

RCprotect®

Сигурно отвън, здраво отвътре



Продуктова документация

СЪДЪРЖАНИЕ

1. Описание на продукта	3–6
2. Информация за продукта	7–9
2.1 Тръби за питейна вода RCprotect®	7
2.2 Тръби за газ RCprotect®	8
2.3 Напорни отводнителни тръби RCprotect®	9
3. Законова рамка при полагане	11–20
3.1 RCprotect®	11
3.2 Техника на свързване	14
4. Детайли със специална форма	21
5. Пълно описание	23–25
5.1 Тръби за питейна вода RCprotect®	23
5.2 Тръби за газ RCprotect®	24
5.3 Напорни отводнителни тръби RCprotect®	25

Особено висока устойчивост на разрушаване - за алтернативно тръбополагане.
Ефективност и сигурност.

1. Описание на продукта

Напрежението от разходите и сроковете принуждават дори доставчиците да преосмислят настоящите начини на работа и възприемането на съвременни суровини и материали. Така например досега необходимото полагане на тръбите PE в пясък или фин чакъл с използването на тръбите от най-новите материали PE 100-RC вече не е необходимо.

Конвенционалните тръбопроводи от PE са подложени при полагането на пясъчното легло повишено натоварване от камъни, отломки и други намиращи се в почвата компактни материали. Така действащите директно върху тръбата в точка и по линия сили причиняват в комбинация с експлоатационните натоварвания (вътрешно налягане, контактно и почвено натоварване) пукнатини (бавно увеличаване на пукнатините (пълзене)/ slow crack growth).

Тръбите Gerodur RCprotect® са коекструирани плътностенни тръби с оцветен по целия размер външен слой (питейна вода = син, газ = оранжево-жълт, отводнение = кафяв). RCprotect® издържа особено на следствията от възникващите при полагане върху пясъчно легло драскотини, както и на действащите продължително време точкови натоварвания. Целевото използване на допълнително развитите качества на материала – устойчивост на бавното увеличаване на пукнатините (пълзене) - дава увереността, че ще се задоволят изискванията на модерното стопанско тръбополагане. Сертифицираното по TMS (Total Management System) производство на Gerodur осигурява дори при не конвенционално (без пясъчно легло) тръбополагане експлоатационен живот от >100 години.



RCprotect®
RCprotect® Висок стандарт на сигурност В практиката: RCprotect® Газопровод на Erdgas Zürich AG

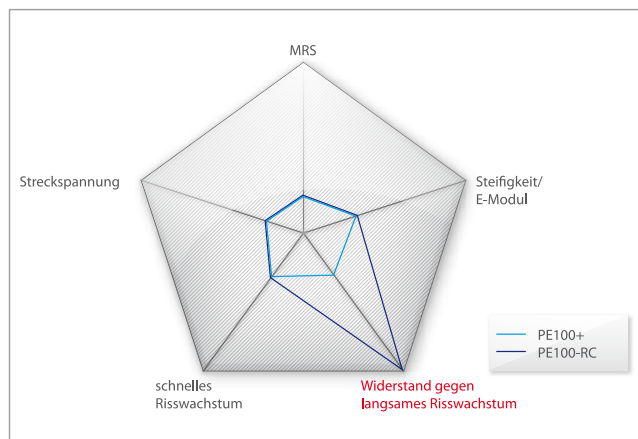
RCprotect®

Сега тук вътре има много повече.

Сравнение PE 100 с PE 100-RC

Всички качества на изпитаните в течение на много години материали PE 100 се постигат и от PE 100-RC, напр. MRS 10 N/мм². Единственото, но решаваща разлика се вижда в извисяващата се устойчивост на пукнатини при натоварване на PE 100-RC.

По отношение на обработката, особено на техниката на свързване, са в сила същите условия. Заваряването (напр. електрофузионното заваряване) се регулира при спазване на регламент DVS 2207-1 дори и за PE 100-RC и без зададени ограничения.



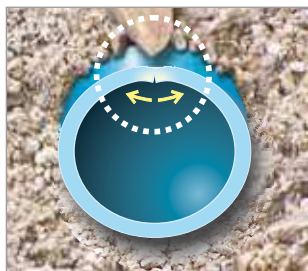
1. Описание на продукта

Какво се постига със защитата срещу възникналите точкови натоварвания при полагане върху пясъчно легло?

Точковите натоварвания са действащи в точка на горната повърхност на тръбата сили, които възникват например от едрозърнестите каменни фракции.



Фиг.: Вътрешно налягане – радиално натоварване на опън на стената на тръбата



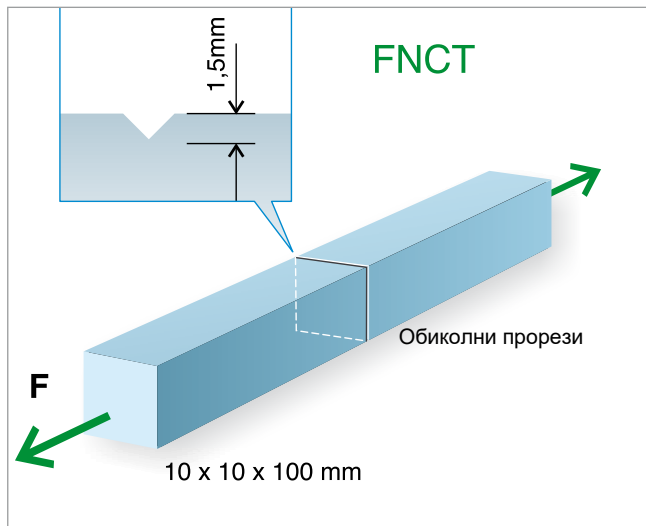
Фиг.: Външно точково натоварване – въздействие на напрежението на тръбната стена

В съответствие на горепосочената графика причинени точкови натоварвания на местна концентрация на натоварването, които причиняват по вътрешната стена на тръбата така нареченото пълзене на материала. Тръбите RCprotect® са изработени от специален материал PE 100-RC, който е бил разработен на базата на изменения профил на изискванията (полагане без пясъчно легло) по отношение на устойчивостта на напукване.

Доказателство за качеството на RCprotect®

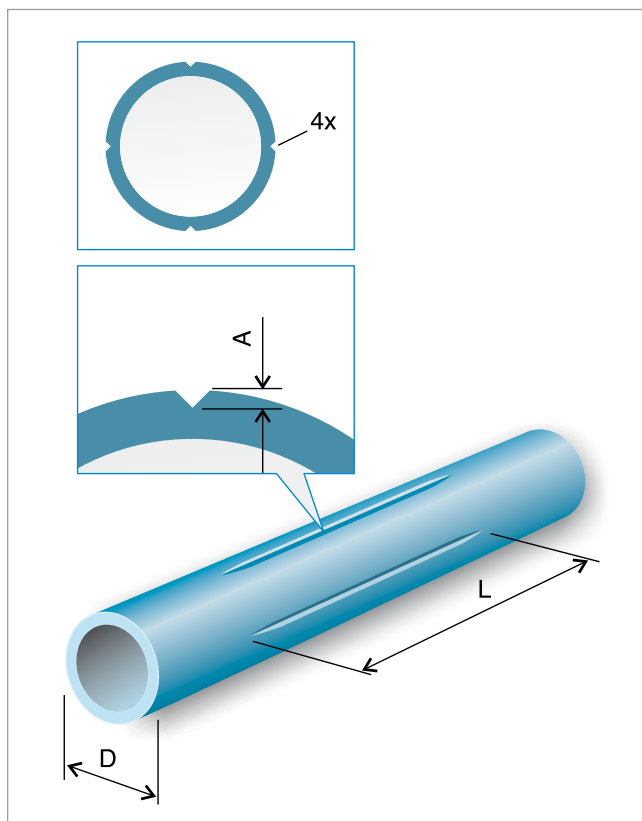
FNCT – full notch creep test (Пълнен тест за пълзене с прорязана тръба)

(по ISO 16770, EN 12814-3, DVS 2203-4 приложение 2) FNCT е тест на разрушаване при изрязани ленти от стената на тръбата. В изпитваните тела са направени обиколни прорези. При 80 °C и натоварване на опън от 4 MPa се установява експлоатационния живот във воднист разтвор на повърхностно активно вещество.



