

# Spis treści

	Strona	
<b>0</b>	<b>Opis produktu</b>	1
<b>0.1</b>	<b>Uwagi ogólne</b>	1
<b>0.2</b>	<b>Inne symbole</b>	3
<b>0.3</b>	<b>Skróty</b>	3
<b>1</b>	<b>Uwagi dotyczące bezpieczeństwa</b>	4
<b>1.1</b>	<b>Właściwe korzystanie z maszyny</b>	4
<b>1.2</b>	<b>Ogólne sposoby zapewnienia bezpieczeństwa</b>	5
<b>1.3</b>	<b>Bezpieczeństwo przy pracy</b>	6
<b>1.4</b>	<b>Usuwanie odpadów!</b>	7
<b>1.5</b>	<b>Dalsze zalecenia dotyczące bezpieczeństwa</b>	7
<b>1.6</b>	<b>Inne zalecenia dotyczące odpadów</b>	7
<b>1.7</b>	<b>Dalsze zalecenia dotyczące bezpieczeństwa</b>	8
<b>2</b>	<b>Uwagi ogólne</b>	9
<b>2.1</b>	<b>Wstęp</b>	9
<b>2.2</b>	<b>Zakres zastosowania</b>	10
<b>2.3</b>	<b>Prawa autorskie</b>	11
<b>3</b>	<b>Budowa i opis produktu</b>	12
<b>3.1</b>	<b>Identyfikacja produktu</b>	12
<b>3.2</b>	<b>Opis produktu</b>	12
<b>4</b>	<b>Dane techniczne</b>	14
<b>5</b>	<b>Transport i montaż</b>	15
<b>5.1</b>	<b>Pakowanie</b>	15
<b>5.2</b>	<b>Sposób transportu</b>	15
<b>5.3</b>	<b>Przejściowe przechowywanie</b>	15
<b>5.4</b>	<b>Zasięg dostawy</b>	15
<b>6</b>	<b>Przygotowanie do zgrzewania</b>	16
<b>6.1</b>	<b>Informacje ogólne</b>	16
<b>6.2</b>	<b>Przygotowania</b>	17
<b>6.2.1</b>	<b>Podłączenie do zasilania</b>	18
<b>Panel sterowania.</b>		19
<b>Nastawienie zegara.</b>		23
	<b>Zgrzewanie</b>	25
<b>Proces grzewania</b>		26
<b>7.1.1 Obliczanie siły wleczenia</b>		26
<b>Obliczanie ciśnienia zgrzewania</b>		29
<b>Przykład TM 315/250</b>		34
	<b>Konserwacja</b>	35
<b>Wymiana zużytych części.</b>		35
<b>Agregat hydrauliczny</b>		36






## 0 Opis produktu

Poniższa instrukcja dotyczy zgrzewarek TM 160 TOP, TM 250 TOP i TM 315 TOP (on niniejszego miejsca nazywane będą TM 160/250/315).

Uwagi, symbole i ich znaczenia użyte poniżej są wyjaśnione w celu ułatwienia i szybkiego zrozumienia instrukcji oraz jak używać maszyny.

### 0.1 Uwagi ogólne

Wszelkie uwagi użyte w poniższej instrukcji mają na celu ostrzeżenia nas o możliwych obrażeniach operatora lub uszkodzeniu maszyny. Proszę je przeczytać i zawsze się do nich stosować!

Symbol	Znaczenie
 Niebezpieczeństwo	<b>Niebezpieczeństwo!</b> Używanie niezgodne z instrukcją może prowadzić do poważnych uszkodzeń ciała bądź śmierci.
 Uwaga	<b>Możliwe niebezpieczeństwo!</b>
 Uwaga	<b>Niebezpieczne sytuacje!</b>



## 0.2 Inne symbole

Symbol	Znaczenie
Uwaga	Obowiązkowo: musisz przestrzegać tego przypisu
Rada	Sugestia: Ta instrukcja zawiera bardzo ważne informacje

## 0.3 Skróty

Skrót	Znaczenie
TM 160	Zgrzewarka doczołowa d 40–160 mm
TM 250	Zgrzewarka doczołowa d 75–250 mm
TM 315	Zgrzewarka doczołowa d 90–315 mm
DVS	Niemieckie stowarzyszenie technologii zgrzewarek
HD-PE	Wysoka gęstość Polietylenu
PE	Polietylen
PP	Polipropylen
PTFE	Politetrafluoretylen
D	Średnica zaworu

## **1 Uwagi dotyczące bezpieczeństwa**

Zgrzewarki TM 160/250/315 są zaprojektowane zgodnie z najnowszymi normami technicznymi. Używanie ich do celów innych niż opisane w niniejszej instrukcji może spowodować obrażenia operatora lub innych osób znajdujących się w pobliżu. Może ono spowodować również uszkodzenie maszyny lub innych urządzeń.

Wszystkie osoby w przedsiębiorstwie zatrudnione przy montażu, demontażu lub ponownym montażu instalacji, obsłudze lub konserwacji (przeglądy, zabiegi konserwacyjne i prace naprawcze) przy urządzeniu TM 160/250/315, muszą przeczytać i rozumieć całą instrukcję obsługi, a w szczególności ustęp no. zawierający “uwagi dotyczące bezpieczeństwa”.

Zaleca się aby użytkownik potwierdził ten fakt pisemnie.

### **Tak więc:**

- Maszyna może być używana jedynie wówczas, gdy znajduje się w idealnym stanie technicznym.
- Należy zawsze przestrzegać wskazówek dotyczących bhp.
- Kompletna dokumentacja powinna być przechowywana w sąsiedztwie maszyny.

### **1.1 Właściwe korzystanie z maszyny**

Urządzenie TM 160/250/315 może być używane wyłącznie do zgrzewania rur i elementów armatury wykonanych z polietylenu i polipropylenu. Użycie maszyny do jakichkolwiek innych celów jest niedozwolone.

## 1.2 Ogólne sposoby zapewnienia bezpieczeństwa

- Należy używać tylko materiałów i stosować wymiary podane w niniejszej instrukcji. Użycie innych materiałów jest dopuszczalne po skonsultowaniu z serwisem posprzedażowym firmy Georg Fischer Omicron.
- Należy używać tylko oryginalnych części zamiennych i wyposażenia Omicron.
- Należy codziennie dokonywać przeglądu urządzenia TM 160/250/315 zwracając uwagę na widoczne ślady uszkodzenia lub defekty. Należy natychmiast naprawiać uszkodzenia i defekty.
- Prace przy aparaturze specjalistycznej mogą być wykonywane tylko przez specjalistę.

### **1.3 Bezpieczeństwo przy pracy**

“Przyczynić się do zapewnienia bezpieczeństwa w miejscu pracy.”

- Należy natychmiast informować osobę odpowiedzialną za stan maszyny o wszelkich odchyleniach od normalnego działania maszyny.
- Podczas pracy należy zawsze mieć na uwadze zapewnienie bezpieczeństwa.

Dla waszego osobistego bezpieczeństwa, jak również dla bezpiecznego i optymalnego korzystania z maszyny TM 160/250/315, musi ona być odpowiednio zainstalowana.

Przewody hydrauliczne dochodzące do maszyny i odchodzące z maszyny mogą zostać przyłączone tylko wówczas, gdy układ hydrauliczny jest wyłączony i nie znajduje się pod ciśnieniem (obserwować wskazania manometru).





**Uwaga**

---

Niebezpieczeństwo przycięcia rąk!

Noże do obróbki powierzchni są ostre!

Istnieje niebezpieczeństwo przycięcia rąk przez urządzenie do obróbki powierzchni.

Nie wolno dotykać obracającego się urządzenia do obróbki powierzchni.

---



**Uwaga**

---

Niebezpieczeństwo oparzenia

Płyta grzewcza jest rozgrzana (**210°C**)!

Istnieje niebezpieczeństwo oparzenia rąk przy dotknięciu gorącej płyty.

Nie wolno dotykać rozgrzanej płyty grzewczej.

Korzystać z rękojeści znajdujących się na płycie.

---



**Uwaga**

---

Niebezpieczeństwo połamania rąk!

Sanie urządzenia są ruchome!

Istnieje niebezpieczeństwo poranienia rąk w ruchomych sankach maszyny!

Nie wolno sięgać do maszyny, gdy wykonuje ona ruch do jednego lub do drugiego krańcowego położenia.

---

#### **1.4 Usuwanie odpadów!**

Należy zapewnić odpowiednie usuwanie opilek i zużytego oleju hydraulicznego.

#### **1.5 Dalsze zalecenia dotyczące bezpieczeństwa**

Należy przestrzegać wszystkich przepisów, norm i wytycznych obowiązujących w waszym kraju.

#### **1.6 Inne zalecenia dotyczące odpadów**

Oddzielny zbiór elektronicznych i elektrycznych odpadów (z wyposażenia) musi być zabezpieczony poprzez odpowiedni system.





### 1.7 Dalsze zalecenia dotyczące bezpieczeństwa

Należy przestrzegać wszystkich przepisów, norm i wytycznych obowiązujących w waszym kraju.

#### **Uwaga:**

Poniższy symbol wskazuje oddzielny zbiór elektronicznego i elektrycznego wyposażenia zgodnie z wytyczną 2002/96/CE WEEE (Odpady elektronicznego i elektrycznego wyposażenia).



## 2 Uwagi ogólne

### 2.1 Wstęp

Niniejsza instrukcja obsługi została napisana dla osób odpowiedzialnych za obsługę i konserwację urządzenia TM 160/250/315 TOP. Należy oczekiwać i zakładać, że osoby te przeczytały i zrozumiały w całości niniejszą instrukcję i że będą one stosować się do zawartych w niej zaleceń.

Jedynie mając informacje zawarte w niniejszej instrukcji można zapobiec usterkom urządzenia TM 160/250/315 TOP i zagwarantować prawidłowe działanie maszyny. Ważne jest zatem, aby osoby odpowiedzialne za pracę maszyny zapoznały się z niniejszą instrukcją.

Zalecamy przeczytać dokładnie niniejszą instrukcję przed przekazaniem maszyny do eksploatacji, gdyż nie będziemy ponosił odpowiedzialności za jakiegokolwiek uszkodzenia lub przerwy w pracy spowodowane nie stosowaniem się do zaleceń zawartych w tej instrukcji.

Jeśli jednak powstaną jakiegokolwiek problemy prosimy zwrócić się bezpośrednio do firmy **Georg Fischer Omicron s.r.l.** lub do najbliższego przedstawiciela tej firmy.

Instrukcja ta odnosi się tylko do urządzeń TM 160 TOP, TM 250 TOP i TM 315.

Zastrzegamy sobie prawo do wprowadzania zmian technicznych, jakie będą konieczne do udoskonalenia urządzenia TM 160/250/315 TOP. W wyniku wprowadzenia takich zmian maszyna wasza może wykazywać odstępstwa od maszyny pokazanej na rysunkach znajdujących się w tej instrukcji.

## **2.2 Zakres zastosowania**

Urządzenie TM 160/250/315 TOP służy wyłącznie do zgrzewania rur z tworzyw sztucznych, elementów armatury i zaworów zgodnych z określonym zakresem wymiarów. Zastosowanie tego urządzenia do jakichkolwiek innych celów jest nieuprawnione. Producent nie może ponosić odpowiedzialności za szkody spowodowane przez nieodpowiednie użycie maszyny. Cała odpowiedzialność spada w tym przypadku na użytkownika.

## 2.3 Prawa autorskie

Prawa autorskie tej instrukcji należą do Georg Fischer Omicron S.r.l..

Niniejsza instrukcja jest przeznaczona do montażu oraz do obsługi. Żaden techniczny przepis czy ilustracja zawarta w tej instrukcji nie może być kopiowany ani rozprowadzany w żadnej formie, nie może być również użyty bezprawnie do celów konkurencyjnych lub przekazany innym.

