

# System uziemiania **MT40**

## do autocystern, cystern kolejowych, IBC, beczek

CE  **IECEX** SIL 

MT40 jest systemem uziemienia zaprojektowanym w celu zapobiegania gromadzeniu się ładunków elektrostatycznych, które mogą powstać podczas czynności załadunku/wyładunku paliw, chemikaliów, proszków i granulatów w celu uniknięcia niebezpiecznych sytuacji w środowiskach zagrożonych wybuchem. Osiąga się to poprzez uziemienie zbiornika podczas czynności załadunku/wyładunku oraz stałe monitorowanie połączenia. Jeśli z jakiegokolwiek powodu połączenie zostanie przerwane, system generuje alarm, który pozwala na natychmiastowe zakończenie operacji. Poprzez pomiar pojemności elektrycznej urządzenia, do którego jest przyłączony, monitor MT40 jest w stanie odróżnić, czy został przyłączony do zbiornika, czy do innego metalowego obiektu (rury, drabiny itp.), zwiększając w ten sposób poziom niezawodności i bezpieczeństwa oraz zapobiegając ewentualnym nadużyciom ze strony operatora.

Typowe zastosowania to załadunek i wyładunek paliw, chemikaliów, proszków i granulatów na cysternach samochodowych, kolejowych, IBC (intermediate bulk containers) [Pośrednie pojemniki na towary zbiorcze].

Dzięki systemowi uziemienia MT40 zainstalowanemu w punkcie załadunku/wyładunku, uziemienie pojazdu jest zagwarantowane przez cały czas trwania operacji. W przypadku utraty połączenia z jakiegokolwiek powodu (np. omyłkowe odłączenie zacisku przez operatora, uszkodzenie kabla przez autocysternę itp.) system pozwala na natychmiastowe przerwanie procesu, a operator zostaje powiadomiony sygnałem alarmowym, zapewniając tym samym niezbędne warunki bezpieczeństwa.

System składa się z:

- Monitor uziemienia z wyświetlaczem LED pokazującym stan połączenia i wszystkie niezbędne informacje dla użytkownika, do zainstalowania w strefie załadunku/wyładunku.
- Kabel z zaciskiem do połączenia monitora do pojazdu.

Dostępna jest również pełna gama akcesoriów: tester do okresowej kontroli ustawień i wydajności urządzenia w trybie „off-line”, zestaw oprogramowania narzędziowego do diagnostyki systemu i inne.



## Wzorzec referencyjny

MT40 monitoruje impedancję pomiędzy ruchomym zbiornikiem (autocysterną, cysterną kolejową IBC-Intermediate Bulk Container, metalowymi beczkami) a punktem uziemienia, sprawdzając czy nie przekracza ona progu 10  $\Omega$  zgodnie z IEC 60079-32 – (Zagrożenia elektrostatyczne, wytyczne) i NPFA77 – (Zalecana praktyka w zakresie elektryczności statycznej).

MT40 jest również w stanie wykryć, czy zacisk jest przyłączony do zbiornika lub innego metalowego obiektu, zgodnie z zaleceniami normy IEC 60079-32 – (Zagrożenia elektrostatyczne, wskazówki).

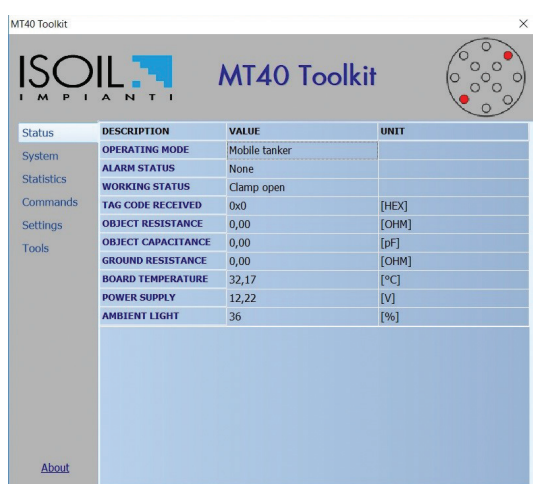
## Zatwierdzenia

MT40 jest zatwierdzony jako urządzenie bezpieczeństwa, z SIL2 (Poziom Nienaruszalności Bezpieczeństwa 2), zgodnie z:

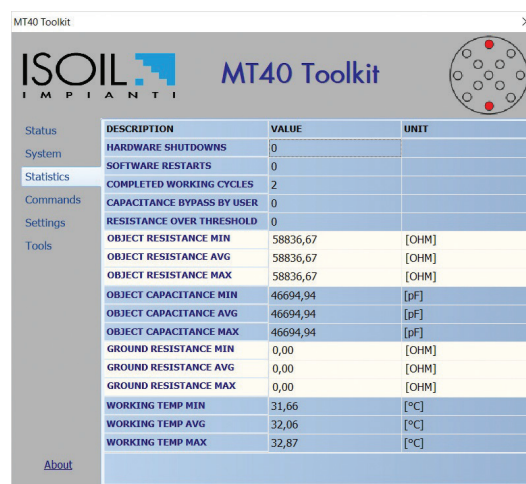
- Norma zharmonizowana EN 50495 (Urządzenia zabezpieczające niezbędne do bezpiecznego działania urządzeń ze względu na zagrożenie wybuchem) zgodnie z dyrektywą ATEX 2014/34/UE (Urządzenia dla stref zagrożonych wybuchem)
- Specyfikacja techniczna IEC TS 60079-42 (Elektryczne urządzenia zabezpieczające do kontroli potencjalnych źródeł zapłonu z urządzeń Ex) zgodnie z IECEx.
- IEC 61508 (Bezpieczeństwo funkcjonalne elektrycznych/elektronicznych/programowalnych elektronicznych systemów związanych z bezpieczeństwem).

## Łączność

Monitor MT40 wyposażony jest w port szeregowy RS485, poprzez który można połączyć system do urządzeń zewnętrznych z protokołem ModBus RTU. Zapewnia to dostęp do informacji diagnostycznych i statystyk działania (stan urządzenia, cykle robocze, średnie pomiary impedancji i pojemności, błędy itp.), przydatnych do szczegółowej zdalnej kontroli przyrządu.



| Status     | DESCRIPTION        | VALUE         | UNIT  |
|------------|--------------------|---------------|-------|
| System     | OPERATING MODE     | Mobile tanker |       |
| Statistics | ALARM STATUS       | None          |       |
| Commands   | WORKING STATUS     | Clamp open    |       |
| Settings   | TAG CODE RECEIVED  | 0x0           | [HEX] |
| Tools      | OBJECT RESISTANCE  | 0,00          | [OHM] |
|            | OBJECT CAPACITANCE | 0,00          | [pF]  |
|            | GROUND RESISTANCE  | 0,00          | [OHM] |
|            | BOARD TEMPERATURE  | 32,17         | [°C]  |
|            | POWER SUPPLY       | 12,22         | [V]   |
|            | AMBIENT LIGHT      | 36            | [%]   |



| Status     | DESCRIPTION                | VALUE    | UNIT  |
|------------|----------------------------|----------|-------|
| System     | HARDWARE SHUTDOWNS         | 0        |       |
| Statistics | SOFTWARE RESTARTS          | 0        |       |
| Commands   | COMPLETED WORKING CYCLES   | 2        |       |
| Settings   | CAPACITANCE BYPASS BY USER | 0        |       |
| Tools      | RESISTANCE OVER THRESHOLD  | 0        |       |
|            | OBJECT RESISTANCE MIN      | 58836,67 | [OHM] |
|            | OBJECT RESISTANCE AVG      | 58836,67 | [OHM] |
|            | OBJECT RESISTANCE MAX      | 58836,67 | [OHM] |
|            | OBJECT CAPACITANCE MIN     | 46694,94 | [pF]  |
|            | OBJECT CAPACITANCE AVG     | 46694,94 | [pF]  |
|            | OBJECT CAPACITANCE MAX     | 46694,94 | [pF]  |
|            | GROUND RESISTANCE MIN      | 0,00     | [OHM] |
|            | GROUND RESISTANCE AVG      | 0,00     | [OHM] |
|            | GROUND RESISTANCE MAX      | 0,00     | [OHM] |
|            | WORKING TEMP MIN           | 31,66    | [°C]  |
|            | WORKING TEMP AVG           | 32,06    | [°C]  |
|            | WORKING TEMP MAX           | 32,87    | [°C]  |

Zestaw narzędzi do Windows może być używany zarówno do diagnostyki poprzez linię szeregową RS485, jak i do celów serwisowych poprzez wygodne i proste połączenie USB.