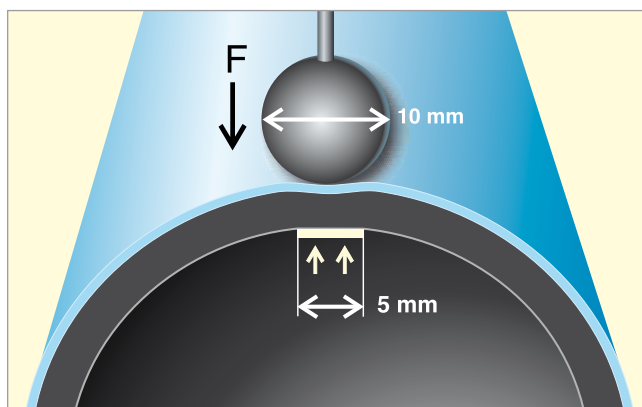
NPT – notched pipe test (тест с прорязана тръба)

(по ISO 13479) Една прорязана тръба (4 прореза на разстояние от 90°, дълбочина на прореза 20% от дебелината на стената) се подлага на изпитване на експлоатационния живот – до разрушаване на тръбата.



PLT – point load test (изпитание на точков товар)

(по PAS 1075) Тръбата се деформира чрез повърхностен натиск със сферично тяло. Големината на външното точково натоварване респ. на движението на тялото от експеримента се установява от разширяването до достигане на натоварването на провлачване на периферията на вътрешната стена на тръбата. Изпитването се извършва с използването на повърхностно активно вещество.



1. Описание на продукта

PAS 1075 »Тръби от полиетилен за алтернативни методи на полагане – Размери, технически изисквания и изпитания«

PAS (public available specification) установява за пръв път свойствата, изискванията и изпитванията за полиетиленови тръби за алтернативно полагане. В допълнение се дефинират по-нататъшни изисквания, които надхвърлят минималните изисквания за PE 100. Описаните в PAS 1075 тръби PE 100-RC имат по отношение на тръбите PE 80 и PE 100 значително по-висока устойчивост на пълзене (SCG – slow crack growth). Само когато се получи удостоверение от специално акредитирана лаборатория, че са постигнати зададените от PAS 1075 свойства, материалът може да бъде означен като PE 100-RC.

Класификация на тръбите съгласно PAS 1075

Тип 1: Плътностенни тръби PE 100-RC

Еднослойни плътностенни тръби от PE 100- RC съгласно DIN 8074/ ISO 4065.

Тип 2: Тръби, с интегриран в размера защитен слой от PE 100-RC

Двуслойните тръби с интегриран в размера защитен слой са направени от PE 100 или PE 100-RC и притежават вътрешен коекструдиран защитен слой от PE 100-RC. Трислойни тръби с интегрирани в размера защитни слоеве са направени от PE 100 или PE 100-RC и притежават вътрешен и външен коекструдиран защитен слой от PE 100-RC. Коекструдираните слоеве са неразделно свързани помежду си чрез разтопяване в един уред. Вътрешният слой се интегрира като функционален слой от PE 100-RC в изграждането на стената.

Тип 3: Тръби с размери по DIN 8074/ISO 4065 с външно повърхностно добавено защитно покритие

Тръбите с размери по DIN 8074 с външно защитно покритие са направени от основна тръба от PE 100-RC и защитно покритие от полипропилен. Минималната дебелина на защитното покритие възлиза на 0,8 мм. Минималната дебелина на защитното покритие е в зависимост от размера и при по-големи размери е по-голяма поради по-големите натоварвания. Здравината на съединяването между основната тръба и защитното покритие трябва да е толкова голяма, че при полагането да издържа на възникналите сили на приплъзване.

Тръбите RCprotect® съответстват на тип 2 на класификацията на PAS 1075.

Изпитване на качеството

В съответствие на pas 1075 трябва да се приведат следните доказателства:



1. Изпитване за допустимост на »материала«

Тест	Изисквания
FNCT	8.760h, 80 °C, 4 N/mm ² , 2 % Arkopal N-100
PLT – точков товар	8.760h, 80 °C, 4 N/mm ² , 2 % Аркопал N-100
Темпер. остаряване	> 100 год., 20 °C
NPT – тест с проряз. тр.	8.760h

2. Контрол на качеството (наблюдение) »материал«

Периодичен контрол и наблюдение на FNCT, PLT и NPT

3. Изпитване за допустимост на »тръби«

Test	Bemerkung
FNCT	3.300h, 80 °C, 4 N/mm ² , 2 % Аркопал N-100
PLT – точков товар	8.760h, 80 °C, 4 N/mm ² , 2 % Аркопал N-100 E
ксп. за проникване	Остатъч. деб. на стената след 9.000 h > 50 % от първ. дебелина на стената

4. Контрол на качеството (наблюдение) »тръби«

Периодичен контрол и наблюдение на FNCT и PLT

Важни указания:

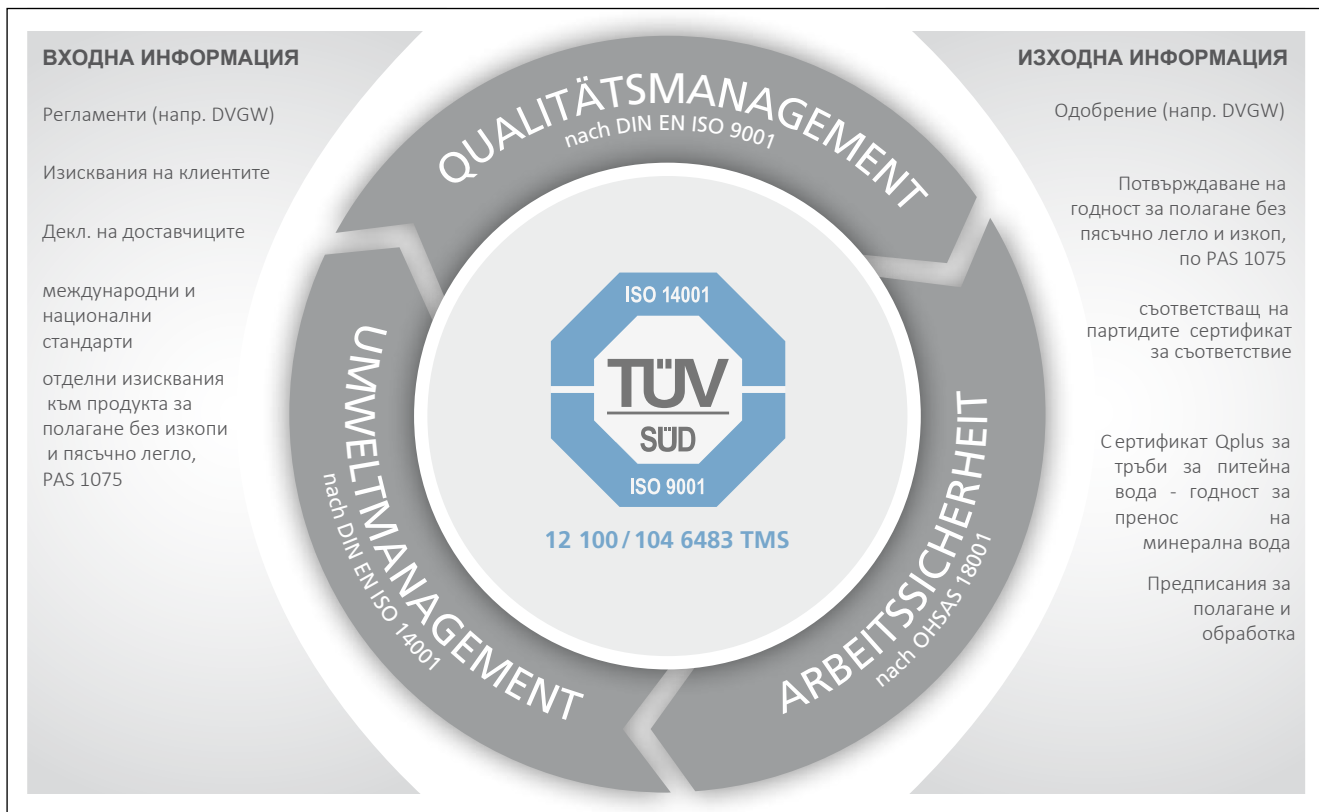
Лабораториите за изпитване на PAS трябва да разполагат с период за изпитване от поне 3 години при възприетите методи на изпитване и да са акредитирани за всички процедури на изпитване по DIN EN ISO/IEC 17025.