Georg Fischer Omicron S.r.l

Via E. Fermi, 12

I 35030 Caselle di Selvazzano

Padova (Italy)

Telephone +39 049 8971411

Fax +39 049 633324

### 3 Budowa i opis produktu

#### 3.1 Identyfikacja produktu




Zgodnie z wytycznymi do każdej maszyny jest dołączona metka identyfikacyjna pokazująca następujące informacje:

1. Typ maszyny
2. Numer seryjny
3. Średnicę
4. Całkowita pow. tłoka
5. Rok produkcji
6. Waga
7. Producenta



#### 3.2 Opis produktu

<p><b>Podstawowa maszyna</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hartowane i twarde chromowane wałki prowadnicy (1)</li> <li>• Trzeci zacisk jest regulowany (2)</li> <li>• Urządzenie do zdejmowania elementu grzewczego (3)</li> </ul>	
<p><b>Układ hydrauliczny</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Precyzyjny manometr Klasy 1, skala 0–160 barów (0–100 barów TM 160), średnica 100 mm (1)</li> <li>• Lekki układ hydrauliczny IP-33 o zwartej budowie, stalowa rama zabezpieczająca, sterowany za pomocą dźwigni (2)</li> <li>• Regulator ciśnienia swobodnie regulowany z możliwością wstępnego nastawiania ciśnienia wyrównania i docisku przy zgrzewaniu (3)</li> <li>• Połączone elastyczne przewody. Złączka bez elementów kapiących, szybko działająca z zabezpieczającymi kołpakami.</li> </ul>	

<p><b>Płyta grzewcza</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Powłoka PTFE</li> <li>• Przewód zasilający wielożyłowy z połączonym czujnikiem (o długości 4 m)</li> <li>• Połączony czujnik temperatury</li> </ul>	
<p><b>Strug do obróbki powierzchni</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Napęd łańcuchowy</li> <li>• Noże urządzenia do obróbki powierzchni zastrzone po obu stronach (1)</li> <li>• Zabezpieczenie struga mechanizmem zapadkowym (2)</li> <li>• Mikro wyłącznik zabezpieczający, chroniący przed przypadkowym uruchomieniem (3)</li> </ul>	
<p><b>Skrzynka metalowa</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ocynkowana skrzynka stalowa do transportu i przechowywania zarówno grzejnika jak i urządzenia do obróbki powierzchni rury.</li> </ul>	

#### 4 Dane techniczne

Opis maszyny	Zgrzewarka do zgrzewania czołowego elementów z tworzyw sztucznych PE, PP		
Typ	TM 160	TM 250	TM 315
Numer seryjny	.....	.....	.....
Całkowita pow. tłoka	353 mm <sup>2</sup>	510 mm <sup>2</sup>	510 mm <sup>2</sup>
Całkowity docisk tłoka	100 bar	160 bar	160 bar
Typ oleju	LI 46 SHELL (viscosità 46)	LI 46 SHELL (viscosità 46)	LI 46 SHELL (viscosità 46)
Ilość oleju	2,0 l	2,0 l	2,0 l
Poziom hałasu	70 dB(A)	70 dB(A)	70 dB(A)
Napięcie	230 V / 50 Hz	230 V / 50 Hz	400 V / 50 Hz
Wydajność	1900 W	3270 W	3870 W
Waga	81 Kg	122 Kg	138 Kg
Typ opakowania	Pudło kartonowe 50Kg	Pudło kartonowe 58Kg	Pudło kartonowe 76Kg
Wymiar opakowania	110x68x68 cm	130x95x75 cm	162x92x95 cm



## 5 Transport i montaż

### 5.1 Pakowanie

Decydującym czynnikiem w wyborze opakowania jest rodzaj transportu. Zazwyczaj maszyny i wszystkie akcesoria są dostarczane w pudłach kartonowych na palecie lub w drewnianych skrzyniach na życzenie klienta.

### 5.2 Sposób transportu

Należy zachować szczególną ostrożność podczas transportu maszyny aby zapobiec zniszczeniom wywołanym niewłaściwym załadowywaniem i wyładowywaniem.

Wszystkie części przenośne muszą być naprawione na miejscu.

Ubezpieczenie transportu powinno być zapewnione zgodnie z typem oraz czasem trwania transportu. Należy unikać kondensacji spowodowanej wysokimi wahaniami temperatury oraz wstrząsów podczas transportu.

Proszę obchodzić się z maszyną ostrożnie!

### 5.3 Przejściowe przechowywanie

Jeśli maszyna nie jest używana natychmiast po dostarczeniu, należy przechowywać ją w bezpiecznym miejscu, odpowiednio zabezpieczoną.

### 5.4 Zasięg dostawy

Zawartość dostawy oraz jej stan powinna być natychmiast sprawdzona po odbiorze. Jakikolwiek zniszczenia lub brakujące części powinny być zgłoszone do **Georg Fischer Omicron S.r.l.** bezzwłocznie.

## **6 Przygotowanie do zgrzewania**

### **6.1 Informacje ogólne**

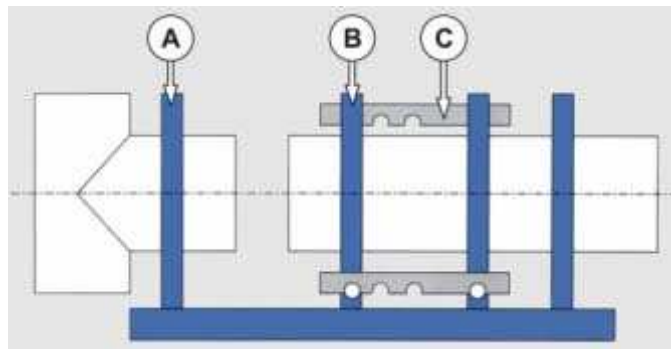
Rozdział 6-Przygotowanie do zgrzewania, jest oparty na kartach instrukcji i wytycznych wydanych przez DVS 2207.

Należy zabezpieczyć strefę zgrzewania przed wpływem warunków atmosferycznych (wilgotność, temperatura otoczenia  $<+ 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ , bezpośrednie padanie promieni słonecznych) przez zastosowanie takich środków jak wstępne podgrzanie materiałów, które mają być zgrzewane, zastosowanie namiotów, podgrzanie.

Aby można było optymalnie wykorzystać urządzenie TM 160/250/315 personel obsługujący to urządzenie powinien zostać specjalnie przeszkolony przez firmę Georg Fischer. Dogłębna znajomość maszyny i jej części składowych oraz zasada zatrudniania tylko kompetentnych pracowników chroni przed błędami przy obsłudze oraz przed wykonywaniem wadliwych połączeń zgrzewanych.

## 6.2 Przygotowania

Podstawowa maszyna jest normalnie gotowa do wykonywania połączeń zgrzewanych czołowych rur. Jeśli zajdzie potrzeba zaciśnięcia dużych trójników lub tulei kołnierzowych, należy przesunąć zespół zaciskowy B i zamocować go przy użyciu dwóch elementów odległościowych C. Ustawić zespół do obróbki powierzchni i grzejnik pomiędzy zespołem zaciskowym A i B.



Rada Oczyszczyć złączki na maszynie i przewody.

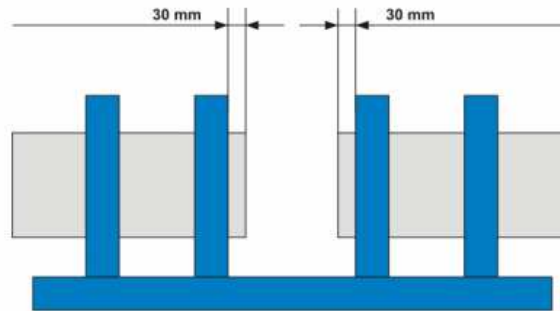
Przyłączyć przewody układu hydraulicznego do maszyny i do układu hydraulicznego.

Jeśli nie używa się przewodów hydraulicznych, należy uszczelnić złączki używając kołpaków zabezpieczających. Najpierw jednak należy oczyścić kołpaki zabezpieczające.

Wymienić płytę, jeśli powłoka z PTFE uległa uszkodzeniu. Jeśli się tego nie uczyni może nastąpić pogorszenie jakości połączeń zgrzewanych.

Odnośnie zgrzewania rur oraz elementów armatury z zewnętrzną średnicą mniejszą niż zacisk podstawowej maszyny należy umieścić dwie pasujące połowy zacisków i przymocować je za pomocą śrub.

Zaciśnij elementy złącza w ten sposób, że końco rury sięgają co najmniej 30 mm od zacisków, w celu odpowiedniego złączenia. Upewnij się, że są dokładnie wyrównane, w tym samym kierunku.



Jeśli istnieje taka konieczność można obrócić złączem żeby uzyskać lepszą pozycję zacisku.

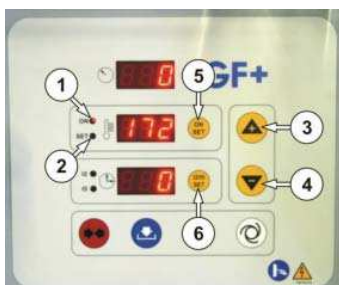
Regulowany wałek oraz ruchome zawieszenie pomagają w horyzontalnym przemieszczeniu rur stałych w maszynie.

## 6.2.1 Podłączenie do zasilania

1. Połącz strug i element grzewczy do jednostki sterującej
2. Połącz jednostkę sterującą do zasilania z sieci bądź do agregatu prądotwórczego.

**Uwaga** Sprawdź napięcie!

Agregat prądotwórczy musi koniecznie zostać uruchomiony przed włączeniem maszyny, a napięcie generowane i moc unormowane.



3. Po włączeniu jednostki sterującej na panelu sterowania wyświetli się aktualna temperatura płyty grzewczej. Dioda (1) świeci i oznacza prawidłowe podłączenie elementu grzewczego. Jeżeli test temperatury nie powiódł się, bądź sygnał jest nie czytelny/często w przypadku nie prawidłowego podłączenia. Na wyświetlaczu pojawi się błąd „E40/E41” W takim przypadku należy odłączyć urządzenie od zasilania i podłączyć element grzewczy.
4. Aby sprawdzić jaka temperatura jest nastawiona dla elementu grzewczego należy wcisnąć przycisk (3) lub (4) dioda (2) powinna być włączona wówczas na wyświetlaczu pokaże się ustawiona temperatura.

5. Jednoczesne wciśnięcie przycisku (3) oraz (5) powoduje wyświetlenie na wyświetlaczu aktualnej wartości temperatury jaka jest nastawiona dla elementu grzewczego.

6. Istnieje możliwość sprawdzenia rzeczywistej temperatury płyty z wskazaniem na panelu poprzez umieszczony w górnej części rękojści termometr.

#### Porada

Przed rozpoczęciem pierwszego zgrzewania zaleca się odczekać około 10 minut od chwili osiągnięcia przez płytę temperatury nastawionej, aby umożliwić równomierny rozkład ciepła.

### Panel sterowania.

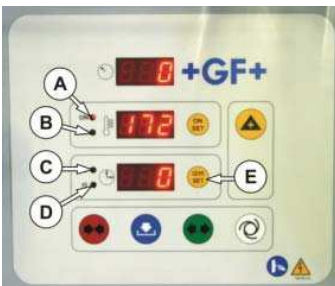
A Dioda ta powinna cały czas świecić gdy jednostka sterująca jest włączona i gdy płyta grzewcza jest zasilana. Miganie diody oznacza przejście do trybu automatycznej regulacji temperatury po osiągnięciu przez nią nastawionej temperatury.

B Ciągłe świecenie diody oznacza włączenie trybu programowania

C Dioda świeci w momencie uruchomienia odliczania czasu wygrzewania .

D Dioda świeci w momencie rozpoczęcia odliczania czasu studzenia.

E Przycisk służący do uruchomienia czasu wygrzewania i czasu studzenia.