## Tryb działania

### SPOSÓB 1: TRYB PĘTLI-REZYSTANCYJNY (CYSTERNY KOLEJOWE, IBC, BECZKI METALOWE)

W TRYBIE 1, po zidentyfikowaniu, że zacisk bipolarny został przyłączony do metalowego obiektu, monitor uziemienia MT40 wykonuje uziemienie poprzez odpowiedni wewnętrzny przełącznik.

Jeśli uziemienie jest prawidłowe, MT40 aktywuje obwód, który musi monitorować, czy rezystancja pozostaje poniżej  $10\Omega$  podczas całej operacji, zgodnie z zaleceniami norm odniesienia.

Specjalne wyjście przełącznikowe umożliwia włączenie lub zatrzymanie operacji, zgodnie z zasadami bezpieczeństwa funkcjonalnego, w zależności od stanu monitorowania progu rezystancyjnego.

### SPOSÓB 2: REZYSTANCYJNY/POJEMNOŚCIOWY (AUTOCYSTERNY)

W TRYBIE 2 dla autocystern, monitor MT40 jest w stanie wykryć, czy jest przyłączony do zbiornika (w punkcie połączenia z ziemią), czy do innego metalowego obiektu (rury, drabiny, itp.), elektrycznie odizolowanego od zbiornika, dzięki dokładnemu systemowi pomiaru pojemności zbiornika.

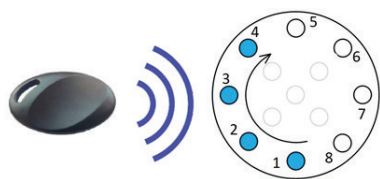
Po przyłączeniu zacisku bipolarnego do zbiornika i wykryciu prawidłowej pojemności, monitor MT40 wykonuje uziemienie poprzez odpowiedni wewnętrzny przełącznik.

Po sprawdzeniu poprawności uziemienia uruchamia obwód sprawdzający, czy podczas całej pracy wartość impedancji nie przekracza  $10\Omega$  zgodnie z zaleceniami norm odniesienia.

Specjalne wyjście przełącznikowe umożliwia włączenie lub zatrzymanie operacji w odniesieniu do bezpieczeństwa funkcjonalnego, w zależności od stanu monitorowania progu rezystancyjnego.

### Kalibracja czułości

Domyślny próg pojemności jest ustawiony na 1nF (poz. 6), zgodnie z typową średnią wartością wynikającą z empirycznych testów terenowych. Pojemność może się różnić w zależności od kształtu i wielkości zbiornika; monitor umożliwia zmianę poziomu czułości za pomocą znacznika RF-ID (dostarczanego z przyrządem).



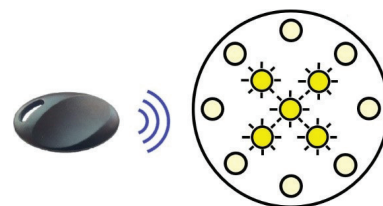
Wystarczy umieścić znacznik na środku wyświetlacza, gdy MT40 jest w trybie gotowości: poziom czułości stopniowo wzrasta, aż do osiągnięcia pożądanego poziomu.

| Poziom (liczba niebieskich diod LED) | 1     | 2     | 3    | 4    | 5    | 6    | 7      | 8      |
|--------------------------------------|-------|-------|------|------|------|------|--------|--------|
| Pojemność                            | 32 nF | 16 nF | 8 nF | 4 nF | 2 nF | 1 nF | 500 pF | 250 pF |

### Obejście

W szczególnie wilgotnych warunkach (z powodu deszczu lub mgły) pomiar pojemności może być niższy od wartości typowych. W takich przypadkach rozpoznanie autocysterny mogłoby się nie powieść i MT40 znalazłoby się wówczas w fazie oczekiwania na zezwolenie.

Po wzrokowym sprawdzeniu, czy zacisk został rzeczywiście przyłączony do pojazdu, uprawniony operator może włączyć monitor MT40 do wykonywania kolejnych czynności związanych z uziemieniem.



