

Układ czujnika zbliżeniowego typ MDS30 / MDT30(MDT30R)

Zastosowanie

Bezdotkowy układ pomiarowy czujnik MDS30-przetwornik MDT30(MDT30R) jest urządzeniem przetwarzającym wielkość szczeliny na napięcie wyjściowe, mierzącym odległość pomiędzy końcówką główki czujnika a obserwowanym celem zarówno w trybie statycznym jak i dynamicznym. Ogólne zastosowanie układu to dokładny, bezdotkowy pomiar odległości. Jednak jego najczęstsze zastosowanie to pomiary wydłużeń cieplnych (względnych) wałów (wirników) turbin parowych i innych maszyn wirujących.

Opis techniczny

Jeden układ pomiarowy składa się z czujnika MDS30 i przetwornika MDT30 (lub MDT10R - 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 lub 9m. 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 lub 9m 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 MDT30 oraz IP20 dla MDT30R ze względu na złącza zamontowane w ściankach obudowy. Przetwornik w wariancie do zabudowy na szynie TS35 (MDT30R) 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 MDT30R). Przetwornik w wersji MDT30 jest mocowany do podłoża dwoma wkrętami M4x16, w wersji MDT30R specjalnym uchwytem do montażu na szynie TS35.

Wyjście napięciowe realizowane jest w standardzie -4V do -20V lub -2V do -18V. Układ czujnik - przetwornik jest fabrycznie kalibrowany na nominalny zakres pomiarowy 12 lub 16mm z błędem liniowości nie przekraczającym odpowiednio $\pm 1\%$ lub $\pm 1,5\%$ 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 $\pm 4\%$.

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.

Dane techniczne

METROLOGICZNE

Nominalny zakres pomiarowy:

Zakres 1:12mm (szczelina robocza 1-13mm)

Zakres 2:16mm (szczelina robocza 1-17mm)

Nominalny zakres napięcia wyjściowego:

-4V do -20V lub -2V do -18V

Czułość:

-1,33 V/mm dla zakresu 12mm

-1,00 V/mm dla zakresu 16mm



Pasma dynamiczne: 0 ÷ 500Hz

Maksymalny błąd pomiarowy odniesiony do zakresu przy +22°C:

±1% dla zakresu 12mm

±1,5% dla zakresu 16mm

Maksymalny błąd pomiarowy odniesiony do zakresu z uwzględnieniem błędów wzajemnej zamienialności (czujnika, kabla przedłużającego, przetwornika) oraz w zakresie temperatury otoczenia od 0°C do +50°C: ±5%

Maksymalny błąd temperaturowy (w całym deklarowanym zakresie jej zmian) odniesiony do zakresu pomiarowego dla szczeliny środkowej:

Czujnik: +1%, -3% (zakres 12mm)

+1%, -5% (zakres 16mm)

Przetwornik: ±1%

Minimalny rozmiar obiektu mierzonego (średnica):

65mm dla zakresu 12mm i 75mm dla zakresu 16mm

ELEKTRYCZNE

Zasilanie: -24V ± 1,5V

Pobór prądu: < 15mA

Obciążenie wyjścia minimum: 10KΩ

ŚRODOWISKOWE

Temperatura otoczenia:

Czujnik: -35 ÷ +150°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):

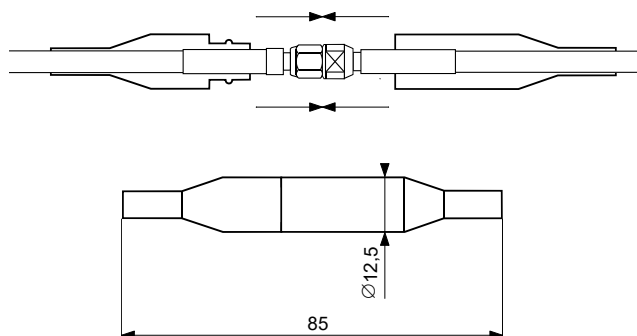
Czujnik z kablem 1m, bez pancerza: 200g do 350g w zależności od wersji wykonania

Kabel: 32g/m

Pancerz: 50g/m

Przetwornik: 600g(MDT10), 220g(MDT10R)

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 „kołnierza-rowek” i są ciasno dopasowane do gabarytu złącza, osłona stanowi dodatkowe zabezpieczenie przed niepożądanym poluzowaniem się obu części złącza.