1 Wskaźnik ciśnienia.

2 Wyświetlacz temperatury aktualnej I temperatury ustawianej.

3 Wyświetlacz czasu wygrzewania i czasu studzenia.

4 Przycisk do zamykania sań maszyny.

5 Przycisk do redukcji ciśnienia w układzie hydraulicznym

6 Przycisk do otwierania sań maszyny

7 Włącznik i wyłącznik strugu.



- 8 Przycisk do zmniejszania wartości nastawianych.
- 9 Przycisk do zwiększania wartości nastawionych.

## Wykaz błędów

Jednostka sterująca kontroluje różnego rodzaju błędy głównie wynikające ze złego zasilania bądź podłączenia poszczególnych komponentów. Pojawienie się każdego z błędów sygnalizowane jest na wyświetlaczu oraz poprzez sygnał dźwiękowy. Przed podjęciem jakichkolwiek działań mających na celu wyeliminowanie błędu konieczne jest wyłączenie jednostki sterującej.

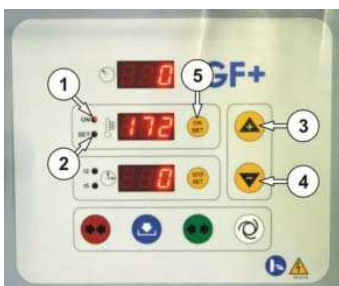
Poniżej znajduje się tabela z możliwymi błędami jakie mogą się pojawić podczas użytkowania maszyny oraz działaniami jakie należy podjąć aby wyeliminować błędy.

Numer błędu	Przypuszczalny powód	Rozwiązanie
<b>E40</b> Brak płyty grzewczej	Płyta grzewcza nie podłączona	Sprawdzić podłączenie płyty grzewczej i ponownie włączyć urządzenie.
	Przerwany obwód	Kontakt z centrum serwisowym
<b>E41</b> Skoki napięcia	Przerwany obwód	Kontakt z centrum serwisowym
<b>E50</b> Przełącznik ciśnienia uszkodzony	Przerwany obwód bądź uszkodzony przełącznik ciśnienia	Kontakt z centrum serwisowym
<b>E90</b> Wciśnięty przycisk na panelu sterowania podczas włączania agregatu	Jeden bądź więcej przycisków jest wciśniętych bądź uszkodzonych w panelu sterowania.	Sprawdzić przyciski na panelu głównym, uruchomić ponownie agregat hydrauliczny

<b>E91</b> Kontrola zasilania	Zmienić sekwencje ustawienia faz (tylko TM 315)	Odwrócić we wtyczce za pomocą śrubokrętu fazy. Zdjęcie poniżej.
	Faza neutralna nie podłączona	Kontakt z centrum serwisowym
	Tolerancja zasilania $U = U_w \pm 10\%$ $t = 3s$	Sprawdzić zasilanie i skoki napięcia.
<b>E98/E99</b> Błąd pamięci		Kontakt z centrum serwisowym



## Ustawianie temperatury elementu grzewczego



Po podłączeniu elementu grzewczego do jednostki sterującej i włączeniu. Należy przycisnąć i przytrzymać przycisk "ON SET" (5) przez około 5-6 sec. Dioda 2 zacznie migać co oznacza przejście do fazy programowania temperatury.

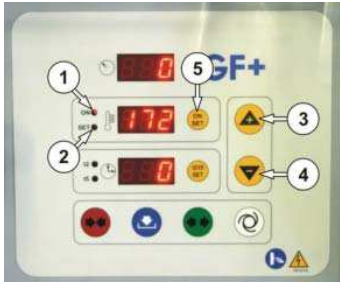
Wartość temperatury przestawiamy poprzez zwiększanie wartości wyświetlanej na panelu przyciskiem (3) bądź zmniejszanie jej przyciskiem (4). Aby potwierdzić ustawioną temperaturę należy przycisnąć przycisk "ON SET" bądź zaczekać kilka second aż temperature samoczynnie zostanie zatwierdzona.

### Porada

Dostępny zakres temperatur od 100°C do 270°C.

Każda błędnie wprowadzona wartość temperatury może zostać skorygowana poprzez procedurę ponownego ustawienia temperatury.

## Ustawianie różnicy temperatur.



Podstawowe ustawienie różnicy temperatur odbywa się w fabryce zgodnie z ustawieniami temperatury zgrzewania. Istnieje możliwość zmienienia tej wartości po nastawieniu innej żądanej temperatury.

Regulacja taka jest to zasadniczo kalibracja rzeczywistej temperatury, wykrytej przez czujnik grzejnika. Kalibracja taka może okazać się konieczna do skompensowania dyssypacji (rozpraszania) ciepła z grzejnika w kierunku otaczającej atmosfery, która jest bardziej widoczna przy niskich temperaturach otoczenia.

Nastawiana wartość różnicy temperatur zależy od charakterystyki używanego grzejnika i od warunków otoczenia.

Aby dokonać zmiany wartości różnicy temperatur należy uruchomić procedurę programowania poprzez jednoczesne wciśnięcie przycisków „3” i „5” przez około 5-6 sec. Wówczas diody „1” i „2” zaczną świecić ciągłym sygnałem. Wówczas na wyświetlaczu pojawi się ustawiona wartość różnicy temperatur.

Przy użyciu przycisków „3” i „4” możemy wprowadzić żądaną temperaturę w przedziale +/- 25°C.

### Porada

Jeżeli różnica pomiędzy temperatura ustawioną dla płyty grzewczej a temperaturą rzeczywistą nie mieści się w zakresie tolerancji +/- 25°C. Należy się niezwłocznie skontaktować z najbliższym centrum serwisowym.

### Przykładowe ustawianie różnicy temperatur.

Przyłączyć zdalny regulator do grzejnika i do zasilacza.

Nastawić temperaturę grzejnika tj. 210°C i poczekać na osiągnięcie tej wartości.

W wyniku warunków otoczenia i na skutek charakterystyki konstrukcyjnej grzejnika mogą pojawić się niewielkie różnice pomiędzy rzeczywistą temperaturą i nastawioną temperaturą. Jest to zupełnie normalne.

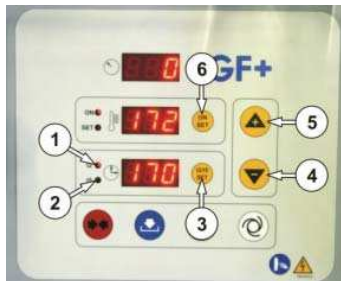
Załóżmy, że rzeczywista temperatura grzejnika wynosi 205°C. Różnica pomiędzy tą temperaturą a nastawioną temperaturą (210°C) wynosi zatem



5°C. Nastawienie różnicy temperatur wynoszącej 5°C spowoduje zatem kompensację dyssypacji ciepła.

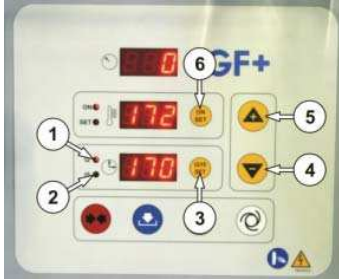
Przy wykonywaniu zgrzewania w raczej niskich temperaturach może okazać się konieczne dalsze skompensowanie dyssypacji ciepła, która następuje na końcach rur, gdy znajdują się one w kontakcie z powierzchniami grzejnika. Wystarczy w tym celu zwiększyć poprzednio nastawioną różnicę temperatur o kilka stopni, biorąc pod uwagę charakterystyczne dane materiału rury

### Nastawienie zegara.



1. Aby zmienić ustawienia zegara odliczającego czas wygrzewania i studzenia należy przycisnąć przycisk "3" przez około 5-6 sec. Dioda (2) zacznie migać oznaczając przejście do fazy programowania i wyświetlacz jednocześnie wyświetli ostatnią nastawioną wartość czasu T2 – czasu wygrzewania podaną w sekundach.
2. Wprowadź odpowiednia wartość z tabel używając przycisków (4) i (5). Następnie potwierdź ustawioną wartość przyciskiem (3).
3. Dioda (2) zacznie ponownie migać oznaczając przejście do fazy nastawiania czasu t5 (czasu studzenia).
4. Wprowadź odpowiednia wartość z tabel używając przycisków (4) i (5).
5. Potwierdź całość przyciskając przycisk (3).

## Włączanie zegara



1. Dioda (1) i (2) są wyłączone, na wyświetlacz widnieje wartość "0"
2. Przyciśnij przycisk (3).
3. Dioda (1) jest włączona i rozpoczyna się odliczanie czasu t2 (czasu wygrzewania) w sekundach.
4. Koniec odliczania czasu wygrzewania jest komunikowany poprzez sygnał akustyczny.
5. Przyciśnięcie przycisku (3) spowoduje przejście do odliczania czasu t5 (czas studzenia) czas ten podany jest w minutach (ostatnia minuta odliczana w sekundach).
6. Odliczanie zakończone jest również sygnałem akustycznym.

## Zgrzewanie

### Podstawy zgrzewania doczołowego

W przypadku zgrzewania czołowego przy użyciu grzejnika części które mają zostać połączone (rura/rura, rura/złączka, złączka/złączka) zostają podgrzane do temperatury zgrzewania w strefie zgrzewania i zostają połączone przy docisku bez użycia dodatkowych materiałów.

Przy wykonywaniu czołowych złączy zgrzewanych z użyciem grzejnika należy zastosować regulowane ciśnienie wyrównawcze. Patrz tablice ciśnienie/czas.

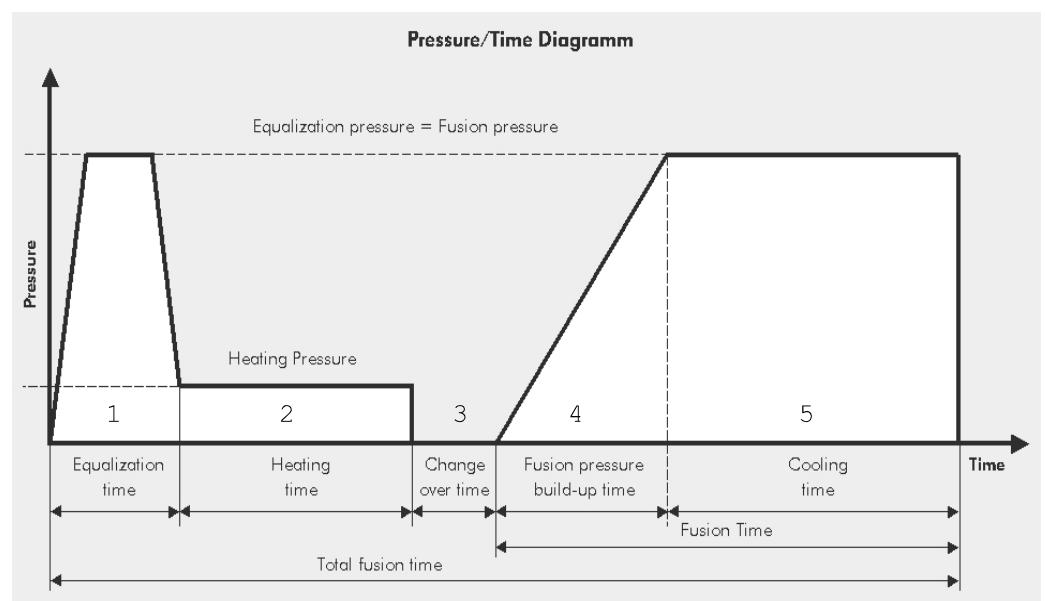
**Uwaga! Można zgrzewać ze sobą tylko części wykonane z tego samego typu materiału**

Grubości ścianek w strefie zgrzewania muszą być takie same



**Grubości ścianek w strefie zgrzewania muszą być takie same !**

Docisk zgrzewania – i docisk wyrównawczy muszą być identyczne. Docisk przy wygrzewaniu jest znacznie niższy, lecz należy zapewnić styk pomiędzy rurą/złączką i płytą grzewczą.