## Wyświetlacz



Wyświetlacz matrycowy LED zapewnia operatorowi jasne i natychmiastowe postrzeżenie stanu działania poprzez konwencjonalne kształty i kolory.

| WYŚWIETLACZ | ZNACZENIE                                                                                                                                                                                                                                                     | SPOSÓB 1 | SPOSÓB 2 |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|
|             | <p><b>STAN GOTOWOŚCI</b></p> <p>MT40 oczekuje na połączenie zacisku do autocysterny.</p>                                                                                                                                                                      | ✓        | ✓        |
|             | <p><b>ROZPOZNAWANIE POJAZDU</b></p> <p>Zacisk został połączony. MT40 przeprowadza pomiary elektryczne (rezystancyjne i pojemnościowe) w celu sprawdzenia, czy istnieje rzeczywiste połączenie z autocysterną (zgodnie ze specyfikacją).</p>                   |          | ✓        |
|             | <p><b>NIEROZPOZNANY POJAZD</b></p> <p>MT40 wykrył wartość niezgodną z wybranym poziomem lub nie wykonał żadnego pomiaru (mokra autocysterna). Uziemienie nie jest możliwe, jeśli nie ma OBEJŚCIA wykonanego przez operatora.</p>                              |          | ✓        |
|             | <p><b>UZIEMIENIE</b></p> <p>Pomiary są ważne, albo nastąpiło obejście przez operatora. MT40 uziemia zacisk poprzez wewnętrzny przełącznik. Następnie sprawdza poprawność połączenia z potencjałem ziemi.</p>                                                  | ✓        | ✓        |
|             | <p><b>NIEPRAWIDŁOWE UZIEMIENIE</b></p> <p>Uziemienie ma większą wartość rezystancji niż wymaga tego norma. Czynności załadunku/wyładunku zostają przerwane.</p>                                                                                               | ✓        | ✓        |
|             | <p><b>ZGODA NA ZAŁADUNEK/WYŁADUNEK</b></p> <p>Uziemienie zakończyło się powodzeniem. MT40 wydaje zgodę na załadunek poprzez aktywację przełącznika wyjściowego (złącze X2). W tym stanie następuje ciągły monitoring określonych warunków bezpieczeństwa.</p> | ✓        | ✓        |
|             | <p><b>USZKODZENIE OBWODU UZIEMIAJĄCEGO</b></p> <p>Uziemienie nie powiodło się. MT40 wstrzymuje zgodę na załadunek/wyładunek.</p>                                                                                                                              | ✓        | ✓        |
|             | <p><b>USZKODZENIE OBWODU SIL</b></p> <p>Uziemienie się udało, ale stwierdzono niezgodność w obwodzie bezpieczeństwa. MT40 wstrzymuje zgodę na załadunek/wyładunek.</p>                                                                                        | ✓        | ✓        |

## Specyfikacja techniczna - monitor

### CECHY ŚRODOWISKOWE

|                                      |                                   |
|--------------------------------------|-----------------------------------|
| Temperatura pokojowa działania:      | -40°C do +55°C (233 K do 328 K)   |
| Temperatura pokojowa przechowywania: | -40 °C do +65 °C (233 K do 338 K) |
| Wilgotność:                          | 5 do 95 % RH                      |

### OCHRONA OBUDOWY

|                      |                                                                    |
|----------------------|--------------------------------------------------------------------|
| ATEX-IECEX:          | II 2 (1) GD Ex db [ia Ga] IIB T6 Gb<br>Ex tb [ia Da] IIIC T85°C Db |
| Ochrona mechaniczna: | IP66 (zgodnie z IEC 60529), zastosowanie zewnętrzne                |

### WŁAŚCIWOŚCI MECHANICZNE

|                               |                                                                                                |
|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Materiał obudowy:             | Aluminium                                                                                      |
| Wymiary:                      | 200 x 220 x 60 mm                                                                              |
| Masa:                         | Około 5 kg                                                                                     |
| Montaż:                       | Montaż na ścianie z 4 otworami 8,5 mm<br>Montaż na panelu z otworami gwintowanymi nr 4 M6x12mm |
| Otwory do wprowadzania kabli: | Nr 4 porty gwintowane ½" NPT (ANSI ASME B1.20.1)                                               |

