák a DVS 2202-1 kódban kerülnek rögzítésre.

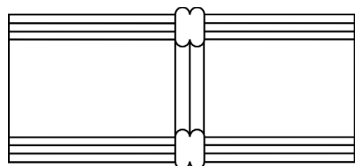
Visual inspection

Once the weld has been executed, a visual inspection of the weld should be carried out.

The only possible non-destructive test for materials welded by this procedure is the visual inspection. This test is enough as long as the welding has been carried out by an approved welder in accordance with DVS 2212-1.

In the following table, butt welding most common types of defects are listed, as well as their causes and the acceptance or not (evaluation criteria) of such defects.

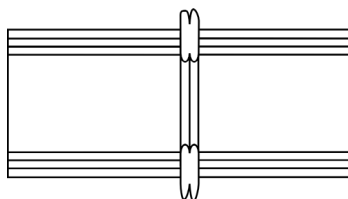
These defects are listed in DVS code 2202-1.



Lekerekített varratgyöngy

Helyes hegesztés

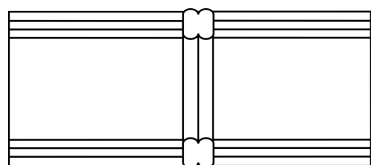
Rounded bead
Correct welding



Keskeny és magas varratgyöngy

Túlzott nyomás

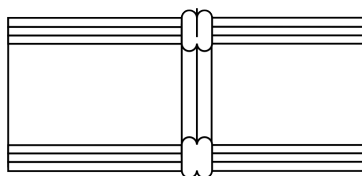
Narrow and high bead
Excess Pressure



Túl kicsi varratgyöngy

Elégtelen nyomás

Too small bead
Insufficient pressure

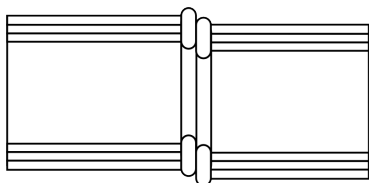


Mély horpadás a varratgyöngy közepén Elégtelen hőmérséklet vagy túl hosszú átmeneti idő

Deep notch in the bead centre
Insufficient temperature or too long transition time

Tompahegesztés

Butt-welding

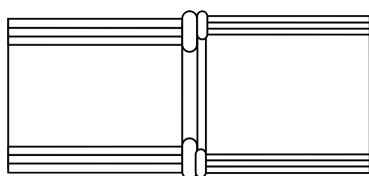


Eltolódás

A megengedett legnagyobb eltérés a falvastagság 10%-a.

Desalineamiento

La desviación máxima permitida es del 10% del espesor de pared

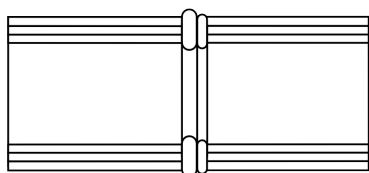


Különböző falvastagságok

Ilyenkor elektrofúziós idomok használata javasolt.

Different wall thicknesses

It is recommended to use electro-weldable fittings



Az anyagok különböző olvadási hőmérsékletei

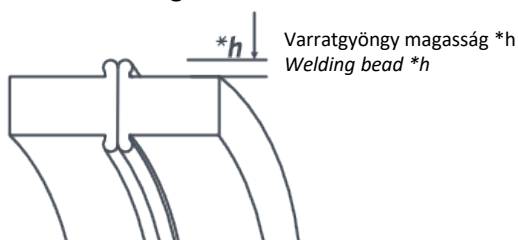
Materials have different melting temperatures