## Proces grzewania

### 7.1.1 Obliczanie siły wleczenia



Uwaga!!!

Niebezpieczeństwo zranienia rąk!

Sanie maszyny poruszają się!

Niebezpieczeństwo obrażeń w ruchomych uchwytach sań maszyny!

Przy przejeździe sań do krańcowych położań nie można wkładać rąk do maszyny.

Cisnienie zgrzewania koniecznie musi być mierzone przed przystąpieniem do każdego kolejnego zgrzewania.

3. Otwórz sanie maszyny do końcowej pozycji urzywając zielonego przycisku (A).
4. Zredukuj ciśnienie w układzie hydraulicznym, oraz przekręć zawór do dokładnej regulacji ciśnienia odwrotnie do ruchu wskazówek zegra.
5. Następnie zwiększaj ciśnienie w układzie hydraulicznym poprzez wciśnięcie czerwonego przycisku (B) i przekręcanie zaworu do dokładnej regulacji ciśnienia zgodnie z ruchem wskazówek zegara.
6. Po uzyskaniu przesuwu na saniach maszyny skontroluj na wyświetlaczu wartość jaka jest konieczna do uzyskania przesuwu.
7. Wartość ciśnienia powinna być odczytana zanim końce rur/kształtek zetkna się ze sobą.

Przygotowanie powierzchni zgrzewanych



Uwaga!!!

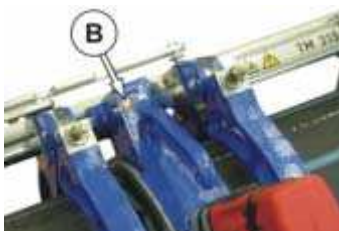
Niebezpieczeństwo zranienia rąk!

Noże umieszczone na strugu są ostre!

Dotknięcie tarczy do strugu grozi poważnym obrażeniem rąk!

Nie wolno zbliżać rąk ani dotykać ruchomych tarczy strugu!

8. Otwórz sanie maszyny do końcowego położenia. Sprawdź dystans (odległość) pomiędzy końcami rur/kształtek. Musi ona być na tyle duża aby zmieścił się strug.





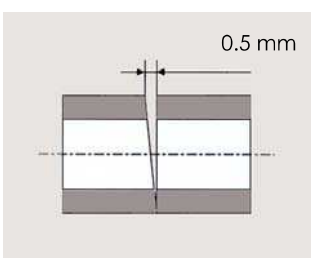
9. Umieść strug w saniach maszyny. Strug zostanie zabezpieczony samoczynnie poprzez mechanizm blokujący. Mechanizm blokujący zapobiega wyskoczeniu struga z sań maszyny podczas obróbki powierzchni czołowej rur/kształtek.
10. Sprawdź lampkę (B) świecąca ciągłym światłem oznacza poprawne zamocowanie struga w saniach maszyny.
11. Po włączeniu napędu struga poprzez naciśnięcie przycisku (C) należy zsunąć sanie maszyny wciskając przycisk (D) tak by końce rur/kształtek zetknęły się z powierzchnią struga. Obróbka czołowa powinna trwać aż do momentu kiedy uzyskamy ciągły wiór o szerokości równej grubości ścianki rury.

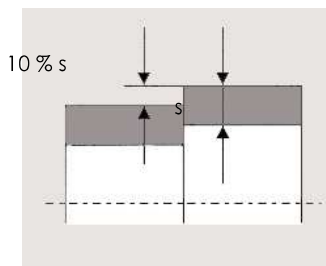
**Maksymalne ciśnienie użyte do obróbki czołowej nie może przekraczać siły wleczenia powiększonej o 10 barów!!!**

**Uwaga!!! Stosowanie zbyt wysokiego ciśnienia podczas obróbki powierzchni czołowych (przekraczające o 15-20 barów ciśnienie wyciągania) w konsekwencji spowoduje uszkodzenie napędu i/lub układu przeniesienia napędu urządzenia do obróbki powierzchni**



12. Następnie należy zredukować ciśnienie w układzie hydraulicznym przyciskając przycisk (E). Pozwoli nam to zredukować ciśnienie nie rozsuwając rur od powierzchni struga.
13. Otworzyć sanie maszyny (F).
14. Wyłączyć strug (C).
  - ▷ Wyjąć strug z sań maszyny i umieścić go w skrzynce transportowej.
15. Zamknąć sanie maszyny.
16. Następnie należy dokonać kontroli powierzchni czy stykają się one idealnie. Maksymalna tolerancja wynosi 0.3 mm ( $d \leq 200\text{mm}$ ), 0,5mm ( $200 < d < 400\text{mm}$ ), 1,0mm ( $d > 400\text{mm}$ ).
17. Kontroli winna też być poddana osiowość rur.
18. Odchylenia powierzchni zgrzewanych nie powinny przekraczać 10% rozmiaru ścianki.





19. Jeżeli odchylenia są większe wówczas można zamienić końce zgrzewanych rur/kształtek, bądź zmienić ich położenie w zaciskach montażowych jeżeli i to nie przynosi efektu wówczas zastosowanie techniki zgrzewania adoczołowego jest nie możliwe.

20. Częstym powodem nie prawidłowego obróbenie powierzchni czołowych jest ztępienie noży strugających w strugu. Wówczas należy niezwłocznie wymienić noże. Ponadto powierzchnia zgrzewana winn być starannie oczyszczona przed rozpoczęciem procesu zgrzewania. Można tego dokonać za pomocą np. chusteczek czyszczących Tangit KS.

**Uwaga!!! Nigdy nie należy dotykać powierzchni zgrzewanych po oczyszczeniu.**

## Obliczanie ciśnienia zgrzewania

**Uwaga!!!** Docisk przy zgrzewaniu stanowi sumę „wartości tablicowej + docisk w czasie ruchu”

(n.p. 31 bar\* + 6 bar = 37 bar)

\* dla TM 315 i TM 250 HD-PE d 200 mm, SDR 11 patrz tabele ciśnień

## Ustawianie ciśnienia zgrzewania

21. Otwórz sanie maszyny.

22. Zredukuj ciśnienie w układzie hydraulicznym za pomocą zaworu do dokładnej regulacji ciśnienia (ruch w przeciwnym kierunku do ruchu wskazówek zegara).

23. Naciśnij przycisk zamknięcia sań maszyny i następnie zwiększ ciśnienie w układzie hydraulicznym za pomocą zaworu do dokładnej regulacji ciśnienia aż do uzyskania płynnego przesuwu sań maszyny.

24. Po zetknięciu końców rur//kształtek zgrzewanych zwiększ ciśnienie do żądanej wartości, trzymając wciśnięty przycisk zamknięcia sań maszyny i regulując ciśnienie za pomocą zaworu do dokładnej regulacji ciśnienia.

Jeżeli ciśnienie zgrzewania zostało ustawione zbyt wysokie, całą procedurę należy wykonać ponownie.

25. Otwórz sanie maszyny.

26. Zredukować zupełnie ciśnienie w układzie hydraulicznym przekrecając zawór do dokładnej regulacji ciśnienia w odwrotnym kierunku do ruchu wskazówek zegara.

27. Rozpocząć procedurę ustawiania ciśnienia zgrzewania ponownie.

## Proces zgrzewania

Powłoka grzejnika z PTFE powinna być zabezpieczona przed mechanicznym uszkodzeniem i/lub zanieczyszczeniem.

Grzejnik mający uszkodzoną warstwę PTFE należy wymienić. Jeśli się tego nie dokona, może nastąpić pogorszenie jakości wykonywanych połączeń zgrzewanych.



Uwaga

Niebezpieczeństwo oparzenia

Płyta grzewcza jest goraca (210 °C)!

Dotknięcie płyty grozi oparzeniem.

⊙ Nie wolno dotykać płyty grzewczej gdy jest włączona.

▶ ▶ należy korzystać z rekojeści umieszczonej na płycie.

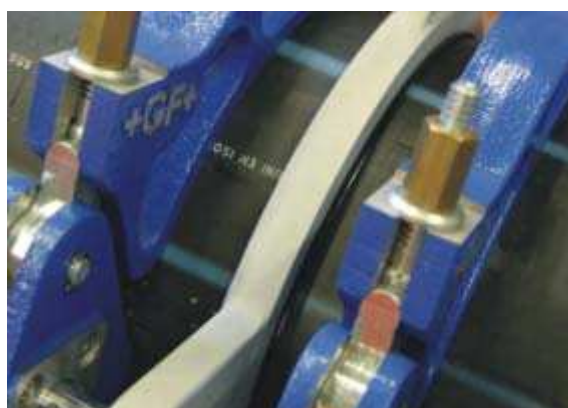
**Parametry znajdują się w odpowiednich tabelach zgrzewania !**

### Formowanie wyływki

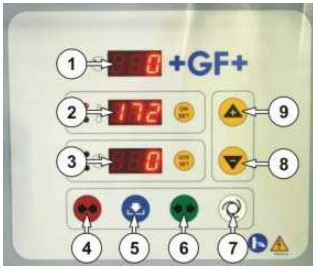
1. Umieścić płytę grzewczą w sania ch maszyny.
2. Zamknij sanie maszyny.
3. Zanim ciśnienie w układzie hydraulicznym się unormuje trzymaj wcisnięty przycisk zamknięcia sanie maszyny przez około 10 sec.

### Wyrównywanie (tworzenie wyływki)

Wyływka winna być tworzona z siłą zgrzewania przy jednoczesnej wizualnej kontroli operatora. W odpowiednim momencie po jej uformowaniu należy zredukować ciśnienie.







Redukcja ciśnienia (redukcja ciśnienia powinna mieć miejsce po uformowaniu wypływki po obu stronach elementu grzewczego)

1. Po uformowaniu wypływki na całym obwodzie rur/kształtek i po obu stronach płyty grzewczej naciśnij niebieski przycisk (5) na panelu w celu zredukowania ciśnienia w układzie hydraulicznym.

### Uwaga!!!

Podczas tego procesu nie można pod żadnym pozorem otwierać sań maszyny. Zgrzewane rury/kształtki nie mogą stracić kontaktu z elementem grzewczym. (muszą ściśle do niego przylegać)

2. Włącz stoper odliczający czas wygrzewania (wartości z odpowiednich tabel)

## Wygrzewanie

Cisnienie wygrzewania winno oscylować pomiędzy "0" bar a maksymalnym określonym w odpowiednich tabelach dla danej średnicy i grubości scianki.

### Przestawienie

Jest to część procesu zgrzewania w której wyjmujemy płytę grzewczą z sań maszyny i zgrzewamy elementy. Czas przeznaczony na ten element procesu zgrzewania również jest ściśle określony w odpowiednich tabelach.

Gdy czas wygrzewania dobiegnie końca:

- ▶ Wciskamy przycisk otwierania sań maszyny tak długo aż elementy zgrzewane stracą kontakt z płytą grzewczą.
- ▷ Szybko wyjmujemy płytę grzewczą z sań maszyny.

## Zgrzewanie

- ▶ Wcisnąć przycisk zamknięcia sań tak aby rury/kształtki zetknęły się z wymaganą siłą docisku. Po zetknięciu należy przytrzymać przycisk zamknięcia sań maszyny przez około 10-15 sec. celem unormowania ciśnienia w układzie hydraulicznym.

Powierzchnie łączone muszą być stopione.

- ▷ Płytę grzewczą należy odstawć do skrzyni transportowej z zachowaniem szczególnej ostrożności.

## Chłodzenie

**Uwaga!!!** Należy przestrzegać podanego czasu chłodzenia. Zastosowanie podczas procesu chłodzenia środków chłodzących jest nie dozwolone. Ponadto podczas procesu studzenia należy kontrolować siłę docisku, w przypadku spadku ciśnienia należy uzupełnić tę wartość do wartości nastawionej.

