

## Układ czujnika zbliżeniowego typ MDS16 / MDT16(MDT16R)

### Zastosowanie

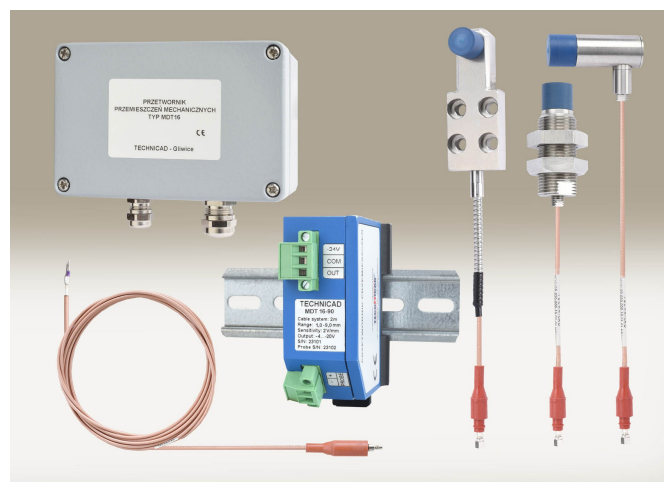
Bezdotkowy układ pomiarowy czujnik MDS16-przetwornik MDT16(MDT16R) jest urządzeniem przetwarzającym wielkość szczeliny na napięcie wyjściowe, mierzącym odległość pomiędzy końcówką główki czujnika a obserwowanym celem zarówno w trybie statycznym jak i dynamicznym. Jednak jego najczęstsze zastosowanie to pomiary wydłużeń względnych i przesuwu osiowego wałów turbin parowych, turbin wodnych i innych maszyn wirujących.

### Opis techniczny

Jeden układ pomiarowy składa się z czujnika MDS16 i przetwornika MDT16 (lub MDT16R - wersja obudowy do montażu na szynie TS35). Przetwornik, będący oscylatorem częstotliwości radiowej, generuje sygnał o częstotliwości radiowej, który poprzez czujnik zostaje wypromieniowany w stronę obserwowanej powierzchni metalowej. Przetwornik w sygnale powrotnym określa wielkość strat na prądy wirowe wygenerowane w obserwowanej powierzchni oraz przetwarza ten sygnał w celu uzyskania liniowej zależności napięciowej na wyjściu.

Główka czujnika wykonana jest z wysokiej klasy tworzywa sztucznego, odpornego na olej, wodę oraz wiele różnych płynów chemicznych. Obudowa czujnika wykonana jest ze stali kwasoodpornej 0H18N9 (odpowiednik stali 304 wg AISI). Koncentryczny przewód czujnika posiada izolację PTFE.

Czujnik z przetwornikiem połączony jest kablem o nominalnej długości 5m, 9m lub 12m. Długość ta odpowiada długości integralnego kabla czujnika lub zestawiona jest z integralnego kabla czujnika oraz kabla przedłużającego. Możliwe kombinacje obu odcinków kablowych opisane są dalej w sposobie zamawiania czujników. Nominalna długość kabla 5m 9m lub 12m stanowi wyróżnik wykonania przetwornika, co także opisano dalej w sposobie jego zamawiania. Przetwornik zasilany jest napięciem stałym -24V (w zastosowaniu typowym, ze wzmacniacza pomiarowego). Wyjście przetwornika to napięcie o biegunowości ujemnej proporcjonalne do odległości pomiędzy powierzchnią czołową czujnika a obserwowaną powierzchnią. Stopień szczelności obudowy wynosi IP65 dla MDT16 oraz IP20 dla MDT16R ze względu na złącza zamontowane w ściankach obudowy.



Przetwornik w wariancie do zabudowy na szynie TS35 (MDT10R) wymaga zabudowy w dodatkowej skrzynce ochronnej, zapewniającej szczelność co najmniej IP 65.