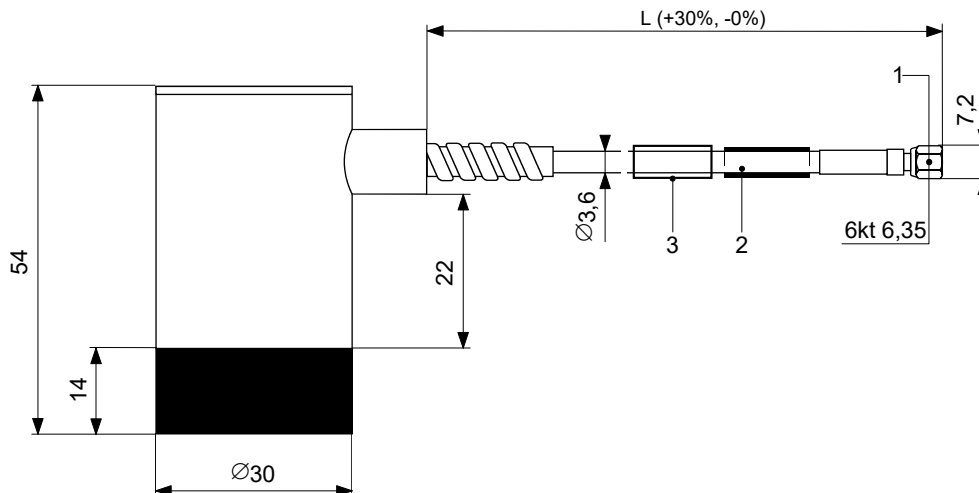
Rys. 1 CP - Osłona kauczukowa złącza na kablu czujnika

Sposób zamawiania osłony kauczukowej złącza na kablu czujnika

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



Czujnik MDS30 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 MDS30K – Czujnik z wyprowadzeniem kątowym kabla. Wymiary gabarytowe.

Sposób zamawiania czujnika MDS30K

MDS30K – A – B – C

Opis opcji

A Długość L integralnego kabla czujnika

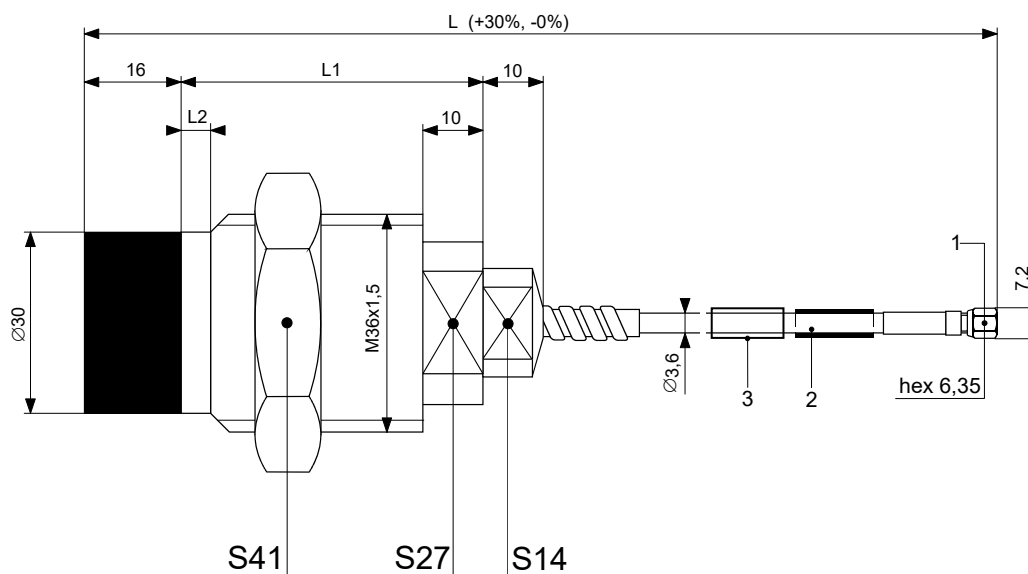
- 0 5** kabel o długości 0.5m
- 1 0** kabel o długości 1.0m
- 2 0** kabel o długości 2.0m
- 5 0** kabel o długości 5.0m
- 9 0** kabel o długości 9.0m

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 wykonań 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 MDS30P - Czujnik z prostym wyprowadzeniem kabla. Wymiary gabarytowe.