В такъв случай що се отнася до експлоатационен живот над 8 760 ч на диапазон на топлинно стареене на полиетилен при 80 °C, не е допустимо екстраполирано (получено по ускорени методи на изпитване) време > 8 760 ч.

Материалите могат да се наричат PE 100-RC, когато изпълнението на изискванията в тази спецификация PAS са потвърдени от акредитирана организация за сертификация.

1. Описание на продукта

TMS Colsey Цялостна система за управление



Цялостно наблюдение на всички процеси в предприятието – сертифициран!

В рамките на сертификацията на нашето предприятие от TÜV-Süd Gerodur установи една цялостна и общовалидна документирана система за управление. Нашите клиенти получават не просто един готов продукт, а също цялостна система за управление, която им предоставя гаранция от развитието на продукта през производството на гранулата до доставката на продукта на строителната площадка. Благодарение на това всички производствени процеси изпълняват успешно разпоредбите за качество и за опазване на околната среда и по този начин покриват още по-добре представите на клиентите. Цялостната система за управление гарантира спазването на законовите разпоредби и нашите собствени високи условия.

Продукт с високо качество – напълно сигурен, цялостно документиран.

Конкретно за продукта RCprotect® това означава, че всички изисквания към продукта периодично и доказано се потвърждават от независими сертифицирани институти за изпитване. Към това се отнасят особено:

- проверката на минимум 100 годишен експлоатационен живот
- постоянен контрол на свойствата в съответствие с GW 335-A2
- редовен контрол на RC-свойствата на суровината, както и на екструдираните тръби по PAS 1075
- органолептичен контрол при тръбите за питейна вода

2.

2.1 Тръби за питейна вода RCprotect®



Монтаж на тръбите	Тръби RCprotect® по стандартите DIN- и EN- черна проводна тръба с интегриран по целия размер син външен слой
Обозначение	проводна тръба със син външен слой и пълно разграфяване съгласно DVGW
Приложение / употреба по предназначение	Тръба за питейна вода за полагане в земята съгласно изброените стандарти и одобрението на DVGW Полагане с и без пясъчно легло е възможно за безизкопно полагане съгласно Регламент DVGW
Особености	перманентен контрол на партидите на суровините PE 100-RC Тръбите за питейна вода Gerodur с пълнителнопериодично органолептично изпитване – знак Qplus
Продуктови стандарти	DIN EN 12201 DVGW GW 335 – A2 PAS 1075 DIN 8074/8075
Стандарти за обработка	DVGW W 400, GW 320, GW 321, GW 322, GW 323, GW 324, GW 325 DIN EN 805 DIN V ENV 1046 DIN 4124 DIN 18196 DIN EN ISO 14688 DIN 18123 ZTV A-StB 97/06 ZTV E-StB RCprotect® Техническа информация
Материал	PE 100-RC
Одобрения	DVGW SVGW други международни по запитване
Сертификация	DIN EN ISO 14001 DIN EN ISO 9001 OHSAS 18001
Изпитване на тръбите от	IMA Dresden Hessel Ingenieurtechnik, Aachen
Размери	SDR 7,4 / 9 / 11/17
Форми на доставка	Пръчка Руло Макара

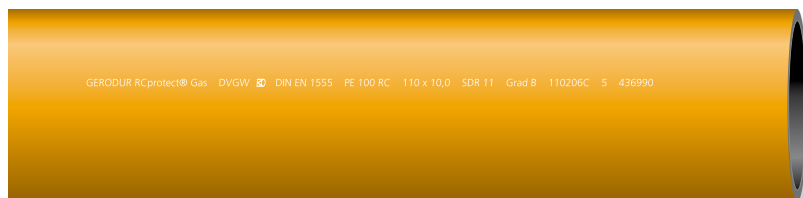
съответстват на PAS 1075 Тип 2

Стандарти



2. Информация за продукта

2.2 Тръби за газ RCprotect®



Монтаж на тръбите	Тръби RCprotect® по стандартите DIN и EN черна проводна тръба с интегриран по целия размер оранжево-жълт външен слой Външен слой
Обозначение	проводна тръба с оранжево-жълт външен слой и пълно разграфяване съгласно DVGW
Приложение / употреба по предназначение	Тръба за газ за полагане в земята съгласно изброените стандарти и одобрението на DVGW Полагане с и без пясъчно легло е възможно за безизкопно полагане съгласно Регламент DVGW
Особености	перманентен контрол на партидите на суровината PE 100-RC
Продуктови стандарти	DIN EN 1555 DVGW GW 335 – A2 PAS 1075 DIN 8074/8075
Стандарти за обработка	DVGW G 472, G 459, G 469, GW 320, GW 321, GW 322, GW 323, GW 324, GW 325 DIN EN 12007-2 DIN 4124 DIN 18196 DIN EN ISO 14688 DIN 18123 ZTV A-StB 97/06 ZTV E-StB RCprotect® Технически данни
Материал	PE 100-RC
Одобрения	DVGW SVGW при запитване международни
Сертификация	DIN EN ISO 14001 DIN EN ISO 9001 OHSAS 18001
Изпитвания на тръбите	IMA Dresden Hessel Ingenieurtechnik, Aachen
Размери	SDR 7,4/9/11/17
Форми на доставка	Пръти Рула Макара

съответстват на PAS 1075 Тип 2

2. Информация за продукта

2.3 RCprotect® канализационна тръба



Монтаж на тръбите	Тръби RCprotect® по стандартите DIN и EN черна проводна тръба с интегриран по целия размер кафяв външен слой
Обозначение	проводна тръба с кафяв външен слой и пълно разграфяване съгласно DIN CERTCO
Приложение / употреба по предназначение	Напорна отводнителна тръба за полагане в земята съгласно изброените стандарти и одобрението на DVGW Възможно полагане с и без пясъчно легло за безизкопно полагане съгласно Регламент DVGW
Особености	перманентен контрол на партидите на суровината PE 100-RC
Продуктови стандарти	DIN EN 13244 DIN CERTCO 14.3.1 PAS 1075 DIN 8074/8075
Стандарти за обработка	аналогично DVGW W 400, GW 320, GW 321, GW 322, GW 323, GW 324, GW 325 DIN EN 805 DIN V ENV 1046 DIN 4124 DIN 18196 DIN EN ISO 14688 DIN 18123 DIN EN 1610 ZTV A-StB 97/06 ZTV E-StB DWA A – 139 RCprotect® Технически данни
Материал	PE 100-RC
Одобрения	DIN CERTCO internationale auf Anfrage
Сертификация	DIN EN ISO 14001 DIN EN ISO 9001 OHSAS 18001
Изпитване на тръбите от	IMA Dresden Hessel Ingenieurtechnik, Aachen
Размери	SDR 7,4/9/11/17
Форми на доставка	Пръти Рула Макара