## Odciążenie (układ hydrauliczny)



Uwaga!!!

Niebezpieczeństwo zranienia!

Przed otwarciem zacisków należy pamiętać o redukcji ciśnienia z układu hydraulicznego!

Przycisnij przycisk redukcji ciśnienia tak długo aż wartość na wyświetlaczu będzie wskazywać zero.

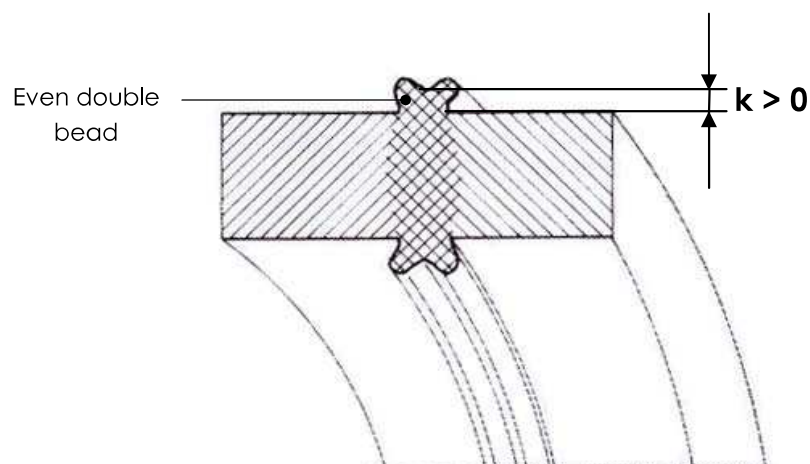
**Uwaga!!! Nie otwierać sań maszyny.**

Otworzyć uchwyty mocujące rury/kształtki.

**Uwaga!!! Wszystkie połączenia zgrzewane powinny być całkowicie ochłodzone przed wykonaniem próby ciśnieniowej. Czas chłodzenia wynosi około 1 godziny od ostatniej operacji zgrzewania.**

### Wizualna kontrola wypływu.

Natychmiast po usunięciu zgrzewanych rur/złączy należy przeprowadzić wizualną kontrolę wypływu, aby stwierdzić czy po obu stronach łączonych elementów znajdują się podwójna wypływka i prawidłowa wartość  $k$ .



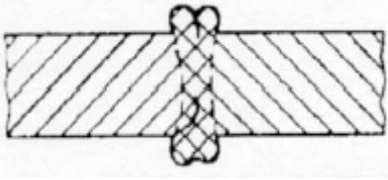
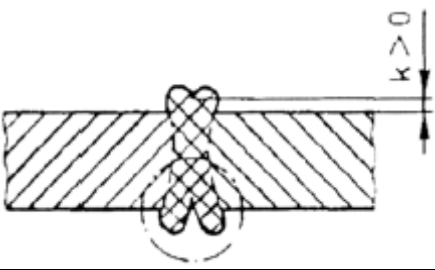
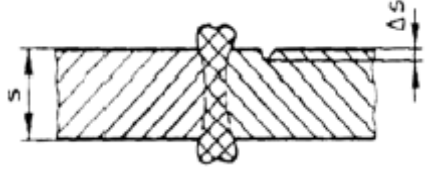
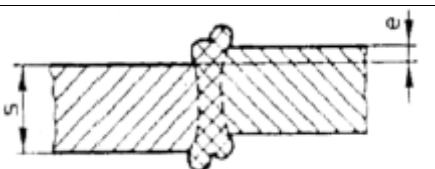
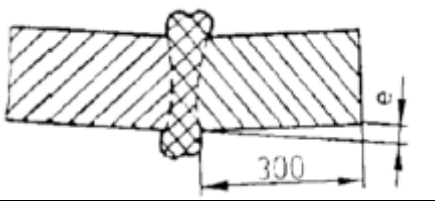
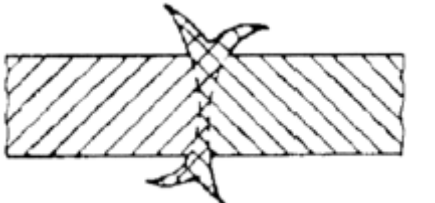
**Przykład TM 315/250**

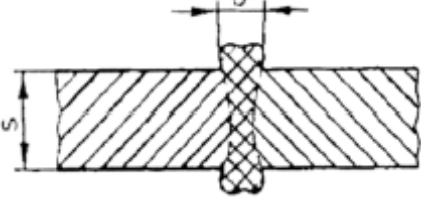
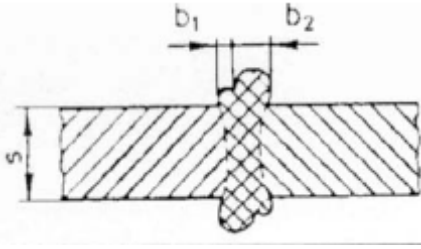
Rura/ złączka	PE	Temperatura płyty	210 °C
Zewnętrzna średnica rury	200 mm	Siła wleczenia	6 bar
Cisnienie znamionowe	SDR 11	Wartość podana w tablicy	31 bar
Grubość ścianki	18.2 mm	Wartość nastawna układu hydraulicznego	37 bar

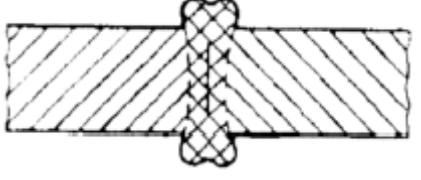
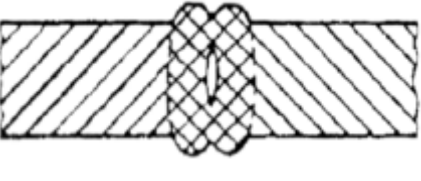
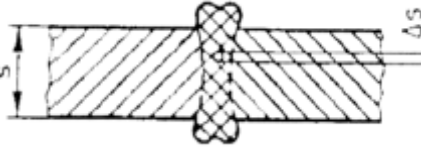
Wszystkie wartości czas, ciśnienie, temperatura są podane w odpowiednich tabelach.

Wyrównywanie	Przy ciśnieniu 37 barów aż do uzyskania wysokości wypływki równej 2 mm.
Wyrzewanie	Przez 182 sec. przy ciśnieniu zbliżonym do 0 bar.
Wymiana	W ciągu 10 sec .
Połączenie	Maksymalnie 11 sec.
Chłodzenie	Przez minimum 23 min.

### 7 Analiza usterek

Usterka	Opis	Grupa klasyfikacyjna		
		I	II	III
<b>Zewnętrzny stan połączenia</b>				
	<p>Rysy przebiegające w kierunku podłużnym lub poprzecznym do wykonanej zgrzeiny. Mogą one znajdować się w następujących miejscach:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• w zgrzeinie</li> <li>• w materiale podstawowym</li> <li>• w strefie podlegającej zgrzewaniu</li> </ul>	Niedopuszczalne	Niedopuszczalne	Niedopuszczalne
	<p>Ciągłe lub lokalne nacięcia, przebiegające równoległe do zgrzeiny sięgające do materiału podstawowego, spowodowane np.: przez następujące czynniki:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• niedopuszczalny docisk połączenia</li> <li>• zbyt krótki czas podgrzewania</li> <li>• za krótki czas chłodzenia</li> </ul>	Niedopuszczalne	Niedopuszczalne	Niedopuszczalne
	<p>Nacięcia na krawędzi materiału podstawowego, przebiegające w kierunku podłużnym lub poprzecznym do zgrzeiny, spowodowane np.: przez następujące czynniki:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• narzędzia zaciskowe</li> <li>• nieprawidłowy transport</li> <li>• wadliwe przygotowanie krawędzi</li> </ul>	Dopuszczalne lokalne nacięcie jeśli mają one płaskie zakończenie i jeśli $\Delta s \leq 0,1s$ lecz max = 0,5mm	Dopuszczalne lokalne nacięcie jeśli mają one płaskie zakończenie i jeśli $\Delta s \leq 0,1s$ lecz max = 1mm	Dopuszczalne lokalne nacięcie jeśli mają one płaskie zakończenie i jeśli $\Delta s \leq 0,15s$ lecz max = 5mm
	<p>Łączone powierzchnie są przemieszczone względem siebie lub występuje zmiana grubości w miejscu połączenia</p>	Dopuszczalne, jeżeli $\leq 0,1s$ lecz max = 2mm	Dopuszczalne jeżeli, $0,15s$ lecz max = 4mm	Dopuszczalne jeżeli, $\leq 0,2s$ lecz max = 5mm
	<p>Na przykład:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• błąd obróbki</li> <li>• błąd ustawienia</li> </ul>	Dopuszczalne, jeżeli $e \leq 1$ mm	Dopuszczalne, jeżeli $e \leq 2$ mm	Dopuszczalne, jeżeli $e \leq 4$ mm
	<p>Nadmierne i ostrokrawędziste wypływy materiału na całej długości spoiny lub obwodu spoiny na skutek złych parametrów zgrzewania w szczególności spowodowane przez użycie niewłaściwego docisku przy łączeniu elementów z poliolefiny.</p>	Niedopuszczalne	Niedopuszczalne	Niedopuszczalne

Usterka	Opis	Grupa klasyfikacyjna		
		I	II	III
<b>Zewnętrzny stan połączenia</b>				
	<p>Materiał zgrzeiny za szeroki lub za wąski na części długości spoiny lub na całej długości spoiny, spowodowane np.: przez następujące czynniki:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>niewłaściwy czas ogrzewania</li> <li>nieodpowiednia temperatura grzejnika</li> <li>nieprawidłowy docisk połączenia</li> </ul>	Patrz str. 14 DVS 2202-1 wytyczne	Patrz str. 14 DVS 2202-1 wytyczne	Patrz str. 14 DVS 2202-1 wytyczne
	<p>Niefontowa płaszczyna połączenia, co prowadzi do zmiany kształtu zgrzeiny na części długości zgrzeiny lub na całej długości zgrzeiny. Może to być spowodowane np. przez następujące czynniki:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wady przygotowania krawędzi</li> <li>nieprawidłowy zespół zgrzewający</li> </ul>	Dopuszczalne jeżeli $b1 \geq 0.7 \times b2$	Dopuszczalne jeżeli $b1 \geq 0.6 \times b2$	Dopuszczalne jeżeli $b1 \geq 0.5 \times b2$

Usterka	Opis	Grupa klasyfikacyjna		
		I	II	III
<b>Wewnętrzny stan połączenia</b>				
	<p>Brak stopienia lun niekompletne stopienie powierzchni połączenia na części przekroju poprzecznego spoiny lub w całym przekroju poprzecznym zgrzeiny. Może to być spowodowane np. przez następujące czynniki:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>zanieczyszczone powierzchnie połączenia</li> <li>utlenione powierzchnie połączenia</li> <li>nadmierny czas odwracania</li> <li>zbyt niska temperatura grzejnika</li> <li>za wysoka temperatura grzejnika</li> </ul>	Niedopuszczalne	Niedopuszczalne	Niedopuszczalne
	<p>Wąska szczelina w połączeniu spowodowana np. przez następujące czynniki:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>niewystarczający docisk łączonych elementów</li> <li>niewystarczający czas chłodzenia</li> </ul>	Niedopuszczalne	Niedopuszczalne	Niedopuszczalne
	<p>Pojedyncze liczne rozproszone lub lokalnie skoncentrowane pory lub wtrącenia, spowodowane np. przez następujące czynniki:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>tworzenie się pary podczas zgrzewania</li> <li>zanieczyszczony grzejnik</li> </ul>	Dopuszczalne, jeżeli $\Delta s \leq 0.05 \text{ xs}$	Dopuszczalne, jeżeli $\Delta s \leq 0.10 \text{ xs}$	Dopuszczalne, jeżeli $\Delta s \leq 0.15 \text{ xs}$

## Konserwacja

Regularne czyszczenie i kontrola urządzenia TM TOP 160/250/315 pozwala zachować odpowiedni stan techniczny urządzenia.