Układ elektroniczny przetwornika umieszczony jest w obudowie ze stopu aluminium w kolorze szarym (lub niebieskim dla MDT10R). Przetwornik w wersji MDT16 jest mocowany do podłoża dwoma wkrętami M4x16, w wersji MDT16R specjalnym uchwytem do montażu na szynie TS35.

Do wykonania trasy kablowej pomiędzy przetwornikiem a wzmacniaczem pomiarowym wymagany jest kabel typu skrętka trzech żył w ekranie. Przetwornik może być oddalony od wzmacniacza pomiarowego na odległość do 300 m bez pogorszenia charakterystyk. W przypadku MDT16 listwa zaciskowa (dwa zaciski czujnika, trzy zaciski linii zasilania/sygnału wyjściowego) umieszczona jest wewnątrz obudowy przetwornika. W przypadku wersji MDT16R analogiczne zaciski zamontowane są w ściance obudowy w formie dwóch złączy: 2-stykowego dla czujnika i 3-stykowego dla linii sygnałowej. Są to złącza typu gniazdo plus wtyk, wtyk skręcany jest z gniazdem dwoma wkrętami.

Wyjście napięciowe realizowane jest w standardzie -4V do -20V lub -2V do -18V. Układ czujnik - przetwornik jest fabrycznie kalibrowany na nominalny zakres pomiarowy 8mm z błędem liniowości nie przekraczającym  $\pm 1\%$  zakresu przy  $+22^{\circ}\text{C}$ . Jednak czujniki i przetworniki są wzajemnie zamienne dla tej samej długości przewodu czujnika. Bez indywidualnej kalibracji błąd liniowości układu może wzrosnąć do  $\pm 3\%$ .

**Dane techniczne**
**METROLOGICZNE**

**Nominalny zakres pomiarowy:** 8mm  
**Nominalny zakres napięcia wyjściowego:**  
 -4V do -20V lub -2V do -18V  
**Pasmo dynamiczne:** 0 ÷ 1KHz  
**Maksymalny błąd pomiarowy odniesiony do zakresu:** ±1%  
**Maksymalny błąd temperaturowy (w całym deklarowanym zakresie jej zmian) odniesiony do zakresu:**  
 Czujnik: +1%, -3% ( dla zakresu -35 do +150 °C),  
 +1%, -5% ( dla zakresu -35 do +170 °C),  
 Przetwornik: ±1%  
**Maksymalny błąd pomiarowy odniesiony do zakresu z uwzględnieniem błędu wzajemnej zamienialności (czujnika, kabla przedłużającego, przetwornika) oraz w zakresie temperatury otoczenia od 0°C do + 50°C:** ±5%

**Minimalny rozmiar obiektu mierzonego (średnica):**  
 50mm

**ELEKTRYCZNE**

**Zasilanie:** -24V ± 1,5V  
**Pobór prądu:** < 15mA  
**Obciążenie wyjścia minimum:** 10KΩ

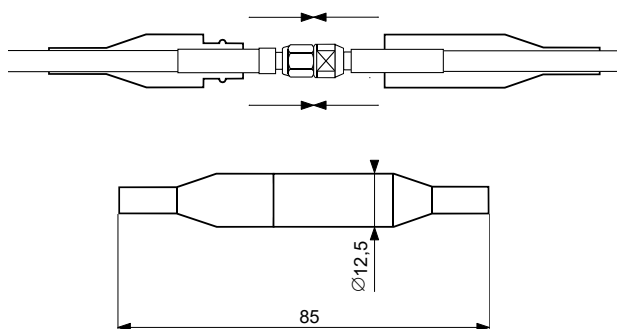
**ŚRODOWISKOWE**

**Temperatura otoczenia:**  
 Czujnik: -35 ÷ +170°C  
 Przetwornik: -35 ÷ +70°C  
**Wilgotność względna:**  
 Czujnik: do 95%, bez kondensacji  
 Przetwornik: do 95%, bez kondensacji  
**Wymagania CE:** Dyrektywa 2014/30/WE  
 Kompatybilność elektromagnetyczna,  
 Norma PN-EN 61326