съответстват на PAS 1075 Тип 2

Стандарти



3. Законова рамка при полагане

3.1 RCprotect®

Общи указания

Тези общи указания за полагане важат за тръби за полагане в земята RCprotect® на Gerodur по DIN 8074 / 8075. Те представляват допълнение към съществуващите специфични стандарти и законови разпоредби на DIN, DVGW, DIN CERTCO, DVS както и на KRV e.V.. Специално при свързващите фитинги трябва да се спазват отделните указания на съответния производител. Обработката и полагането на тръби и тръбопроводи от PE-HD е разрешено да се извършва само от квалифицирани специалисти. С дейностите по полагане на газоразпределителни и водоснабдяващи тръби е разрешено да се ангажират само фирми, които разполагат със сертификат от DVGW съгласно спецификацията на DVGW GW 301 »Verfahren für die Erteilung der DVGW- Bescheinigung für Rohrleitungsunternehmen« (Процедура за получаване на сертификат за предприятие за изграждане на тръбопроводи). За изграждането трябва да се ангажира персонал, който е обучен по указанието на DVGW GW 330 »Schweißen von Rohren und Rohrleitungsteilen aus PE-HD für Gas- und Wasserleitungen; Lehr- und Prüfplan« (Заваряване на тръби и тръбопроводи от PE- HD за тръбопроводи за газ и вода; план за обучение и проверка на наученото). Дейностите се наблюдават от надзор на заварките по спецификацията на DVGW GW 331 »PE- Schweißaufsicht für Rohrleitungen in der Gas- und Wasserversorgung; Lehr- und Prüfplan« (Надзор на заваряването на тръбопроводи за газо- и водоснабдяване; план за обучение и проверка на наученото). При изпълнение на дейностите по полагане на тръбите трябва да се спазват предписанията за избягване на нещастни случаи на съответните професионални съюзи.

При дейностите в рамките на зоните на движение особено значение има Правилника за движението по пътищата; трябва да се спазват разпоредбите за обезопасяване на работните площадки по пътищата (RSA).

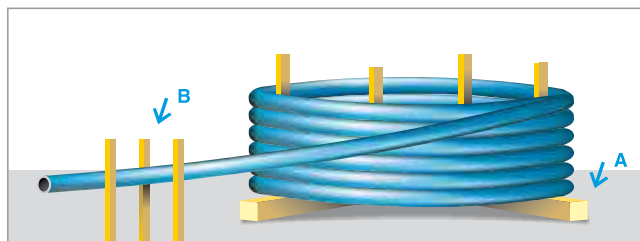
Трябва да се съблюдават ограниченията за приложение и на показателите на съответния продукт.

Указания за манипулация

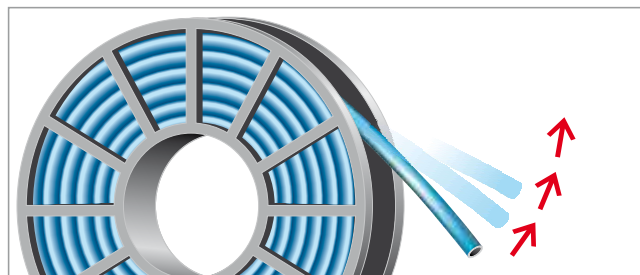
Преди монтажа частите на тръбопроводите трябва да се проверяват за транспортни и други повреди и трябва да се почистват в зоната на свързване. Повредените детайли трябва да се отстранят, рязането трябва да се извършва с трион с фини зъби или резачка за пластмаса. С трион с водач, напр. кутия с направляващи канали, се постигат перпендикулярни на оста на тръбата разрези. Ръбове или неравности по разделителните плоскости трябва да се отстранят със специални инструменти, напр. ръчен нож или шабер.

Отрязаните краища на тръбите трябва да бъдат обработени в съответствие с начина на свързване.

Развиването на тръбите от рулото може да се извърши по няколко начина. При тръби с външен диаметър до OD 63 мм рулото се развива във вертикално положение, като началото на тръбата се държи фиксирано. При по-големите размери се препоръчва използването на устройство за развиване. Рулата могат например да се поставят ниско на дървена или стоманена въртележка и да се развиват на ръка или с бавно движещо се превозно средство. Тръбите трябва да се развиват изправени и не се позволява да бъдат огнати. Спираловидното изтегляне не е допустимо.



При развиването на тръбите от рула или макари трябва да се внимава, краищата на тръбите да могат да се освобождават плавно при разхлабване на фиксажа. Особено при по-големите тръби се освобождават значителни сили, затова трябва да се работи с подобаващо внимание (съществува опасност от злополука).



При развиване освен това трябва да се има предвид, че еластичността на тръбите PE се влияе от температурата на околната среда. При температури близки до замръзване навитите тръби с над OD 75 мм външен диаметър при възможност трябва да се подгръват. Това може да стане напр. с пара (макс. 100 °C).

Указание

При нарязване по размер и полагане на тръбопроводите трябва да се вземе предвид температурното изменение на дължината. При покачване на температурата 1 м от тръбата PE се удължава, а при понижаване се скъсява с 0,2 мм на К (срв. глава изменение на дължината)

3. Законова рамка при полагане

Полагане в изкоп

Указание

За полагането са в сила DIN EN 805 и DVGW W 400-2 (водопроводи) респ. DIN EN 1610 и DWA A – 139 (тръбопроводи за отводняване и канализация). При газопроводите трябва да се съблюдава стандарта DIN EN 12007-2, както и регламентът на DVGW G 472

Изпълнение на изкопите за тръбите

Изпълнението на изкопите за тръбите трябва да се извърши по DIN 4124, обратният насип трябва да се извърши съгласно ZTV A-StB 97/06 и DIN 18196. При полагане в бщественни райони трябва да се съблюдават правилата на DIN 1998.

Приложение	Питейна вода	Газ	Канализация
препоръчителна дълбочина h в застроени райони	0,9 м до 1,8 м в зависимост от климата и условията на терена	0,6 м до 1,3 м (обикновено макс. 2,0 м; Градини пред къщи и тротоари 0,5 м)	поне 2 м

Таблица: Дълбочини на полагане в зависимост от приложението по DVGW W 400- 1

Указание

В зависимост от климата и условията на терена дебелината на покривния слой да се избере така, че тръбопроводът да лежи на безопасна за замръзване дълбочина. При употреба в селскостопански площи се препоръчва дебелина на покривния слой поне 1,2 м.

Минималната дълбочина на изкопа »b« трябва да се установи според по-голямата стойност от номиналния диаметър OD или дълбочината на изкопа (h + OD). Внимание: Следната информация за минималната ширина на изкопа не е в сила за отводнителните и канализационните тръбопроводи. За тях в сила е DIN EN 1610.

OD [mm]	Минимална ширина на изкопа b (OD + x) [m]			
	укрепени изкопи		неукрепени изкопи	обикновено
	Подпора β > 60°	β ≤ 60°		°
≤ 400	OD + 0,4	OD + 0,7	OD + 0,4	OD + 0,4
> 400	OD + 0,7	OD + 0,7	OD + 0,7	OD + 0,4

Таблица: Ширина на изкопа в зависимост от диаметъра на тръбата и ъгъла на откоса по DIN 4124

При данните за OD + x, 0,5 x съответства на минималното работно пространство тръба – стена на изкопа, респективно укрепване на изкопа в съответствие с DIN 4124.

OD = външен диаметър на преносна напорна тръба [mm]

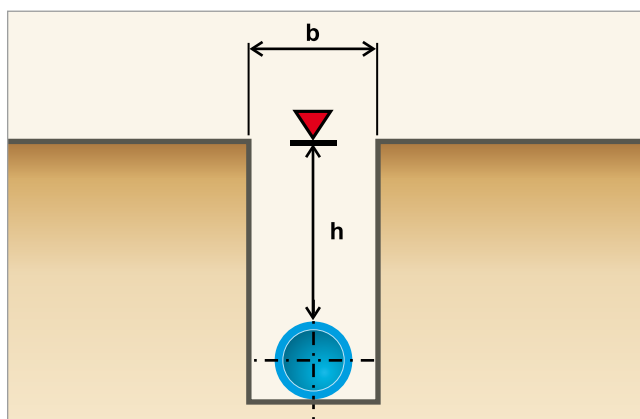
β = ъгъл на откос на неукрепен изкоп

Деб. пок. слой h + OD [m]	Мин. шир. на изкопа b [m]	
≤ 1,75	скосен 0,6	укрепен 0,7
> 1,75 до ≤ 4,0	0,8	
> 4,0	1,0	

Таблица: Дълбочина на изкопа в зависимост от диаметъра на тръбата и покритието по DIN 4124

Дъното на изкопа трябва да се изпълни по такъв начин, че тръбопроводът да е разположен центрирано

Фигура вдясно: Изкоп за тръба – открито изпълнение



3. Законова рамка при полагане

Легло и насипване

Тръбите Gerodur RCprotect® от PE 100-RC се отличават според удостоверенията с устойчивост на пълзене (изпитване на независими акредитирани лаборатории) за полагане без пясъчно легло. По тази причина отпадат допълнителните разходи за заместване на изкопаното с пясъчно легло DIN EN 805 (транспорт, изхвърляне на отпадъци).

