

# KONTROLA STANU IZOLACJI

sieci IT, TN/TT

**Wydanie 06.2024**

Zastrzeżona możliwość zmian.

Wszelkie prawa zastrzeżone.

Dopuszcza się kopiowanie wybranych kart katalogowych dla celów dokumentacji technicznej pod warunkiem podania źródła.



## Spis treści

ZARZĄDZANIE BEZPIECZEŃSTWEM ELEKTRYCZNYM .....	6
MONITORING IZOLACJI SIECI ELEKTRYCZNYCH .....	7
RODZAJE SYSTEMÓW I UKŁADÓW ZASILAJĄCYCH .....	9
<b>KONTROLA IZOLACJI W SIECIACH Z IZOLOWANYM PUNKTEM NEUTRALNYM (UKŁAD SIECIOWY IT) .....</b>	<b>11</b>
<b>iso415R</b> Przekątnik kontroli stanu izolacji w sieci 3(N)AC i DC IT .....	14
<b>IR420</b> Przekątnik kontroli izolacji sieci AC 0...300V .....	17
<b>IR425</b> Przekątnik kontroli izolacji sieci AC/DC 0...300V .....	19
<b>isoRW425</b> Przekątnik kontroli stanu izolacji sieci AC, AC/DC 0...400V .....	21
<b>iso685</b> Przekątnik kontroli stanu izolacji w sieciach AC, 3(N)AC 0...690V, DC 0...1000V .....	24
Inne przekątniki kontroli izolacji .....	28
Przekątnik <b>VMD461</b> z przystawką CD440 dla górniczych sieci zasilających 3AC 500V i 1000V .....	29
<b>AGH520S</b> Przystawka sprzęgająca AC 7,2kV .....	31
<b>AGH204S-4</b> Przystawka sprzęgająca AC 1,65kV .....	32
<b>AGH150xx</b> Przystawka sprzęgająca dla izometrów .....	33
<b>EDS</b> System lokalizacji doziemień w czasie pracy sieci z izolowanym punktem neutralnym (IT) .....	35
<b>EDS309x</b> Przenośny system lokalizacji doziemień w sieciach nieuziemionych (układ IT) .....	37
<b>iso685-...-P</b> Przekątnik kontroli stanu izolacji z funkcją lokalizacji doziemień w sieciach AC, 3(N)AC 0...690V, DC 0...1000V .....	38
<b>EDS440/EDS441</b> Ewaluator systemu EDS do sieci 3AC, AC/DC w układzie IT .....	43
<b>IOM441</b> Przystawka stykowa do ewaluatorów EDS440 .....	48
<b>KONTROLA IZOLACJI W SIECIACH Z UZIEMIANYM PUNKTEM NEUTRALNYM (UKŁADY SIECIOWE TN i TT) .....</b>	<b>50</b>
<b>RCM420</b> Przekątnik różnicowoprądowy typu A (reagujący na prądy AC i pulsujące DC) .....	58
<b>RCMA420</b> Przekątnik różnicowoprądowy typu B (reagujący na prądy AC i gładkie DC) .....	60
<b>RCMA423</b> Przekątnik różnicowoprądowy typu B (reagujący na prądy AC i gładkie DC) .....	63
Inne przekątniki różnicowoprądowe .....	66
<b>RCMS410</b> Czterokanałowy przekątnik różnicowoprądowy na prądy AC oraz pulsujące i gładkie DC do uziemionych sieci AC, AC/DC i DC .....	67
<b>System RCMS</b> Stacjonarny system monitorowania prądów różnicowych .....	71
<b>RCMS460/490</b> Wielokanałowy ewaluator do pomiaru prądów różnicowych AC, AC/DC i DC .....	73
<b>RCMS150</b> System monitorowania prądów różnicowych AC i DC .....	78
<b>KONTROLA IZOLACJI OFF-LINE .....</b>	<b>82</b>
<b>IR420-D6</b> Przekątnik kontroli izolacji off-line dla odbiorów AC, DC i 3(N)AC w niskonapięciowych sieciach TN, TT i IT .....	83
Inne przekątniki kontroli off-line .....	85
<b>ANALIZA JAKOŚCI ENERGII .....</b>	<b>86</b>
Analizatory parametrów sieci - Zestawienie .....	87
<b>PEM353</b> Pomiar energii i jakości zasilania .....	88
<b>PEM575</b> Pomiar energii i jakości zasilania .....	93
<b>PEM735</b> Pomiar energii i jakości zasilania .....	97
<b>KOMUNIKACJA .....</b>	<b>101</b>
<b>COM465IP</b> Konwerter protokołów BMS i TCP/IP - Ethernet z wbudowanymi serwerami www .....	102
Inne elementy komunikacyjne .....	105
<b>PRZEKŁADNIKI POMIAROWE .....</b>	<b>106</b>
<b>W0-S20, W1-S35...W5-S210, WR70x175S...WR200x500S</b> Przekładniki pomiarowe do systemów EDS, RCMS i przekątników RCM .....	107
<b>WS50x80S...WS80x160S</b> Przekładniki pomiarowe (z otwieranym rdzeniem) .....	108
<b>CTAC...</b> Przekładniki różnicowoprądowe typu A .....	109
<b>CTUB10x +CTBCxx</b> Przekładniki różnicowoprądowe typu B .....	111
<b>STEP-PS</b> Zasilacz DC 24V do urządzeń Bender .....	115
<b>KONTAKT Biuro Techniczno-Handlowe PRO-MAC .....</b>	<b>120</b>

## ZARZĄDZANIE BEZPIECZEŃSTWEM ELEKTRYCZNYM

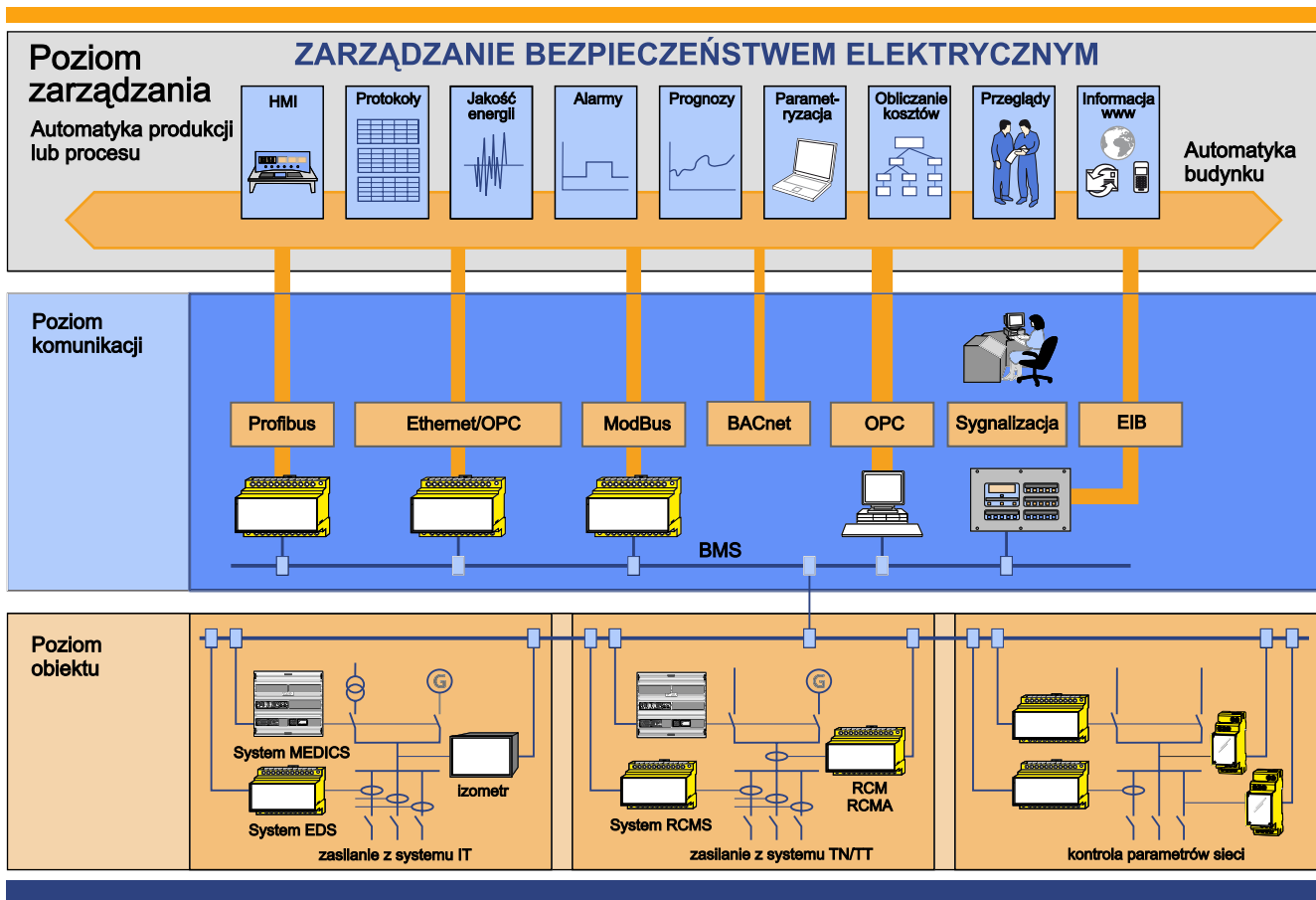
Zagadnienie, z którym mamy coraz częściej do czynienia to konieczność kompleksowego podejścia do bezpieczeństwa elektrycznego każdego obiektu. Jest to w pełni zrozumiałe podejście bo tylko rozwiązania całościowe mogą zapewnić właściwy poziom bezpieczeństwa zarówno ludzi, urządzeń, procesów technologicznych jak i odpowiednich procedur. Trzeba wziąć pod uwagę, że pewne niebezpieczeństwa (np. prądy błędzące) powstałe w jednej części obiektu przenoszą się na pozostałe. Aby więc zapobiec im musimy spojrzeć na każdy obiekt jako nierozdzielny całość. Takie globalne podejście nazywamy zarządzaniem bezpieczeństwem elektrycznym obiektu. I tym zagadnieniem właśnie zajmujemy się proponując Państwu rozwiązania całościowe, począwszy od głównych rozdzielnic zasilających, a kończąc na ostatnim odbiorniku, którym może być gniazdo w pomieszczeniu lub duży silnik napędzany falownikiem.

Aby można było mówić o procesie zarządzania bezpieczeństwem elektrycznym musi współistnieć kilka elementów na trzech podstawowych poziomach.

Pierwszy poziom to poziom obiektu, a więc stosowanie odpowiednich urządzeń lub systemów monitorujących te elementy instalacji, które bezpośrednio wpływają na bezpieczeństwo i niezawodność zasilania. Urządzenia monitorujące umieszczane są na ogół w rozdzielnicach, począwszy od głównej rozdzielniczy zasilającej budynku, a skończywszy na końcowych tablicach odbiorczych.

Drugi poziom to komunikacja, co oznacza, że wszystkie urządzenia i systemy monitorujące muszą być spięte wspólną magistralą komunikacyjną, dzięki której następuje wymiana informacji pomiędzy poszczególnymi elementami oraz możliwość wyprowadzenia ich do

poziomu trzeciego, a więc właściwego zarządzania obiektem, poprzez nadrzędne systemy sterowania. Systemy te mogą być wspólne z całą automatyką obiektu, mogą być też dedykowane do określonych zastosowań, np. kontroli bezpieczeństwa instalacji elektrycznych. Ważne jest przy tym aby informacja była możliwie pełna, a więc zawierała dane o alarmach, wartościach progowych, prognozach, jakości energii itp. Ponadto komunikowanie się z urządzeniami i systemami obiektowymi powinno być dwukierunkowe czyli z możliwością zmiany parametrów obiektowych z systemu nadrzędnego. Dopiero ta pełna wymiana informacji pomiędzy pierwszym a trzecim poziomem zarządzania bezpieczeństwem pozwala na zgromadzenie wszystkich niezbędnych informacji w jednym punkcie dając użytkownikowi obiektu możliwość podejmowania szybkich decyzji, znacznie redukując koszty eksploatacyjne i minimalizując możliwości występowania awarii.

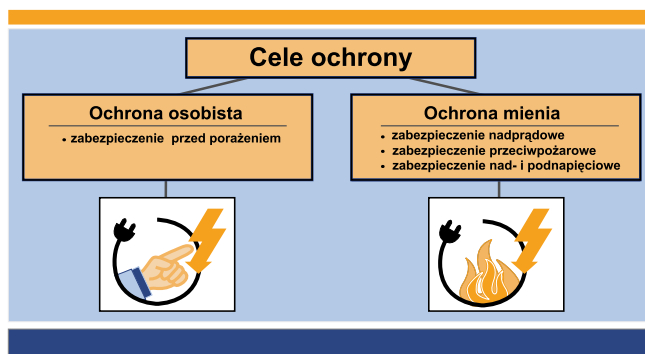


## MONITORING IZOLACJI SIECI ELEKTRYCZNYCH

### Bezpieczeństwo elektryczne ludzi i urządzeń

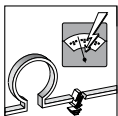
Jednym z najważniejszych elementów, które mają decydujący wpływ na bezpieczeństwo elektryczne jest rezystancja izolacji. Rozpatrując cele ochrony przyjrzymy się do czego może prowadzić zbyt niska rezystancja izolacji:

- ochrona przed dotykiem bezpośrednim i pośrednim może nie być zagwarantowana,
- działanie zabezpieczeń nadprądowych i przed prądami upływu może prowadzić do przerw w zasilaniu,
- prądy zwarciove i zbyt duże prądy upływu mogą spowodować zagrożenie pożarem i doprowadzić do zniszczenia części instalacji lub urządzeń,
- przerwy w funkcjonowaniu urządzeń i powstałe szkody są często przyczyną znacznych kosztów.



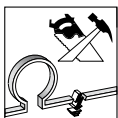
Czynniki, które wpływają na rezystancję izolacji można podzielić na cztery główne grupy:

#### Elektryczne:



- ciągłe i przemijające przepięcia,
- zmiany częstotliwości,
- udary piorunowe,
- przetężenia,
- kształt napięcia.

#### Mechaniczne:



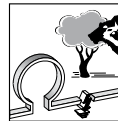
- wstrząsy, uderzenia,
- zgięcia, zgniecenia,
- drgania,
- obce ciała.

#### Środowiskowe:



- klimat,
- wilgotność, temperatura,
- wpływy chemiczne,
- zanieczyszczenia, kurz, olej,
- agresywne opary, dymy,
- starzenie.

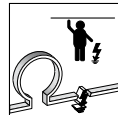
#### Inne:



- zwierzęta,
- rośliny,
- błędy ludzi.

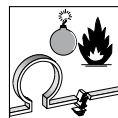
Konsekwencje uszkodzenia izolacji mogą być różnorakie:

#### Zagrożenie ludzi:



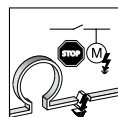
- wysokie napięcia dotyku,
- możliwość porażenia,
- możliwość poparzenia.

#### Zagrożenie pożarem i wybuchem:



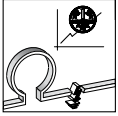
- wydzielanie ciepła,
- powstanie łuku elektrycznego.

#### Wysokie koszty spowodowane:



- absencją personelu, który uległ wypadkowi,
- przerwą w procesie produkcyjnym,
- uszkodzeniami urządzeń i materiałów.

## Przerwy w eksploatacji w wyniku:

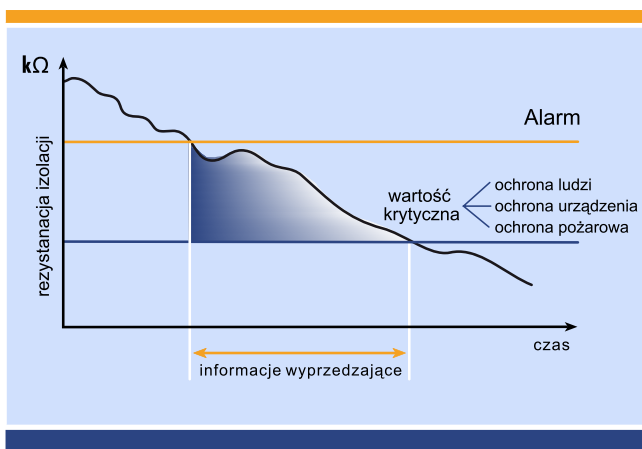


- awaryjnych wyłączeń,
- uszkodzenia wyposażenia,
- zakłócenia w sterowaniu.

## Informacje wyprzedzające

Odpowiednio wczesna informacja o spadku rezystancji izolacji jest niezwykle ważna dla utrzymania wysokiego poziomu bezpieczeństwa elektrycznego i niezawodności instalacji zasilających, sterowniczych i zabezpieczających. Informacji takich dostarczają urządzenia monitorujące stan izolacji.

Zaletą takich urządzeń jest to, że zaalarmują nas wcześniej niż izolacja osiągnie poziom krytyczny, przy którym musi już wystąpić wyłączenie urządzenia- czy też odcinka sieci- ze względu na ochronę ludzi, urządzeń czy też ochronę przeciwpożarową. Dzięki właśnie tym urządzeniom otrzymujemy wcześniejszą informację, dzięki której mamy czas na podjęcie właściwych działań eksploatacyjnych bądź ruchowych i niedopuszczenie do kosztownych wyłączeń sieci



## Urządzenia monitorujące stan izolacji

W zależności od rodzaju sieci i typu układu sieciowego do monitorowania stanu izolacji wykorzystuje się różne urządzenia:

- w sieciach izolowanych (układ sieciowy IT) stosowany jest przekaźnik kontroli izolacji, który mierzy w sposób ciągły rezystancję kontrolowanej sieci i wszystkich elementów galwanicznie z nią połączonych w stosunku do ziemi,
- w sieciach uziemionych (układy sieciowe TN i TT) stosuje się przekaźniki różnicowoprądowe, które mierzą wartość prądów różnicowych (a więc prądów upływu do ziemi) zarówno w odpytywach głównych jak i odbiorach końcowych.

Tak w jednym jak i w drugim przypadku monitoring polega na ciągłym pomiarze i wyświetlaniu bądź rezystancji izolacji, bądź prądu różnicowego, jak również sygnalizowaniu alarmów przy obniżeniu tych wartości poniżej zadanego poziomu.

Zawsze przy zastosowaniu jakiegoś urządzenia trzeba wziąć pod uwagę zarówno napięcie w kontrolowanej sieci jak i poziom zakłóceń w niej występujących.

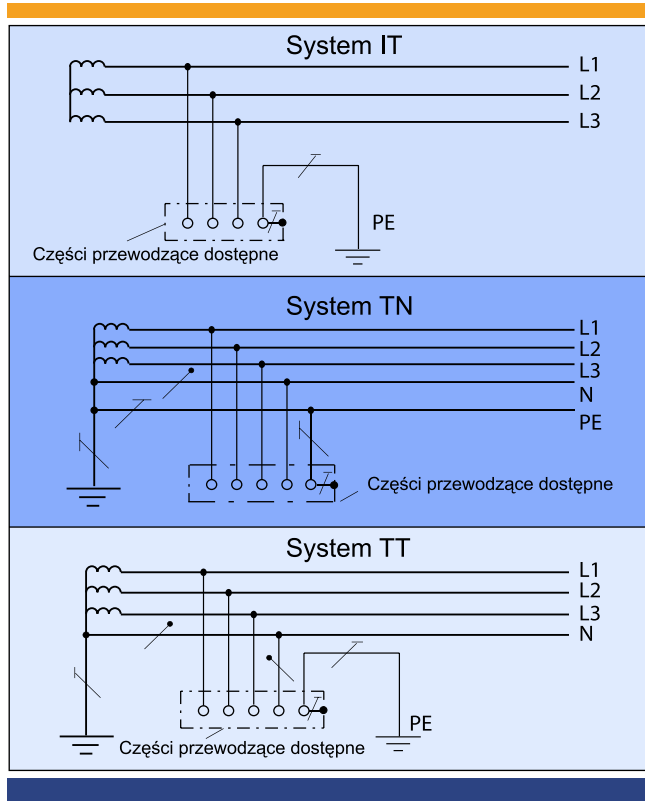
# RODZAJE SYSTEMÓW I UKŁADÓW ZASILAJĄCYCH

## Rodzaje systemów i układów zasilających

### Układy sieciowe

Zgodnie z normami europejskimi w tym również polską normą PN-IEC 60364-3 wyróżnione zostały trzy podstawowe układy sieciowe charakteryzujące się sposobem uziemienia źródła prądu oraz sposobem uziemienia części przewodzących dostępnych (obudów) urządzeń.

Poniższy rysunek przedstawia różnice pomiędzy podstawowymi systemami sieci elektrycznych:



Te trzy układy sieciowe to:

UKŁAD TN	UKŁAD TT	UKŁAD IT
----------	----------	----------

Zastosowane litery mają następujące znaczenie:

Pierwsza litera – związek między układem sieci a ziemią:

**T** = bezpośrednie połączenie jednego punktu układu sieci z ziemią;

**I** = wszystkie części czynne izolowane od ziemi lub jeden punkt układu sieci połączony z ziemią poprzez impedancję.

Druga litera – związek między częściami przewodzącymi instalacji a ziemią:

**T** = bezpośrednie połączenie elektryczne części przewodzących dostępnych z ziemią, niezależnie od uziemienia jednego z punktów układu sieci;

**N** = bezpośrednie połączenie elektryczne części przewodzących dostępnych z uziemionym punktem układu sieci (w układzie sieci prądu przemiennego, uziemionym punktem układu sieci jest zazwyczaj punkt neutralny, albo przewód fazowy jeżeli punkt neutralny nie jest dostępny).

Następna(e) litera(y) jeżeli występuje(ą) – związek przewodu neutralnego z przewodem ochronnym:

**S** = funkcję przewodu ochronnego pełni przewód oddzielony od przewodu neutralnego albo uziemionego przewodu roboczego (lub uziemionego przewodu fazowego w układzie sieci prądu przemiennego);

**C** = funkcje przewodu neutralnego i przewodu ochronnego pełni jeden wspólny przewód (przewód PEN).

### Rodzaje napięć

Systemy sieciowe ze względu na rodzaj napięć posiadają następujące skróty:

**AC** - jednofazowe sieci prądu przemiennego;

**3AC** - trójfazowe sieci prądu przemiennego bez przewodu neutralnego;

**3(N)AC** - trójfazowe sieci prądu przemiennego z przewodem neutralnym;

**AC/DC** - jedno- lub trójfazowe systemy prądu przemiennego z dołączonymi galwanicznie obwodami prądu stałego, np.: przetwornicami częstotliwości, prostownikami lub UPS-ami;

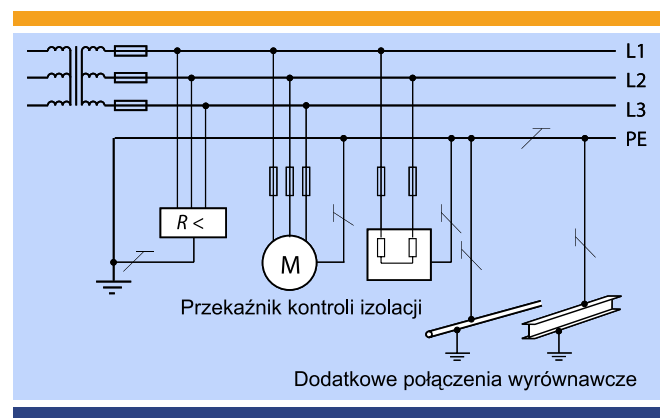
**DC** - sieci prądu stałego.