Tompahegesztés

Butt-welding

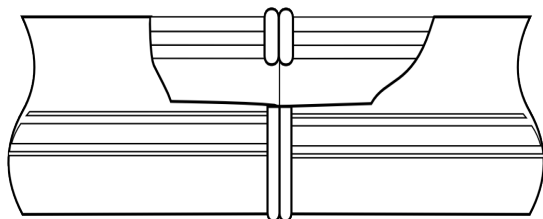
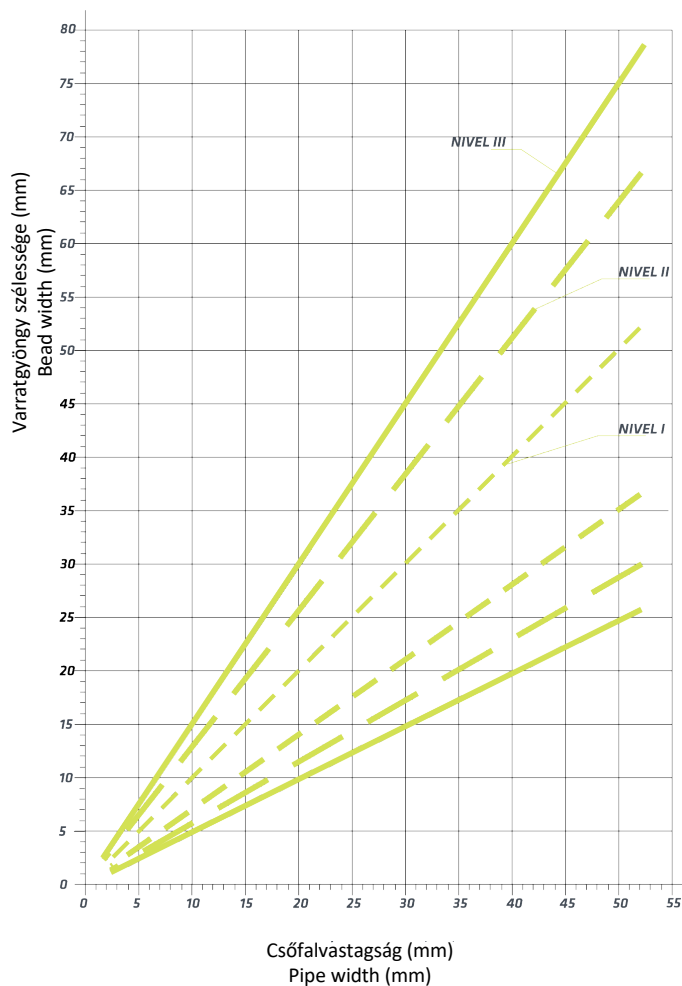
A mellékelt ábra a hegesztés után megengedett varratgyöngy szélességét mutatja a cső falvastagságától függően.

Amint látható, a varratgyöngy szélességének minden falvastagságnál az adott tartományon belül kell maradnia. Ez a tartomány két határértéket jelölő egyenes között van meghatározva, a szükséges ellenőrzési szintnek megfelelően.

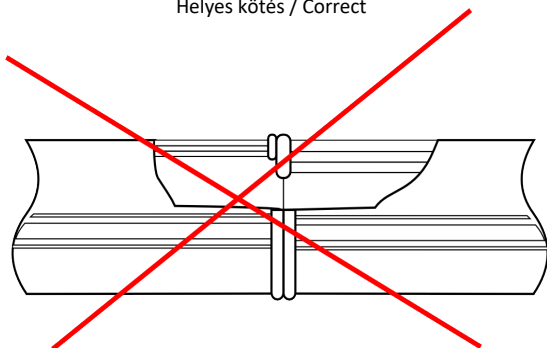


The attached graph shows the allowed bead width after welding, depending on the pipe thickness.

As can be seen, this bead width must remain within the defined range for each thickness. This range is determined between two straight lines (limit values), depending on the required inspection level.



Helyes kötés / Correct



Helytelen kötés / Incorrect

Azonos anyagú és falvastagságú csövek tompahegesztéssel, tokos kötésben vagy elektrofúziós kötésben egyesíthetők. Hasonló anyagú, de eltérő falvastagságú csövek csak elektrofúziós tokos kötés alkalmazásával köthetők össze.

Pipes of similar materials and wall thicknesses can be joined by butt joint, socket or electrofusion. Pipes of similar materials but different wall thicknesses can only be joined through electrofusion or socket.