Поради качествата на тръбата няма ограничения на размера на фракцията на леглото и запълващия материал. В публични зони (напр. строителство на пътища) трябва да се спазват по-нататъшни изисквания (напр. ZTV A-StB 97/06).

Допълнително трябва да се спазват следните стандарти и регламенти :

- DIN V ENV 1046
- DIN EN 805
- DIN 4124
- DIN 18196
- DIN 18123
- DIN EN ISO 14688
- ZTV A-StB 97/06
- ZTV E-StB

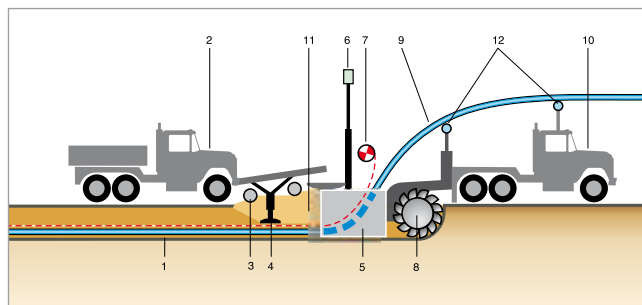
Полагане без изкоп

Предназначени за безизкопно полагане съгласно PAS 1075.

Полагане в изкоп вкл. описание на метода

Метод с фрезозане (DVGW GW 324)

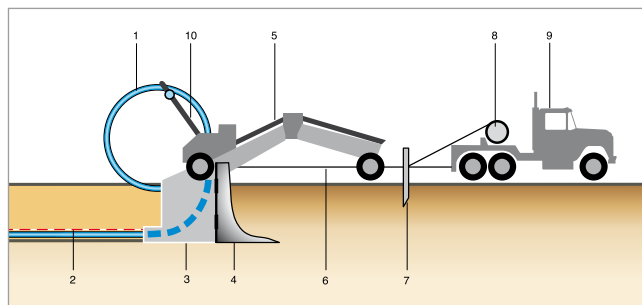
Този метод на полагане се прилага по принцип в селски райони, както и извън площи за движение. При метода на фрезозане машинно се фрезоза изкоп за тръбата в почвата и същевременно тръбопровода RCprotect® се полага върху една така наречена монтажна кутия на дъното на изкопа. Изпълнението най-често става като непредназначени за ходене изкопи за тръби с така наречената монтажна кутия като укрепване на изкопа. Накрая машинното запълване и уплътняване може да стане без пясъчно легло, също с подлежащите на уплътняване фрезозани материали.



1 Дъно на изкопа; 2 Машина за насипване и уплътняване; 3 Аксиални шнекове; 4 Уред за уплътняване; 5 Монтажна кутия; 6 Лазерна приемателна глава; 7 Предупредителна лента за трасето; 8 Фрезово колело или верига; 9 Тръбопровод RCprotect®; 10 Фрезоваща и полагаща машина; 11 Фрезозан материал; 12 Водач на тръбата

Метод със заораване (DVGW GW 324)

При методът със заораване почвата се разоравя с плуг и тръбопроводът RCprotect® се полага върху кутия за полагане на дъното на канала. В зависимост от вида на почвата, диаметъра на тръбата, дълбочината на полагане и техниката може да се реализира полагане до 4 км на ден.



1 Тръбопровод RCprotect®; 2 Предупредителна лента за трасето Насипваща и уплътняваща машина; 3 Монтажна кутия аксиални шнекове; 4 Лемеж на плуг уплътняващ уред; 5 Плуг; 6 Теглително въже; 7 подпорен щит; 8 Въжена лебедка; 9 Теглещо превозно средство; 10 Направляване на тръбата

И за двата метода на полагане важи спазването на допустимите радиуси на огъване и теглителни сили на полаганата тръба по DVGW.

3. Законова рамка при полагане

3.2 Техника на свързване

Обща информация

Тръбите RCprotect® от PE 100-RC могат да бъдат свързани с помощта на известните за тръбите PE-HD и общопризнатите правила на техниката по отношение на технологията за свързване в една уплътнена напорна тръбопроводна система.

За свързване под действието на надлъжна сила тръба-тръба респ. тръба-заготовка съгласно валидните стандарти и законови рамки от изброените са подходящи следните технологии:

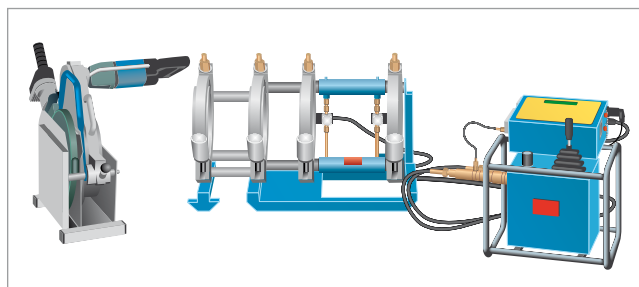
Свързване	под дейст. на сила/разг.	свързв. в-во
Клемни и винтови сглобки	✓	
Фланшови сглобки	✓	
Челно заваряване с нагряване		✓
Електрофузионно заваряване с електрически фитинг за заваряване		✓

Предпоставки за отговарящо на изискванията електрофузионно заваряване са валидните и за тръбите PE-HD предпоставки:

- Квалификация на изпълняващия заварките персонал по DVGW GW 330 респ. DVS 2212-1
- Изпълнение по DVS 2207-1 и използване на уреди и техника по DVS 2208-1
- Наблюдение на дейностите по заварките чрез надзор по DVGW GW 331 респ. DVS 2212-1 приложение 1

Челно заваряване с нагряване (HS)

Съединителните повърхности на тръбите респ. тръбопроводите за свързване под действието на надлъжна сила се притискат и подравняват към подгриващ елемент (подравняване), непосредствено след това се подгриват чрез леко притискане до температурата на заваряване (загриване) и след отстраняване на подгриващия елемент (преместване) се сглобяват с натиск (сглобяване). Също така трябва да се спазват указанията на производителя на уреда.



Фиг.: Машина за заваряване, тип WIDOS 4600 с регистриращ модул (пример)

Предпоставки

Зоната на заварката трябва да се защити от неблагоприятно въздействие на атмосферните условия (напр. влага, вятър, излагане на силни слънчеви лъчи и температури < 0 °C). Ако тръбата се нагрее на място в следствие на слънчевото излъчване, на мястото на заварката трябва да се постигне изравняване на температурата чрез своевременно покриване. Повърхностите на свързване на заваряваните детайли не бива да бъдат повредени и трябва да са чисти (напр. от мърсотия, мазнина, стружки). Почистването на съединителните повърхности трябва да бъде извършено непосредствено преди заваряването. Специално тръбите от рула могат след развиването да запазят овална форма, затова заваряваните краища на тръбите трябва да бъдат подравнени, например чрез устройство за захващане на кръгли детайли. Заводски монтираните капачки трябва да бъдат махнати само от повърхностите, на които непосредствено предстои заваряване.

Указание:

Укрепители на странични отвори:

За монтаж с тръбите Gerodur Standard PE 80 / PE 100 няма отклонения от общите изисквания на техническите правила.