**MECHANICZNE**

**Masa(typowo):**  
**Czujnik z kablem 1m , bez pancerza :** 150g  
**Kabel:** 32g/m  
**Pancerz:** 50g/m  
**Przetwornik:** 600g(MDT16), 220g(MDT16R)

Czujnik w wykonaniu z kablem zakończonym złączem miniaturowym (opis w sposobie zamawiania) wyposażony jest standardowo w jedną część osłony gumowej tego złącza. Druga część osłony gumowej stanowi wyposażenie standardowe kabla przedłużającego. Osłona złącza wykonana jest z wysokiej jakości kauczuku odpornego na wysoką temperaturę, oleje oraz wiele substancji żrących. Osłona gumowa jest elementem uszczelniającymi i izolującym galwanicznie złącze. Ponieważ obie części osłony gumowej łączą się ze sobą przy zamknięciu metodą zamka „kołnierz-rowek” i są ciasno dopasowane do gabarytu złącza, osłona stanowi dodatkowe zabezpieczenie przed niepożądanym poluzowaniem się obu części złącza.

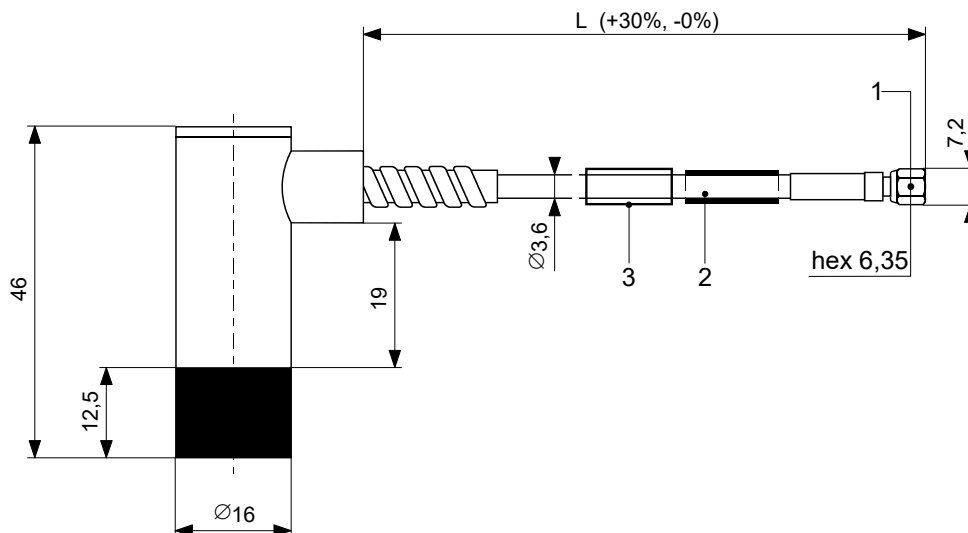


**Rys.1 CP - Osłona kauczukowa złącza na kablu czujnika**

**Sposób zamawiania osłony kauczukowej złącza na kablu czujnika**

**CP** symbol oznacza zestaw obu części osłony. Należy określić ilość zamawianych sztuk.

Czujnik MDS16 oferowany jest w trzech wykonaniach jak na rysunkach poniżej:



- 1 – miniaturowe złącze koncentryczne żeńskie
- 2 – oznaczenie katalogowe i numer seryjny
- 3 – przezroczysta koszulka termokurczliwa dla wykonania oznaczenia przez użytkownika
- średnica kabla 3,6mm, izolacja FEP
- średnica zewnętrzna pancerza ochronnego kwasoodpornego 7,0mm
- średnica pancerza ochronnego z dodatkową koszulką PVDF 7,5mm

**Rys. 2 Czujnik w wykonaniu z kątowym wyprowadzeniem kabla typ MDS16K**

### Sposób zamawiania czujnika w wykonaniu z kątowym wyjściem kabla

#### **MDS16K – A – B – C**

Opis opcji:

#### **A** Długość L integralnego kabla czujnika

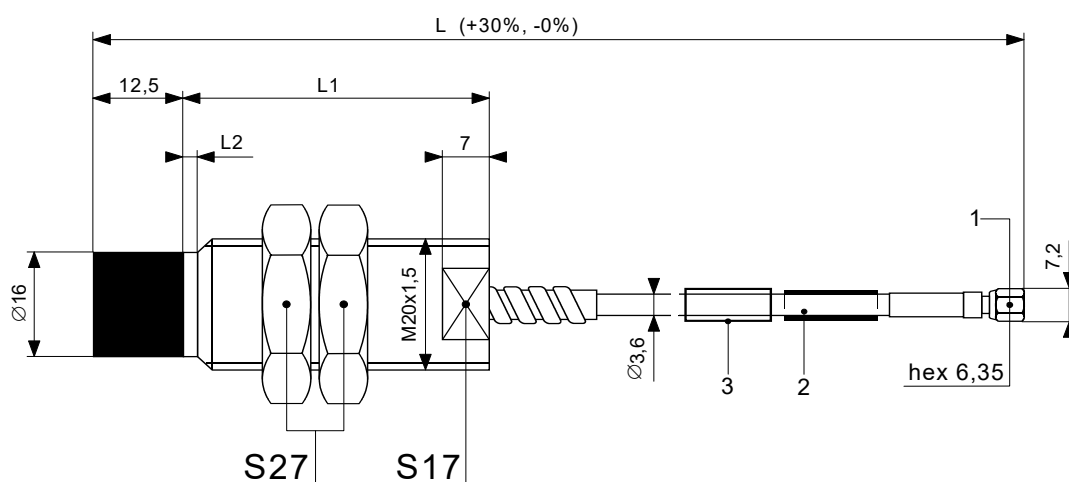
- 0 5** kabel o długości 0,5m
- 1 0** kabel o długości 1,0m
- 2 0** kabel o długości 2,0m
- 5 0** kabel o długości 5,0m
- 9 0** kabel o długości 9,0m
- 1 2** kabel o długości 12,0m

#### **B** Wyposażenie integralnego kabla czujnika w pancerz ochronny ze stali kwasoodpornej

- 0 0** wykonanie bez pancerza
- 0 1** pancerz ze stali kwasoodpornej
- 0 2** pancerz ze stali kwasoodpornej z dodatkową koszulką izolującą z PVDF

#### **C** Wyposażenie integralnego kabla czujnika w złącze miniaturowe do połączenia z kablem przedłużającym

- 0 0** wykonanie bez złącza (żyła i ekran kabla zakończone tulejkami zagniatanymi)
- 0 1** wykonanie ze złączem (dotyczy wykonania z L=0.5m, 1.0m, 2.0m)



- 1 – miniaturowe złącze koncentryczne żeńskie  
 2 – oznaczenie katalogowe i numer seryjny  
 3 – przezroczysta koszulka termokurczliwa dla wykonania oznaczenia przez użytkownika  
 - średnica kabla 3,6mm , izolacja FEP  
 - średnica zewnętrzna pancerza ochronnego kwasoodpornego 7,0mm  
 - średnica pancerza ochronnego z dodatkową koszulką PVDF 7,5mm