### Układ IT z dodatkowymi połączeniami wyrównawczymi i monitoringiem izolacji.

Układ IT zasilony jest bądź z transformatora (przemysłowego, sterowniczego, medycznego itp.), bądź z innego niezależnego źródła zasilania takiego jak generator czy bateria akumulatorów. Szczególną cechą tego systemu jest to, że żadna aktywna jego część (przewód fazowy, neutralny) nie ma bezpośredniego połączenia z ziemią. Zaletą takiego układu jest występowanie jedynie bardzo małego prądu upływu w przypadku uszkodzenia izolacji, jak również pełnego pierwszego doziemienia, ponieważ prąd ten ograniczony jest pojemnością doziemną sieci. Bezpieczniki zabezpieczające nie działają w takim przypadku i system może dalej pracować nawet w przypadku pełnego doziemienia.

Sprawność i dyspozycyjność układu IT gwarantuje ciągły monitoring izolacji. Przekaznik kontroli izolacji (IMD) rozpoznaje obniżanie się rezystancji systemu i w przypadku spadku jej poziomu poniżej wartości progowej sygnalizuje ten fakt, dzięki czemu można zapobiec przerwie w pracy sieci, która powstałaby w przypadku drugiego doziemienia.

Poniższy rysunek pokazuje typowy układ sieci IT.



**Układ TN**

Układ ten posiada jeden punkt bezpośrednio uziemiony, natomiast wszystkie części przewodzące dostępne są połączone z punktem uziemienia poprzez przewód ochronny PE lub ochronno-neutralny PEN. Do monitorowania jakości izolacji stosowane są przekaźniki różnicowoprądowe (RCM). Dokładniejszy opis tych urządzeń znajduje się w drugiej części katalogu poświęconej sieciom uziemionym.

**Układ TT**

Układ ten posiada jeden punkt bezpośrednio uziemiony natomiast wszystkie części przewodzące dostępne są połączone z ziemią, niezależnie od uziemienia tego punktu. Do monitorowania jakości izolacji stosowane są przekaźniki różnicowoprądowe (RCM). Dokładniejszy opis tych urządzeń znajduje się w drugiej części katalogu poświęconej sieciom uziemionym.

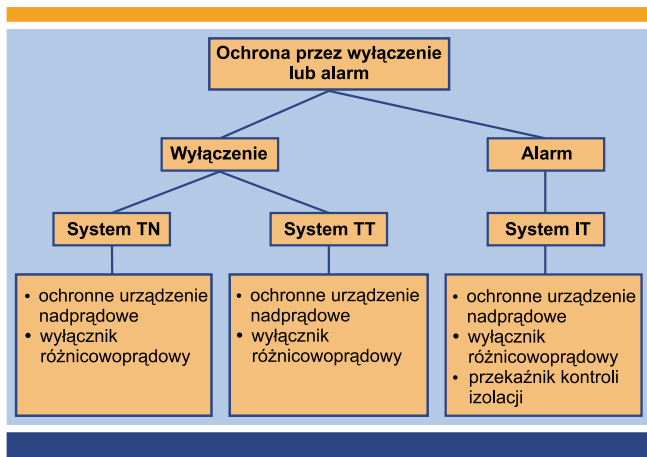
**Ochrona przez wyłączenie lub sygnalizację**

Ochrona ludzi i zwierząt przed porażeniem jest przedmiotem normy PN-IEC 60364-4-41. Norma ta definiuje środki ochrony zarówno przed dotykiem bezpośrednim jak i pośrednim. Niebezpieczeństwa wynikające z dotyku bezpośredniego są oczywiste, a odpowiednie środki ochrony takie jak izolowanie części czynnych, umieszczanie obudów, ogrodzeń czy barier zapewniają ochronę podstawową.

Natomiast środki takie jak szybkie wyłączenie lub alarm stanowią środek ochrony przed dotykiem pośrednim. Podstawowymi urządzeniami są w takim przypadku:

- ochronne urządzenia nadprądowe,
- wyłączniki różnicowoprądowe,
- urządzenia kontroli izolacji.

Poniższy rysunek pokazuje przegląd dostępnych środków ochrony w poszczególnych układach sieciowych połączony z doбором właściwego urządzenia ochronnego.



**Normy**

**Dyrektywy EC**

Wszystkie urządzenia prezentowane w Katalogu noszą symbol CE oznaczający, że spełniają one określone dyrektywy Unii Europejskiej. Odpowiednie normy i wartości graniczne wymienione są poniżej. Są to dane ogólne dotyczące wszystkich produktów w Katalogu o ile odpowiednia Dyrektywa ma do nich zastosowanie.

**Test Zgodności Elektromagnetycznej (EMC):**

**Test Zgodności Elektromagnetycznej (EMC)**

Odporność na zakłócenia przemysłowe wg IEC61000-6-2	stopień 3
Test odporności na wyładowania elektrostatyczne wg IEC61000-4-2	stopień 3
Test odporności na wpływ pola elektromagnetycznego o częstotliwościach radiowych wg IEC61000-4-3	stopień 3
Test odporności na szybkie stany nieustalonych/impulsy wg IEC61000-4-4	stopień 3
Test odporności na udary wg IEC61000-4-5	stopień 3
Odporność na zakłócenia przewodzone indukowane przez pole elektromagnetyczne o częstotliwościach radiowych wg IEC61000-4-6	stopień 3
Test odporności na pole magnetyczne o częstotliwościach sieciowych wg IEC61000-4-8	stopień 3
Test odporności na skoki, „pływanie” i krótkie przerwy w napięciu zasilającym wg IEC 61000-4-11	stopień 3
Emisja wg EN 50081-2	klasa B*
Emisja wg EN55011 / CISPR11	klasa A

**Testy mechaniczne**

Odporność na uderzenia wg IEC 6068-2-27	15g / 11ms
Odporność na wstrząsy wg IEC 6068-2-29	40g / 6ms
Wytrzymałość na wibracje wg IEC 6068-2-29	10...150Hz / 0,15mm – 2g

\* Urządzenia klasy A są przeznaczone jedynie do zastosowań przemysłowych. Aby użyć je w innych warunkach należy zastosować środki tłumienia zakłóceń. Do zastosowań domowych przeznaczone są urządzenia klasy B.

**Normy definiujące rodzaje sieci zasilających**

Systemy sieci elektrycznych są opisane w normie IEC 60364-3. Różnice polegają na traktowaniu punktu neutralnego sieci (uziemionego lub izolowanego) w połączeniu z możliwością uziemienia odsoniętych części przewodzących. Więcej informacji o tym znaleźć można we wcześniejszej części katalogu.

**Normy definiujące środki ochronne**

Ochrona ludzi i zwierząt przez przepływem niebezpiecznego prądu przez ciało jest określona przez normę IEC 60364-4-41. Przepisy te definiują środki ochronne przed dotknięciem bezpośrednim i pośrednim. Rodzaj zastosowanego środka ochronnego zależy m.in. od systemu, w jakim pracuje sieć. Stosowane mogą być zarówno odłączenie napięcia jak i sygnalizacja.



## **KONTROLA IZOLACJI W SIECIACH Z IZOLOWANYM PUNKTEM NEUTRALNYM (UKŁAD SIECIOWY IT)**

## KONTROLA IZOLACJI W SIECIACH Z IZOLOWANYM PUNKTEM NEUTRALNYM (UKŁAD SIECIOWY IT)

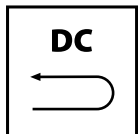
Wysoka niezawodność sieci IT jest zapewniona jedynie przy ciągłej kontroli rezystancji izolacji. Przekaznik kontroli izolacji wykrywa jej uszkodzenie już na etapie rozwoju, ostrzegając, gdy wartość rezystancji izolacji spada poniżej nastawionej wartości minimalnej, co pozwala na odpowiednio szybką reakcję.

Metody pomiarowe stosowane w przekaznikach kontroli izolacji muszą być dobrane do rodzaju napięcia sieci IT i innych czynników takich jak zawartość wyższych harmonicznych, występowanie niskich częstotliwości i inne ewentualne zakłócenia.

Wymagania dotyczące urządzeń do kontroli stanu izolacji określone są przez różne normy. W zależności od konkretnego zastosowania mogą się w nich pojawić dodatkowe wymagania. Tak więc na przykład przekazniki kontroli izolacji stosowane do monitoringu sieci w pomieszczeniach użytkowanych medycznie muszą spełniać dodatkowe wymagania normy IEC 60364-7-710. Również w innych aplikacjach, takich jak na przykład górnictwo, zachodzi czasami konieczność spełnienia specyficznych wymagań. Dlatego też, zawsze przed doбором odpowiedniego urządzenia należy upewnić się, czy dany przekaznik spełnia wymogi normy dla konkretnej aplikacji.

### Techniki pomiarowe stosowane w przekaznikach kontroli izolacji (IMD- Insulation Monitoring Device)

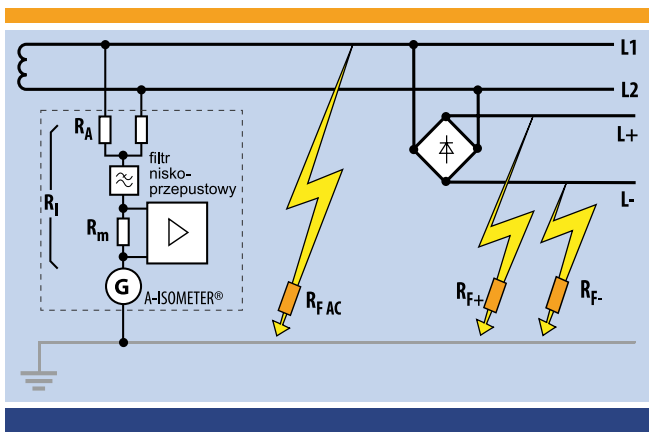
#### Metoda pomiaru napięciem stałym



Jedną z najczęstszych metod pomiarowych jest przyłożenie stałego napięcia pomiarowego pomiędzy sieć i ziemię (przewód ochronny). Jest to standardowa metoda pomiarowa dla czystych sieci prądu przemiennego jedno- i trójfazowych. Dodatni biegun napięcia pomiarowego  $U_m$  jest dołączony do sieci przez rezystor  $R_i$  o wysokiej impedancji a ujemny biegun dołączony do ziemi przez układ pomiarowy. W przypadku wystąpienia uszkodzenia izolacji, obwód pomiarowy zostanie zamknięty przez rezystancję doziemienia  $R_F$  i przełynie prąd pomiarowy  $I_m$  zależny od wielkości uszkodzenia.

Prąd pomiarowy jest określany poprzez układ elektroniczny, przy wykorzystaniu rezystancji pomiarowej  $R_m$ .

Taka metoda pomiarowa jest odpowiednia jedynie dla czystych sieci prądu przemiennego jedno- i trójfazowego /systemy AC i 3(N)AC/.



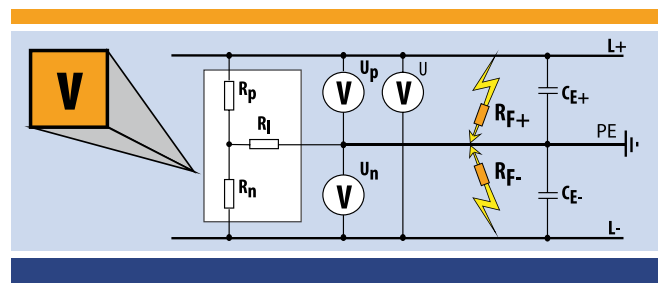
W przypadku używania tej metody pomiarowej w systemach prądu przemiennego z dołączonymi galwanicznie obwodami prądu stałego,

obwody te mogą zniekształcać wyniki pomiarów, a więc doziemienia występujące po stronie DC będą wykrywane ze zwiększoną czułością. W takich systemach urządzenia pracujące w oparciu o metodę pomiaru prądem stałym nie powinny być wykorzystywane i należy zastosować przekazniki z metodą AMP, które odporne są na wszelkie zakłócenia, składową stałą i zmienne częstotliwości.

Do typowych urządzeń wprowadzających do sieci prądu przemiennego obwody prądu stałego należą: prostowniki, przetworniki prądu, przemienniki częstotliwości, diodowe układy przełączające, UPSy itp.

#### Metoda pomiaru asymetrii napięcia (metoda bierna)

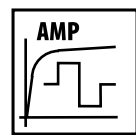
Metoda bierna nie wymaga przykładania napięcia pomiarowego do sieci kontrolowanej. Zamiast tego kontrolowane jest napięcie sieci. Dwa bieguny sieci oraz przewód PE włączone są w mostek pomiarowy.



Napięcie przesunięcia wytworzone przez doziemienie  $R_{F+}$  lub  $R_{F-}$  powoduje przepływ prądu  $I_m$  rejestrowanego przez układ pomiarowy. Po osiągnięciu nastawionej wartości progowej następuje alarm i przełączenie styków przekazywacza wyjściowego. Wadą tej metody jest fakt, że nie wykrywa ona doziemień symetrycznych i nie jest możliwy odczyt wartości rezystancji izolacji.

Takie urządzenia mogą pracować wyłącznie w sieciach DC. Są one określane jako przekazniki doziemienia, ponieważ nie są przekaznikami kontroli izolacji w rozumieniu normy IEC 61557-8.

#### Metoda pomiarowa AMP/AMP<sup>Plus</sup>



Metoda pomiarowa AMP (opatentowana przez firmę BEDNER) bazuje na specjalnym przebiegu napięcia testowego generowanego przez układ mikroprocesorowy i automatycznie adaptowanego do warunków pomiaru. Oprogramowanie pomiarowe rozróżnia prądy upływu wynikłe z zakłóceń w sieci i płynące przez rezystancję izolacji. Dzięki temu nawet zakłócenia generowane w szerokim zakresie (np. przez przemienniki częstotliwości) nie mają wpływu na dokładny pomiar rezystancji izolacji.

Metoda pomiarowa APM<sup>Plus</sup> wprowadza dodatkowe elementy mające na celu stłumienie zakłóceń pochodzących z monitorowanej sieci.

Nastawialne parametry takie jak wartości progowe rezystancji, specjalne alarmy i funkcje wyświetlania są programowalne i przechowywane w nieulotnej pamięci. Niektóre z urządzeń wyposażone są w interfejsy do połączenia z nadrzędnymi systemami sterowania.

Urządzenia wykorzystujące metodę AMP mogą być stosowane w sieciach o wszystkich rodzajach napięć /AC, 3(N)AC, AC/DC, DC/ o dużych zmianach wartości napięcia i częstotliwości, z wysokim poziomem zakłóceń i dużymi pojemnościami doziemnymi. Dzięki temu nadają się idealnie do kontrolowania współczesnych przemysłowych sieci zasilających, w których powszechnie występują takie zjawiska spowodowane podłączonymi do niej urządzeniami energoelektronicznymi.

**Porównanie metod pomiarowych**

Odpowiednia metoda pomiarowa wykorzystana do kontroli izolacji musi zostać skorelowana z rodzajem sieci IT, jej strukturą i podłączonymi komponentami. Ważne jest więc, aby w fazie projektowania i doboru urządzenia wiedzieć, która metoda będzie odpowiednia dla rozpatrywanej sieci.

Dla ułatwienia w tabeli pokazano dobór metody pomiarowej w zależności od parametrów sieci.

**Bezpieczniki w układach z przełącznikami kontroli izolacji**

Większość przełączników ma dwa podłączenia. Są to:

- podanie napięcia zasilającego  $U_s$ ,
- podłączenia przełącznika do sieci kontrolowanej o napięciu  $U_n$ .

Zabezpieczenie przełącznika kontroli izolacji powinno być traktowane jak zabezpieczenie przewodów.

Według normy PN-IEC 60364-4-473 bezpieczniki powinny być stosowane zawsze w miejscu, gdzie występuje zmiana przekroju, rodzaju, sposobu ułożenia przewodów lub budowy instalacji, jeżeli

zmiana ta wpływa na zmniejszenie długotrwałej obciążalności prądowej tych przewodów.













Zabezpieczenie przetężeniowe może być pominięte w sytuacji, gdy nie ma powodu oczekiwać, że w danym odcinku przewodu pojawi się prąd przeciążenia, pod warunkiem, że na odcinku tym nie ma rozgałęzień i gniazd odbiorów wtyczkowych. Ogólnie można przyjąć, że warunki te są spełnione zarówno dla podłączenia zasilania, jaki i układu pomiarowego.

Inaczej wygląda sytuacja przy rozważaniu zabezpieczenia zwarciovego. Podstawową zasadą jest, że napięcie zasilania musi być podane poprzez zabezpieczenie zwarciovie – zalecane jest użycie bezpieczników 6A. Zastosowanie tego zabezpieczenia ułatwia także dostęp do przełącznika w przypadku prac serwisowych.

Zabezpieczenie zwarciovie połączenia pomiarowego może być pominięte tylko wtedy, gdy możliwość pojawienia się zwarcia jest zredukowana do minimum (patrz: norma PN-IEC 60364-4-473). W takich przypadkach zalecane jest przynajmniej okablowanie zabezpieczone przed zwarciami i doziemieniami. Często bardzo trudno określić, czy ryzyko niebezpieczeństwa zwarcia zostało zmniejszone do minimum. W takich przypadkach należy także zainstalować bezpieczniki 6A zabezpieczające przy wystąpieniu zwarcia.

Jeżeli przełącznik kontroli izolacji współpracuje z przystawką sprzęgającą jest absolutnie niezbędne, aby połączenia przystawki z siecią kontrolowaną dokonać przez bezpieczniki 6A.

Izometry z funkcją kontroli połączenia z siecią monitorowaną po zadziałaniu bezpiecznika zasygnalizują brak połączenia.

Rodzaj sieci	Źródło zasilania	Uwagi	Izometr
Czysty system AC 	• Transformator • Generator	• Układ jedno- lub wielofazowy	
Prądu stałego DC 	• Bateria akumulatorów • Prostownik • Ogniw słończone • Ogniw paliwowe	• Bez składowych zmiennych • Ze składowymi zmiennymi z prostownika jedno- lub wielofazowego	 
Prądu przemiennego ze składowymi stałymi 	• Transformator • Generator z połączonymi galwanicznie prostownikami	• Układ jedno- lub wielofazowy	 
Prądu przemiennego z zespołami elektronicznymi 	• Tyrystor • Triak • Tyrystor wyłączalny	• Prądy wyższych harmonicznych • Składowe stałe	
Prądu przemiennego ze zmienną częstotliwością 	• Przemienneiki częstotliwości	• Szerokie pasmo częstotliwości • Składowe stałe	

**METODY POMIAROWE**

**Normy dotyczące przełączników kontroli stanu izolacji**

Wymagania stawiane urządzeniom kontrolującym izolację są określone w normach IEC 61557-8/EN 61557-8. Normy te opisują urządzenia, które mogą być użyte w czystych sieciach AC a także stosowane w sieciach AC, DC i mieszanych. Normy te bardzo precyzyjnie określają wymagania stawiane urządzeniom, ich konstrukcji, metodom pomiarowym, dokumentacji oraz testowaniu.

Normy IEC 61557-9/EN 61557-9 określają wymagania stawiane systemom lokalizacji doziemień.

Wszystkie urządzenia zawarte w tym katalogu spełniają wymagania norm: IEC 61557-8/EN 61557-8 oraz IEC 61557-9/EN 61557-9.

## iso415R

### Przełącznik kontroli stanu izolacji w sieci 3(N)AC i DC IT



iso415R

#### Opis urządzenia

Przełączniki serii iso415R przeznaczone są do ciągłej kontroli rezystancji izolacji nieziemionych sieci 3(N)AC, AC/DC i DC.

Wartość zmierzona oraz stany alarmowe sygnalizowane są przez diody LED na płycie czołowej przełącznika, stan styku K1, a dodatkowo mogą być odczytane przez port RS485 protokołem Modbus RTU lub przez aplikację na smartfonie za pośrednictwem połączenia NFC.

#### Zastosowanie

- sieci izolowane 3(N)AC, AC 0...415V i DC 0...400V (zależnie do wybranego modelu)
- sieci AC z dołączonymi galwanicznie prostownikami.

#### Modele

Model	Napięcie zasilania	Sieć kontrolowana
iso415R-24	DC24V	AC 0...415V / DC 0...400V
iso415R-2	z sieci kontrolowanej	AC/DC 100...240V

#### Normy i certyfikaty

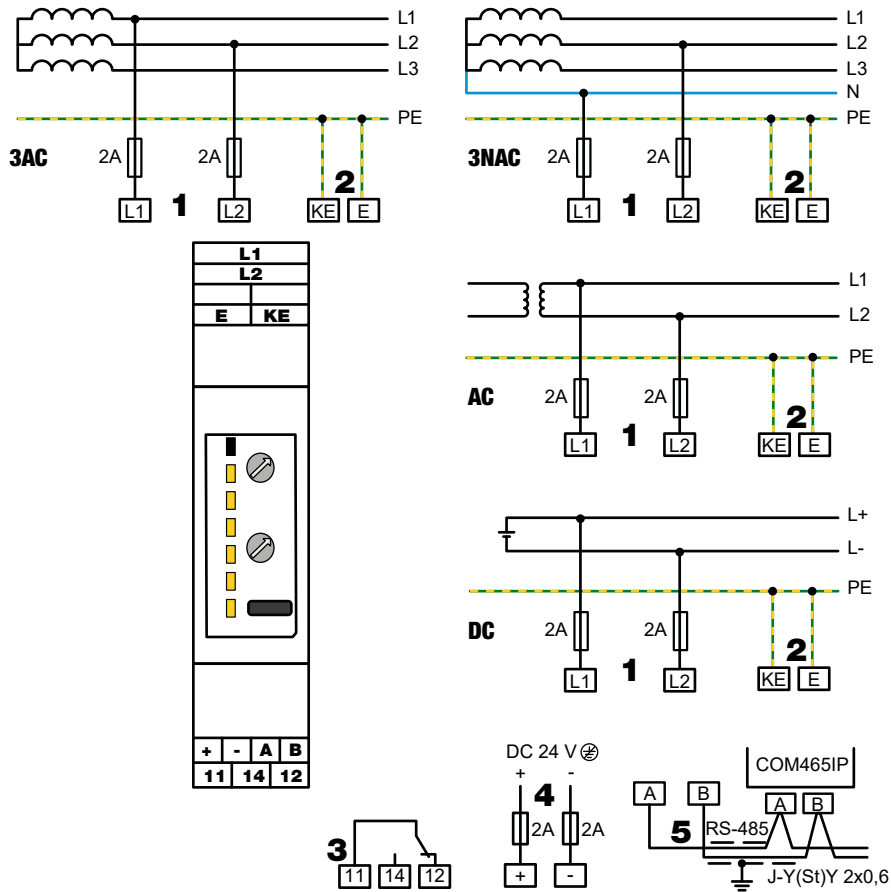
Przełączniki serii iso415R spełniają wymogi normy EN 61557-8



#### Podstawowe dane

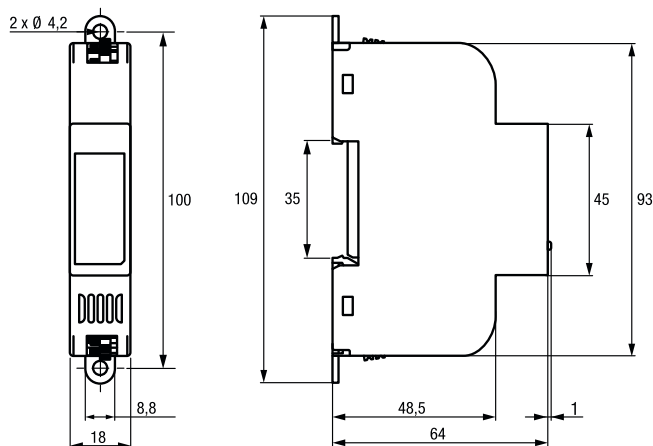
- kontrola izolacji sieci izolowanych 3(N)AC, AC i DC
- automatyczne dostosowanie do pojemności doziemnej sieci do 25 $\mu$ F
- dwa niezależne alarmy nastawialne w zakresie 5 k $\Omega$ ...1000 k $\Omega$
- czas reakcji  $\leq 6$ s dla  $C_e=1\mu$ F i  $R_f=0,5R_{al}$
- autotest z kontrolą poprawności połączeń
- nastawialne opóźnienia
- alarmy sygnalizowane przez LED (AI1, AI2) oraz styk alarmowy (tryb NO lub NC nastawiany z menu)
- diody sygnalizacyjne LED: „Zasilanie”, „Alarm1” i „Alarm2”
- wartość bieżąca pokazywana na linijce diodowej
- port komunikacyjny RS485 (Modbus/RTU)
- połączenie NFC – do zmiany nastaw przez aplikację mobilną „Bender Connect” do pobrania ze sklepów Google Play (Android) oraz App Store (iOS)
- pamięć alarmu.