### CECHY ZNACZNIKA RF-ID

|                |                                                                          |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Częstotliwość: | 125 kHz (ZNACZNIK obsługiwany: Q5 skonfigurowany w RF/64 ASK Manchester) |
| Wymiary:       | 50 x 35 x 7 mm                                                           |

### CHARAKTERYSTYKA ELEKTRYCZNA

|                               |                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Główne zasilanie:             | Wersja AC: 115 / 230 V~ (-15 ÷ +10%) 50 - 60 Hz<br>Wersja DC: 10 DO 30 VDC                                                                                                                           |
| Maksymalna absorpcja:         | 3W                                                                                                                                                                                                   |
| Wyjście przekaźnikowe:        | Styk bezpotencjałowy: C (Wspólny), NO (Normalnie otwarty)<br>Maks. Prąd: 5A<br>Maks. Napięcie robocze: 250 V~, 30 VDC<br>Maks. ładowanie prądu: 1250 VA, 150 W<br>Minimalne obciążenie: 5 VDC, 10 mA |
| Linia komunikacji szeregowej: | Nr 1 RS 485 (2 przewody)                                                                                                                                                                             |
| Parametry iskrobezpieczeństwa | Uo: 14,2 V<br>Io: 212 mA<br>Po: 624 mW                                                                                                                                                               |
| Złącze zaciskowe x4:          | Co: 4,39 µF<br>Lo: 3,16 mH                                                                                                                                                                           |

### ELEMENTY BEZPIECZEŃSTWA (SIL)

|                                      |                                     |
|--------------------------------------|-------------------------------------|
| Rodzaj oceny:                        | Ocena FMEDA zgodnie z IEC61508:2010 |
| Uprawnienia SIL:                     | SIL 2                               |
| λdu:                                 | 976.3 FIT                           |
| λdd:                                 | 119.8 FIT                           |
| λs:                                  | 11256.3 FIT                         |
| SFF:                                 | 92,1 %                              |
| PFDavg, Tproof = 1 rok (8760 godzin) | 4,30 x 10 <sup>-3</sup> (SIL2)      |
| Czas reakcji:                        | < 1 s                               |

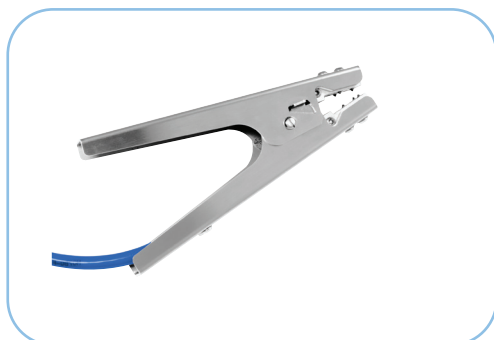
## Specyfikacja techniczna - akcesoria

CR-02

Zwijarka z kablem i zaciskiem SSC

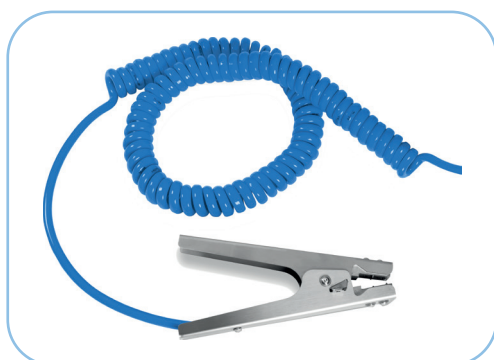


Zacisk SSC



CST

Kabel spiralny z zaciskiem SSC



### Zwijarka CR-02

#### ZWIJARKA

|                    |                  |
|--------------------|------------------|
| Materiał:          | Stop aluminium   |
| Zakres temperatur: | -25°około +65 °C |
| Stopień ochrony:   | IP42             |
| Masa:              | 11 kg            |
| Zakres temperatur: | -25°około +65 °C |

#### KABEL

|                    |                                                                  |
|--------------------|------------------------------------------------------------------|
| Długość kabla:     | 14m (10m w zwoju, 3m po stronie monitora, 1m po stronie zacisku) |
| Przewodniki:       | 2 x 1,5 mm <sup>2</sup>                                          |
| Pokrycie:          | Niebieski poliuretan, odporny na olej i wodę, trudnopalny        |
| Zakres temperatur: | -30°C do +80 °C                                                  |
| Odporność:         | 13,3 Ω/Km                                                        |
| Pojemność:         | 190 pF/m                                                         |
| Indukcyjność:      | 0,57 mH/Km                                                       |