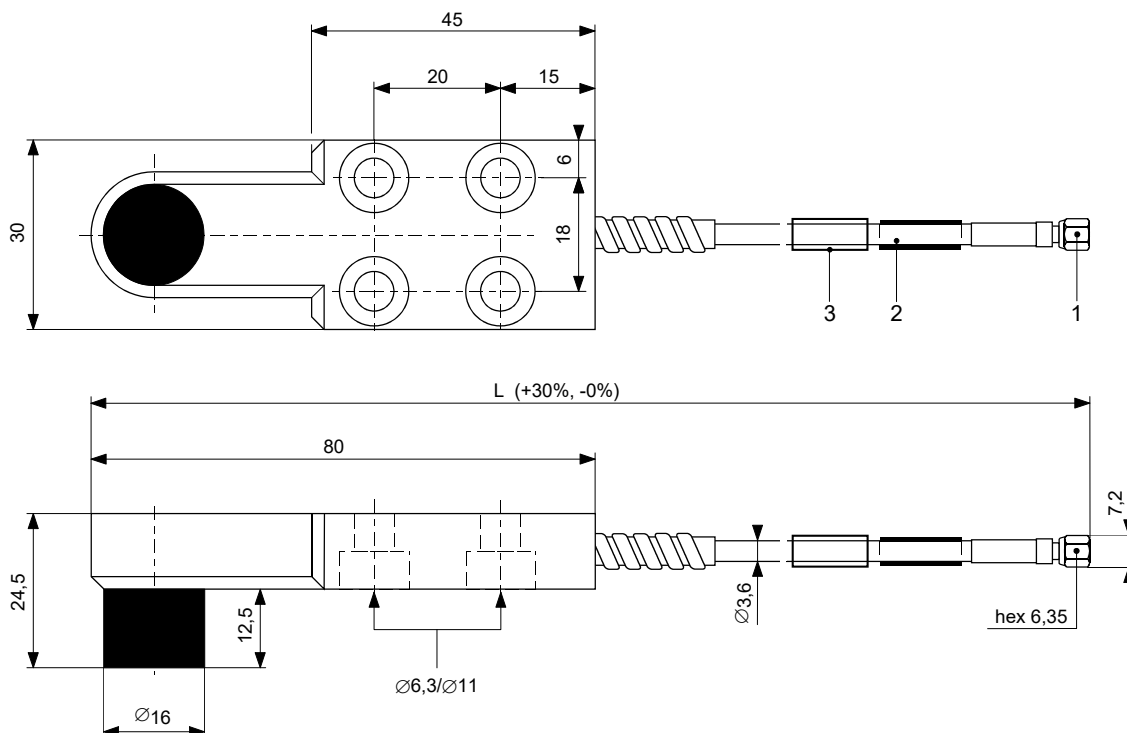
**Rys. 3 Czujnik w wykonaniu z prostym wyprowadzeniem kabla MDS16P**

### Sposób zamawiania czujnika w wykonaniu z prostym wyjściem kabla

#### **MDS16P – A – B – C – D – E**

Opis opcji

- A** Długość L1 stalowej obudowy czujnika wyrażona w mm w przedziale od 040 do 100 ze skokiem co 10mm
- B** Długość L2 odpowiadająca długości początkowej obudowy stalowej czujnika na której zdjęto gwint, wyrażona w mm w przedziale od 000, 010 i dalej do 060 ze skokiem co 10mm
- C** Długość L integralnego kabla czujnika
- 0 5** kabel o długości 0,5m
  - 1 0** kabel o długości 1,0m
  - 2 0** kabel o długości 2,0m
  - 5 0** kabel o długości 5,0m
  - 9 0** kabel o długości 9,0m
  - 1 2** kabel o długości 12,0m
- D** Wyposażenie integralnego kabla czujnika w pancerz ochronny ze stali kwasoodpornej
- 0 0** wykonanie bez pancerza
  - 0 1** pancerz ze stali kwasoodpornej
  - 0 2** pancerz ze stali kwasoodpornej z dodatkową koszulką uszczelniającą z PVDF
- E** Wyposażenie integralnego kabla czujnika w złącze miniaturowe do połączenia z kablem przedłużającym
- 0 0** wykonanie bez złącza (żyła i ekran kabla zakończone tulejkami zagniatanymi)
  - 0 1** wykonanie ze złączem (dotyczy wykonania z L=0.5m, 1.0m, 2.0m)



- 1 – miniaturowe złącze koncentryczne żeńskie  
 2 – oznaczenie katalogowe i numer seryjny  
 3 – przezroczysta koszulka termokurczliwa dla wykonania oznaczenia przez użytkownika  
 - średnica kabla 3,6mm, izolacja FEP  
 - średnica zewnętrzna pancerza ochronnego kwasoodpornego 7,0mm  
 - średnica pancerza ochronnego z dodatkową koszulką PVDF 7,5mm