**Połączenia**



- 1- sieć kontrolowana (dla iso415R-2 także zasilanie)
- 2- połączenie z PE
- 3- styk sygnalizacji alarmu
- 4- zasilanie DC24V (tylko iso415R-24)
- 5- port RS485

**Wymiary w mm**



## Dane techniczne

**Izolacja wg IEC60664-1 / IEC60664-3**

Definicje:	
Obwód pomiarowy (IC1)	L1, L2
Obwód sterowania (IC 2)	E, KE, +, -, A, B
Obwód wyjściowy (IC3)	11, 12, 14
Napięcie znamionowe	400V
Kategoria przepięciowa	III
Wysokość pracy	2000 m.n.p.m
Znamionowe napięcie impulsowe	
IC1 – IC2, IC3	6kV
IC2 – IC3	4kV
Znamionowa izolacja:	
IC1 – IC2, IC3	400V
IC2 – IC3	250V
Poziom zanieczyszczeń	2
Separacja ochronna między:	
IC1 – IC2, IC3	Kategoria przepięciowa III, 600V
IC2 – IC3	Kategoria przepięciowa III, 300V
Test napięciowy wg IEC61010-1	
IC3 – IC1, IC2	AC 2,2 kV

**Zasilanie**

<b>iso415R-24:</b> tylko przez izolowany galwanicznie zasilacz (+/-)	
Napięcie zasilania $U_s$	DC 24V
Tolerancja $U_s$	-20%...+25%
Pobór mocy	$\leq 2W$
Prąd rozruchowy ( $< 5ms$ )	$< 10A$

**iso415R-2:** tylko z sieci kontrolowanej  $U_s=U_n$

**Sieć kontrolowana**

<b>iso415R-24:</b>	
Napięcie znamionowe $U_n$	3(N)AC, AC 0...415V / DC 0...400V
Tolerancja $U_n$	AC +15%, DC +25%
Zakres częstotliwości $U_n$	DC 42...460Hz

**iso415R-2:**

Napięcie znamionowe $U_n=U_s$	3(N)AC, AC, DC 100...240V
Tolerancja $U_n$	-30%...+15%
Zakres częstotliwości	DC 42...460Hz
Pobór mocy (dla 50Hz)	$\leq 2W / \leq 3,5VA$
Prąd rozruchowy ( $< 2ms$ )	$< 1,8A$

**Obwód pomiarowy**

Napięcie pomiarowe $U_m$	$\pm 16V$
Prąd pomiarowy $I_m$ dla $R_f, Z_f = 0\Omega$	$\leq 90\mu A$
Rezystancja wewnętrzna $R_i, Z_i$	$\geq 180k\Omega$
Dopuszczalna pojemność doziemna sieci $C_e$	$\leq 25\mu F$
Dopuszczalne napięcie zakłócenia DC $U_{fg}$	$\leq 500V$

**Nastawy alarmowe**

Alarm 1 $R_{al1}$	10...1000k $\Omega$ (40k $\Omega$ )
Alarm 2 $R_{al2}$	5...700k $\Omega$ (10k $\Omega$ )
Dokładność względna $R_{al}$	$\pm 15\%, \pm 2k\Omega$
Histeresa $R_{al}$	25%, min. 1k $\Omega$

**Zwłoki czasowe**

Zwłoka $t_{an}$ dla $R_f=0,5xR_{al}$ i $C_f=1\mu F$ wg PN-EN 61755-8	$\leq 6s$
Opóźnienie startu t	0...1800s (0s)
Opóźnienie alarmu $t_{on}$	0...1800s (0s)
Opóźnienie zakończenia alarmu $t_{off}$	0...1800s (0s)
Czas regeneracji	$< 0,4s$

**Ekran, pamięć**

Wyświetlacz	sygnalizacja LED
Pokazywany zakres rezystancji	1...1000 k $\Omega$
Mierzony zakres rezystancji	1...10000 k $\Omega$
Niepewność wskazań	$\pm 15\%, \pm 2k\Omega$
Pamięć alarmu	wyłączalna (off)

**Port RS485**

Protokół	Modbus/RTU
Prędkość	maks. 115 kbit/s (19,2kbit/s)
Parzystość	tak, brak, nie (tak)
Bity stopu	1/2/ auto (auto)
Długość przewodu (9,6 kbit/s)	$\leq 1200m$
Przewód	skrętka, min. 2x0,6mm
Rezystor terminujący (zewnętrzny)	120 $\Omega$ (0,25W)
Adres urządzenia Modbus/RTU	1...247 (100 + SN)

**Elementy przełączające**

Styki	1 styk przełączający
Tryb pracy	NC / NO (NO)
Wytrzymałość łączeniowa – ilość cykli	10000

**Dane styku wg IEC60947-5-1:**

Kategoria użytkowania	AC-12 AC-14 DC-12 DC-12 DC-12
Napięcie znamionowe	230V 230V 24V 110V 220V
Znamionowy prąd	5A 3A 1A 0,2A 0,1A
Minimalne obciążenie styków	1mA dla AC/DC $\geq 10V$

**Połączenia**

Typ styków	sprężynowe
Prąd znamionowy	$\leq 10A$
Możliwości przyłączeniowe	
Drut	0,2...1,5mm <sup>2</sup> (AWG 24...16)
Linka	0,2...1,5mm <sup>2</sup> (AWG 24...16)
Z tulejką z plastikowym kołnierzem	0,25...0,75mm <sup>2</sup>
Z tulejką bez plastikowego kołnierza	0,25...1,5mm <sup>2</sup>

**Środowisko pracy / EMC**

EMC	IEC 61326-2-4
-----	---------------

**Temperatura otoczenia**

Praca	-25...+55°C
Transport	-40...+85°C
Składowanie	-40...+70°C

**Warunki klimatyczne wg IEC 60721 (bez kondensacji i lodu)**

Zastosowanie stacjonarne	3K23
Transport	2K11
Składowanie długoterminowe	1k22

**Warunki mechaniczne wg IEC60721**

Zastosowanie stacjonarne	3M11
Transport	2M4
Składowanie długoterminowe	1M12

**Inne**

Tryb pracy	ciągły
Montaż	wentylacja pionowa przez szczeliny obudowy
Stopień ochrony, komponenty wewnętrzne	IP30
Stopień ochrony, zaciski	IP20
Materiał obudowy	poliwęglan
Mocowanie	na szynie DIN
Klasa palności	UL94V-0
Masa	$\leq 100g$

## IR420

## Przełącznik kontroli izolacji sieci AC 0...300V



IR420

### Podstawowe dane

- kontrola sieci AC 0...300V,
- dwie niezależnie nastawiane wartości alarmowe,
- nastawy wstępne parametrów,
- kontrola połączenia z siecią i ziemią,
- diody sygnalizacyjne Alarm1, Alarm2, Zasilanie,
- przyciski TEST/RESET wbudowane/ dołączane,
- dwa oddzielne alarmowe styki przełączające,
- praca w trybach NO i NC,
- pamięć alarmu (wyłączalna),
- autotest z sygnalizacją,
- wyświetlacz LCD,
- nastawialne opóźnienie alarmu.

### Opis urządzenia

Przełącznik IR420 monitoruje rezystancję izolacji sieci w zakresie AC 0...300V pracujących w układzie IT. Jeśli sieć monitorowana zawiera odbiory DC, np. zasilacze impulsowe lub napędy zaworów, działanie i charakterystyka pracy mogą być zakłócone.

Nastawione wartości alarmowe odnoszą się tylko do czystych sieci prądu przemiennego.

Oddzielne zasilanie umożliwia kontrolę sieci bez napięcia.

### Zastosowanie

- jednofazowe sieci sterownicze i zasilające prądu przemiennego,
- małe sieci oświetleniowe, generatory przenośne, silniki zasilane bezpośrednio.

### Działanie

Bieżąca wartość rezystancji izolacji widoczna jest na wyświetlaczu LCD. W ten sposób można łatwo wykryć zmiany w sieci, np. dołączenie grupy odbiorów. Kiedy wartość rezystancji spada poniżej nastawy, rozpoczyna się odliczanie czasu  $t_{on}$  a po jego upływie przełączają się styki K1/K2 i zapalają się diody alarmowe AL1/AL2. Dwa niezależne poziomy alarmowe pozwalają rozróżnić stany „Ostrzeżenie” i „Alarm”. Gdy wartość rezystancji izolacji wzrośnie do poziomu nastawy + histereza, styki alarmowe przełączą się do pozycji wyjściowej. Jeżeli włączona jest pamięć alarmu, należy uprzednio użyć przycisku RESET lub odłączyć na chwilę zasilanie. Przycisk TEST służy do kontroli poprawności pracy przełącznika. Nastawy wprowadza się przy pomocy przycisków i odczytów na ekranie LCD.

### Kontrola poprawności połączeń

Połączenie przełącznika z siecią (L1/L2) i ziemią (E/KE) jest kontrolowane automatycznie co 24 godziny, po naciśnięciu przycisku TEST oraz po podaniu zasilania. W przypadku wykrycia przerwy, przełączają się styki K1/K2, migają diody ON/AL1/AL2 a na wyświetlaczu pojawiają się komunikaty:

„E.02” – sygnalizuje brak połączenia z siecią kontrolowaną,

„E.01” – sygnalizuje brak połączenia z ziemią.

Po usunięciu błędu styki wrócą do pozycji wyjściowej automatycznie (pamięć alarmu wyłączona) lub po naciśnięciu przycisku RESET (gdy pamięć alarmu jest aktywna).

### Nastawy wstępne

Kiedy przełącznik zostanie zasilony po raz pierwszy dokonywany jest pomiar napięcia sieci i wprowadzane są automatycznie wstępne nastawy alarmowe:

$U_N \leq 72V$ : Alarm1=20k $\Omega$ , Alarm2=10k $\Omega$ ,  $U_N > 72V$ : Alarm1=46k $\Omega$ , Alarm2=23k $\Omega$ .

### Zasada pomiaru

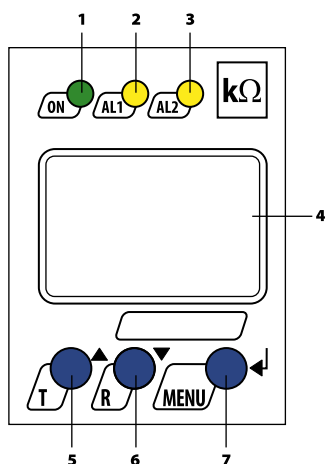
Izometry IR420 wykorzystują metodę stałego napięcia pomiarowego.

### Normy

Przełączniki IR420 spełniają wymagania norm: EN 61557-8: 1998-05, EN 61557-8: 1997-03, EN 61557-8: 1997-02, ASTM F 1207M-96 (2002).

### Elementy sterujące

- 1– Dioda LED ON: świeci po zasileniu przełącznika; miga kiedy przerwane jest połączenie z siecią lub ziemią
- 2– Dioda alarmowa AL1: świeci gdy wartość rezystancji spada poniżej nastawy Alarm1 i miga, gdy przerwane jest połączenie z siecią lub ziemią
- 3– Dioda alarmowa AL2: świeci gdy wartość rezystancji spada poniżej nastawy Alarm2 i miga, gdy przerwane jest połączenie z siecią lub ziemią
- 4– Wyświetlacz LCD
- 5– Przycisk TEST: rozpoczyna autotest przełącznika  
Przycisk ▲: zmiana nastaw, przewijanie menu
- 6– Przycisk RESET: kasowanie alarmu  
Przycisk ▼: zmiana nastaw, przewijanie menu
- 7– Przycisk MENU: wywołanie menu; Przycisk ENTER: zatwierdzenie zmian parametrów.



## Dane techniczne

## Izolacja wg IEC60664-1

Znamionowe napięcie izolacji	250V
Znamionowe napięcie impulsowe	2,5kV/3
Napięcie testowe	2,21kV

## Zasilanie

Napięcie zasilania $U_S$	patrz: tabela Zamawianie
Pobór mocy	$\leq 3VA$

## Sieć kontrolowana

Znamionowy zakres napięć $U_N$	AC 0...300V
Częstotliwość znamionowa $f_N$	42...460Hz

## Zakres nastaw

Nastawa $R_{an1}$ (Alarm 1) / Nastawa $R_{an2}$ (Alarm 2)	1k $\Omega$ ...200k $\Omega$ / 1k $\Omega$ ...200k $\Omega$
Nastawy wstępne	$U_N \leq 72V$ $R_{an1} = 20k\Omega$ , $R_{an2} = 10k\Omega$ $U_N > 72V$ $R_{an1} = 46k\Omega$ , $R_{an2} = 23k\Omega$

Uchyb pomiaru 1k $\Omega$ ...5k $\Omega$ /5k $\Omega$ ...200k $\Omega$	$\pm 0,5 k\Omega / \pm 15\%$
Histeresa	25%

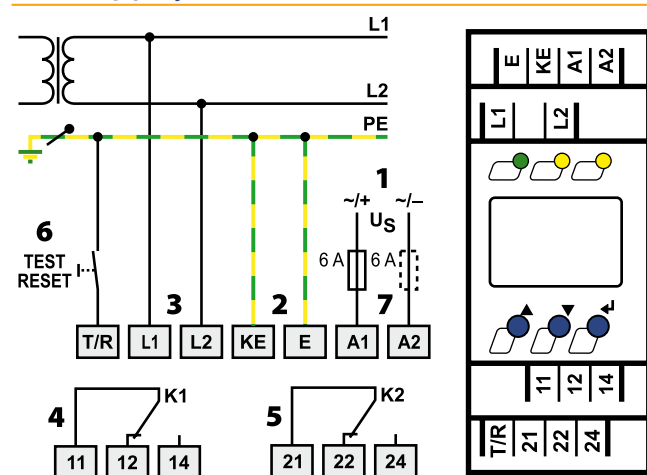
## Czas reakcji

Czas reakcji $t_{an}$ dla $R_f = 0,5 \times R_{an}$ i $C_e = 1 \mu F$	$\leq 1s$
---	-----------

## Obwód pomiarowy

Napięcie pomiarowe	$\pm 12V$
Prąd pomiarowy $I_m$ maks. (dla $R_f = 0\Omega$ )	$\leq 200 \mu A$
Rezystancja wewnętrzna $R_i$	$\geq 62k\Omega$
Impedancja wewnętrzna $Z_i$	$\geq 60 k\Omega$
Dopuszczalne napięcie DC obce $U_{fg}$	$\leq DC300V$
Dopuszczalna pojemność doziemna sieci	$\leq 20 \mu F$

## Schematy połączeń



- 1- Zasilanie (zależnie od typu) przez zabezpieczenie (zalecane 6A)
- 2- Oddzielne połączenie zacisków E i KE z uziemieniem (PE)
- 3- Połączenie z siecią kontrolowaną: sieci AC: połącz zaciski L1, L2 z przewodami L1, L2
- 4- Styk alarmowy K1: Alarm 1
- 5- Styk alarmowy K2: Alarm 2
- 6- Wspólny przycisk TEST/RESET:
  - krótkie (<1,5s) naciśnięcie: TEST
  - długie (>1,5s) naciśnięcie: RESET
- 7- Zabezpieczenie zasilania wg IEC 60364-4-43 (zalecane 6A). Przy zasilaniu z sieci IT zabezpieczyć należy obie linie.

## Zamawianie

Typ	Napięcie sieci kontrolowanej $U_N$	Napięcie zasilania $U_S$	Zakres nastaw $R_{an}$	Pojemność sieci $C_e$
IR420-D4-1	AC 42...460Hz 0...300V	DC 9,6...94V / AC 42...460Hz 16...72V	1...200 k $\Omega$	<20 $\mu F$
IR420-D4-2	AC 42...460Hz 0...300V	DC 70...300V / AC 42...460Hz 70...300V	1...200 k $\Omega$	<20 $\mu F$

## Wyświetlacz, pamięć

Zakres wyświetlania wartości zmierzonej	1k $\Omega$ ...1M $\Omega$
Błąd 1k $\Omega$ ...5k $\Omega$ /5k $\Omega$ ...200k $\Omega$	$\pm 0,5 k\Omega / \pm 15\%$
Hasło	wył./0...999
Pamięć alarmu, styk alarmowy	zał./wył.

## Wyjścia

Przewód do przycisków TEST/RESET	$\leq 10m$
----------------------------------	------------

## Elementy przełączające

Element stykowy	2 przełączniki przełączające
Tryb pracy	NO lub NC
Wytrzymałość	10 000 przełączeń
Kategoria użytkowania	AC-13 AC-14 DC-12 DC-12 DC-12
Znamionowe napięcie robocze	230V 230V 220V 110V 24V
Znamionowy prąd roboczy	5A 3A 0,1A 0,2A 1A
Prąd minimalny	1mA przy AC/DC $\geq 10V$

## Środowisko pracy / EMC

EMC	IEC 61326
Temperatura pracy	-25°C...+55°C

## Kategoria klimatyczna wg IEC 60721

Stacjonarne (IEC60721-3-3)	3K3 (bez kondensacji i oblodzenia)
Transport (IEC 60721-3-2)	2K3 (bez kondensacji i oblodzenia)
Składowanie (IEC60721-3-1)	1K4 (bez kondensacji i oblodzenia)

## Klasyfikacja warunków mechanicznych wg IEC 60721

Stacjonarne (IEC60721-3-3)	3M4
Transport (IEC 60721-3-2)	2M2
Składowanie (IEC60721-3-1)	1M3

## Połączenia

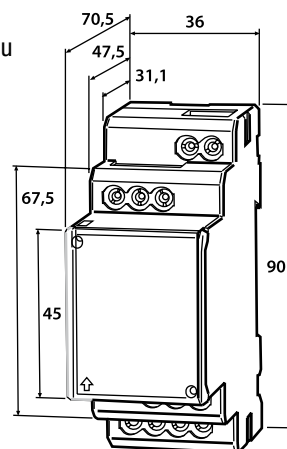
Zaciski	śrubowe
Drut/linka/przewód	0,2...4mm <sup>2</sup> /0,2...2,5mm <sup>2</sup> /24-12AWG
Dwa przewody o tym samym przekroju (drut i linka)	0,2...1,5mm <sup>2</sup>
Długość odcinka odizolowanego	8...9mm
Moment dokręcenia	0,5...0,6Nm

## Dane ogólne

Sposób pracy	ciągły
Pozycja pracy	dowolna
Stopień ochrony: elementy wewnętrzne / zaciski	IP30 / IP20
Materiał obudowy	poliwęglan
Mocowanie na szynie DIN wg	IEC 60715
Mocowanie śrubami (zatrask zamawiany osobno)	2 x M4
Masa	$\leq 150g$

## Wymiary w mm

**Uwaga:** element do montażu śrubami zamawiany oddzielnie.





## IR425

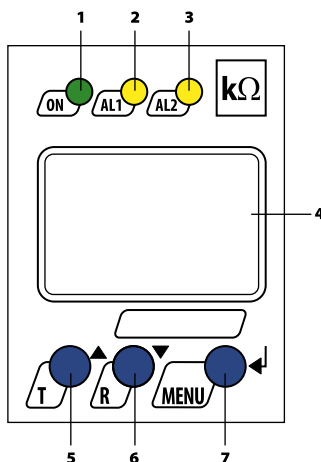
## Przełącznik kontroli izolacji sieci AC/DC 0...300V



IR425

### Podstawowe dane

- kontrola sieci AC/DC 0...300V,
- dwie niezależnie nastawiane wartości alarmowe,
- nastawy wstępne parametrów,
- kontrola połączenia z siecią i ziemią,
- diody sygnalizacyjne Alarm1, Alarm2, Zasilanie,
- przyciski TEST/RESET wbudowane/dołączane,
- dwa oddzielne alarmowe styki przełączające,
- praca w trybach NO i NC,
- pamięć alarmu (wyłączalna),
- autotest z sygnalizacją,
- wyświetlacz LCD,
- nastawialne opóźnienie alarmu.



### Opis urządzenia

Przełącznik IR425 przeznaczony jest do ciągłej kontroli rezystancji izolacji sieci AC/DC o napięciu 0...300V pracujących w układzie IT. Na działanie przełącznika nie ma wpływu ewentualna obecność składowych stałych napięcia w sieciach AC.

Zasilania zewnętrzne umożliwia kontrolę izolacji sieci bez napięcia.

### Zastosowanie

- przemysłowe sieci sterownicze AC/DC,
- sieci pomocnicze AC/DC i sterujące w maszynach i instalacjach,
- małe sieci zasilające AC/DC.

### Działanie

Bieżąca wartość rezystancji izolacji widoczna jest na wyświetlaczu LCD. W ten sposób można łatwo wykryć zmiany w sieci, np. dołączenie grupy odbiorów. Kiedy wartość rezystancji spada poniżej nastawy, rozpoczyna się odliczanie czasu  $t_{on}$  a po jego upływie przełączają się styki K1/K2 i zapalają się diody alarmowe AL1/AL2. Dwa niezależne poziomy alarmowe pozwalają rozróżnić stany „Ostrzeżenie” i „Alarm”. Gdy wartość rezystancji wzrośnie do poziomu nastawionego + histereza styki alarmowe przełączą się do pozycji wyjściowej. Rozróżniane są doziemienia AC i DC (symbol±). Jeżeli włączona jest pamięć alarmu, należy uprzednio użyć przycisku RESET lub odłączyć na chwilę zasilanie. Przycisk TEST służy do kontroli poprawności pracy przełącznika. Nastawy wprowadza się przy pomocy przycisków i odczytów na ekranie LCD.