### Zacisk SSC

|                      |                                                   |
|----------------------|---------------------------------------------------|
| Bieguny:             | 2                                                 |
| Materiał kontaktowy: | Stal nierdzewna 304                               |
| Materiał korpusu:    | Stal nierdzewna 304                               |
| Zakres otwierania:   | 3 do 25 mm                                        |
| Zakres temperatur:   | -40 °C do +65 °C                                  |
| Oznaczenie ATEX:     | Ex II 2 GD - Ex h IIB T6 Gb<br>Ex h IIIC T85°C Db |

### Kabel spiralny

|                    |                                                           |
|--------------------|-----------------------------------------------------------|
| Długość:           | 1,5 m (po rozłożeniu 10 m)                                |
| Przewodniki:       | 2 x 1,5 mm <sup>2</sup>                                   |
| Pokrycie:          | Niebieski poliuretan, odporny na olej i wodę, trudnopalny |
| Zakres temperatur: | -30°C do +70°C                                            |
| Odporność:         | 13,3 Ω/Km                                                 |
| Pojemność:         | 190 pF/m                                                  |
| Indukcyjność:      | 0,57 mH/Km                                                |

Tester/F

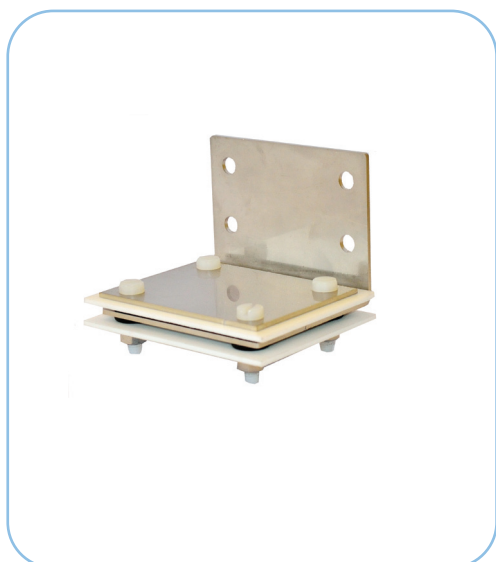


Tester MT40 umożliwia natychmiastowe i proste sprawdzenie stanu działania systemu uziemienia oraz weryfikację obwodu pomiaru pojemności.

Jeśli MT40 jest częścią systemu SIL, tester ten jest przydatny do wykonania okresowego „Testu sprawdzającego”.

| Tester/F                     |                        |
|------------------------------|------------------------|
| Materiały:                   | ABS, stal nierdzewna   |
| Wymiary:                     | 130x80x80 mm           |
| Długość kabla uziemiającego: | 1 m                    |
| Zakres temperatur:           | -25°C do +55°C         |
| Poziomy rezystancyjne:       | Zaliczony/niezaliczony |
| Poziomy pojemnościowe:       | 2, 4, 6, 8             |

Uchwyt izolowany SI-1

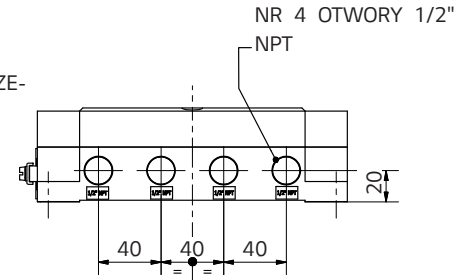
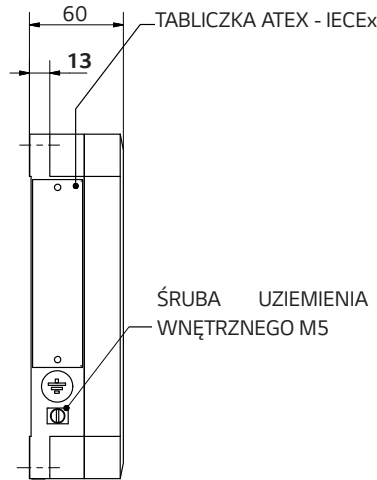
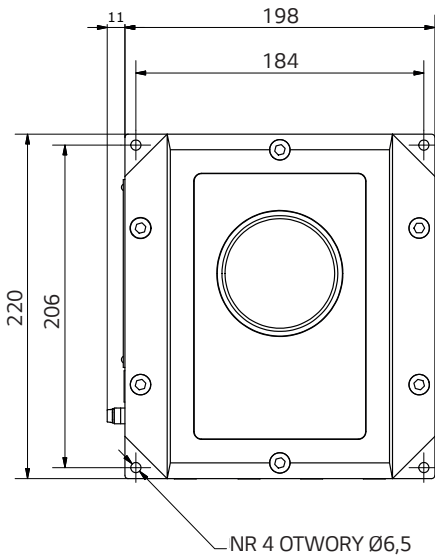