Фланшови връзки:

– с V-образна връзка (дълга) за електрофузионно заваряване
– с V-образна връзка (къса) за челно заваряване с подгриващ елемент
Осите на свързаните детайли трябва да съпадат. Винтовете трябва да се затягат равномерно на кръст (да се съблюдават зададените в случая моменти на затягане).

Клемни, винтови и щекерни връзки:

Моля, съблюдавайте указанията на съответния производител. По принцип Gerodur препоръчва само одобрените от DVGW връзки.

3. Законова рамка при полагане

Резюме на ръководството за обработка по DVS 2207-1 за челно заваряване с нагреващ елемент

1. създайте условията за работа, напр. време на заваряване | фиг. 1
2. Включете уреда за заваряване в мрежата или в генератор за променлив ток и проверете дали работи
3. подравнете и затегнете детайлите, които ще бъдат заварявани | фиг. 2
4. обработете повърхностите, на които предстои заваряване с плосък хобел (работете с остър режещ нож!), Извадете плоския хобел и отстранете евентуалните стружки от заваряваните повърхности. | фиг. 3
5. съединете краищата на тръбите по отвора (капачката от работната страна)
6. проверете успоредността на обработените с хобела повърхности | фиг. 4; за допустимият размер на процепа вижте таблицата:

Вън. диаметър на тръбата	допустим процеп
≤ 355 mm	≤ 0,5 mm
< 630 mm	≤ 1 mm

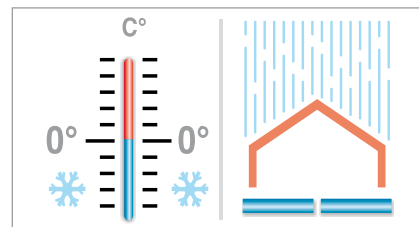
Таблица: допустим процеп (DVS 2207-1)

7. проверете отместването (макс. 0,1 x дебелината на стената) | фиг.4
8. проверете температурата на нагреващия елемент в зависимост от дебелината на стената (ориентировъчната стойност за PE 100 е 220 °C)
9. почистете нагреващия елемент с хартия, която не оставя мъх
10. отчетете задвижващия натиск респ. задвижващата сила от заваръчната машина и ги въведете в заваръчния протокол (формуляр на страница 19)
11. отчетете стойностите на настройките за натиска респ. силата на подравняване, подгриване и съединяване, при които за тръбите PE-HD се прилага ориентировъчна стойност 0,15 N / мм2

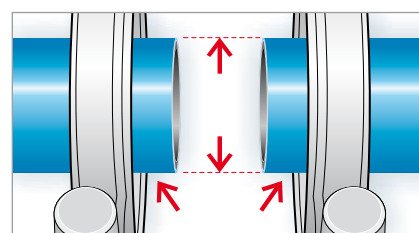
Натиск на съединяване (от парам. на маш.)
+ натиск на задв. (ст-т на настройка)
= натиск на подравняване респ. натиск на съединяване

ориентировъчна стойност на подравняване респ. съединяване: $p = 0,15 \text{ N} / \text{мм}^2$
 ориентировъчна стойност на подгриване: $p \leq 0,01 \text{ N} / \text{мм}^2$

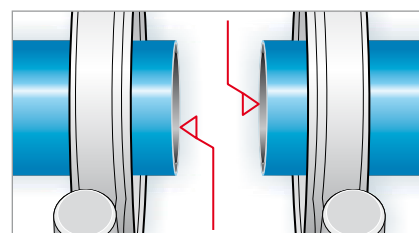
12. уточнете всички ориентировъчно стойности (напр. време на подгриване, сила респ. натиск на съединяване и т.н.).
13. при нужда почистете съединяваните повърхности с одобрения препарат (напр. Tangit) и хартия без власинки | фиг. 5
14. поставете подгриващия елемент в положение за заваряване
15. подравнете съединяваните повърхности към подгриващия елемент до достигане на необходимата височина на издатината (височина на издатината според дебелината на стената по таблица 1 страница 26) | фиг. 6



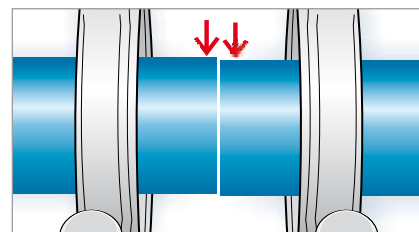
Фиг. 1: Съблюдавайте допустимите условия на работа



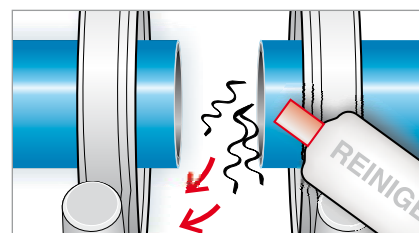
Фиг. 2: Затегнете и подравнете тръбите



Фиг. 3: Обработете с плосък хобел



Фиг. 4: Визуална инспекция на отместването и цепнатината



Фиг. 5: Отстранете стружките от съединяваните повърхности и почистете с препарат за почистване

3. Законова рамка при полагане

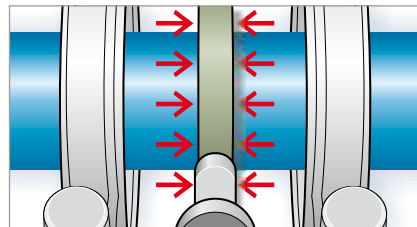
16. Подгрейте при лек натиск $\leq 0,01 \text{ N / mm}^2$ (като време за подгряване по принцип се спазва 10 сек. на 1 мм дебелина на стената), след изтичане на времето на подгряване отстранете подгряващия елемент, намиращ се между съединяваните повърхности

17. Придвигнете до допир съединяваните повърхности в границите на времето за придвижване. Скоростта при допира трябва да се близка до нула (минимална). Незабавно след това без прекъсване съединете с указаната сила на съединяване респ. натиск в рамките на силата-времето на съединяване (вижте таблица 1 на страница 18) | фиг. 7

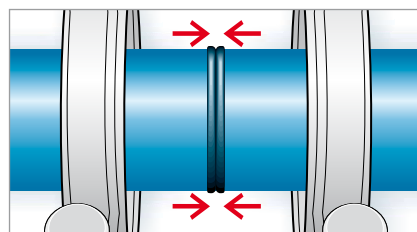
18. След съединяването при правилното заваряване се образува съответстваща издутина с $K > 0$ по DVS 2207-1 (вижте фигурата).

19. Охладете, докато прилагате сила на съединяване (вижте таблица 1 на страница 18) | фиг. 7

20. След изтичане на времето за охлаждане освободете заварените части и попълнете заваръчния протокол (формуляра на страница 19)



Фиг. 6: Подравняване и подгряване



Фиг. 7: Преместване, съединяване и непосредствено охлаждане под действието на натиск на съединяване

Електрофузионно заваряване (НМ)

Съединителните повърхности на проводните тръби, както и вътрешните повърхнини на електрическия фитинг за заваряване се подгряват посредством вградените подгряващи реотани под действието на електрически ток до температурата на заваряване и тръбата с фитинга се заварява под натиск. Автоматизираното заваряване се извършва със съответния, настроен за фитинга уред. Също така трябва да се спазват указанията на производителя на уреда.

Предпоставки

Зоната на заварката трябва да се защити от неблагоприятно въздействие на атмосферните условия (напр. влага, вятър, излагане на силни слънчеви лъчи и температури $< 0 \text{ }^\circ\text{C}$). Ако тръбата се нагрее на място в следствие на слънчевото излъчване, на мястото на заварката трябва да се постигне изравняване на температурата чрез съвременно покриване. За тръбите и електрозаваряемите фитинги трябва да се осигури приблизително еднаква температура. Повърхностите на свързване на заваряваните детайли не бива да бъдат повредени и трябва да са чисти (напр. от мърсотия, мазнина, стружки). Специално тръбите от рула могат след развиването да запазят овална форма, затова заваряваните краища на тръбите трябва да бъдат подравнени, например чрез устройство за захващане на кръгли детайли. Заводски монтираните капачки трябва да бъдат махани само от повърхностите, на които непосредствено предстои заваряване. Почистването на съединителните повърхности на тръбите и електрозаваряемите фитинги трябва да бъде извършено непосредствено преди заваряването.