### Kontrola poprawności połączeń

Połączenie przełącznika z siecią (L1/L2) i ziemią (E/KE) jest kontrolowane automatycznie co 24 godziny, po naciśnięciu przycisku TEST oraz po podaniu zasilania. W przypadku wykrycia przerwy, przełączają się styki K1/K2, migają diody ON/AL1/AL2 a na wyświetlaczu pojawiają się komunikaty:

„E.02” – sygnalizuje brak połączenia z siecią kontrolowaną,

„E.01” – sygnalizuje brak połączenia z ziemią.

Po usunięciu błędów styki wrócą do pozycji wyjściowej automatycznie (pamięć alarmu wyłączona) lub po naciśnięciu przycisku RESET (gdy pamięć alarmu jest aktywna).

### Nastawy wstępne

Kiedy przełącznik zostanie zasilony po raz pierwszy dokonywany jest pomiar napięcia sieci i wprowadzane są automatycznie wstępne nastawy alarmowe:

$U_N \leq 72V$ : Alarm1=20kΩ, Alarm2=10kΩ,  $U_N > 72V$ : Alarm1=46kΩ, Alarm2=23kΩ.

### Zasada pomiaru

Izometry IR425 wykorzystują metodę pomiarową AMP.

### Normy

Przełączniki IR425 spełniają wymagania norm: EN 61557-8: 1998-05, EN 61557-8: 1997-03, EN 61557-8: 1997-02, ASTM F 1669M-96 (2002).

### Elementy sterujące

- 1– Dioda LED ON: świeci po zasileniu przełącznika; miga kiedy przerwane jest połączenie z siecią lub ziemią
- 2– Dioda alarmowa AL1: świeci gdy wartość rezystancji spada poniżej nastawy Alarm1 i miga, gdy przerwane jest połączenie z siecią lub ziemią
- 3– Dioda alarmowa AL2: świeci gdy wartość rezystancji spada poniżej nastawy Alarm2 i miga, gdy przerwane jest połączenie z siecią lub ziemią
- 4– Wyświetlacz LCD
- 5– Przycisk TEST: rozpoczyna autotest przełącznika  
Przycisk ▲: zmiana nastaw, przewijanie menu
- 6– Przycisk RESET: kasowanie alarmu  
Przycisk ▼: zmiana nastaw, przewijanie menu
- 7– Przycisk MENU: wywołanie menu;  
Przycisk ENTER: zatwierdzenie zmian parametrów.

## Dane techniczne

### Izolacja wg IEC60664-1

Znamionowe napięcie izolacji	250V
Znamionowe napięcie impulsowe	2,5kV/3
Napięcie testowe	2,2kV

### Zasilanie

Napięcie zasilania $U_S$	patrz: tabela Zamawianie
Pobór mocy	$\leq 3VA$

### Sieć kontrolowana

Znamionowy zakres napięć $U_N$	AC/DC 0...300V
Częstotliwość znamionowa $f_n$	0/15...460Hz

### Zakres nastaw

Nastawa $R_{an1}$ (Alarm 1) / $R_{an2}$ (Alarm 2)	1k $\Omega$ ...200k $\Omega$ / 1k $\Omega$ ...200k $\Omega$
Nastawy wstępne	$U_N \leq 72V$ $R_{an1} = 20k\Omega$ , $R_{an2} = 10k\Omega$ $U_N > 72V$ $R_{an1} = 46k\Omega$ , $R_{an2} = 23k\Omega$

Uchyb pomiaru 1k $\Omega$ ...5k $\Omega$ / 5k $\Omega$ ...200k $\Omega$	$\pm 0,5 k\Omega / \pm 15\%$
Histeresa	25%

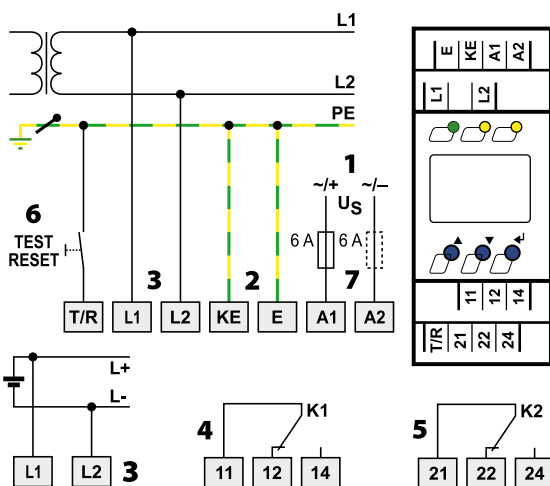
### Czas reakcji

Czas reakcji $t_{an}$ dla $R_F = 0,5 \times R_{an}$ i $C_e = 1 \mu F$	$\leq 1s$
---	-----------

### Obwód pomiarowy

Napięcie pomiarowe	$\pm 12V$
Prąd pomiarowy $I_m$ maks. (dla $R_F = 0\Omega$ )	$\leq 200 \mu A$
Rezystancja wewnętrzna $R_i$	$\geq 62k\Omega$
Impedancja wewnętrzna $Z_i$	$\geq 60 k\Omega$
Dopuszczalne napięcie DC obce $U_{fg}$	$\leq DC300V$
Dopuszczalna pojemność doziemna sieci	$\leq 20 \mu F$

## Schemat połączeń



- Zasilanie (zależnie od typu) przez zabezpieczenie (zalecane 6A)
- Oddzielne połączenie zacisków E i KE z uziemieniem (PE)
- Połączenie z siecią kontrolowaną: sieci AC: połącz zaciski L1, L2 z przewodami L1, L2, sieci DC: połącz L1 z L+, L2 z L-
- Styk alarmowy K1: Alarm 1
- Styk alarmowy K2: Alarm 2
- Wspólny przycisk TEST/RESET:
  - krótkie (<1,5s) naciśnięcie: TEST
  - długie (>1,5s) naciśnięcie: RESET
- Zabezpieczenie zasilania wg IEC 60364-4-43 (zalecane 6A).

Przy zasilaniu z sieci IT zabezpieczyć należy obie linie.

## Zamawianie

Typ	Napięcie sieci kontrolowanej $U_N$	Napięcie zasilania $U_S$	Zakres nastaw $R_{an}$	Pojemność sieci $C_e$
IR425-D4-1	DC/AC 15...460Hz 0...300V	DC 9,6...94V / AC 42...460Hz 16...72V	1...200 k $\Omega$	<20 $\mu F$
IR425-D4-2	DC/AC 15...460Hz 0...300V	DC 70...300V / AC 42...460Hz 70...300V	1...200 k $\Omega$	<20 $\mu F$

### Wyświetlacz, pamięć

Zakres wyświetlania wartości zmierzonej	1k $\Omega$ ...1M $\Omega$
Błąd 1k $\Omega$ ...5k $\Omega$ / 5k $\Omega$ ...200k $\Omega$	$\pm 0,5 k\Omega / \pm 15\%$
Hasło	wył./0...999
Pamięć alarmu, styk alarmowy	zał./wył.

### Wyjścia

Przewód do przycisków TEST/RESET	$\leq 10m$
----------------------------------	------------

### Elementy przełączające

Element stykowy	2 przełączniki przełączające
Tryb pracy	NO lub NC
Wytrzymałość	10 000 przełączeń
Kategoria użytkowania	AC-13 AC-14 DC-12 DC-12 DC-12
Znamionowe napięcie robocze	30V 230V 220V 110V 24V
Znamionowy prąd roboczy	5A 3A 0,1A 0,2A 1A
Prąd minimalny	1mA przy AC/DC $\geq 10V$

### Środowisko pracy / EMC

EMC	IEC 61326
Temperatura pracy	-25°C...+55°C

### Kategoria klimatyczna wg IEC 60721

Stacjonarnie (IEC60721-3-3)	3K3 (bez kondensacji i oblodzenia)
Transport (IEC 60721-3-2)	2K3 (bez kondensacji i oblodzenia)
Składowanie (IEC60721-3-1)	1K4 (bez kondensacji i oblodzenia)

### Klasyfikacja warunków mechanicznych wg IEC 60721

Stacjonarnie (IEC60721-3-3)	3M4
Transport (IEC 60721-3-2)	2M2
Składowanie (IEC60721-3-1)	1M3

### Połączenia

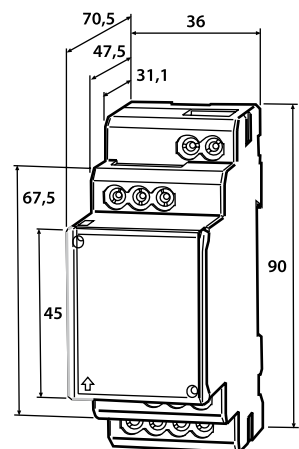
Zaciski	śrubowe
Drut/linka/przewód	0,2...4mm <sup>2</sup> /0,2...2,5mm <sup>2</sup> /24-12AWG
Dwa przewody o tym samym przekroju (drut i linka)	0,2...1,5mm <sup>2</sup>
Długość odcinka odizolowanego	8...9mm
Moment dokręcenia	0,5...0,6Nm

### Dane ogólne

Sposób pracy	ciągły
Pozycja pracy	dowolna
Stopień ochrony: elementy wewnętrzne / zaciski	IP30 / IP20
Materiał obudowy	poliwęglan
Mocowanie na szynie DIN wg	IEC 60715
Mocowanie śrubami (zatrząsk zamawiany osobno)	2 x M4
Masa	$\leq 150g$

## Wymiary w mm

**Uwaga:** element do montażu śrubami zamawiany oddzielnie.



## isoRW425

## Przełącznik kontroli stanu izolacji sieci AC, AC/DC 0...400V



isoRW425

### Podstawowe dane

- kontrola sieci IT AC/DC 0...400V,
- pomiar Rezystancji  $R_e$  i Impedancji  $Z_e$  izolacji,
- nastawy alarmowe rezystancji 1...990k $\Omega$ ,
- kontrola napięcia z wykrywaniem wzrostu i spadku napięcia,
- pomiar napięcia względem ziemi (L+/PE i L-/PE),
- pomiar pojemności doziemnej sieci,
- nastawialne wartości alarmowe  $R_e$  lub  $Z_e$ ,
- informacja o doziemionym biegunie dostępna na ekranie LCD i stykach alarmowych,
- automatyczne dostosowywanie się do pojemności doziemnych sieci kontrolowanej do 300 $\mu$ F,
- zasilanie DC24...240V/AC100...240V,
- autotest z alarmem,
- kontrola poprawności połączenia z siecią i PE,
- diody sygnalizacyjne LED: „Zasilanie”, „Alarm1” i „Alarm2”,
- wbudowany lub zewnętrzny przycisk Test/Reset,
- dwa niezależne styki alarmowe NO,
- port RS485 z protokołami BMS i Modbus RTU
- wybór trybu pracy NO/NC styków alarmowych,
- pamięć alarmu (wyłączalna),
- wartości mierzone odczytywane na ekranie LCD,
- nastawialne opóźnienia,
- obudowa dwumodułowa (36mm),
- hasło do ochrony nastaw.

### Opis urządzenia

Przełącznik isoRW425 przeznaczony jest do ciągłej kontroli rezystancji izolacji nieuziemionych sieci AC i AC/DC 0...400V.

Składowe stałe napięcia sieci nie wpływają na pracę przełącznika.

Zasilanie zewnętrzne przełącznika umożliwi kontrolę izolacji sieci bez napięcia.

### Zastosowanie

- sieci sterownicze kolejowe AC, DC i AC/DC zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 50155,
- sieci sterownicze i pomocnicze AC, DC i AC/DC zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 60204-1,
- mniejsze sieci zasilające AC, np. oświetleniowe.

### Działanie

Bieżąca wartość rezystancji izolacji widoczna jest na wyświetlaczu LCD. W ten sposób można łatwo wykryć zmiany w sieci, np. dołączenie grupy odbiorów. Kiedy wartość rezystancji spada poniżej nastawy, rozpoczyna się odliczanie czasu „ $t_{on}$ ” a po jego upływie przełączają się styki K1/K2 i zapalają się diody alarmowe AL1/AL2. Dwa niezależne poziomy alarmowe pozwalają rozróżnić stany „Ostrzeżenie” i „Alarm”. Gdy wartość rezystancji izolacji wzrośnie do poziomu nastawy + histereza styki alarmowe przełączą się do pozycji wyjściowej. Na ekranie pojawia się informacja o doziemieniu na linii L+, L- lub doziemieniu symetrycznym. W menu można zdefiniować alarmy sygnalizowane przez styki K1/K2.

Przełącznik monitoruje także napięcie sieci kontrolowanej i umożliwia sygnalizację przepięcia lub spadku napięcia poniżej nastawionych progów.

Jeżeli włączona jest pamięć alarmu, należy uprzednio użyć przycisku RESET lub odłączyć na chwilę zasilanie. Przycisk TEST służy do kontroli poprawności pracy przełącznika. Nastawy wprowadza się przy pomocy przycisków i ekranu LCD albo magistrale BMS lub Modbus RTU.

### Kontrola poprawności połączeń

Połączenie przełącznika z siecią (L1/+ / L2/-) i ziemią (E/KE) jest kontrolowane automatycznie co 24 godziny, po naciśnięciu przycisku TEST oraz po podaniu zasilania. W przypadku wykrycia przerwy, przełącza się styk K2, migają diody ON/AL1/AL2 a na wyświetlaczu pojawiają się komunikaty:

„E.02” – sygnalizuje brak połączenia z siecią kontrolowaną

„E.01” – sygnalizuje brak połączenia z ziemią

„E.0x” – sygnalizuje awarię przełącznika

Po usunięciu błędu styki wrócą do pozycji wyjściowej automatycznie lub po naciśnięciu RESET.

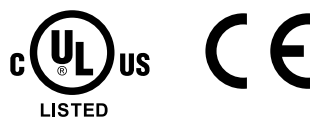
### Zasada pomiaru

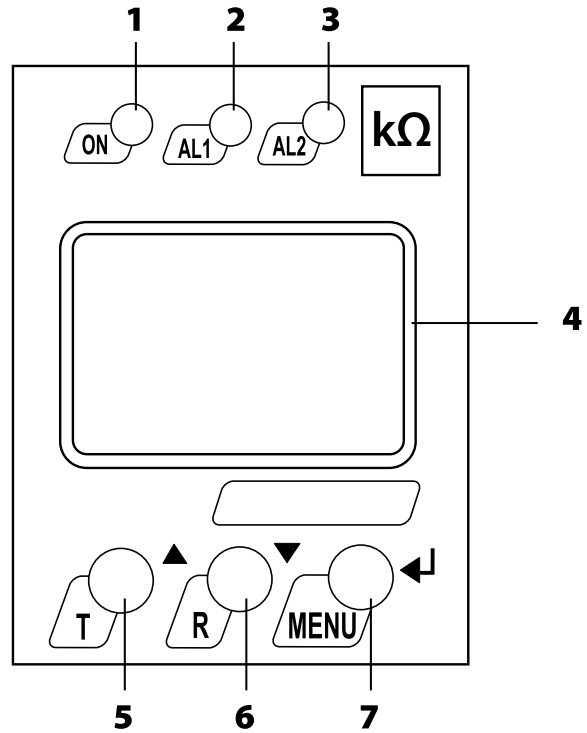
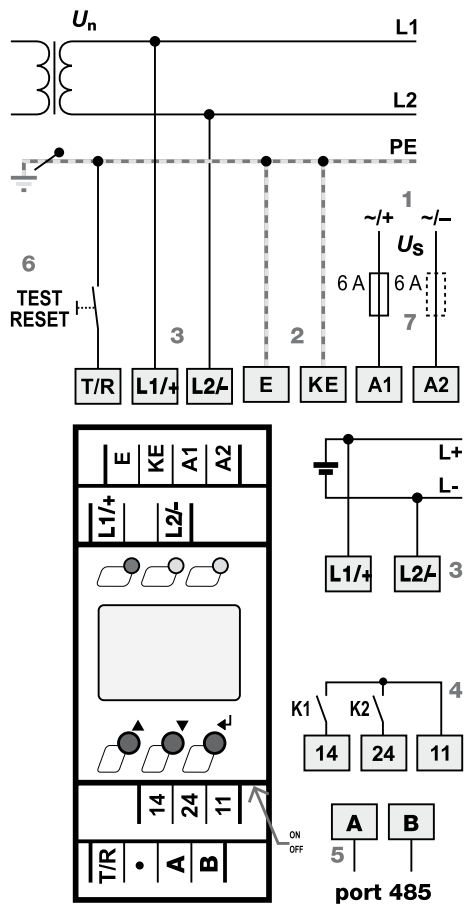
Izometry isoRW425 wykorzystują pomiar metodą AMP oraz PCP.

### Normy

Przełączniki isoPV425 spełniają wymagania norm: IEC 61557-8, PN EN 61557-8 (VDE0413-8), PN-EN 50155.

### Aprobaty





### Schematy połączeń

- 1- Zasilanie (zależnie od typu)
- 2- Każdy zacisk połączony osobno z PE
- 3- Połączenie z siecią kontrolowaną:  
AC: zaciski L1, L2 z fazami L1, L2 sieci  
DC: zacisk L1/+ z biegunem „+”, zacisk L2/- z „-”
- 4- Styki alarmowe jednopolowe
- 5- Port RS485 (BMS lub Modbus RTU)
- 6- Wspólny zewnętrzny przycisk TEST/RESET :  
- krótkie (<1,5s) naciśnięcie: TEST  
- długie (>1,5s) naciśnięcie: RESET
- 7- Zabezpieczenie zgodnie z PN-EN 60364-4-43 (zalecane 6A).  
Dla sieci IT wymagane na obu liniach.

### Elementy sterujące

- 1- Dioda LED „Zasilanie”: miga, kiedy przerwane jest połączenie z siecią lub ziemią.
- 2- Dioda alarmowa „AL1” : świeci gdy wartość rezystancji spada poniżej nastawy Alarm1 i miga, gdy przerwane jest połączenie z siecią lub ziemią lub przy wzroście napięcia (można włączyć).
- 3- Dioda alarmowa „AL2” : świeci gdy wartość rezystancji spada poniżej nastawy Alarm2 i miga, gdy przerwane jest połączenie z siecią lub ziemią lub przy spadku napięcia (można włączyć).
- 4- Wyświetlacz LCD.
- 5- Przycisk TEST: rozpoczyna autotest przekaźnika. Przycisk „▲”: zmiana nastaw, przewijanie menu.
- 6- Przycisk RESET: kasowanie alarmu. Przycisk „▼”: zmiana nastaw, przewijanie menu.
- 7- Przycisk MENU: wywołanie menu. Przycisk „↵” zatwierdzenie zmian parametrów.

**Dane techniczne**

**Izolacja**

Znamionowe napięcie (A1,A2) – (11,12,24)	300V
Znamionowe napięcie (L1/+,L2/-,E,KE,T/R,A,B)	400V
Znamionowe napięcie impulsowe	6kV
Kategoria przepięcia	III
Poziom zanieczyszczeń	3
Testy napięciowe wg IEC61010-1	2,2kV

**Zasilanie**

Napięcie zasilania $U_S$	AC100...240V / DC24...240V
Tolerancja $U_n$	-30...+15%
Zakres częstotliwości	47...63Hz
Pobór mocy	≤ 3W, ≤ 8VA

**Sieć kontrolowana**

Napięcie znamionowe $U_n$	AC/DC 0...400V
Tolerancja $U_s$	+25%
Zakres częstotliwości	DC 15...460Hz
Pobór mocy	≤ 3W, ≤ 8VA

**Obwód pomiarowy**

Napięcie pomiarowe	±12V
Prąd pomiarowy $I_m$ (dla $R_f=0\Omega$ )	≤ 110μA
Rezystancja wewnętrzna	≥ 115kΩ
Impedancja wewnętrzna dla 50Hz	≥ 115 kΩ
Dopuszczalna pojemność doziemna sieci	≤ 300 μF

**Zakres nastaw**

Nastawa $R_{AL1}$ (Alarm 1) / Nastawa $R_{AL2}$ (Alarm 2)	2...990kΩ / 1...980kΩ
Nastawa $Z_{AL}$	1...990kΩ
Błąd pomiaru	±15% min 1kΩ
Histeresa	25% min. 1kΩ
Spadek napięcia	10...499V
Wzrost napięcia	11...500V
Błąd pomiaru	±5% min. ±5V
Histeresa	5% min. 5V

**Czas reakcji**

Czas reakcji $t_{an}$ dla $R_f=0,5xR_{an}$ i $C_f=1\mu F$	≤10s
Opóźnienie startowe t	0...10s
Opóźnienie zadziałania $t_{on}$	0...99s
Opóźnienie końca alarmu $t_{off}$	0...99s

**Wyświetlacz, pamięć**

Zakres pomiaru na ekranie (rezystancja)	1kΩ...4MΩ
Błąd pomiaru	±15% min 1kΩ
Zakres pomiaru na ekranie (napięcie)	0...500V RMS
Błąd pomiaru	±5% min. ±5V
Zakres pomiaru na ekranie (pojemność)	0...300 μF
Błąd pomiaru	±10% min. 2μF
Hasło	wył./0...999
Pamięć alarmu, styk alarmowy	zał./wył.