**Rys. 4 Czujnik w wykonaniu z kątowym wyprowadzeniem kabla, wąski profil, typ MDS16KW**

### Sposób zamawiania czujnika w wykonaniu z kątowym wyjściem kabla

#### **MDS16KW – A – B – C**

Opis opcji

**A** Długość L integralnego kabla czujnika

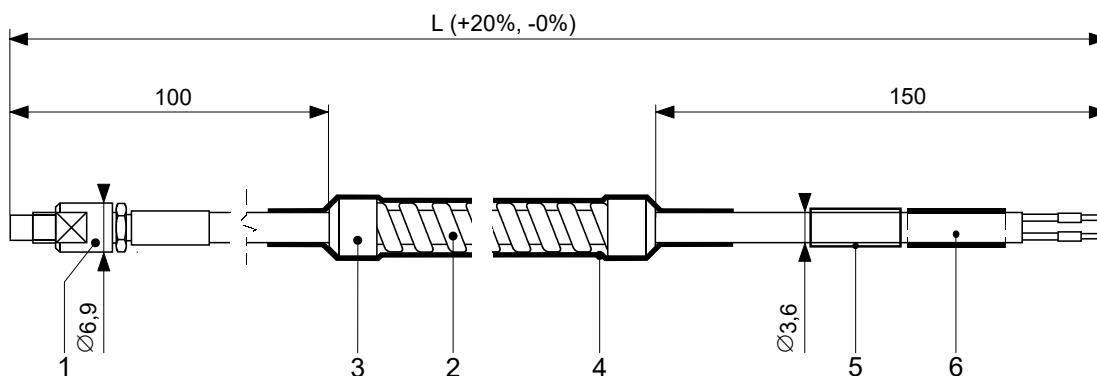
- 05** kabel o długości 0.5m
- 10** kabel o długości 1.0m
- 20** kabel o długości 2.0m
- 50** kabel o długości 5.0m
- 90** kabel o długości 9.0m
- 12** kabel o długości 12.0m

**B** Wyposażenie integralnego kabla czujnika w pancerz ochronny ze stali kwasoodpornej

- 00** wykonanie bez pancerza
- 01** pancerz ze stali kwasoodpornej
- 02** pancerz ze stali kwasoodpornej z dodatkową koszulką izolującą z PVDF

**C** Wyposażenie integralnego kabla czujnika w złącze miniaturowe do połączenia z kablem przedłużającym

- 00** wykonanie bez złącza ( żyła i ekran kabla zakończone tulejkami zagniatanymi, dotyczy wykonań z L=5.0m, 9.0m, 12.0m)
- 01** wykonanie ze złączem (dotyczy wykonań z L=0.5m, 1.0m, 2.0m)



- 1 – miniaturowe złącze koncentryczne-męskie  
 2 – elastyczny pancerz ochronny ze stali nierdzewnej, średnica zewnętrzna 7,0mm  
 3 – tuleje stalowe na obu końcach pancerza, średnica zewnętrzna 8,0mm  
 4 – dodatkowa zewnętrzna koszulka elektroizolacyjna z PVDF, średnica zewnętrzna pancerza z koszulką 7,5mm  
 5 – przezroczysta koszulka termokurczliwa dla wykonania oznaczenia przez użytkownika  
 6 – oznaczenie katalogowe i numer seryjny

- średnica kabla 3,6mm, izolacja FEP
- długość pancerza ochronnego jest o ok.300mm mniejsza niż rzeczywista długość kabla przedłużającego

**Rys. 5 MDS16C - Kabel przedłużający do czujnika MDS16 (K,P, KW)**

### Sposób zamawiania kabla przedłużającego

#### **MDS16C – A – B – C**

**Uwaga:** Należy zwrócić uwagę, aby sumaryczna długość integralnego kabla czujnika oraz kabla przedłużającego odpowiadała jednej z trzech nominalnych długości : 5m lub 9m lub 12m