Uchwyt izolowany SI-1 przeznaczony jest do odstawiania zacisku uziemiającego, gdy nie jest on używany. Po zamocowaniu zacisku na uchwycie, faktycznie nie ma ciągłości elektrycznej między biegunami zacisku ze względu na izolowaną płytkę. System uziemienia MT40 rozpoznaje wtedy zacisk jako odłączony od autocysterny/cysterny kolejowej.

| Uchwyt izolowany SI-1        |                 |
|------------------------------|-----------------|
| Płyta do montażu na ścianie: | Stal nierdzewna |
| Płytkę do mocowania zacisku: | Stal nierdzewna |
| Płytkę izolacyjną:           | Teflon          |
| Śruby:                       | Teflon          |
| Podkładki:                   | Stal nierdzewna |

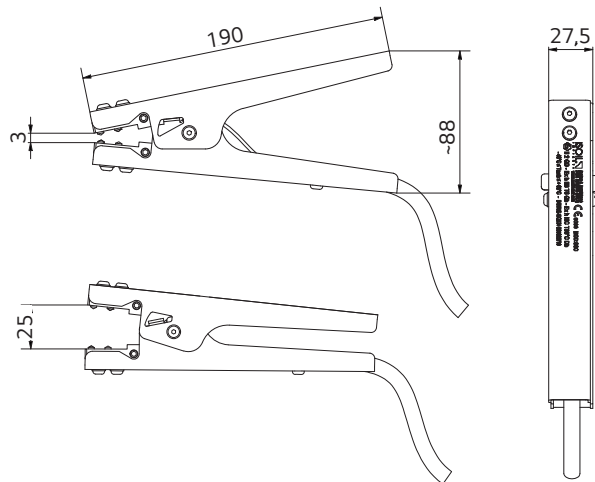
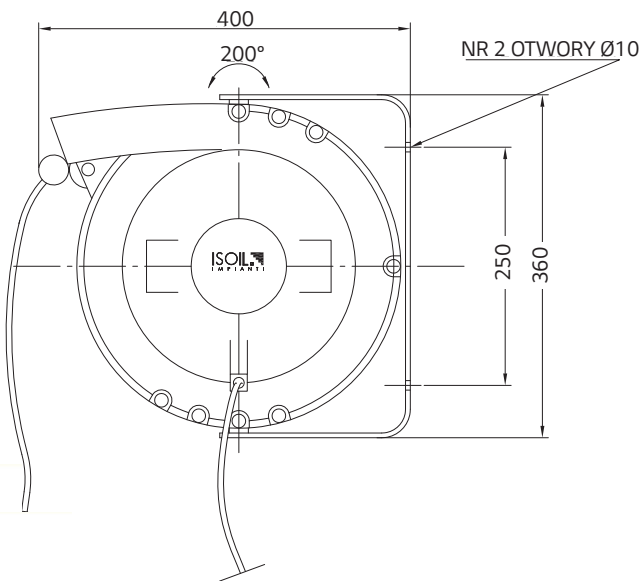
**Wymiary**

Monitor uziemienia MT40



Zwijarka CR-02

Zacisk SSC



**Kod zamówienia**

|                                                       |      |   |   |   |   |
|-------------------------------------------------------|------|---|---|---|---|
| Wersja System uziemienia                              | MT40 | X | T | 0 | 0 |
| Zasilanie 115/230 V                                   | 1    |   |   |   |   |
| Zasilanie 10÷30 VDC                                   | 2    |   |   |   |   |
| Tryb zbiornika ruchomego (pętla z progim przy 10 Ohm) |      |   | T |   |   |
| Pola stałe                                            |      |   |   | 0 | 0 |