**Komunikacja**

Magistrala/protokół	RS485/BMS/ Modbus/isoData
Prędkość	BMS (9,6kb/s), Modbus RTU (do ustawienia), isoData (115,2 kb/s)
Długość magistrali	0...1200m
Zakres adresów BMS	3...90

**Elementy przełączające**

Styki	2 x 1 NO
Sposób pracy	NO lub NC
Funkcja styków 11-14	Alarm 1
Funkcja styków 11-24	Alarm 2
Odporność mechaniczna, ilość przełączeń	10000

**Dane styków wg IEC 60947-5-1**

Kategoria użytkowania	AC-12 AC-14 DC-12 DC-12 DC-12
Znamionowe napięcie robocze	230V 230V 24V 110V 220V
Znamionowy prąd roboczy	5A 2A 1A 0,2A 0,1A
Prąd minimalny	1mA przy AC/DC ≥10V

**Środowisko pracy / EMC**

EMC	IEC 61326-2-4, EN 50121-3-2
Temperatura pracy	-40°C...+70°C
Temperatura podczas transportu	-50...+80°C
Temperatura podczas magazynowania	-55...+80°C

**Kategoria klimatyczna wg IEC 60721**

Stacjonarnie (IEC60721-3-3)	3K7
Transport (IEC 60721-3-2)	2K4
Składowanie (IEC60721-3-1)	1K6

**Klasyfikacja warunków mechanicznych wg IEC 60721**

Stacjonarnie (IEC60721-3-3)	3M7
Transport (IEC 60721-3-2)	2M2
Składowanie (IEC60721-3-1)	1M3

**Połączenia**

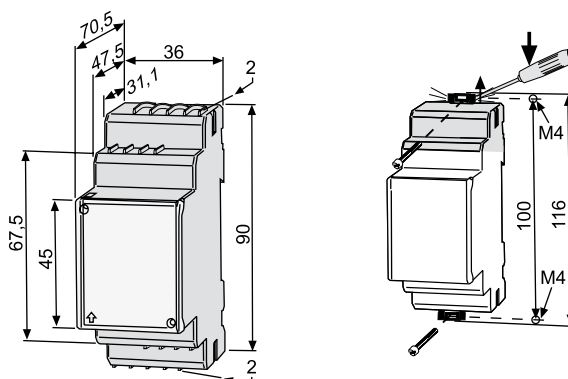
Zaciski	sprężynowe
Możliwość połączenia:	
drut 0,2...4mm <sup>2</sup>	AWG 24...14
linka bez końcówki 0,2...2,5mm <sup>2</sup>	AWG 24...14
linka z końcówką, przewód 0,1...1,5mm <sup>2</sup>	AWG 24...16
Dwa przewody o tym samym przekroju (drut i linka)	
Długość odcinka odizolowanego	10mm
Siła otwarcia	50N

**Dane ogólne**

Tryb pracy	ciągły
Pozycja pracy	wymagana pionowa wentylacja przez szczeliny
Stopień ochrony: elementy wewnętrzne / zaciski	IP30 / IP20
Materiał obudowy	poliwęglan
Mocowanie na szynie DIN wg IEC 60715	
Mocowanie śrubami (zatrask zamawiany osobno)	2 x M4
Masa	≤150g

**Wymiary w mm**

**Uwaga:** element do montażu śrubami zamawiany oddzielnie.



**Zamawianie**

Typ	Napięcie zasilania $U_S$
isoRW425-D4-4	DC 24...240V / AC 100...240V 47...63Hz

**Wypożyczenie opcjonalne:** zatrask do montażu śrubowego.

## iso685

Przełącznik kontroli stanu izolacji  
w sieciach AC, 3(N)AC 0...690V, DC 0...1000V



iso685

### Podstawowe dane

- kontrola izolacji sieci IT AC, 3(N)AC 0...690V, DC 0...1000V,
- zakres napięć rozszerzany za pomocą przystawek,
- dwie nastawy alarmowe 1kΩ...10MΩ,
- połączenie metody pomiarowej **AMPPLUS** i innych, zależnie do wybranego profilu,
- ciągła kontrola pojemności, napięcia i częstotliwości,
- wstępnie zdefiniowane profile pomiarowe odpowiadające wymaganiom różnych sieci,
- automatyczne dostosowywanie się do pojemności doziemnych sieci kontrolowanej,
- przycisk INFO do odczytu nastaw urządzenia i sieci,
- autotest z komunikatami alarmowymi,
- pamięć 1023 zdarzeń z datą i czasem,
- wyjście analogowe separowane galwanicznie,
- ciągła kontrola poprawności połączenia z siecią i PE,
- programowalne wejścia i wyjścia binarne i analogowe,
- dwa niezależne styki alarmowe,
- ekran graficzny LCD 127 x 127 punktów,
- wykres zmian rezystancji w wybranym zakresie czasu na ekranie urządzenia,
- menu i komunikaty w języku polskim
- komunikacja: Modbus TCP, web serwer, BCOM.

### Opis urządzenia

Przełącznik iso685 przeznaczony jest do ciągłej kontroli rezystancji izolacji nieziemionych sieci AC, 3(N)AC, AC/DC i DC.

Składowe stałe napięcia sieci oraz zakłócenia pochodzące od urządzeń energoelektronicznych nie wpływają na pracę przełącznika.

### Zastosowanie

- sieci zasilające AC, DC i AC/DC,
- sieci AC/DC z przetwornicami częstotliwości, falownikami, prostownikami i zasilaczami impulsowymi,
- systemy zasilania z UPS i bateriami akumulatorów,
- grzejniki ze sterowaniem fazowym mocy,
- sieci IT o dużych pojemnościach doziemnych.

### Działanie

Przełącznik iso685 dokonuje ciągłego pomiaru rezystancji izolacji pracującej sieci IT i aktywuje alarm, kiedy osiągnięta zostanie wartość alarmowa. W obwodzie kontrolowanym przepływa prąd pomiarowy o poziomie <1mA. Czas pomiaru zależy od wybranego profilu pomiarowego, pojemności doziemnej, rezystancji izolacji i poziomu zakłóceń.

Wartości alarmowe i pozostałe parametry są nastawiane za pomocą przycisków i ekranu przez odpowiedzi na pytania programowego pomocnika rozruchowego lub przez zmiany odpowiednich pozycji menu. Nastawy są zapamiętywane w pamięci nieulotnej.

### Wersje przełącznika

#### iso685-D

Wersja podstawowa z ekranem LCD i przyciskami sterującymi.

#### iso685-S

Wersja przełącznika bez ekranu i przycisków sterujących – do sterowania i odczytu służy panel FP200 dołączany przewodem.

#### iso685-D-B

Wersja iso685-D z funkcją automatycznej blokady pracy przełączników w połączonych sieciach.

#### iso685-S-B

Wersja iso685-S z funkcją automatycznej blokady pracy przełączników w połączonych sieciach.

#### Opcja „W”

Wersja o podwyższonych parametrach odporności mechanicznej i klimatycznej.

### Metoda pomiarowa

Izometry iso685 wykorzystują opatentowaną metodę pomiarową **AMPPLUS**. Umożliwia ona kontrolę sieci o dużym poziomie zakłóceń i wysokiej pojemności doziemnej.

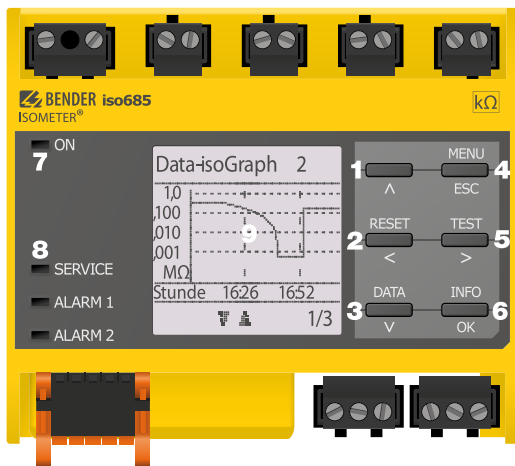
### Normy

Przełączniki iso685 spełniają wymagania normy PN EN 61557-8

### Certyfikaty

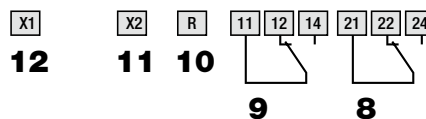
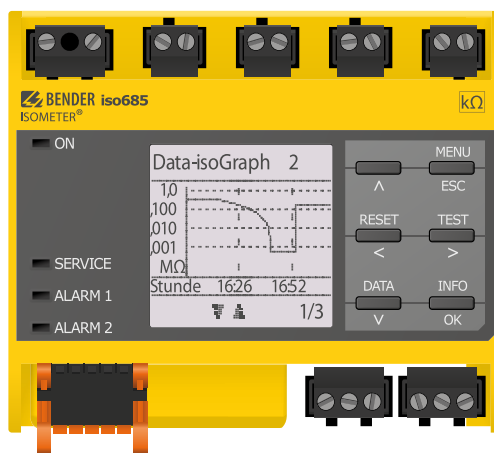
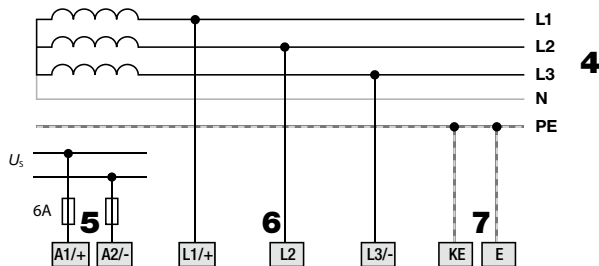
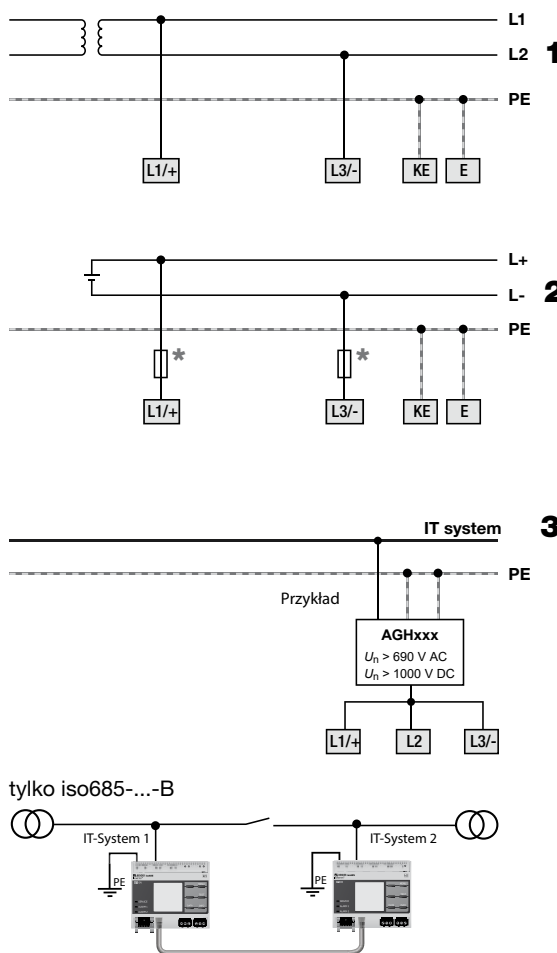


Elementy sterujące



- 1- Przycisk „^”: zmiana nastaw, przewijanie menu
- 2- Przycisk RESET: kasowanie alarmu  
Przycisk „<”: powrót, zmiana nastawy
- 3- Przycisk DATA – wyświetlane wartości danych  
Przycisk „v”: zmiana nastaw, przewijanie menu
- 4- Przycisk MENU: wywołanie menu  
Przycisk ESC: wycofanie się z działania
- 5- Przycisk TEST: rozpoczyna autotest przekaźnika  
Przycisk „>”: naprzód, zmiana nastawy
- 6- Przycisk INFO: wyświetlenie informacji  
Przycisk OK.: Zatwierdzenie
- 7- Dioda LED „ON”: zasilanie
- 8- Diody LED SERVICE, ALARM1, ALARM2
- 9- Ekran graficzny LCD.

Schemat połączeń



- 1- Połączenie z siecią kontrolowaną AC o napięciu  $U_n$
- 2- Połączenie z siecią kontrolowaną DC o napięciu  $U_n$
- 3- Połączenie z siecią kontrolowaną za pośrednictwem przystawki
- 4- Połączenie z siecią kontrolowaną 3(N)AC o napięciu  $U_n$
- 5- Połączenia zasilanie  $U_s$  przez zabezpieczenie 6A
- 6- Zaciski połączenia z siecią kontrolowaną
- 7- Zaciski do niezależnych połączeń E i KE z PE

- 8- (K2) Styk alarmowy 2
- 9- (K1) Styk alarmowy 1
- 10- Przełączalny rezystor terminujący magistrali RS485
- 11- Port Ethernet (do wykorzystania przez serwis Bender)
- 12- Listwa wejść sterujących.

Uwaga

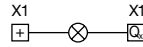
Zabezpieczenia połączeń pomiarowych z zacisków L1, L2 i L3 mogą zostać pominięte, jeżeli połączenia te wykonane są w ten sposób, że ryzyko wystąpienia zwarcia jest zredukowane do minimum. Zaleca się jednak stosowanie tych zabezpieczeń, aby uniknąć awarii sieci w czasie testów czy działań serwisowych z przekaźnikiem.

## Listwa wejść sterujących X1

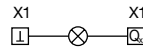
Wejścia	Zacisk	Opis
	I1	Wejście 1
	I2	Wejście 2
	I3	Wejście 3
	A	RS485 - A
	B	RS485 - B
	+	+24V
	Q1	Wyjście 1
	Q2	Wyjście 2
	M+	Wyjście analogowe
	L	GND

### Wyjście binarne

Pasywne

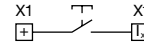


Aktywne

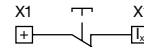


### Wejście binarne

Aktywny stan wysoki

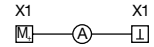


Aktywny stan niski

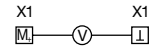


### Wyjście analogowe

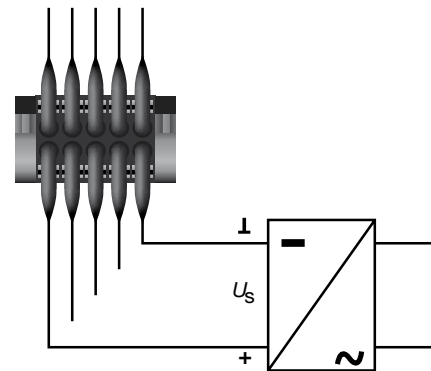
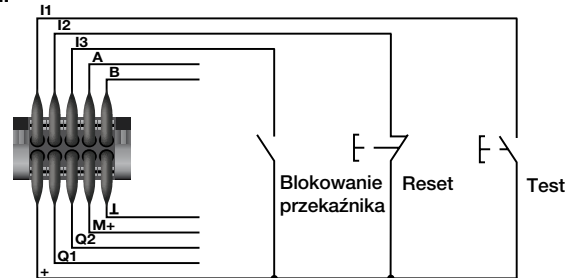
Wyjście prądowe



Wyjście napięciowe



Przykład:



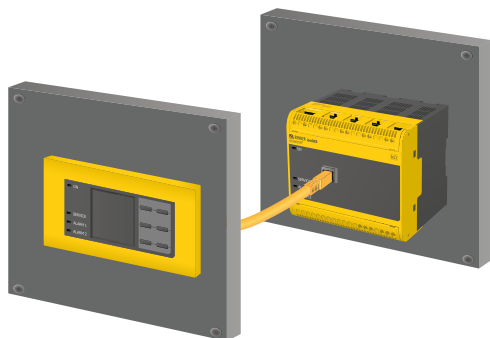
## UWAGA!

Niebezpieczeństwo uszkodzenia urządzenia.

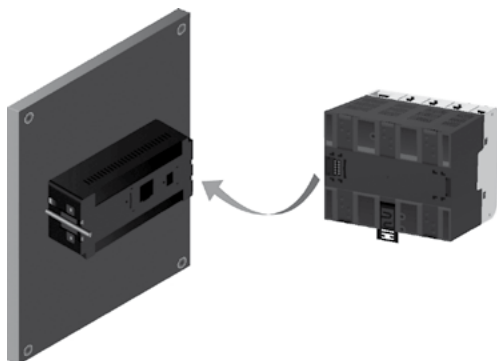
Nie wolno jednocześnie dołączać zasilania na listwę X1 oraz do zacisków A1/A2. Grozi to uszkodzeniem przełącznika

Przez listwę X1 można zasilic przełącznik tylko napięciem 24V. Dołączenie innego napięcia do listwy X1 może spowodować uszkodzenie przełącznika

## Wersja iso685-S z panelem FP200

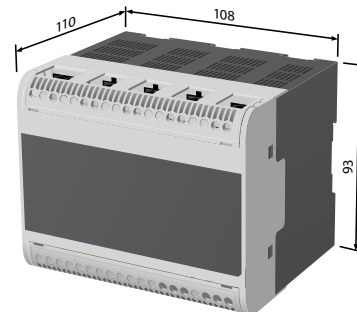


Połączenie przewodem



Połączenie na drzwiach

## Wymiary w mm



## Zamawianie

Typ	Napięcie zasilania
iso685-D	<b>Zaciski A1/+, A2/-</b> AC/DC 24...240V / 47...460Hz
iso685-D-B	
iso685-S + FP200	
iso685-S-B + FP200	
<b>Wersje W</b> (-40...+70°C, 3K5, 3M7)	<b>Listwa X1</b> DC24V
iso685W-D	
iso685W-D-B	
iso685W-S + FP200W	
iso685W-S-B + FP200W	



## Dane techniczne

### Izolacja

Znamionowe napięcie izolacji (IEC 60664-1)	1000V
Znamionowe napięcie impulsowe	8kV
Kategoria przepięcia	III
Poziom zanieczyszczeń ( $U_n < 690V$ )	3
Poziom zanieczyszczeń ( $U_n < 1000V$ )	2
Testy napięciowe wg IEC61010-1	4,3kV

### Zasilanie

#### Zasilanie przez zaciski A1/+, A2/-:

Napięcie zasilania $U_s$	AC/DC 24...240V
Tolerancja $U_s$	AC -15...+10% DC -15...+15%
Zakres częstotliwości	DC, 47...460Hz
Pobór mocy	5,7W / 20VA

#### Zasilanie przez listwę X1:

Napięcie zasilania $U_s$	DC 24V
Tolerancja $U_s$	-20...+25%

### Sieć kontrolowana

Napięcie znamionowe $U_n$	AC 0...690V DC 0...1000V
Tolerancja $U_n$	AC/DC +15%
Zakres częstotliwości	DC, 1...460Hz

### Zakres nastaw

Nastawa $R_{AL1}$ (Alarm 1), $R_{AL2}$ (Alarm 2)	1k $\Omega$ ...10M $\Omega$
Błąd pomiaru	$\pm 15\%$ min. 1k $\Omega$
Histeresa (1k $\Omega$ ...10k $\Omega$ )/(10k $\Omega$ ...10M $\Omega$ )	25% min. 1k $\Omega$

### Obwód pomiarowy

Napięcie pomiarowe $U_m$ (zależnie od profilu)	$\pm 10V, \pm 50V$
Prąd pomiarowy $I_m$	$\leq 403\mu A$
Rezystancja wewnętrzna $R_i, Z_i$	$\geq 124k\Omega$
Dopuszczalne zakłócenia napięcia DC $U_{fg}$	$\leq 1200V$
Dopuszczalna pojemność doziemna sieci	$\leq 1000\mu F$

### Czas reakcji

Czas reakcji $t_{an}$ dla $R_f=0,5R_{an}$ i $C_f=1\mu F$	typowo 4s
Opóźnienie startowe t	0...120s

### Zakresy pomiarowe

Zakres pomiaru częstotliwości $f_n$	10...460Hz
Błąd pomiaru	$\pm 1\%, \pm 0,1Hz$
Napięciowy zakres pomiaru $f_n$	AC 25...690V
Zakres pomiaru napięcia $U_n$	AC 25...690V DC 25...1000V

Błąd pomiaru	$\pm 5\%, \pm 5V$
Zakres pomiaru pojemności $C_e$	0...1000 $\mu F$
Błąd pomiaru	$\pm 10\%, \pm 10\mu F$
Zakres częstotliwości pomiaru $C_e$	DC, 30...460Hz
Min. rezystancja izolacji dla pomiaru $C_e$	$> 10k\Omega$

### Wyświetlanie, pamięć

Ekran graficzny, 127x127 punktów, 40x40mm	
Zakres pomiaru na ekranie (rezystancja)	0,1k $\Omega$ ...20M $\Omega$

### Wejścia binarne

Ilość	3
Tryb pracy (aktywna 1 / aktywne 0)	nastawialny
Funkcja	brak, test, reset, start pomiaru, blokada przekaźnika
Napięcie	stan niski DC 3...5V, stan wysoki DC 11...32V

### Wyjścia binarne

Ilość	2
Tryb pracy (aktywny stan niski, aktywny wysoki)	Nastawialne
Funkcja	brak, ostrzeżenie, błąd połączeń, Alarm DC-, Alarm DC+, doziemienie symetryczne, awaria, koniec pomiaru, alarm wspólny, urządzenie nieaktywne
Napięcie	pasywne DC 0...32V, aktywne DC 0/19.2...32V
Maks. prąd sumaryczny złącza X1	200mA
Maks. prąd na kanał	1A

### Komunikacja

#### Zewnętrzna:

Magistrala/protokół	WWW/Modbus TCP/BCOM
Prędkość (autowykrywanie)	10/100 Mbit/s
Długość magistrali	$\leq 100m$
Złącze	RJ45
Adres IP (DHCP, adres fabryczny)	192.168.0.5
Maska sieci (fabryczna)	255.255.255.0
BCOM adres	system-1-0

#### Wewnętrzna (Sensor Bus):

Magistrala/protokół	RS-485/BMS
Prędkość	9600 bit/s
Długość magistrali	$\leq 1200m$
Złącze	listwa zaciskowa
Rezystor terminujący	120 $\Omega$
Zakres adresów	1...90 (3)

### Elementy przełączające

Styki	2 x 1 NO
Tryb pracy	NO lub NC
Funkcja styków 11-12-14	wybieralna
Funkcja styków 21-22-24	wybieralna
Odporność mechaniczna	10 000 przełączeń

### Dane styków wg IEC 60947-5-1:

Kategoria użytkowania	AC-13 AC-14 DC-12 DC-12 DC-12
Znamionowe napięcie robocze	230V 230V 24V 110V 220V
Znamionowy prąd roboczy	5A 3A 1A 0,2A 0,1A
Prąd minimalny	1mA przy AC/DC $\geq 10V$

### Środowisko pracy / EMC

EMC	IEC 61326-2-4, EN 50121-3-2, EN 50121-4
Temperatura podczas pracy	-25...+55°C
Temperatura podczas transportu	-40...+85°C
Temperatura podczas magazynowania	-25...+70°C

#### Kategoria klimatyczna wg IEC 60721

Stacjonarnie (IEC 60721-3-3)	3K5
Transport (IEC 60721-3-2)	2K3
Składowanie (IEC 60721-3-1)	1K4

#### Klasyfikacja warunków mechanicznych wg IEC 60721

Stacjonarnie (IEC 60721-3-3)	3M4
Transport (IEC 60721-3-2)	2M2
Składowanie (IEC 60721-3-1)	1M3

### Połączenia

Zaciski	rozłączalne lub sprężynowe
Możliwość połączenia:	
dрут 0,2...4mm <sup>2</sup>	AWG 24...14
linka bez końcówki 0,2...2,5mm <sup>2</sup>	AWG 24...14
linka z końcówką, przewód 0,1...1,5mm <sup>2</sup>	AWG 24...16
Dwa przewody o tym samym przekroju (dрут i linka)	
Długość odcinka odizolowanego	10mm
Siła otwarcia	50N

### Pozostałe dane

Tryb pracy	ciągły
Pozycja pracy	wymagana pionowa wentylacja przez szczeliny
Stopień ochrony - elementy wewnętrzne	IP40
Stopień ochrony - zaciski	IP20
Materiał obudowy	poliwęglan
Klasa palności	V-0
Mocowanie na szynie DIN wg	IEC 60715
Mocowanie śrubami (przez zatrzask)	3 x M4
Masa	$\leq 450g$

## Inne przekaźniki kontroli izolacji



isoPV + AGH-PV



isoPV425



IR155



iso165



isoEV425 + AGH420



IR423

Dane szczegółowe przekaźników dostępne na stronie [www.promac.com.pl](http://www.promac.com.pl) lub u inżyniera produktu.

### isoPV

#### Kontrola izolacji instalacji fotowoltaicznych

Podstawowe cechy:

- do kontroli dużych (>50kW) instalacji fotowoltaicznych,
- kontrola izolacji sieci AC, AC/DC 0...793V i DC 0...1100V,
- pojemność doziemna sieci kontrolowanej do 2000μF,
- dwa alarmy 0,2kΩ...100kΩ,
- dwa styki alarmowe.

### IR155 / iso165

#### Kontrola izolacji pojazdów elektrycznych

Podstawowe cechy:

- do instalacji AC i DC 0...1000V,
- zakres alarmowy 0...10MΩ,
- kontrola napięcia instalacji z alarmem <U,
- wyjście: sygnał PWM,
- do wbudowania w układ sterowania pojazdu.