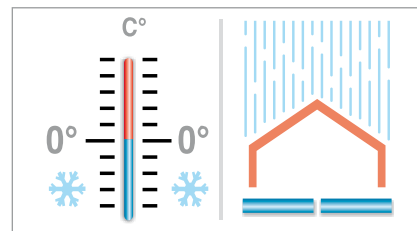


Пример.: Електро-заваряема машина, Тип WIDOS ESI 4000 (Beispiel)

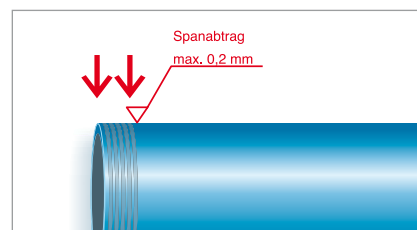
3. Законова рамка при полагане

Резюме на ръководството за обработка по DVS 2207-1 за електрофузионно заваряване

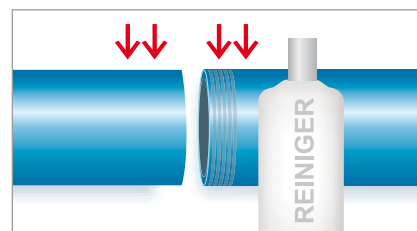
- сздайте условията за работа, напр. време на заваряване | фиг. 8
- Включете уреда за заваряване в мрежата или в генератор за променлив ток и проверете дали работи
- почистете от стружки разделните под прав ъгъл краища на тръбите и външността | фиг. 9
- при дадените обстоятелства подсигурете кръглата форма на краищата на тръбата чрез кръгли стяга, допустима овалност 1,5 %
- Добре е да изрежете повърхностите на тръбата с ротационен уред за обелване (алтернативно с ръчен нож) (еднакъв размер на изрязване припл. 0,2 мм) Внимание: размер на изрязване макс. 0,2 мм | фиг. 10
- Извадете електрозаваряемия фитинг от оригиналната опаковка
- Почистете обработената повърхност на проводната тръба и на фитинга с одобрен почистващ препарат (напр. Tangit) и безмъхеста, безцветна хартия. | фиг. 11
- Пъхнете тръбите успоредно без сила във фитинга, фиксирайте и отбележете видимо дълбочината на напъхване. Внимание: Внимавайте за правилната дълбочина и липсата на напрежение при напъхване (използвайте приспособление за захващане)! [фиксирайте скоба за разпробиване или седлови заваръчен елемент с приспособление за захващане на горната повърхност на тръбата!]
- Свържете кабела на уреда без натоварване на тежест към буксата на фитинга
- Доколкото е необходимо, проверете настройките респ. показанията на данните на дисплея на уреда, въведете данните за заваряване (сканиране) | фиг. 11
- Изпълнете респ. проверете процеса на заваряване по указанията на производителя
- Откачете кабела на уреда от фитинга
- Спазете времето на охлаждане по данните на производителя, после освободете приспособлението за захващане (при скоба за разпробиване с интегрирано устройство за захващане при тези обстоятелства не е необходимо – съблюдавайте данните на производителя!)
- в случай, че няма автоматично регистриране (протоколиране), трябва ръчно да се попълни протокол за заваряването (формуляр на страница 20)



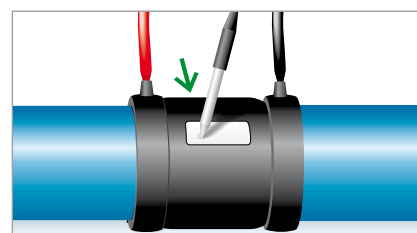
Фиг. 8: Съблюдавайте допустимите условия на работа



Фиг. 9: Почистване на стружки в областта за заваряване, надеждно с ротационен уред за обелване



Фиг. 10: Почистване на обработваната повърхност на проводната тръба



Фиг. 11: Сканиране на параметъра (посредством баркод), съблюдавайте времето за заваряване и за охлаждане



Фиг.: скоби за корекция на кръгла форма за Е- муфи (източник на снимка: +GF+)

Указание

Тръбите PE по правило по време на складирането ще загубят кръглата си форма. Ако овалността на тръбата в зоната на заваряване възлиза на > 1,5 % от OD респ. $\geq 3,0$ мм, формата им трябва да бъде коригирана със съответните инструменти (скоби за корекция на кръгла форма). За тази цел непременно съблюдавайте инструкциите за монтаж на съответния производител на муфи.

3. Законова рамка при полагане

Особени предпоставки

По отношение на следното трябва да бъде обърнато внимание на това, доколко са спазени особените изисквания при изпълнението на електрофузионното заваряване по DVS 2207-1:

- Защита на областта на заваряване от неблагоприятното въздействие на атмосферните условия, като: · влага, сняг, скреж и др. · околна температура < 0 °С · вятър · продължително излагане на слънце
- може да се заварява дори и при температури < 0 °С при изброените предпоставки, когато се достигне достатъчна температура на тръбната стена чрез покриване в палатка, предварително подгриване, отопляване и няма пречки на работата на заварчика
- в случай на изброените условия трябва да се получи допълнителна информация за пригодността чрез пробни заварки
- да се постигнат еднакви температурни нива на заваряваните тръби и заготовки
- да се заваряват изключително еднакви тръби по SDR, заготовки и тръбопроводни детайли, Изключение: Свързване на SDR 17,6 със SDR 17

По-нататъшна информация

Препоръчва се, да се документират поотделно данните за заваряването за всеки строителен участък по номинален диаметър (заваръчен протокол по DVS 2207-1 страница 19/20 от приложението).

Заваръчните дейности трябва да се наблюдават от заваръчен надзор по GW 331 респ. DVS 2212-1 приложение 1. Настоятелно се препоръчва изпълнението на заварките да се извършва по Регламент DVS 2207-1 и заваръчните апарати да се настроят по изискванията на Регламент DVS 2208-1 респ. да се работи по съответните национални регламенти.

Таблица 1: Ориентировъчни стойности за челно заваряване с подгриващ елемент (HS) по DVS 2207-1

Дебел. на стена	Подравняване	Подгриване	Преместване	Съединяване	
	Подравняване на вис. на издатината в края на времето на подравняване (мин. стойност) $p = 0,15 \text{ n} / \text{mm}^2$	Време на подгриване = 10 сек. на 1 мм Дебелина на стената $p \leq 0,01 \text{ N/mm}^2$	Време за преместване (максимално време)	Време за прилагане на силата на съединяване	Време за охлаждане под натиск на съединяване (минимална стойност) $p = 0,15 \text{ n} / \text{mm}^2$
[mm]	[mm]	[s]	[s]	[s]	[min]
≤ 4,5	0,5	≤ 45	5	5	6
4,5 до 7	1,0	45 до 70	5 до 6	5 до 6	6 до 10
7 до 12	1,5	70 до 120	6 до 8	6 до 8	10 до 16
12 до 19	2,0	120 до 190	8 до 10	8 до 11	16 до 24
19 до 26	2,5	190 до 260	10 до 12	11 до 14	24 до 32
26 до 37	3,0	260 до 370	12 до 16	14 до 19	32 до 45
37 bis 50	3,5	370 до 500	16 до 20	19 до 25	45 до 60
50 до 70	4,0	500 до 700	20 до 25	25 до 35	60 до 80

Ориентировъчната стойност за температурата на подгривния елемент е 220 °С.

Времето за преместване трябва по принцип да бъде колкото се може по-кратко, за да не се повлияе негативно качеството на заваръчния шев.