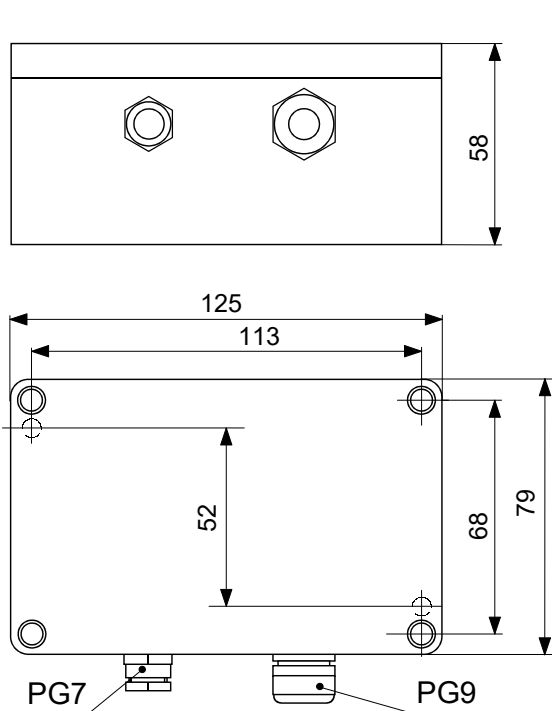
#### **Opis opcji**

##### **A** Długość nominalna kabla

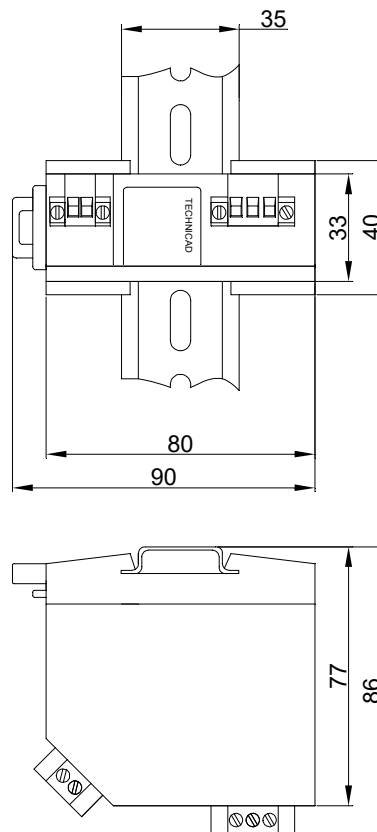
<b>3 0</b>	3,0m
<b>4 0</b>	4,0m
<b>4 5</b>	4,5m
<b>7 0</b>	7,0m
<b>8 0</b>	8,0m
<b>8 5</b>	8,5m
<b>1 0</b>	10,0m
<b>1 1</b>	11,0m
<b>115</b>	11,5m

##### **B** Wyposażenie kabla przedłużającego w pancerz ochronny ze stali kwasoodpornej

- 0 0** wykonanie bez pancerza
- 0 1** pancerz ze stali kwasoodpornej
- 0 2** pancerz ze stali kwasoodpornej z dodatkową zewnętrzną koszulką izolującą z PVDF



**Rys.6 Przetwornik MDT16.**  
**Wymiary gabarytowe.**  
 Przetwornik do zabudowy na płycie montażowej



**Rys.7 Przetwornik MDT16R.**  
**Wymiary gabarytowe.**  
 Przetwornik do zabudowy na szynie TS35

**Sposób zamawiania przetwornika MDT16 do współpracy z czujnikiem MDS16(K, P, KW)**

**MDT16 – A – B – C**

Opis opcji

**A Rodzaj obudowy**

? brak wpisu oznacza obudowę do montażu na płycie montażowej

R obudowa do montażu na szynie TS35

**B Odległość od głowicy pomiarowej czujnika do zacisków przetwornika - sumaryczna długość integralnego kabla czujnika MDS16 wraz z kablem przedłużającym**

50 sumaryczna długość 5.0m

90 sumaryczna długość 9.0m

12 sumaryczna długość 12.0m

**C Zakres napięcia wyjściowego**

01 - 4V do -20V

02 - 2V do -18V