### isoEV425 + AGH420

#### Kontrola stanu izolacji stacji ładowania pojazdów napięciem stałym

Podstawowe cechy:

- kontrola izolacji izolowanych sieci AC/DC o napięciu 3(N)AC, AC, AC/DC 0...690V lub DC 0...1000V,
- kontrola napięcia sieci z alarmami nad i podnapięciowymi,
- alarm w zakresie 0...500kΩ, dwa styki alarmowe,
- port RS480 z protokołami BMS i Modbus RTU.

### IR423

#### Kontrola stanu izolacji instalacji tymczasowych z generatorami ruchomymi

Podstawowe cechy:

- do sieci izolowanych AC230/AC400V,
- dwa alarmy 1...200kΩ,
- dwa styki wyjściowe.

## Przełącznik VMD461 z przystawką CD440

Dla górniczych sieci zasilających 3AC 500V i 1000V

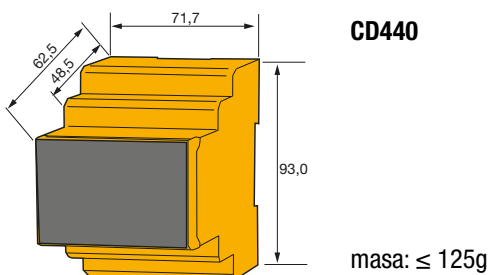
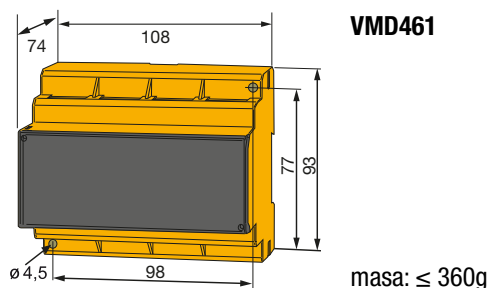


VMD461 / CD440

### Podstawowe dane

- szybkie wykrywanie doziemień jednofazowych w górniczych sieciach zasilających 3AC500V, 3AC1000V i sterowniczych AC127V, AC230V i DC220V
- inne wielkości kontrolowane:
  - napięcia  $U_{LL}$ ,  $U_{LE}$ ,
  - zanik fazy
  - kolejność faz
  - nierównomierność napięć
  - częstotliwość  $f$
  - zmiany częstotliwości  $df/dt$
  - przesunięcie fazowe
- dane pomiarowe dostępne w postaci kodów ANSI
- port RS485
- ekran LCD

### Wymiary i masa



### Opis urządzenia

Przełącznik VMD461 służy do rozszerzenia możliwości przełączników kontroli izolacji stosowanych w sieciach górniczych, w których wymagane jest szybkie (<100ms) wykrywanie jednofazowych doziemień niskoomowych.

Razem z opcjonalną przystawką CD440 może być zastosowany w sieciach zasilających 3AC500V i 3AC1000V IT.

Bez przystawki może kontrolować sieci sterownicze AC127V, AC230V i DC220V.

### Zastosowanie

Górnice sieci zasilające i sterownicze wymagające szybkiego wykrywania doziemień.

### Działanie

Po podaniu zasilania rozpoczyna się odliczanie czasu opóźnienia  $t_{start-up}$ . Zmiany napięcia i częstotliwości sieci kontrolowanej w tym czasie nie powodują alarmów.

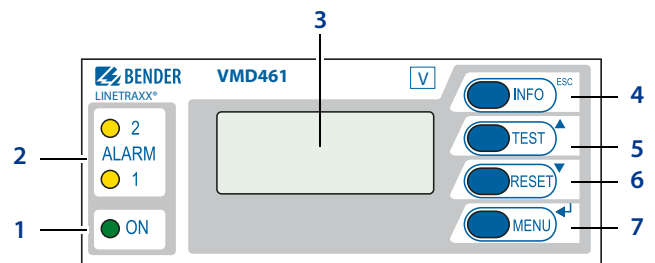
Po upływie czasu opóźnienia startowego przełącznik rozpoczyna monitorowanie napięć sieci i sygnalizuje alarm na podstawie asymetrii wywołanej doziemieniem jednofazowym.

W zależności od nastaw przełącznik może zasignalizować także inne alarmy związane z napięciem i częstotliwością sieci. Każdy z alarmów ma możliwość ustawienia opóźnienia.

### Dostępne wersje

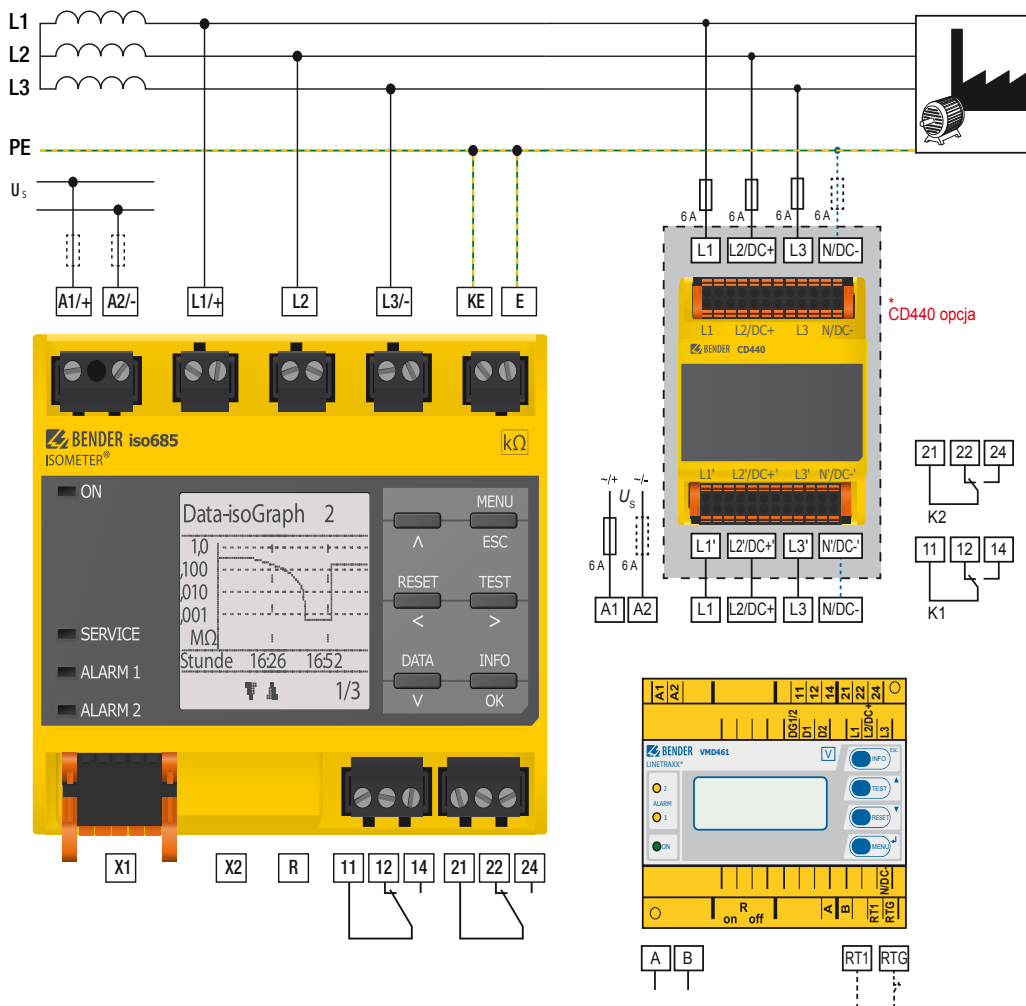
- VMD461-D-2** - przełącznik napięciowy
- CD440** - przystawka rozszerzająca zakres napięć

### Płyta czołowa



- 1- Dioda "ON" - sygnalizuje pracę urządzenia
- 2- Diody "ALARM 1" i "ALARM 2"
- 3- Ekran LCD, podświetlany
- 4- Przycisk INFO/ESC
- 5- Przycisk TEST / „^”
- 6- Przycisk RESET / „v”
- 7- Przycisk MENU / "←"

Schemat połączeń w sieciach górniczych 3AC 500V IT



Dane techniczne

Napięcie znamionowe

<b>z przystawką CD440</b>	
DC, 3AC	1200 V
1AC, 3NAC	690 V
<b>bez CD440:</b>	
DC, 1AC, 3AC, 3NAC	400 V

Zasilanie

Napięcie zasilania $U_s$	100...240 V DC/AC
Tolerancja	±25%
Częstotliwość	DC, 50/60 Hz
Pobór mocy dla AC230 V	<3,5W / <9 VA

Nastawy czasowe

Opóźnienie startowe $t_{start-up}$	200 ms...60 min
Opóźnienie alarmu $t_{on}$	wyłączone, 50 ms...60 min
Opóźnienie zakończenia alarmu $t_{off}$	wyłączone, 50 ms...60 min
Reakcja na zmianę wartości napięcia $t_{ae}$	pół okresu (10 ms)
Czas regeneracji $t_b$	300 ms

Styki alarmowe

Ilość styków przełączających	2 x 1 (K1, K2)				
Tryb pracy K1, K2 (fabryczny)	NC lub NO (NC)				
Deklarowana minimalna ilość przełączeń	10 000				
Możliwości przełączeniowe styków:	AC13	AC14	DC-12	DC-12	DC-12
	230V	230V	24V	110V	DC220V
	5A	3A	1A	0,2A	0,1A

Komunikacja

Port / protokół	RS485 / BMS
Prędkość transmisji	9,6 kb/s
Długość magistrali	do 1200 m
Rezystor terminujący (przełącznik DIP)	120 $\Omega$
Adres BMS (fabryczny)	1...90(2)

Środowisko pracy / EMC

EMC	EN 60255-26
Temperatura podczas pracy	-25...+55°C

Kategoria klimatyczna wg IEC60721:

Stacjonarne (IEC60721-3-3)	3K5 (bez kondensacji i lodu)
Transport (IEC60721-3-2)	2K3
Składowanie długoterminowe (IEC60721-3-1)	1K4

Kategoria mechaniczna wg IEC60721:

Stacjonarne (IEC60721-3-3)	3M4
Transport (IEC60721-3-2)	2M2
Składowanie długoterminowe (IEC60721-3-1)	1M3

Pozostałe dane

Tryb pracy	ciągła
Stopień ochrony: elementy / zaciski	IP30 / IP20
Sposób montażu	szyna DIN
Materiał obudowy	poliwęglan
Klasa palności	UL94V-0
Masa VMD461 / CD440	≤360g / ≤125g

# AGH520S

## Przystawka sprzęgająca AC 7,2kV



AGH520S

### Dane techniczne

#### Izolacja wg IEC60664-1

Znamionowe napięcie izolacji	AC 6,3kV
Znamionowe napięcie impulsowe	17kV/3

#### Zakresy napięć

Znamionowy zakres napięć $U_n$	3(N)AC 0...7200V
Znamionowa częstotliwość $f_n$	50...400Hz
Maksymalne dopuszczalne napięcie stałe	DC200V

#### Dane ogólne

Odporność na wstrząsy wg IEC60068-2-27 (podczas pracy)	15g/11ms
Odporność na upadki wg IEC60068-2-29 (w transporcie)	40g / 6ms
Odporność na wibracje wg IEC60068-2-6 (podczas pracy)	1g / 10...150Hz
Odporność na wibracje wg IEC60068-2-6 (w transporcie)	2g / 10...150Hz
Temperatura otoczenia podczas pracy	-10...+55°C
Temperatura składowania	-20...+70°C
Kategoria klimatyczna wg IEC 60721-3-3	3K5
Sposób pracy	ciągły
Montaż	dowolna pozycja
Sposób łączenia	zaciski śrubowe
Stopień ochrony elementy wewnętrzne/ zaciski	IP64 / IP20
Klasa palności	UL94V-0
Masa	ok. 4500g

### Certyfikaty



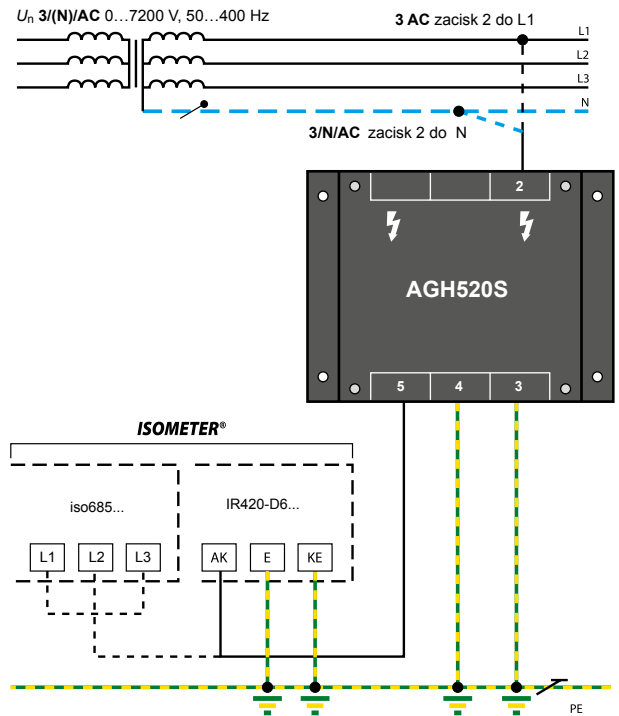
### Opis urządzenia

Przystawka AGH520S umożliwia połączenie izometrów do napięcia (3)AC 0...7200V, 50...400Hz. Przystawka połączona jest z jedną z faz kontrolowanej sieci. Zacisk 5 połączony jest z zaciskiem izometru.

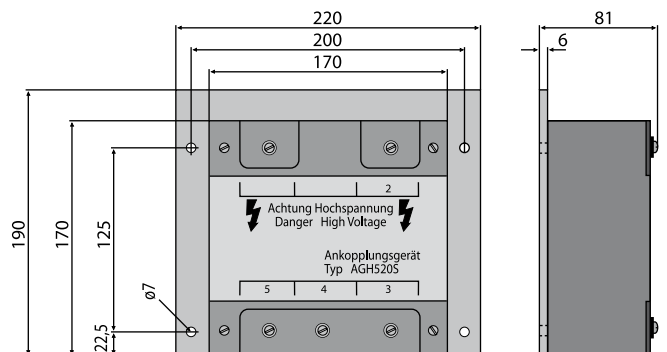
#### Uwaga:

w przypadku pomiarów izolacji sieci 6kV wykonywanych napięciem stałym DC2,5kV konieczne jest odłączenie przystawki AGH520S gdyż inaczej ulegnie ona uszkodzeniu!

### Schemat połączeń



### Wymiary w mm



## AGH204S-4

Przystawka sprzęgająca AC 1,65kV



AGH204S-4

### Dane techniczne

#### Izolacja wg IEC60664-1

Znamionowe napięcie izolacji	DC 1500V
Znamionowe napięcie impulsowe	12kV/3

#### Zakresy napięć

Znamionowy zakres napięć $U_n$	AC, 3(N)AC 50...400Hz, 0...1650V / 0...1300V
Znamionowa częstotliwość $f_n$	50...400Hz

#### Dane ogólne

Odporność na wstrząsy wg IEC60068-2-27 (podczas pracy)	15g/11ms
Odporność na upadki wg IEC60068-2-29 (w transporcie)	40g / 6ms
Odporność na wibrację wg IEC60068-2-6 (podczas pracy)	1g / 10...150Hz
Odporność na wibrację wg IEC60068-2-6 (w transporcie)	2g / 10...150Hz
Temperatura otoczenia podczas pracy	-10...+55°C
Temperatura składowania	-40...+70°C
Kategoria klimatyczna wg IEC 60721-3-3	3K5
Sposób pracy	ciągły
Montaż	dowolna pozycja
Sposób łączenia	zaciski śrubowe
Przekrój przewodów:	drut 0,2...4mm <sup>2</sup> , linka 0,2...2,5mm <sup>2</sup>
Stopień ochrony elementy wewnętrzne/ zaciski	IP30 / IP20
Montaż na szynie	EN60715 / IEC60715
Klasa palności	UL94V-0
Masa	ok. 1350g

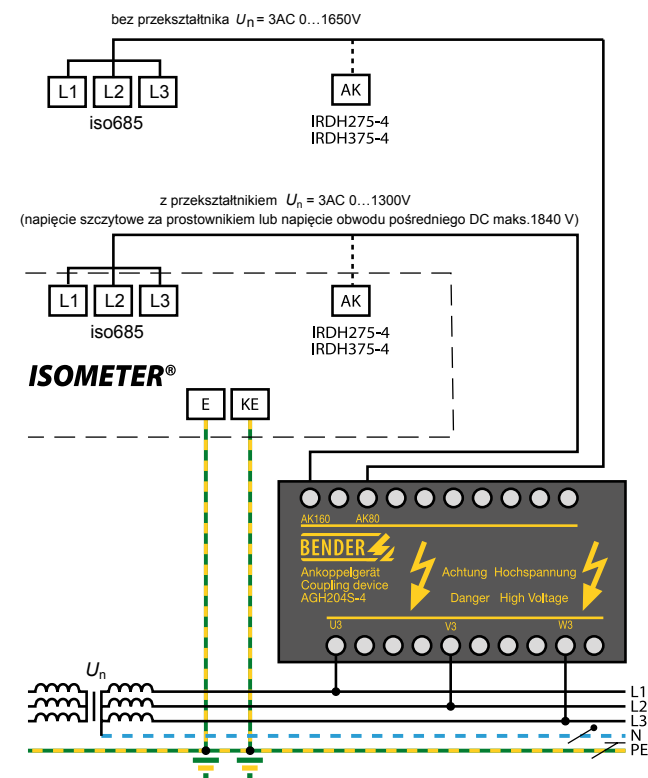
### Opis urządzenia

Przystawka AGH204S-4 umożliwia połączenie izometrów do napięcia AC, 3(N)AC 50...400Hz, 0...1650V/0...1300V. Sposób połączenia z siecią i izometrem pokazany jest na schemacie.

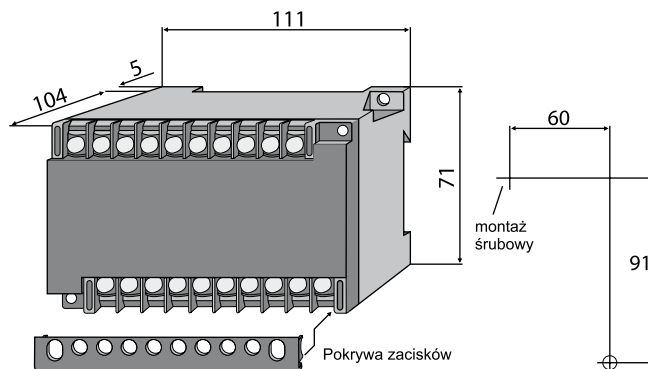
### Certyfikaty



### Schemat połączeń



### Wymiary w mm



## AGH150xx

## Przystawka sprzęgająca dla izometrów



AGH150W-4

### Opis urządzenia

Przystawki AGH150W i AGH150W-4 są przeznaczone do rozszerzania zakresu napięć znamionowych pracy przekaźników kontroli izolacji serii iso685..., IRDH... i IR...

Przystawka jest dołączana do sieci kontrolowanej dwoma zaciskami (L1, L2) a do przekaźnika jednym zaciskiem (AK).

### Certyfikaty



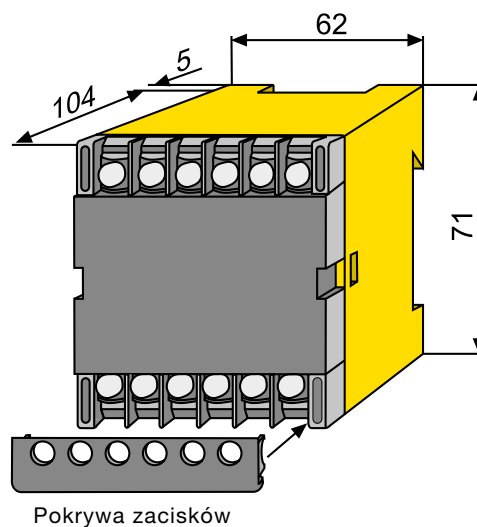
AGH150W-4



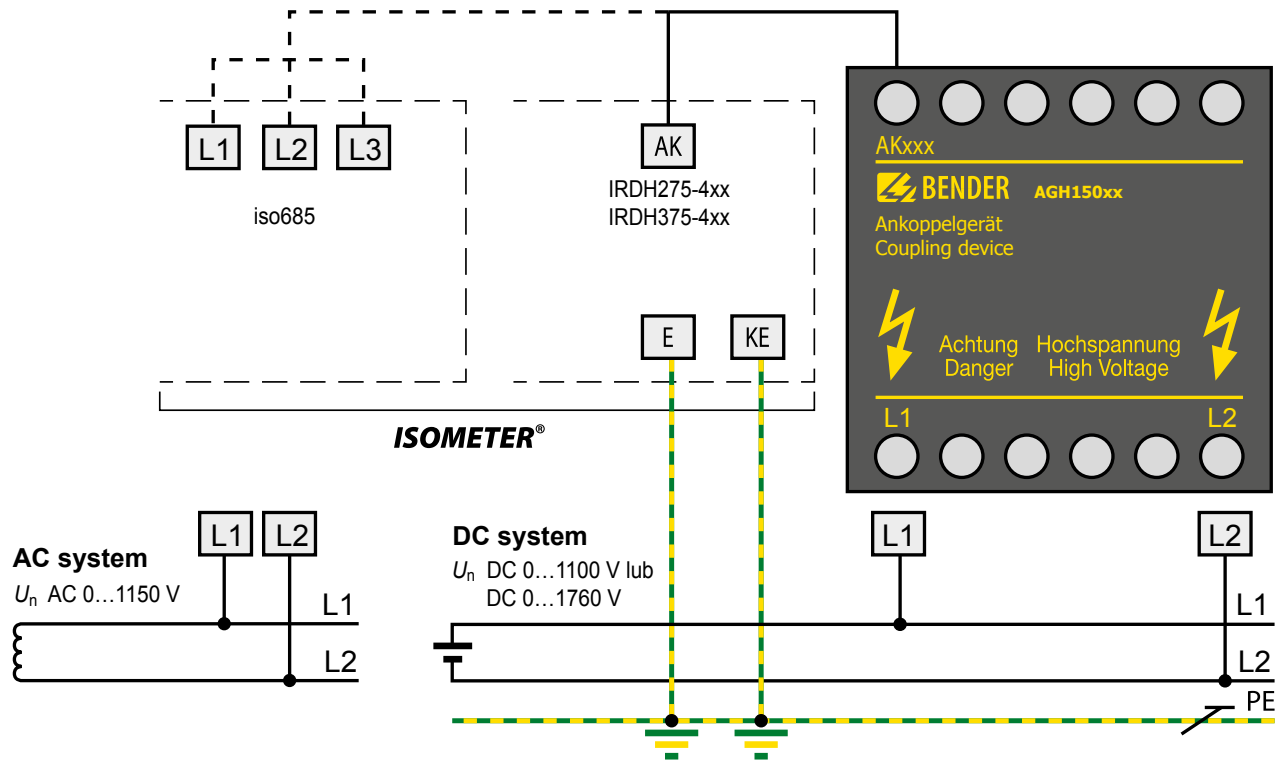
### Podstawowe dane

- **AGH150W**  
Napięcia nominalne:  
AC 0...1150V  
DC 0...1100V
- **AGH150W-4**  
Napięcia nominalne:  
AC 0...1150V  
DC 0...1760V

### Wymiary w mm



## Schemat połączeń



## Dane techniczne

## Napięcie izolacji wg DIN EN61800-5-1

AGH150W	
Znamionowe napięcie izolacji	AC 1000V
Napięcie testowe wg IEC60155	12kV
AGH150W-4	
Znamionowe napięcie izolacji	AC 1600V
Napięcie testowe wg IEC60155	17kV

## Napięcie testowe wg DIN EN61800-5-1

AGH150W	
Napięcie testowe impulsowe	≥AC 8kV
Napięcie testowe AC	≥AC 4,3kV
AGH150W-4	
Napięcie testowe impulsowe	≥AC 11kV
Napięcie testowe AC	≥AC 6,6kV

## Zakresy napięć pracy

AGH150W	
Napięcia znamionowe $U_n$	AC 0...1150V, DC 0...1100V
Zakres częstotliwości $U_n$ (sinus)	DC 1...460Hz
Kategoria przepięciowa/impuls znamionowy	CAT III / ≥ 8kV
Rezystancja wewnętrzna DC $R_i$	80 kΩ
Tolerancja $R_i$	±2 kΩ
AGH150W-4	
Napięcia znamionowe $U_n$	AC 0...1150V, DC 0...1760V
Zakres częstotliwości $U_n$ (sinus)	DC 1...460Hz
Kategoria przepięciowa / impuls znamionowy	CAT III / ≥ 11kV
Rezystancja wewnętrzna DC $R_i$	≥ 160 kΩ
Tolerancja $R_i$	±4 kΩ

## Środowisko

Odporność na wstrząsy wg IEC60068-2-27 (podczas pracy)	15g/11ms
Odporność na upadki wg IEC60068-2-29 (w transporcie)	40g / 6ms
Odporność na wibracje wg IEC60068-2-6 (podczas pracy)	1g / 10...150Hz
Odporność na wibracje wg IEC60068-2-6 (w transporcie)	2g / 10...150Hz
Temperatura otoczenia podczas pracy	-10...+55°C
Temperatura składowania	-40...+70°C
Kategoria klimatyczna wg IEC 60721-3-3	3K5 (bez kondensacji i tworzenia lodu)

## Połączenia

Typ zacisków	śrubowe
Przekrój przewodów:	drut 0,2...4mm <sup>2</sup> , linka 0,2...2,5mm <sup>2</sup>

## Pozostałe dane

Tryb pracy	ciągły
Pozycja pracy	dowolna
Stopień ochrony elementy: wewnętrzne/ zaciski	IP30 / IP20
Montaż na szynie	EN60715 / IEC60715
Klasa palności	UL94V-0
Masa	≤ 900g



## EDS

## System lokalizacji doziemień w czasie pracy sieci z izolowanym punktem neutralnym (IT)



Izometr iso685-x-P



Ewaluator EDS44x-L



Ewaluator EDS44x-S



Przekładniki pomiarowe

### Podstawowe dane

- lokalizacja doziemień podczas normalnej pracy sieci w systemie IT,
- kontrola sieci AC, DC i AC/DC,
- napięcie pracy: do DC1000V i do AC690V,
- komunikacja bezpośrednio przez Modbus TCP,
- konwertery do Modbus RTU, Profibus i przez przeglądarkę internetową.