Размери и SDR редове за PE100 RC тръби за питейна вода и канализация
съгласно DIN EN 12201-2 тегла съгласно DIN 8074: 2011-12



SDR		33	26	21	17	13,6	11	9	7,4						
S		16	12,5	10	8	6,3	5	4	3,2						
PE 100 RC SF=2,0		PN	4	5	6,2	7,9	10	12,5	15,3						
PE 100 RC SF=1,6		PN	5	6,2	7,8	9,9	12,5	15,6	19,2						
PE 100 RC SF=1,25		PN	5	8	10	12,5	16	20	25						
d	mm	s	mm	kg/m	s	mm	kg/m	s	mm	kg/m	s	mm	kg/m		
16	-	-	-	-	-	-	-	2	0,092	2,3	0,103				
20	-	-	-	-	-	-	2	0,118	2,3	0,134	2,8	0,164			
25	-	-	-	-	-	2	0,151	2,3	0,173	3	0,213	3,5	0,243		
32	-	-	-	-	2	0,198	2,4	0,235	3	0,282	3,6	0,331	4,4	0,39	
40	-	-	-	2	0,251	0,299	3	0,36	3,7	0,434	4,5	0,514	5,5	0,607	
50	-	2	0,317	2,4	0,378	3	0,458	3,7	0,555	4,6	0,673	5,6	0,796	6,9	0,945
63	-	2,5	0,5	3	0,586	3,8	0,728	4,7	0,883	5,8	1,06	7,1	1,27	8,6	1,49
75	-	2,9	0,683	3,6	0,836	4,5	1,03	5,6	1,25	6,8	1,48	8,4	1,78	10,3	2,12
90	-	3,5	0,988	4,3	1,2	5,4	1,47	6,7	1,79	8,2	2,14	10,1	2,57	12,3	3,03
110	3,4	4,2	1,45	5,3	1,79	6,6	2,19	8,1	2,64	10	3,18	12,3	3,82	15,1	4,54
125	3,9	4,8	1,86	6	2,29	7,4	2,79	9,2	3,41	11,4	4,12	14	4,92	17,1	5,84
140	4,3	5,4	2,35	6,7	2,87	8,3	3,5	10,3	4,26	12,7	5,13	15,7	6,18	19,2	7,33
160	4,9	6,2	3,08	7,7	3,75	9,5	4,57	11,8	5,56	14,6	6,74	17,9	8,04	21,9	9,54
180	5,5	6,9	3,83	8,6	4,72	10,7	5,77	13,3	7,06	16,4	8,51	20,1	10,2	24,6	12,1
200	6,2	7,7	4,74	9,6	5,84	11,9	7,12	14,7	8,65	18,2	10,5	22,4	12,6	27,4	14,9
225	6,9	8,6	5,96	10,8	7,37	13,4	9,03	16,6	11	20,5	13,3	25,2	15,9	30,8	18,8
250	7,7	9,6	7,38	11,9	9,02	14,8	11,1	18,4	13,5	22,7	16,3	27,9	19,6	34,2	23,3
280	8,6	10,7	9,2	13,4	11,4	16,6	13,9	20,6	16,9	25,4	20,5	31,3	24,6	38,3	29,2
315	9,7	11,7	11,7	15	14,3	18,7	17,6	23,2	21,5	28,6	25,9	35,2	31,1	43,1	36,9
355	10,9	12	14,8	16,9	18,2	21,1	22,4	26,1	27,2	32,2	32,9	39,7	39,5	48,5	46,8
400	12,3	15,2	18,8	19,1	23,1	23,7	28,3	29,4	34,5	36,3	41,7	44,7	50,1	54,7	59,4
450	13,8	19,2	23,7	21,5	29,3	26,7	35,8	33,1	43,7	40,9	52,8	50,3	63,4	61,5	75,2
500	15,3	23,6	19,1	29,2	36,1	29,7	44,2	36,8	53,9	45,4	65,2	55,8	78,1	-	-
560	17,2	29,7	21,4	36,6	45,2	33,2	55,4	41,2	67,6	50,8	81,7	62,5	98	-	-
630	19,3	37,5	24,1	46,4	57	37,4	70,2	46,3	85,5	57,2	103	70,3	124	-	-
710	21,8	47,7	27,2	59	72,6	42,1	89	52,2	109	64,5	131	79,3	158	-	-
800	24,5	60,4	30,6	74,7	92	47,4	113	58,8	138	72,6	167	89,3	200	-	-
900	27,6	76,4	34,4	94,4	116	53,3	143	66,1	174	81,7	211	-	-	-	-
1000	30,6	94,1	38,2	117	144	59,3	176	73,4	215	90,8	260	-	-	-	-
1200	36,7	135	45,9	168	207	71,1	254	88,2	310	-	-	-	-	-	-

Теглата са сменени при плътност 0,960 g/cm³. | Работните налягания PN са в сила при температура 20°C и експлоатационен живот от 50 години.

3. Законова рамка при полагане

<input type="checkbox"/> oberflächlich verlegt <input type="checkbox"/> erdverlegt		Werkstoff		Blatt	von									
		Schweißmaschine		Schutzmaßnahmen										
Bauherr	ausführende Firma	Witterung		1 = keine 2 = Schirm 3 = Zeit 4 = Beheizung										
Titel des Auftrages		Fabrikat	1 = sonnig 2 = trocken 3 = Regen oder Schneefall 4 = Wind											
Name des Schweißers		Typ	bei Mehrfachnennungen Reihenfolge der Zahlen wie oben (z. B. 34 = Regen und Wind)											
Name u. Firma Schweißaufsicht		Masch.-Nr.												
Nummer des Auftrages		Baujahr												
Naht-Nr.	Datum	Rohr- daten (OD x s)	gemessene Heiz- elementtemperatur ¹	Bewe- gungs- druck	Füge- druck (Maschi- nentab.)	Einstellwerte ²		An- wärm- zeit ³	Umstell- zeit ³	Füge- druck- Aufbau- zeit ³	Abkühl- zeit un- ter Füge- druck	Umge- bungs- Tempe- ratur	Schlüssel-Nummer	
						minimal	maximal						Angleichen	Anwärmen
		[mm]	[°C]	[bar]	[bar]	[bar]	[bar]	[s]	[s]	[s]	[min]	[°C]		
Unterschrift Schweißer													Datum und Unterschrift der Schweißaufsicht	

1 aus Regelintervall, Häufigkeit gemäß Abschnitt 4.1.2. DVS 2207-1

2 nach Herstellerangaben Schweißmaschine bzw. aus Maschinenprüfung plus Bewegungsdruck bzw. -kraft

3 Es sind die gemessenen Werte einzutragen.

3. Verlegerichtlinie

Protokoll für das Heizwendelschweißen von Rohrleitungen (gemäß DVS 2207-1)										<input type="checkbox"/> oberirdisch verlegt <input type="checkbox"/> erdverlegt		Werkstoff	Blatt	von
										Schweißmaschine Fabrikat Typ Kenn-Nr.				
Bauherr	ausführende Firma				bei Mehrfachnennungen Reihenfolge der Zahlen wie oben (z. B. 34 = Regen und Wind)									
Titel des Auftrages		Name des Schweißers		Masch.-Nr.										
Nummer des Auftrages		Name u. Firma Schweißaufsicht		Baujahr										
Naht-Nr.	Datum	Rohr- daten (OD x s) [mm]	Formstückdaten ³		Geräte- einstellung	Form- stück- Wider- stand ¹ [Ohm]	Sekun- därspan- nung ¹ [Volt]	Schweißzeiten ²		Umge- bungs- Tempe- ratur ² [°C]	Schlüssel-Nummer		Betriebsart	
			A	B				manuell	automat.		Heizen	Abkühlen	Witterung	Schutzmaß- nahmen
Unterschrift Schweißer												Datum und Unterschrift der Schweißaufsicht		

1 Eintragungen bei Bedarf entsprechend dem verwendeten System

2 Es sind die gemessenen Werte einzutragen.

3 A = Herstellerkennzeichen, B = Formstückkennziffer: 1 = Muffe, 2 = Winkel, 3 = T-Stück, 4 = Reduzierung, 5 = Sattel, 6 = Kappe, 7 = Übergangsstück