Standardowe zabiegi konserwacyjne wykonywane przy urządzeniu ograniczają się do czyszczenia zewnętrznych powierzchni maszyny.

Every 3200 hours of use or after 2 years the complete machine with all components should be maintained and calibrated at a Georg Fischer certified service station.

Wymiana zużytych części.

- Powłoka grzejna PTFE:

Skrzepy, rysy lub inne uszkodzenia:

– Przesłać płytę do najbliższego ośrodka serwisowego lub do producenta.

- Noże struga:

Noże do obróbki powierzchni czołowej należy wymieniać w regularnych odstępach czasu.

### **Ostrzeżenie! Niebezpieczeństwo zranienia!**

Dotknięcie noży urządzenia do obróbki powierzchni czołowych, które są ostre z obu stron, grozi skaleczeniem.

### **Układ hydrauliczny**

- Połączenia układu hydraulicznego i maszyny powinny być regularnie czyszczone.
- Jeżeli maszyna nie jest używana, połączenie hydrauliczne powinny być zabezpieczone przez założenie osłon.

## Agregat hydrauliczny



- Sprawdzanie poziomu oleju.  
Poziom oleju należy sprawdzać regularnie. Otwórz delikatnie tyłki panejl tak by nie uszkodzić komponentów maszyny.
- Wymiana oleju hydraulicznego  
Olej hydrauliczny należy wymieniać każdorazowo po przepracowaniu przez maszynę 3200 godzin.

Przpracowany olej należy zutylizować zgodnie z przepisami i normami obowiązującymi w danym kraju .

### Uwaga!

**Nie wolno usuwać zużytego oleju do otoczenia, gdyż grozi to zanieczyszczeniem środowiska.**

Nie dozwolone jest wylewanie oleju przez przechylenie urządzenia. Przy spuszczeniu oleju należy stosować się do wskazówek producenta.

### Uwaga!

**Niebezpieczeństwo przewrócenie.**

Napełnić zbiornik nowym olejem do wskazanego poziomu (maksymalna ilość oleju 2l). Olej musi mieć wymagana charakterystykę.

### Uwaga!

**Przy wymianie oleju zaleca się, aby stosować oleje o takiej samej charakterystyce lub lepsze od opisanych w charakterystyce technicznej. Podczas wymiany należy zwrócić szczególna uwagę na czystość miejsca gdzie dokonywana jest wymiana. Nie dopuszczalne jest zanieczyszczenie oleju wodą, lub jakimikolwiek innymi zanieczyszczeniami stałymi. Stosowanie oleju o innej charakterystyce niż ujęta w specyfikacji maszyny oraz oleju zanieczyszczonego może spowodować poważne uszkodzenia układu sterowania i całej maszyny.**



**Notatki :**



**GEORG FISCHER**  
PIPING SYSTEMS

Georg Fischer Omicron S.r.l.

Via Enrico Fermi, 12

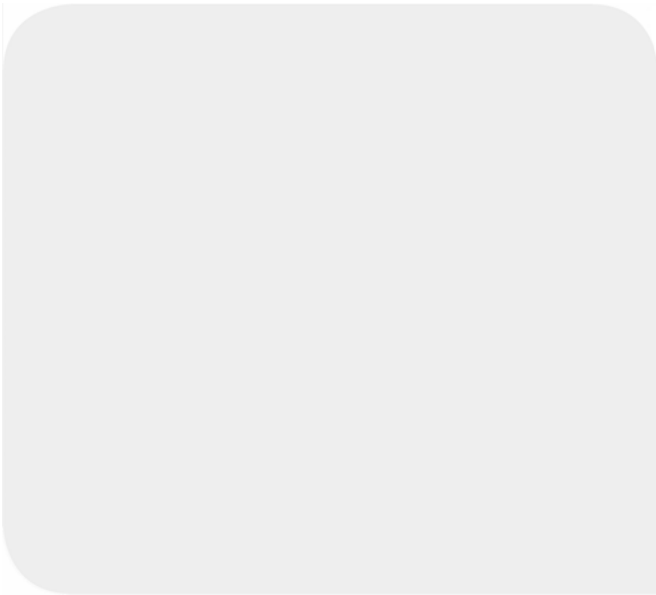
I 35030 Caselle di Selvazzano (Padova) – Italy

Tel.: +39 49 89.71.411 - Fax: +39 49 63.33.24

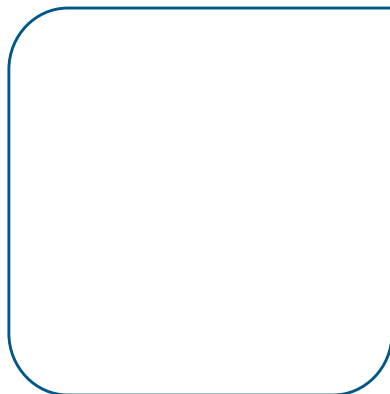
Internet: <http://www.georgfischer-omicron.com> e-mail: [omicron.ps@georgfischer.com](mailto:omicron.ps@georgfischer.com)

tłumaczenie-TM 160\_250\_315 TOP + analiza błędów.doc  
790152238

Code no. :



## Tabela ciśnień



**TM 250**

Zgrzewarka doczołowa

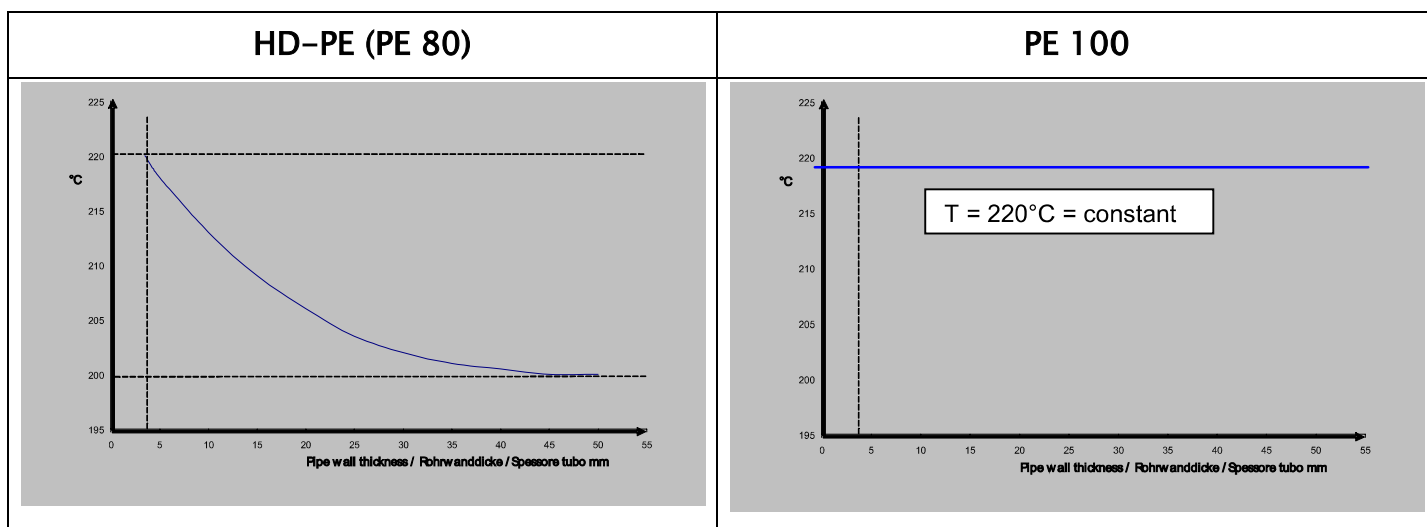
## 1. Dane dotyczące zgrzewania

## 1.1 Zgrzewanie doczołowe elementów z HDPE

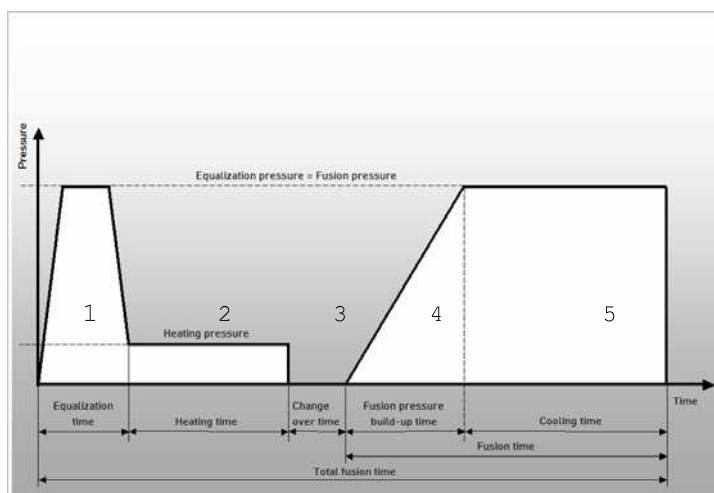
Tablica zgrzewania / DVS 2207/1 wytyczne

	1	2	3	4	5
<b>Znamionowa grubość ścianki</b>	<b>Wyrównanie</b> Wysokość zgrzeiny na podgrzany element po wyrównaniu (wyrównanie przy ciśnieniu 0.15N/mm <sup>2</sup> ) mm (min. wartość)	<b>Wygrzewanie</b> Czas wygrzewania = 10 x grubość ścianki	<b>Zmiana (przełączanie)</b>	<b>Łączenie</b> Czas do uzyskania max ciśnienia	<b>Chłodzenie</b> Czas chłodzenia przy docisku zgrzewanych elementów
	P1=0.15N/mm <sup>2</sup>	P2=0.02N/m <sup>2</sup>			P5=0.15N/m <sup>2</sup>
[mm]	Min. [mm]	[sec]	Max. [sec]	[sec]	Min. [min]
< 4.5	0.5	45	5	5	6
4.5 - 7.0	1.0	45 - 70	5 - 6	5 - 6	6 - 10
7.0 - 12.0	1.5	70 - 120	6 - 8	6 - 8	10 - 16
12.0 - 19.0	2.0	120 - 190	8 - 10	8 - 11	16 - 24
19.0 - 26.0	2.5	190 - 260	10 - 12	11 - 14	24 - 32
26.0 - 37.0	3.0	260 - 370	12 - 16	14 - 19	32 - 45
37.0 - 50.0	3.5	370 - 500	16 - 20	19 - 25	45 - 60
50.0 - 70.0	4.0	500 - 700	20 - 25	25 - 35	60 - 80

Krzywa standardowych wartości temperatur w stosunku do grubości ścianki rury



Kroki procesu dla zgrzewania doczołowego



t1 Czas wyrównania

t2 Czas nagrzewania

t3 Czas wyjęcia płyty

t4 Czas wzrostu ciśnienia

t5 Czas chłodzenia

### Zgrzewanie doczołowe elementów z HDPE

Tablica ciśnienia/czasu zgodnie z DVS 2207/1

Ø	Średnica zewnętrzna
e	Grubość ścianki
A	Powierzchnia zgrzewania
P 1	Ciśnienie wyrównania
P 2	Ciśnienie grzania
P 5	Ciśnienie zgrzewania

S 20 SDR 41	Ø	mm	75	90	110	125	140	160	180	200	225	250
	e: Grubość ścianki	-	-	-	-	3.1	3.5	4.0	4.4	4.9	5.5	6.2
	A: Powierzchnia zgrzewania	-	-	-	-	1187	1500	1960	2427	3003	3792	4748
	P1&P5 : Ciśn. wyrównania/zgrzewania	-	-	-	-	4	5	6	7	9	11	14
	Wysokość wypływki	-	-	-	-	0.5	0.5	0.5	0.5	1.0	1.0	1.0
	P2: Ciśnienie grzania	-	-	-	-	1	1	1	1	1	2	2
	t2: Czas grzania	-	-	-	-	31	35	40	44	49	55	62
	t3: Czas wyjęcia płyty	-	-	-	-	5	5	5	5	5	5	6
	t4: Czas wzrostu ciśnienia	-	-	-	-	5	5	5	5	5	5	6
t5: Czas chłodzenia	-	-	-	-	5	5	5	5	7	8	9	