### Opis systemu

Zadaniem stacjonarnego systemu EDS jest ciągle monitorowanie rezystancji izolacji sieci, a po wykryciu powstania doziemienia automatyczna lokalizacja uszkodzonego odpływu podczas normalnej pracy sieci (tzw. tryb online).

Podstawowe elementy systemu to:

- izometr iso685-x-P,
- ewaluator EDS44x,
- przekładniki pomiarowe.

Ponadto układ rozbudować można o elementy służące łatwiejszemu monitorowaniu instalacji: panel CP9xx i konwertery COM46x.

### Działanie

Pierwsze doziemienie w sieci IT powoduje przepływ prądu zależnego głównie od pojemności doziemnych sieci i rezystancji izolacji. Zasada pracy systemu lokalizacji polega na zamykaniu na krótki czas obwodu prądu doziemnego. Napięcie sieci wymusi wtedy przepływ prądu testowego (ograniczanego do nastawianej, bezpiecznej wartości). Odpływ, w którym zamyka się ten prąd jest ustalany na podstawie sygnału z przekładnika różnicowoprądowego.

Przekładniki są zamontowane na kontrolowanych odpływach. Sygnały z nich są odbierane i analizowane przez ewalulatory EDS44x (maksymalnie 12 przekładników na ewaluator). Ewalulatory połączone są ze sobą i z izometrem iso685-x-P magistralą BS (RS485). Zlokalizowane doziemienie jest sygnalizowane zapaleniem jednej z 12 diod LED na płycie czołowej ewalatora (-L) lub komunikatem na ekranie LCD przełącznika iso685-x-P (-S).

Informację z magistrali szeregowej można wykorzystać w systemie nadrzędnym – dostępne są protokoły Modbus RTU i Modbus TCP, Profibus, oraz TCP/IP do przeglądarki internetowej.

Użyta metoda szacowania sygnałów z przekładnika umożliwia skuteczne odfiltrowanie zakłóceń i uniknięcie fałszywych alarmów dla prądów różnicowych do 10A.

Należy pamiętać o tym, że stosowane w systemie EDS przekładniki są typu różnicowoprądowego, więc przeprowadzać przez nie powinno się jedynie przewody czynne zaś przewód PE powinien być poprowadzony poza przekładnikiem.

Poziom wartości alarmowej jest nastawialny w zakresie 2...10mA (dla EDS440) i 0,2...1mA (dla EDS441).

System stacjonarny można uzupełnić przenośnym systemem lokalizacji EDS3090.

### Przekładniki pomiarowe

W systemie używane są różne rodzaje przekładników:

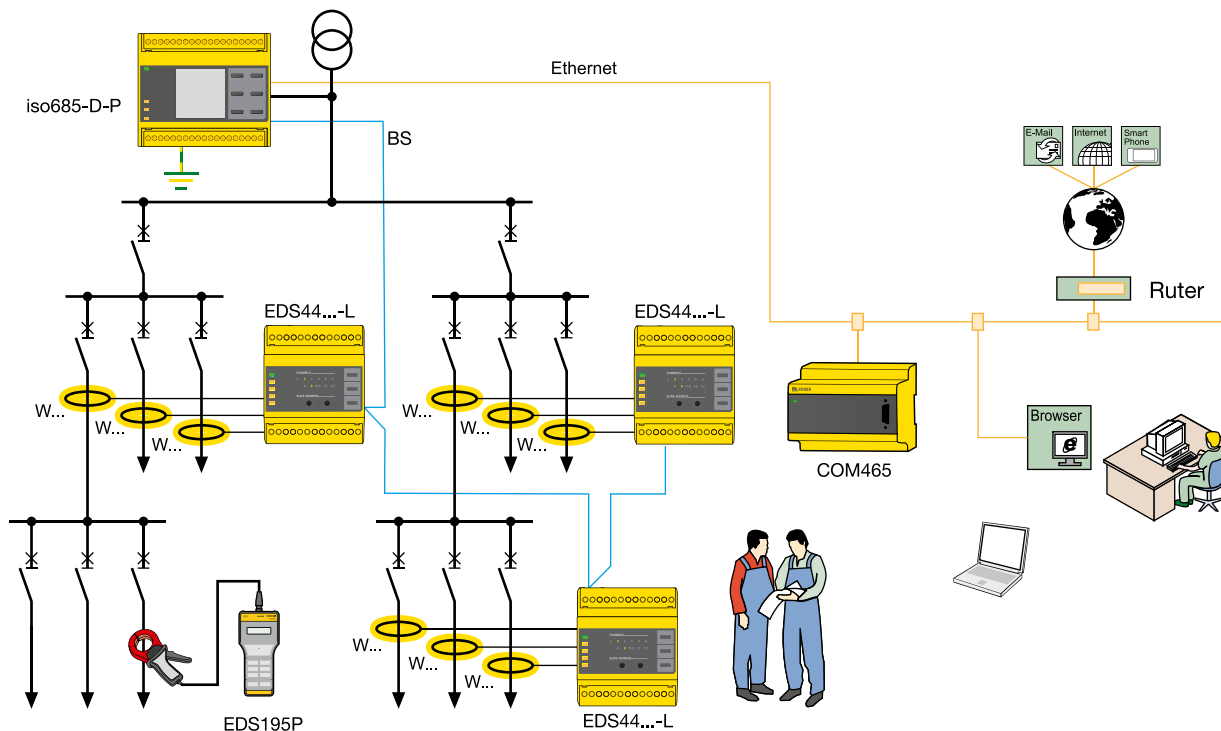
- z otworem okrągłym  $\varnothing 20...210\text{mm}$ ,
- do przewodów szynowych 70x175mm, 115x305mm, 150x350mm, 200x500mm,
- z otwieranym rdzeniem od 20x30mm do 80x120mm.

Długość połączenia przekładnika z ewalutorem EDS44x wynosi:

- 1m dla pary przewodów  $0,75\text{mm}^2$ ,
- 10m dla skrętki  $0,75\text{mm}^2$ ,
- 40m dla skrętki  $0,75\text{mm}^2$  w ekranie.

Maksymalna długość magistrali RS485 łączącej elementy systemu wynosi 1200m.

## Struktura systemu stacjonarnego EDS



## Możliwości komunikacyjne systemu EDS



COM465DP (Profibus DP, WWW)



COM465IP (TCP/IP, Modbus TCP)



CP9xx

Standardowo do wzajemnej komunikacji urządzeń i systemów wykorzystywany jest własny protokół firmy BENDER o nazwie BS wykorzystujący magistralę RS485. Do komunikacji z systemami nadrzędnymi dostępny jest protokół Modbus TCP. Dzięki wbudowanemu serwerowi WWW zdalny odczyt i nastawy można zrealizować przez przeglądarkę internetową.

Dostępne są konwertery serii COM46x umożliwiające komunikację z systemem EDS innymi protokołami. Z ich pomocą możliwa jest pełna komunikacja i nastawy urządzeń firmy BENDER przy wykorzystaniu Modbus RTU, Profibus DP, oraz TCP/IP przy wykorzystaniu sieci Ethernet.

Aby wykorzystać informacje przesyłane protokołami Profibus i Modbus konieczne jest urządzenie nadrzędne danej magistrali (np. sterownik, komputer).

Konwertery COM465 posiadają wbudowany serwer WWW, dzięki czemu możliwa jest wizualizacja nastaw i wyników pomiarów dołączonych urządzeń bez potrzeby posiadania oprogramowania wizualizacyjnego – po skonfigurowaniu połączenia na ekranie komputera wyposażonego w standardową przeglądarkę internetową pojawiają się kolejne strony pokazujące informacje odczytane z dołączonych urządzeń.

Możliwości monitorowania systemu można zwiększyć przy pomocy panelu dotykowego CP9xx. Można w nim wprowadzić nastawy parametrów, odczytać bieżące pomiary i alarmy, zrealizować wizualizację przez wprowadzenie własnych zdjęć, rysunków, schematów z naniesionymi punktami pomiarowymi zmieniającymi kolor w przypadku zgłoszenia w nich alarmu.

Więcej informacji na ten temat można znaleźć w dziale KOMUNIKACJA niniejszego katalogu.

## EDS309x

## Przenośny system lokalizacji doziemień w sieciach nieziemionych (układ IT)



EDS3090PG

### Opis systemu

Uzupełnieniem systemu stacjonarnego jest system przenośny EDS309x. Składa się on z ewaluatora EDS195PM oraz z cęgów pomiarowych spełniających rolę przekładników pomiarowych. System może pracować całkowicie samodzielnie (EDS3090PG) lub jako uzupełnienie systemu stacjonarnego (EDS3090), pozwalając na lokalizację doziemienia w sieciach DC, AC i 3AC.

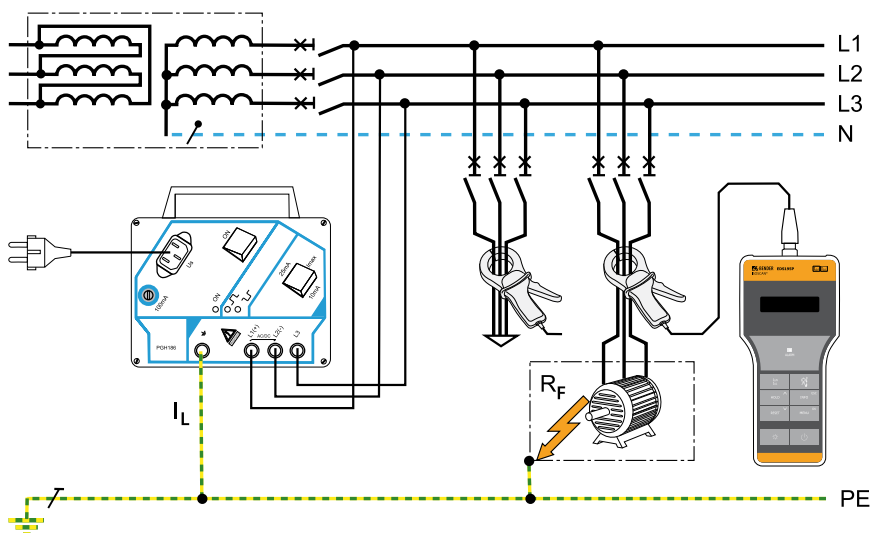
W przypadku pracy samodzielnej źródłem sygnału testującego jest PGH185 – wykonuje on kontrolowane doziemienia, które w połączeniu z poszukiwanym doziemieniem zamyka obwód sygnału testowego. Przepływ tego sygnału jest wykrywany przy pomocy przenośnych cęgów pomiarowych. Prąd doziemienia powodowany przez pracę systemu jest ograniczany do 25 lub 10mA (w EDS3090) lub do 2,5 lub 1 mA (w EDS3091).

Ewaluator EDS195PM posiada wyjście pozwalające na obserwację sygnału testowego na oscyloskopie, co umożliwi lokalizację doziemienia w sieciach o bardzo wysokim poziomie zakłóceń lub pojemności doziemnej.

Cały system przechowywany jest w odpornej aluminiowej walizce.



Urządzenie testujące PGH185



Ewaluator EDS195PM

Po dołączeniu urządzenia PGH185 do zasilania i sieci badanej (przewody zakończone są „krokodylkami” i posiadają bezpieczniki) ustalamy prąd testowy 25/10mA i rozpoczynamy przeszukiwanie odpływów.

W przypadku współpracy z systemem stacjonarnym, źródłem sygnału testowego jest izometr iso685-x-P – wystarczy więc ewaluator EDS195PM z cęgami.



Cęgi pomiarowe PSA3020

### Dane techniczne

Napięcie sieci kontrolowanej	AC 0...690V, DC 0...1000V
Napięcie zasilania	
PGH185	AC 230V
EDS195PM	DC 4 x 1,5V (akumulatorki i ładowarka w zestawie)
Czułość	5mA (EDS3090) lub 0,5mA (EDS3091)
Prąd testujący	25/10mA (EDS3090) lub 2,5/1mA (EDS3091)
Maksymalny prąd różnicowy	10A



Cęgi pomiarowe PSA3052

Więcej informacji: patrz Dokumentacja Techniczno-Ruchowa systemu EDS309x.

## iso685-...-P

Przełącznik kontroli stanu izolacji z funkcją lokalizacji doziemień  
w sieciach AC, 3(N)AC 0...690V, DC 0...1000V

iso685-D-P

## Podstawowe dane

- kontrola izolacji i lokalizacja doziemień sieci IT AC, 3(N)AC 0...690V, DC 0...1000V,
- lokalizacja doziemienia przy współpracy z EDS44x i przekładnikami pomiarowymi,
- dwie nastawy alarmowe 1kΩ...10MΩ,
- połączenie metody pomiarowej **AMPPLUS** i innych, zależnie do wybranego profilu,
- ciągły pomiar pojemności, napięcia i częstotliwości,
- wstępnie zdefiniowane profile pomiarowe odpowiadające wymaganiom różnych sieci,
- automatyczne dostosowywanie się do pojemności doziemnych sieci kontrolowanej,
- przycisk INFO do odczytu nastaw urządzenia i sieci,
- autotest z komunikatami alarmowymi,
- pamięć 1023 zdarzeń z datą i czasem,
- wyjście analogowe separowane galwanicznie,
- ciągła kontrola poprawności połączenia z siecią i PE,
- programowalne wejścia i wyjścia binarne i analogowe,
- dwa niezależne styki alarmowe,
- ekran graficzny LCD 127 x 127 punktów,
- wykres zmian rezystancji w wybranym zakresie czasu na ekranie urządzenia,
- menu i komunikaty w języku polskim,
- opisy własne kanałów w procesie lokalizacji,
- komunikacja: Modbus TCP, web serwer, BCOM.

## Opis urządzenia

Przełącznik iso685-...-P przeznaczony jest do ciągłej kontroli rezystancji izolacji nieuziemionych sieci AC, 3(N)AC, AC/DC i DC oraz jest elementem stacjonarnego systemu lokalizacji doziemień EDS łącznie z ewaluatorami EDS44x.

Składowe stałe napięcia sieci oraz zakłócenia pochodzące od urządzeń energoelektronicznych nie wpływają na pracę przełącznika.

## Zastosowanie

- sieci zasilające AC, DC i AC/DC,
- sieci AC/DC z przetwornicami częstotliwości, falownikami, prostownikami i zasilaczami impulsowymi,
- systemy zasilania z UPS i bateriami akumulatorów,
- grzejniki ze sterowaniem fazowym mocy,
- sieci IT o dużych pojemnościach doziemnych.

## Działanie

Przełącznik iso685 dokonuje ciągłego pomiaru rezystancji izolacji pracującej sieci IT i aktywuje alarm, kiedy osiągnięta zostanie wartość alarmowa. Czas pomiaru zależy od wybranego profilu pomiarowego, pojemności doziemnej, rezystancji izolacji i poziomu zakłóceń.

Wartości alarmowe i pozostałe parametry są nastawiane za pomocą przycisków i ekranu przez odpowiedzi na pytania programowego pomocnika rozruchowego lub przez zmiany odpowiednich pozycji menu. Nastawy są zapamiętywane w pamięci nieulotnej.

Przy współpracy z ewaluatorami EDS44x oraz przekładnikami pomiarowymi przełącznik tworzy system EDS lokalizujący doziemiony odpływ. Do każdego odpływu można przypisać własną nazwę.

Wszelkie nastawy dokonywane są za pomocą przycisków, ekranu oraz polskojęzycznego menu.

## Wersje przełącznika

## iso685-D-P

Wersja podstawowa z ekranem LCD i przyciskami sterującymi.

## iso685-S-P

Wersja przełącznika bez ekranu i przycisków sterujących – do sterowania i odczytu służy zewnętrzny panel FP200.

## Opcja „W”

Wersja o podwyższonych parametrach odporności mechanicznej i klimatycznej.

## Metoda pomiarowa

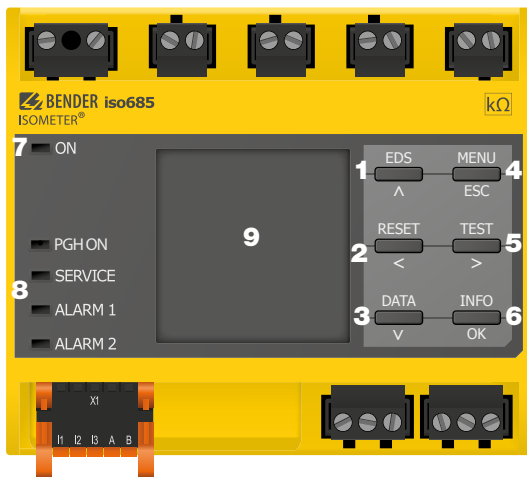
Przełączniki iso685 wykorzystują opatentowaną metodę pomiarową **AMPPLUS**. Umożliwia ona kontrolę sieci o dużym poziomie zakłóceń i wysokiej pojemności doziemnej.

## Normy

Przełączniki iso685 spełniają wymagania normy PN EN 61557-8 oraz PN EN 61557-9.

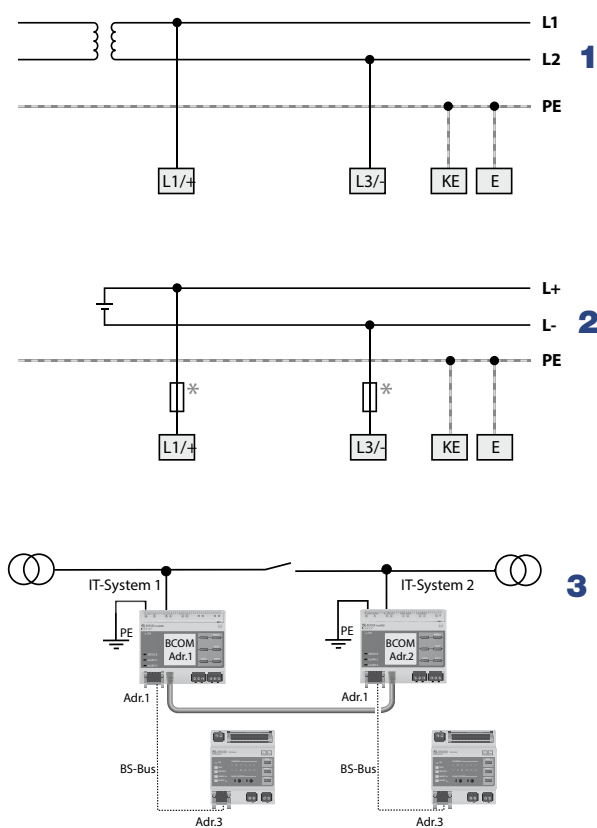


Elementy sterujące

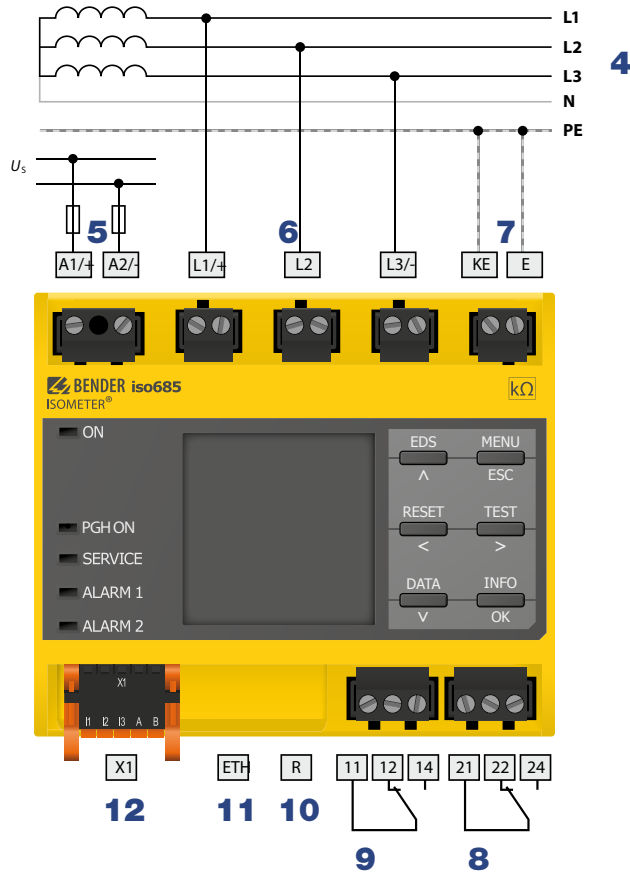


- 1- Przycisk EDS: rozpoczyna lub kończy proces lokalizacji  
Przycisk „^”: zmiana nastaw, przewijanie menu
- 2- Przycisk RESET: kasowanie alarmu  
Przycisk „<”: powrót, zmiana nastawy
- 3- Przycisk DATA – wyświetlane wartości danych  
Przycisk „√”: zmiana nastaw, przewijanie menu
- 4- Przycisk MENU: wywołanie menu  
Przycisk ESC: wycofanie się z działania
- 5- Przycisk TEST: rozpoczyna autotest przełącznika  
Przycisk „>”: naprzód, zmiana nastawy
- 6- Przycisk INFO: wyświetlenie informacji  
Przycisk OK.: Zatwierdzenie
- 7- Dioda LED „ON”: zasilanie
- 8- Diody LED PGH ON, SERVICE, ALARM1, ALARM2
- 9- Ekran graficzny LCD

Schemat połączeń



- 1- Połączenie z siecią kontrolowaną AC o napięciu  $U_n$
- 2- Połączenie z siecią kontrolowaną DC o napięciu  $U_n$
- 3- Połączenie systemów w dwóch sieciach IT, które mogą być sprzęgnięte; informacja o stanie sprzęgła nie jest konieczna
- 4- Połączenie z siecią kontrolowaną 3(N)AC o napięciu  $U_n$
- 5- Połączenia zasilanie  $U_s$  przez zabezpieczenie 6A
- 6- Zaciski połączenia z siecią kontrolowaną
- 7- Zaciski do niezależnych połączeń E i KE z PE
- 8- (K2) Styk alarmowy 2
- 9- (K1) Styk alarmowy 1



- 10-Przełączalny rezystor terminujący magistrali RS485
- 11-Port Ethernet
- 12- Listwa wejść sterujących.