Sposób zamawiania czujnika w wykonaniu z prostym wyjściem kabla

MDS30P – A – B – C – D – E

Opis opcji

A Długość L1 stalowej obudowy czujnika wyrażona w mm w przedziale od 050 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 005, 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

D Wyposażenie integralnego kabla czujnika w pancerz ochronny ze stali kwasoodpornej

0 0 wykonanie bez pancerza

0 1 pancerz ze stali kwasoodpornej

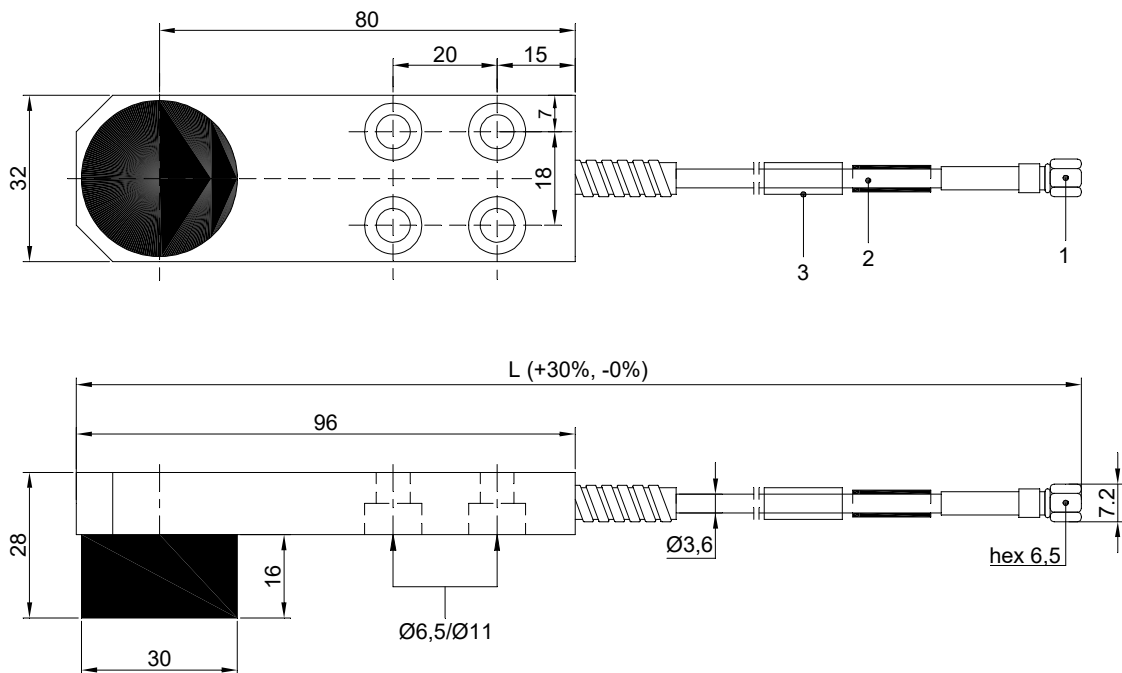
0 2 pancerz ze stali kwasoodpornej z dodatkową koszulką izolującą z PVDF

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, dotyczy wykonań z L=5.0m i 9.0m)

0 1 wykonanie ze złączem (dotyczy wykonań 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 MDS30KW

Sposób zamawiania czujnika w wykonaniu z kątowym wyjściem kabla

MDS30KW – A – B – C

Opis opcji

A Długość L integralnego kabla czujnika

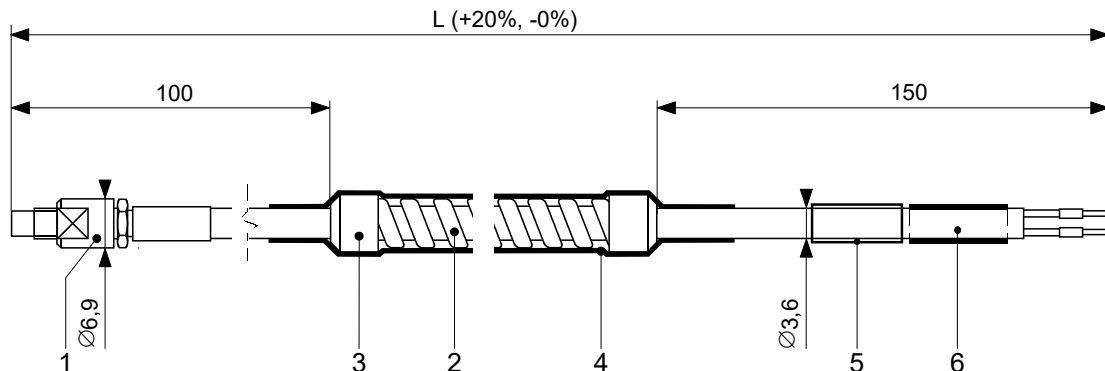
- 0 5** kabel o długości 0.5m
- 1 0** kabel o długości 1.0m
- 2 0** kabel o długości 2.0m
- 5 0** kabel o długości 5.0m
- 9 0** kabel o długości 9.0m