S 16	Ø	mm	75	90	110	125	140	160	180	200	225	250
	e: Grubość ścianki	-	-	-	3.4	3.9	4.3	4.9	5.5	6.2	6.9	7.7

## Dane dotyczące zgrzewania

SDR 33												
SDR 33	P1&P5 : Ciśn. wyrównania/zgrzewania	-	-	-	3	4	5	7	9	11	14	17
	Wysokość wypływki	-	-	-	0.5	0.5	0.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.5
	P2: Ciśnienie grzania	-	-	-	1	1	1	1	1	1	2	2
	t2: Czas grzania	-	-	-	34	39	43	49	55	62	69	77
	t3: Czas wyjęcia płyty	-	-	-	5	5	5	5	5	5	6	6
	t4: Czas wzrostu ciśnienia	-	-	-	5	5	5	5	5	6	6	6
	t5: Czas chłodzenia	-	-	-	6	6	6	7	8	9	10	11

S 12.5 SDR 26	Ø		75	90	110	125	140	160	180	200	225	250
	e: Grubość ścianki	mm	-	-	4.2	4.8	5.4	6.2	6.9	7.7	8.6	9.6
	A: Powierzchnia zgrzewania	mm <sup>2</sup>	-	-	1396	1812	2283	2995	3752	4651	5846	7250
	P1&P5 : Ciśn. wyrównania/zgrzewania	bar	-	-	4	6	7	9	11	14	18	22
	Wysokość wypływki	mm	-	-	0.5	1.0	1.0	1.0	1.5	1.5	1.5	1.5
	P2: Ciśnienie grzania	bar	-	-	1	1	1	1	2	2	2	3
	t2: Czas grzania	sec	-	-	42	48	54	62	69	77	86	96
	t3: Czas wyjęcia płyty	sec	-	-	5	5	5	6	6	6	7	7
	t4: Czas wzrostu ciśnienia	sec	-	-	5	5	5	6	6	6	7	7
t5: Czas chłodzenia	min	-	-	5	7	7	9	10	11	12	13	

S 10.5 SDR 22	Ø		75	90	110	125	140	160	180	200	225	250
	e: Grubość ścianki	mm	-	4.1	5.0	5.7	6.4	7.3	8.2	9.1	10.3	11.4
	A: Powierzchnia zgrzewania	mm <sup>2</sup>	-	1106	1649	2136	2686	3502	4425	5457	6947	8545
	P1&P5 : Ciśn. wyrównania/zgrzewania	bar	-	3	5	6	8	10	13	16	20	25
	Wysokość wypływki	mm	-	0.5	1.0	1.0	1.0	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
	P2: Ciśnienie grzania	bar	-	1	1	1	1	1	2	2	3	3
	t2: Czas grzania	sec	-	41	50	57	64	73	82	91	103	114
	t3: Czas wyjęcia płyty	sec	-	5	5	5	6	6	6	7	7	8
	t4: Czas wzrostu ciśnienia	sec	-	5	5	5	5	6	6	7	7	8
t5: Czas chłodzenia	min	-	6	6	7	8	10	11	13	14	16	

S 10 SDR 21	Ø		75	90	110	125	140	160	180	200	225	250
	e: Grubość ścianki	mm	-	4.3	5.3	6.0	6.7	7.7	8.6	9.6	10.8	11.9
	A: Powierzchnia zgrzewania	mm <sup>2</sup>	-	1158	1743	2243	2806	3684	4631	5742	7267	8901
	P1&P5 : Ciśn. wyrównania/zgrzewania	bar	-	3	5	7	8	11	14	17	21	26
Wysokość wypływki	mm	-	0.5	1.0	1.0	1.0	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	

## Dane dotyczące zgrzewania

Ø		75	90	110	125	140	160	180	200	225	250
	P2: Ciśnienie grzania bar	-	1	1	1	1	1	2	2	3	3
	t2: Czas grzania sec	-	43	53	60	67	77	86	96	108	119
	t3: Czas wyjęcia płyty sec	-	5	5	5	6	6	6	7	8	8
	t4: Czas wzrostu ciśnienia sec	-	5	5	5	6	6	7	7	8	8
	t5: Czas chłodzenia min	-	6	7	8	10	10	12	13	15	16

Ø		75	90	110	125	140	160	180	200	225	250
S 8.3 SDR 17.6	e: Grubość ścianki mm	4.3	5.1	6.3	7.1	8.0	9.1	10.2	11.4	12.8	14.2
	A: Powierzchnia zgrzewania mm <sup>2</sup>	955	1360	2052	2629	3317	4314	5441	6754	8533	10518
	P1&P5 : Ciśn. wyrównania/zgrzewania bar	3	4	6	8	10	13	16	20	26	31
	Wysokość wypływki mm	0.5	1.0	1.0	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	2.0	2.0
	P2: Ciśnienie grzania bar	1	1	1	1	1	2	2	3	3	4
	t2: Czas grzania sec	43	51	63	71	80	91	102	114	128	142
	t3: Czas wyjęcia płyty sec	5	5	6	6	6	7	7	8	8	9
	t4: Czas wzrostu ciśnienia sec	5	5	6	6	6	7	7	8	8	9
	t5: Czas chłodzenia min	6	7	9	10	11	13	14	16	17	19

Ø		75	90	110	125	140	160	180	200	225	250
S 8 SDR 17	e: Grubość ścianki mm	4.5	5.4	6.6	7.4	8.3	9.5	10.7	11.9	13.4	14.8
	A: Powierzchnia zgrzewania mm <sup>2</sup>	997	1435	2144	2734	3434	4491	5691	7032	8907	10935
	P1&P5 : Ciśn. wyrównania/zgrzewania bar	3	4	6	8	10	13	17	21	26	32
	Wysokość wypływki mm	1.0	1.0	1.0	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	2.0	2.0
	P2: Ciśnienie grzania bar	1	1	1	1	1	2	2	3	3	4
	t2: Czas grzania sec	45	54	66	74	83	95	107	119	134	148
	t3: Czas wyjęcia płyty sec	5	5	6	6	6	7	7	8	8	8
	t4: Czas wzrostu ciśnienia sec	5	5	6	6	7	7	8	8	8	9
	t5: Czas chłodzenia min	6	8	9	10	12	13	14	16	18	19

Ø		75	90	110	125	140	160	180	200	225	250
S 6.3	e: Grubość ścianki mm	5.6	6.7	8.1	9.2	10.3	11.8	13.3	14.7	16.6	18.4



## Dane dotyczące zgrzewania

SDR 13.6												
SDR 13.6	P1&P5 : Ciśn. wyrównania/zgrzewania	bar	4	5	8	10	12	16	20	25	32	39
	Wysokość wypływki	mm	1.0	1.0	1.5	1.5	1.5	1.5	2.0	2.0	2.0	2.0
	P2: Ciśnienie grzania	bar	1	1	1	1	2	2	3	3	4	5
	t2: Czas grzania	sec	56	67	81	92	103	118	133	147	166	184
	t3: Czas wyjęcia płyty	sec	5	6	6	7	7	8	8	9	9	10
	t4: Czas wzrostu ciśnienia	sec	5	6	6	7	7	8	9	10	10	11
	t5: Czas chłodzenia	min	8	10	11	13	14	16	17	19	21	23

S 5 SDR 11	Ø		75	90	110	125	140	160	180	200	225	250
	e: Grubość ścianki	mm	6.8	8.2	10.0	11.4	12.7	14.6	16.4	18.2	20.5	22.7
	A: Powierzchnia zgrzewania	mm <sup>2</sup>	1457	2107	3141	4068	5078	6669	8429	10394	13170	16209
	P1&P5 : Ciśn. wyrównania/zgrzewania	bar	4	6	9	12	15	20	25	31	39	48
	Wysokość wypływki	mm	1	1.5	1.5	1.5	2.0	2.0	2.0	2.0	2.5	2.5
	P2: Ciśnienie grzania	bar	1	1	1	2	2	3	3	4	5	6
	t2: Czas grzania	sec	68	82	100	114	127	146	164	182	205	227
	t3: Czas wyjęcia płyty	sec	6	6	7	8	8	9	9	10	10	11
	t4: Czas wzrostu ciśnienia	sec	6	6	7	8	8	9	10	11	12	13
	t5: Czas chłodzenia	min	10	11	14	15	17	19	21	23	26	28

S 4 SDR 9	Ø		75	90	110	125	140	160	180	200	225	250
	e: Grubość ścianki	mm	8.4	10.1	12.3	14.0	15.7	17.9	20.1	22.4	25.2	27.9
	A: Powierzchnia zgrzewania	mm <sup>2</sup>	1757	2535	3775	4882	6130	7990	10096	12497	15817	19466
	P1&P5 : Ciśn. wyrównania/zgrzewania	bar	5	7	11	14	18	24	30	37	47	57
	Wysokość wypływki	mm	1,5	1.5	2.0	2.0	2.0	2.0	2.5	2.5	2.5	3.0
	P2: Ciśnienie grzania	bar	1	1	1	2	2	3	4	5	6	8
	t2: Czas grzania	sec	84	101	123	140	157	179	201	224	252	279
	t3: Czas wyjęcia płyty	sec	6	7	8	8	9	10	10	11	12	13
	t4: Czas wzrostu ciśnienia	sec	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	t5: Czas chłodzenia	min	12	14	16	18	20	22	25	28	31	34

S 3.2	Ø		75	90	110	125	140	160	180	200	225	250
SDR 7.4	e: Grubość ścianki	mm	10.3	12.3	15.1	17.1	19.2	21.9	24.6	27.4	30.8	34.2
	A: Powierzchnia zgrzewania	mm <sup>2</sup>	2093	3002	4502	5796	7286	9501	12009	14856	18790	23185

## Dane dotyczące zgrzewania

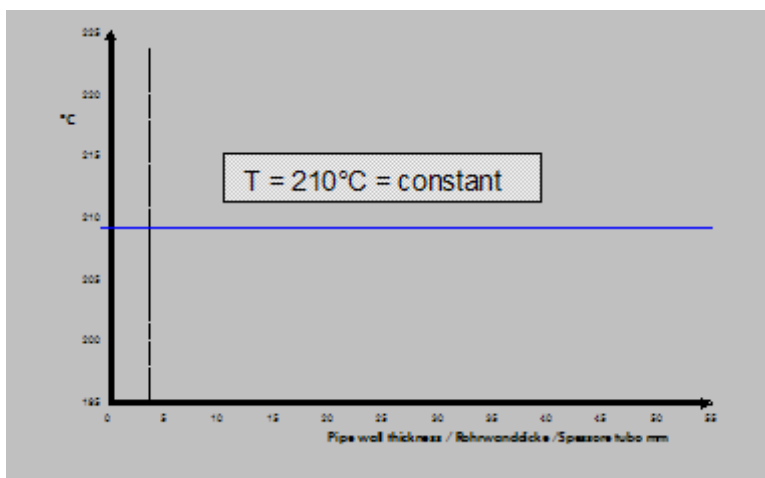
Ø		75	90	110	125	140	160	180	200	225	250
P1&P5 : Ciśn. wyrównania/zgrzewania	bar	6	9	13	17	21	28	35	44	55	68
Wysokość wypływki	mm	1,5	2.0	2.0	2.0	2.5	2.5	2.5	3.0	3.0	3.0
P2: Ciśnienie grzania	bar	1	1	2	2	3	4	5	6	7	9
t2: Czas grzania	sec	103	123	151	171	192	219	246	274	308	342
t3: Czas wyjęcia płyty	sec	7	8	9	10	10	11	12	13	14	15
t4: Czas wzrostu ciśnienia	sec	7	8	9	10	11	12	13	14	16	18
t5: Czas chłodzenia	min	14	16	20	22	24	27	30	34	38	42