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, dotyczy wykonań z L=5.0m, 9.0m)
- 0 1** 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 MDS30C - Kabel przedłużający do czujnika MDS30K

Sposób zamawiania kabla przedłużającego

MDS30C – A – B

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

Opis opcji

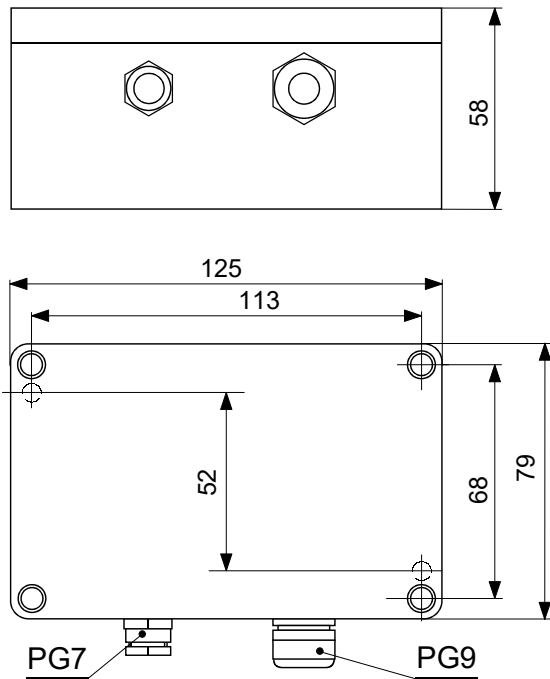
A Długość nominalna kabla

- 3 0** 3.0m
- 4 0** 4.0m
- 4 5** 4.5m
- 7 0** 7.0m
- 8 0** 8.0m
- 8 5** 8.5m

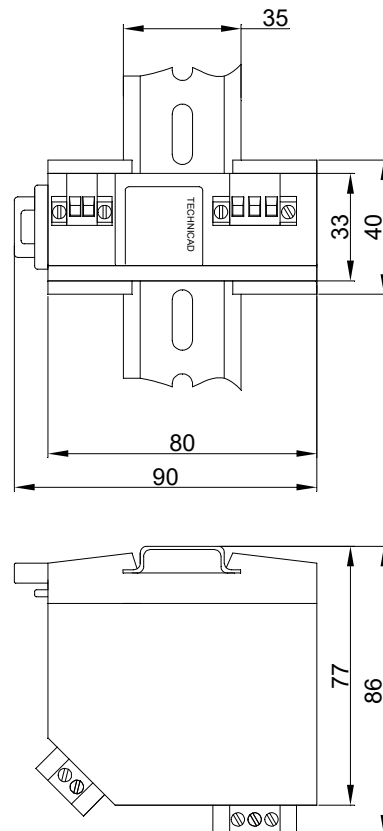
B Wyposażenie kabla przedłużającego w pancerz ochronny ze stali kwasoodpornej

- 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 MDT30.
Wymiary gabarytowe.
 Przetwornik do zabudowy na płycie montażowej



Rys. 7 Przetwornik MDT30R.
Wymiary gabarytowe.
 Przetwornik do zabudowy na szynie TS35

Sposób zamawiania przetwornika MDT30

MDT30 – A – B – C – D

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 MDS30 wraz z kablem przedłużającym

- 50 sumaryczna długość 5.0m
- 90 sumaryczna długość 9.0m

C Zakres pomiarowy

- 12 zakres pomiarowy 12mm
- 16 zakres pomiarowy 16mm

D Zakres napięcia wyjściowego

- 01 - 4V do -20V
- 02 - 2V do -18V