### 1.2 Zgrzewanie doczołowe elementów z PP

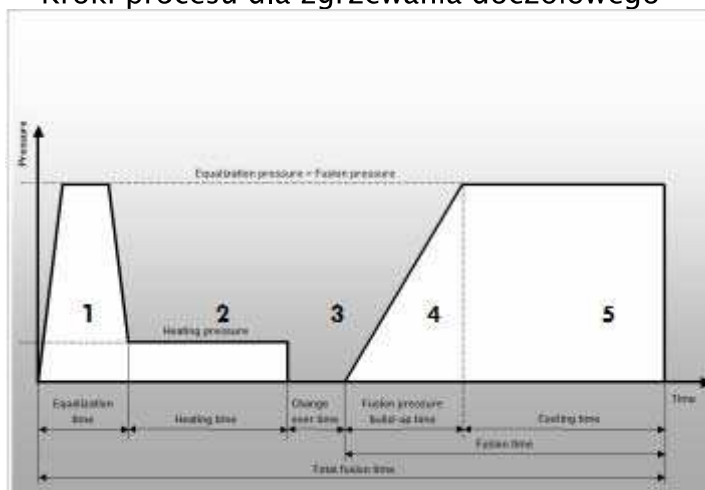
Tablica zgrzewania/ DVS 2207/11 wytyczne

	1	2	3	4	5
<b>Znamionowa grubość ścianki</b>	<b>Wyrównanie</b> Wysokość zgrzeiny na podgrzany element po wyrównaniu (wyrównanie przy ciśnieniu 0.15N/mm <sup>2</sup> ) mm (min. wartość)	<b>Wyrzewanie</b> Czas wyrzewania = 10 x grubość ścianki	<b>Zmiana (przełączanie)</b>	<b>Łączenie</b> Czas do uzyskania max ciśnienia	<b>Chłodzenie</b> Czas chłodzenia przy docisku zgrzewanych elementów
	P1=0.10N/mm <sup>2</sup>	P2=0.01N/m <sup>2</sup>			P5=0.10N/m <sup>2</sup>
[mm]	Min. [mm]	[sec]	Max. [sec]	[sec]	Min. [min]
< 4.5	0.5	< 135	5	6	6
4.5 - 7.0	0.5	135 - 175	5 - 6	6 - 7	6 - 12
7.0 - 12.0	1.0	175 - 245	6 - 7	7 - 11	12 - 20
12.0 - 19.0	1.0	245 - 330	7 - 9	11 - 17	20 - 30
19.0 - 26.0	1.5	330 - 400	9 - 11	17 - 22	30 - 40
26.0 - 37.0	2.0	400 - 485	11 - 14	22 - 32	40 - 55
37.0 - 50.0	2.5	485 - 560	14 - 17	32 - 43	55 - 70

Krzywa standardowych wartości temperatur w stosunku do grubości ścianki rury



Kroki procesu dla zgrzewania doczołowego



- t1 Czas wyrównania
- t2 Czas nagrzewania
- t3 Czas wyjęcia płyty
- t4 Czas wzrostu ciśnienia
- t5 Czas chłodzenia

**Zgrzewanie doczołowe elementów z PP**  
 Tablica ciśnienia/czasu zgodnie z DVS 2207/11

Ø	Średnica zewnętrzna
e	Grubość ścianki
A	Powierzchnia zgrzewania
P 1	Ciśnienie wyrównania
P 2	Ciśnienie grzania
P 5	Ciśnienie zgrzewania

S20 SDR 41 PN 2.5	Ø		75	90	110	125	140	160	180	200	225	250
	e: Grubość ścianki	mm	-	-	-	-	-	4.0	4.4	4.9	5.5	6.2
	A: Powierzchnia zgrzewania	mm <sup>2</sup>	-	-	-	-	-	1960	2427	3003	3792	4748
	P1&P5 : Ciśn. wyrównania/zgrzewania	bar	-	-	-	-	-	4	5	6	7	9
	Wysokość wypływki	mm	-	-	-	-	-	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	P2: Ciśnienie grzania	bar	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1
	t2: Czas grzania	sec	-	-	-	-	-	120	132	141	151	162
	t3: Czas wyjęcia płyty	sec	-	-	-	-	-	5	5	5	5	6
	t4: Czas wzrostu ciśnienia	sec	-	-	-	-	-	6	6	6	6	7
t5: Czas chłodzenia	min	-	-	-	-	-	6	6	7	8	10	

S 16	Ø		75	90	110	125	140	160	180	200	225	250
------	---	--	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

## Dane dotyczące zgrzewania

SDR 3.3												
SDR 3.3	A: Powierzchnia zgrzewania	mm <sup>2</sup>	-	-	-	-	1833	2387	3015	3775	4727	5861
PN 3.2	P1&P5 : Ciśn. wyrównania/zgrzewania	bar	-	-	-	-	4	5	6	7	9	11
	Wysokość wypływki	mm	-	-	-	-	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	1.0
	P2: Ciśnienie grzania	bar	-	-	-	-	1	1	1	1	1	1
	t2: Czas grzania	sec	-	-	-	-	129	143	151	162	174	185
	t3: Czas wyjęcia płyty	sec	-	-	-	-	5	5	5	6	6	6
	t4: Czas wzrostu ciśnienia	sec	-	-	-	-	6	6	7	7	7	8
	t5: Czas chłodzenia	min	-	-	-	-	6	7	8	10	12	13

	Ø		75	90	110	125	140	160	180	200	225	250
	e: Grubość ścianki	mm	-	-	-	4.8	5.4	6.2	6.9	7.7	8.6	9.6
	A: Powierzchnia zgrzewania	mm <sup>2</sup>	-	-	-	1812	2283	2996	3752	4652	5846	7250
S 12.5	P1&P5 : Ciśn. wyrównania/zgrzewania	bar	-	-	-	4	5	6	7	9	11	14
SDR 26	Wysokość wypływki	mm	-	-	-	0.5	0.5	0.5	0.5	1.0	1.0	1.0
PN 4	P2: Ciśnienie grzania	bar	-	-	-	1	1	1	1	1	1	1
	t2: Czas grzania	sec	-	-	-	140	149	162	173	185	197	211
	t3: Czas wyjęcia płyty	sec	-	-	-	5	5	6	6	6	6	7
	t4: Czas wzrostu ciśnienia	sec	-	-	-	6	6	7	7	8	8	9
	t5: Czas chłodzenia	min	-	-	-	7	8	10	12	13	15	16

	Ø		75	90	110	125	140	160	180	200	225	250
	e: Grubość ścianki	mm	-	-	6.3	7.1	8.0	9.1	10.2	11.4	12.8	14.2
	A: Powierzchnia zgrzewania	mm <sup>2</sup>	-	-	2052	2629	3317	4314	5441	6754	8533	10519
S 8.3	P1&P5 : Ciśn. wyrównania/zgrzewania	bar	-	-	4	5	7	9	11	13	17	21
SDR 17.6	Wysokość wypływki	mm	-	-	0.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
PN 6	P2: Ciśnienie grzania	bar	-	-	1	1	1	1	1	1	2	2
	t2: Czas grzania	sec	-	-	164	176	189	204	220	237	255	272
	t3: Czas wyjęcia płyty	sec	-	-	6	6	6	6	7	7	7	8
	t4: Czas wzrostu ciśnienia	sec	-	-	7	7	8	9	10	11	12	13
	t5: Czas chłodzenia	min	-	-	11	13	14	15	17	19	21	23

S 5	Ø		75	90	110	125	140	160	180	200	225	250
-----	---	--	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

## Dane dotyczące zgrzewania

SDR 11												
SDR 11	A: Powierzchnia zgrzewania	mm <sup>2</sup>	-	2107	3141	4068	5079	6669	8429	10394	13170	16209
PN 10	P1&P5 : Ciśn. wyrównania/zgrzewania	bar	-	4	6	8	10	13	17	20	26	32
	Wysokość wypływki	mm	-	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.5	1.5
	P2: Ciśnienie grzania	bar	-	1	1	1	1	1	2	2	3	3
	t2: Czas grzania	sec	-	192	217	237	254	277	298	320	345	367
	t3: Czas wyjęcia płyty	sec	-	6	7	7	7	8	8	9	9	10
	t4: Czas wzrostu ciśnienia	sec	-	8	9	11	12	13	15	16	18	20
	t5: Czas chłodzenia	min	-	14	17	19	21	24	26	29	32	35

	Ø		75	90	110	125	140	160	180	200	225	250
	e: Grubość ścianki	mm	10.3	12.3	15.1	17.1	19.2	21.9	24.6	27.4	30.8	34.2
	A: Powierzchnia zgrzewania	mm <sup>2</sup>	2093	3002	4502	5796	7286	9501	12009	14856	18790	23185
S 3.2	P1&P5 : Ciśn. wyrównania/zgrzewania	bar	6	6	9	11	14	19	24	29	37	45
SDR 7.4	Wysokość wypływki	mm	1.0	1.0	1.0	1.0	1.5	1.5	1.5	2.0	2.0	2.0
PN 16	P2: Ciśnienie grzania	bar	1	1	1	1	1	2	2	3	4	5
	t2: Czas grzania	sec	221	249	283	307	332	359	386	411	437	463
	t3: Czas wyjęcia płyty	sec	7	7	8	8	9	10	11	11	12	13
	t4: Czas wzrostu ciśnienia	sec	10	11	14	15	17	19	21	23	26	29
	t5: Czas chłodzenia	min	17	20	24	27	30	34	38	42	47	51

	Ø		75	90	110	125	140	160	180	200	225	250
	e: Grubość ścianki	mm	12.5	15.0	18.3	20.8	23.3	26.6	29.0	33.2	37.4	-
	A: Powierzchnia zgrzewania	mm <sup>2</sup>	2454	3534	5272	6809	8542	11147	13756	17396	22041	-
S 2.5	P1&P5 : Ciśn. wyrównania/zgrzewania	bar	7	7	10	13	17	22	27	34	43	-
SDR 6	Wysokość wypływki	mm	1.0	1.0	1.0	1.5	1.5	2.0	2.0	2.0	2.5	-
PN 20	P2: Ciśnienie grzania	bar	1	1	1	1	2	2	3	3	4	-
	t2: Czas grzania	sec	251	281	322	348	373	405	423	456	487	-
	t3: Czas wyjęcia płyty	sec	7	8	9	10	10	11	12	13	14	-
	t4: Czas wzrostu ciśnienia	sec	11	14	16	18	20	23	25	29	32	-
	t5: Czas chłodzenia	min	21	24	29	33	37	41	44	50	55	-

S 2	Ø		75	90	110	125	140	160	180	200	225	250
-----	---	--	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

## Dane dotyczące zgrzewania

---

SDR 5												
SDR 5	A: Powierzchnia zgrzewania	mm <sup>2</sup>	2841	4088	6102	7877	9878	12897	16319	-	-	-
PN 25	P1&P5 : Ciśn. wyrównania/zgrzewania	bar	8	8	12	15	19	25	32	-	-	-
	Wysokość wypływki	mm	1.0	1.0	1.5	1.5	2.0	2.0	2.0	-	-	-
	P2: Ciśnienie grzania	bar	1	1	1	2	2	3	3	-	-	-
	t2: Czas grzania	sec	283	319	361	391	416	447	478	-	-	-
	t3: Czas wyjęcia płyty	sec	8	9	10	11	12	13	14	-	-	-
	t4: Czas wzrostu ciśnienia	sec	14	16	19	21	24	28	31	-	-	-
	t5: Czas chłodzenia	min	24	29	34	39	43	48	54	-	-	-