Uwaga

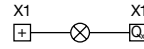
Zabezpieczenia połączeń pomiarowych z zacisków L1, L2 i L3 mogą zostać pominięte, jeżeli połączenia te wykonane są w ten sposób, że ryzyko wystąpienia zwarcia jest zredukowane do minimum. Zaleca się jednak stosowanie tych zabezpieczeń, aby uniknąć awarii sieci w czasie testów czy działań serwisowych z przełącznikiem.

## Listwa wejść sterujących X1

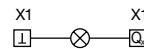
Wejścia	Zacisk	Opis
	I1	Wejście 1
	I2	Wejście 2
	I3	Wejście 3
	A	RS485 - A
	B	RS485 - B
	+	+24V
	Q1	Wyjście 1
	Q2	Wyjście 2
	M+	Wyjście analogowe
	⊥	GND

## Wyjście binarne

Pasywne

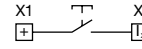


Aktywne

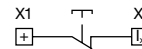


## Wejście binarne

Aktywny stan wysoki

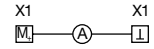


Aktywny stan niski

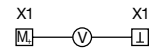


## Wyjście analogowe

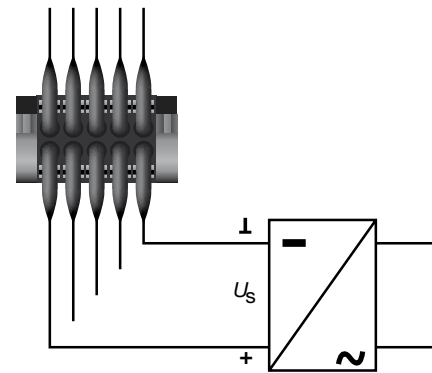
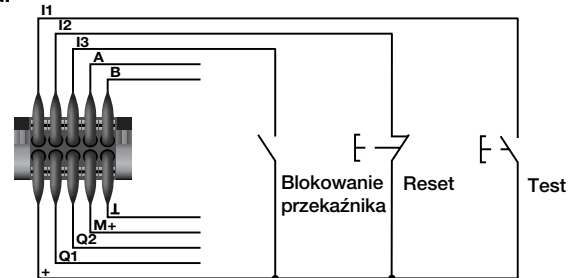
Wyjście prądowe



Wyjście napięciowe



## Przykład:



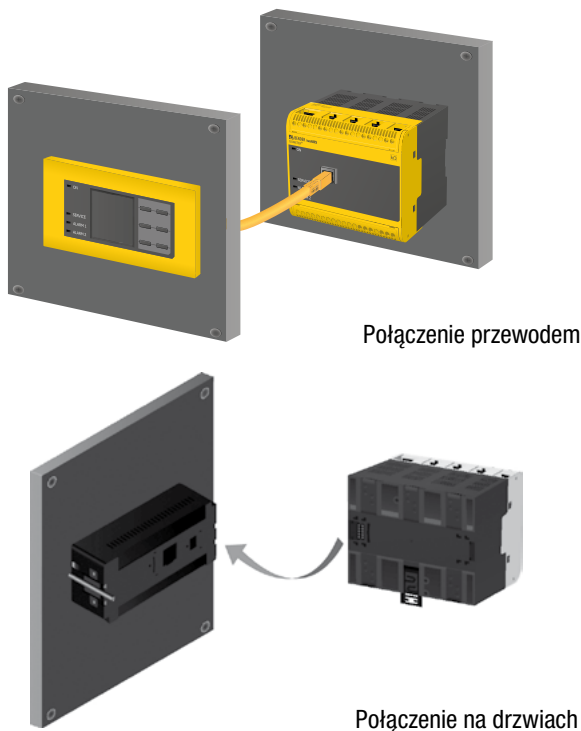
## UWAGA!

Niebezpieczeństwo uszkodzenia urządzenia.

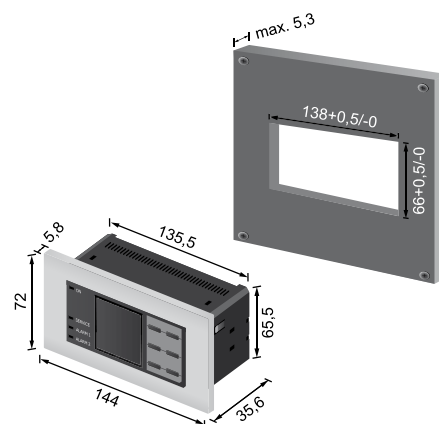
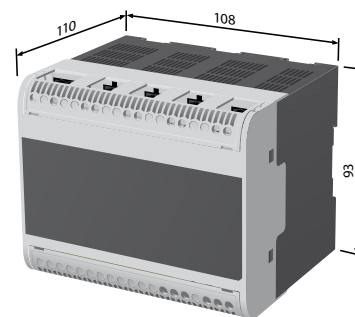
Nie wolno jednocześnie dołączać zasilania na listwę X1 oraz do zacisków A1/A2. Grozi to uszkodzeniem przekaźnika

Przez listwę X1 można zasilic przekaźnik tylko napięciem 24V. Dołączenie innego napięcia do listwy X1 może spowodować uszkodzenie przekaźnika

## Wersja iso685-S-P z panelem FP200



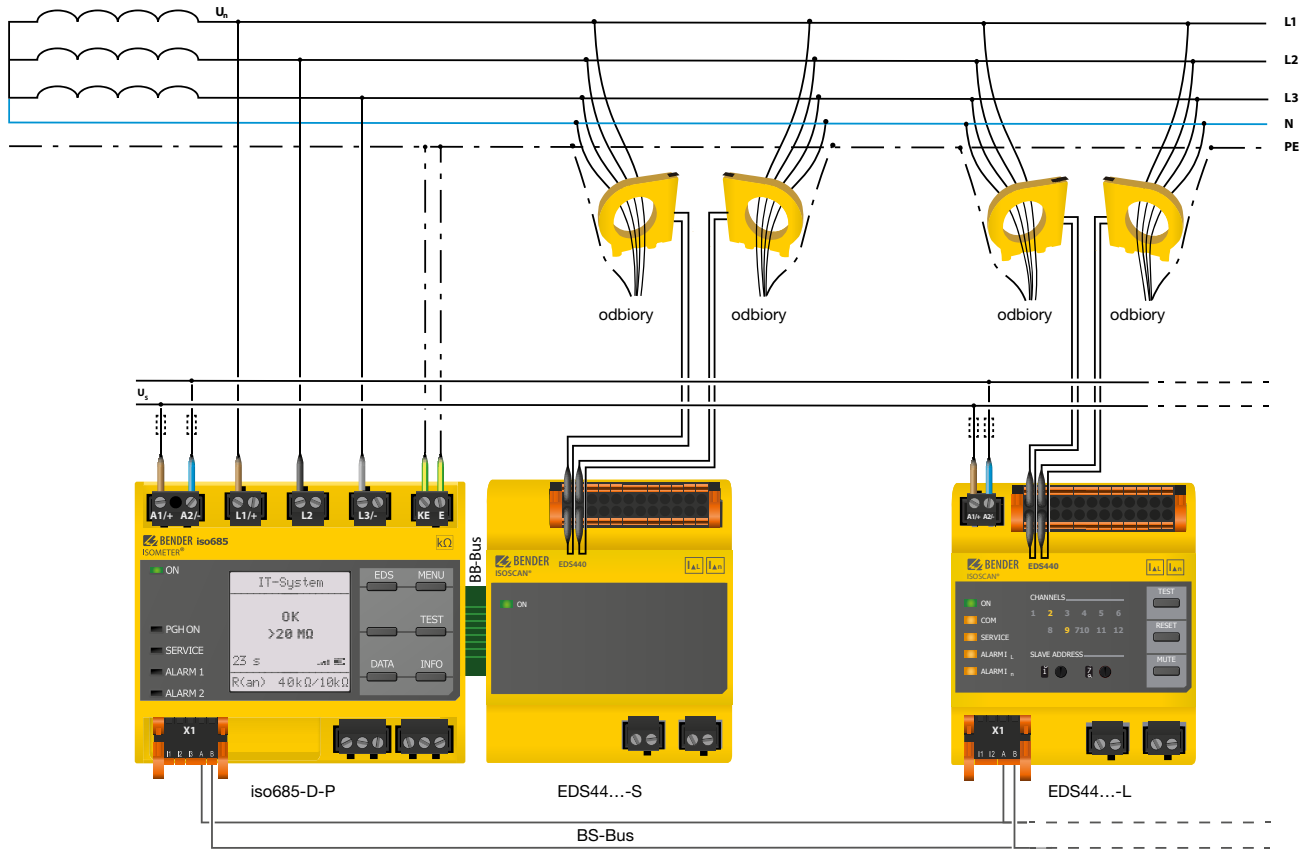
## Obudowa i panel FP200 w mm



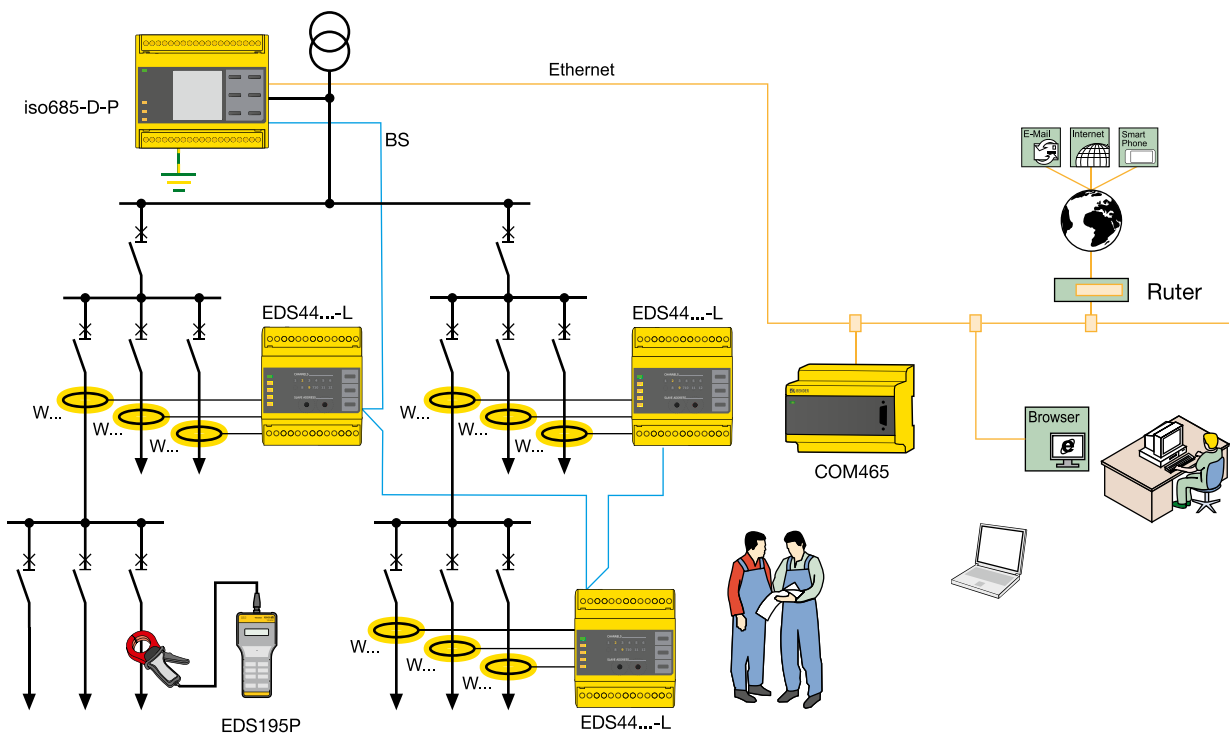
## Zamawianie

Typ	Napięcie zasilania
iso685-D-P	<b>Zaciski A1/+, A2/-</b> AC/DC 24...240V/47...460Hz
iso685-S-P + FP200	
<b>Wersje W</b> (-40...+70°C, 3K5, 3M7)	<b>Listwa X1</b> DC24V
iso685W-D-P	
iso685W-S-P + FP200W	

Połączenia elementów stacjonarnego systemu lokalizacji doziemien EDS



Struktura stacjonarnego systemu EDS



## Dane techniczne

<b>Izolacja</b>	
Znamionowe napięcie izolacji (IEC 60664-1)	1000V
Znamionowe napięcie impulsowe	8kV
Kategoria przepięcia	III
Poziom zanieczyszczeń ( $U_n < 690V$ )	3
Poziom zanieczyszczeń ( $U_n < 1000V$ )	2
Testy napięciowe wg IEC61010-1	4,3kV
<b>Zasilanie</b>	
<b>Zasilanie przez zaciski A1/+, A2/-:</b>	
Napięcie zasilania $U_s$	AC/DC 24...240V
Tolerancja $U_s$	AC -20...+15% DC -15...+15%
Zakres częstotliwości	DC, 47...460Hz
Pobór mocy	12W / 21VA
<b>Zasilanie przez listwę X1:</b>	
Napięcie zasilania $U_s$	DC 24V
Tolerancja $U_s$	-20...+25%
<b>Sieć kontrolowana</b>	
Napięcie znamionowe $U_n$	AC 0...690V DC 0...1000V
Tolerancja $U_n$	AC/DC +15%
Zakres częstotliwości	DC, 50...400Hz
<b>Zakres nastaw</b>	
Nastawa $R_{AL1}$ (Alarm 1), $R_{AL2}$ (Alarm 2)	1k $\Omega$ ...10M $\Omega$
Błąd pomiaru	$\pm 15\%$ min. 1k $\Omega$
Histeresa	25% min. 1k $\Omega$
<b>Obwód pomiarowy</b>	
Napięcie pomiarowe $U_m$ (zależnie od profilu)	$\pm 10V, \pm 50V$
Prąd pomiarowy $I_m$	$\leq 403\mu A$
Rezystancja wewnętrzna $R_p, Z_i$	$\geq 124k\Omega$
Dopuszczalne zakłócenie napięcie DC $U_{fg}$	$\leq 1200V$
Dopuszczalna pojemność doziemna sieci	$\leq 1000\mu F$
Prąd testowy lokalizacji	1/1,8/2,5/5/10/25/50 mA
<b>Czas reakcji</b>	
Czas reakcji $t_{an}$ dla $R_f=0,5R_{an}$ i $C_f=1\mu F$	typowo 4s
Opóźnienie startowe t	0...120s
<b>Zakresy pomiarowe</b>	
Zakres pomiaru częstotliwości $f_n$	10...460Hz
Błąd pomiaru	$\pm 1\%, \pm 0,1Hz$
Napięciowy zakres pomiaru $f_n$	AC 25...690V
Zakres pomiaru napięcia $U_n$	AC 25...690V DC 25...1000V
Błąd pomiaru	$\pm 5\%, \pm 5V$
Zakres pomiaru pojemności $C_e$	0...1000 $\mu F$
Błąd pomiaru	$\pm 10\%, \pm 10\mu F$
Zakres częstotliwości pomiaru $C_e$	DC, 30...460Hz
Min. rezystancja izolacji dla pomiaru $C_e$	$> 10k\Omega$
<b>Wyświetlanie, pamięć</b>	
Ekran graficzny, 127x127 punktów, 40x40mm	
Zakres pomiaru na ekranie (rezystancja)	0,1k $\Omega$ ...20M $\Omega$
<b>Wejścia binarne</b>	
Ilość	3
Tryb pracy (aktywna 1 / aktywne 0)	nastawialny
Funkcja	brak, test, reset, start pomiaru, blokada przekaźnika, lokalizacja
Napięcie	stan niski DC 3...5V, stan wysoki DC 11...32V
Długość przewodów X1	$\leq 1m$
<b>Wyjścia binarne</b>	
Ilość	2
Tryb pracy (aktywny stan niski, aktywny wysoki)	Nastawialne
Funkcja	brak, ostrzeżenie, błąd połączeń, Alarm DC-, Alarm DC+, doziemienie symetryczne, awaria, koniec pomiaru, alarm wspólny, urządzenie nieaktywne
Napięcie	pasywne DC 0...32V, aktywne DC 0/19,2...32V
Maks. prąd sumaryczny złącza X1	200mA
Maks. prąd na kanał	1A
<b>Komunikacja</b>	
<b>Zewnętrzna:</b>	
Magistrala/protokół	Ethernet/WWW, Modbus TCP, BCOM
Prędkość (autowykrywanie)	10/100 Mbit/s
Ilość zapytań Modbus	$< 100/s$
Długość magistrali	$\leq 100m$
Złącze	RJ45
Adres IP (DHCP, adres fabryczny)	192.168.0.5
Maska sieci (fabryczna)	255.255.255.0
Funkcja	komunikacja z systemami nadrzędnymi
Adres BCOM	system-1-0
<b>Wewnętrzna (Sensor Bus):</b>	
Magistrala/protokół	RS-485/BS
Prędkość	9600 bit/s
Długość magistrali	$\leq 1200m$
Złącze	X1:A, X1:B
Rezystor terminujący	120 $\Omega$
Zakres adresów	1...90 (3)
<b>ISOnet:</b>	
Ilość urządzeń w sieci ISOnet	$\leq 20$
<b>Elementy przełączające</b>	
Styki	2 x 1 NO
Tryb pracy	NO lub NC
Funkcja styków 11-12-14	wybieralna
Funkcja styków 21-22-24	wybieralna
Odporność mechaniczna	10 000 przełączeń
<b>Dane styków wg IEC 60947-5-1:</b>	
Kategoria użytkowania	AC-13 AC-14 DC-12 DC-12 DC-12
Znamionowe napięcie robocze	230V 230V 24V 110V 220V
Znamionowy prąd roboczy	5A 3A 1A 0,2A 0,1A
Prąd minimalny	1mA przy AC/DC $\geq 10V$
<b>Środowisko pracy / EMC</b>	
EMC	IEC 61326-2-4
Temperatura podczas pracy	-25...+55°C
Temperatura podczas transportu	-40...+70°C
Temperatura podczas magazynowania	-40...+70°C
Kategoria klimatyczna wg IEC 60721	
Stacjonarnie (IEC 60721-3-3)	3K5 (bez lodu i kondensacji)
Transport (IEC 60721-3-2)	2K3
Składowanie (IEC 60721-3-1)	1K4
Klasyfikacja warunków mechanicznych wg IEC 60721	
Stacjonarnie (IEC 60721-3-3)	3M4
Transport (IEC 60721-3-2)	2M2
Składowanie (IEC 60721-3-1)	1M3
<b>Połączenia</b>	
Zaciski	rozłączalne lub sprężynowe
Możliwość połączenia:	
druk 0,2...4mm <sup>2</sup>	AWG 24...14
linka bez końcówki 0,2...2,5mm <sup>2</sup>	AWG 24...14
linka z końcówką, przewód 0,1...1,5mm <sup>2</sup>	AWG 24...16
Dwa przewody o tym samym przekroju (druk i linka)	
Długość odcinka odizolowanego	10mm
Siła otwarcia	50N
<b>Pozostałe dane</b>	
Tryb pracy	ciągły
Pozycja pracy	wymagana pionowa wentylacja przez szczeliny
Stopień ochrony - elementy wewnętrzne	IP40
Stopień ochrony - zaciski	IP20
Materiał obudowy	poliwęglan
Klasa palności	V-0
Mocowanie na szynie DIN wg	IEC 60715
Mocowanie śrubami (przez zatrzask)	3 x M4
Masa	$< 510g$



## EDS440/EDS441

**Ewaluator systemu EDS  
do sieci 3AC, AC/DC w układzie IT**



Ewaluator EDS440



Ewaluator EDS441

### Podstawowe dane

- 12 kanałów do przekładników pomiarowych typu W..., WR..., WS..., CTAC, CTUB,
- monitoring dołączonych przekładników,
- czułość kanałów pomiarowych 2...10mA (EDS440), 0,2...1mA (EDS441),
- wyłączalna pamięć alarmu,
- niezależne nastawy dla poszczególnych kanałów,
- do 21 EDS w systemie – do 252 kanałów,
- pomiar prądu różnicowego AC z nastawialną wartością alarmową,
- dwa pojedyncze styki alarmowe,
- wybór trybu NO lub NC styków alarmowych,
- zewnętrzny styk Test/Reset przez wejście cyfrowe,
- sygnalizacja przez LED lub iso685-D-P,
- komunikacja przez RS485 (adresy 2...90),
- możliwość dołączenia maks. dwóch EDS44x-S do iso685-D-P przez tylną szynę BB-Bus (zasilanie i komunikacja).

### Opis urządzenia

Ewaluatory serii EDS44x w połączeniu z przekaźnikiem iso685-D-P tworzą system kontroli izolacji i lokalizacji doziemień w sieciach IT. Ich zadaniem jest wykrycie i zasygnalizowanie prądu testowego lokalizacji w jednym z 12 dołączonych przekładników pomiarowych. Do 21 ewaluatorów EDS44x może być połączonych magistralą RS485 (BS-Bus) co pozwala monitorować do 252 odpytów.

### Zastosowanie

- lokalizacja doziemień w sieciach izolowanych 3AC, AC i DC,
- sieci zasilające i sterownicze,
- sieci DC sprzęgnięte diodowo,
- sieci w pomieszczeniach wykorzystywanych medycznie.

### Działanie

Kiedy przekaźnik iso685 wykryje uszkodzenie izolacji rozpoczyna lokalizację. Doziemiając w kontrolowany sposób sieć powoduje przepływ prądu testowego przez miejsce doziemienia. Ten prąd jest wykrywany przez przekładniki dołączone do ewaluatorów EDS44x. Po wykryciu prądu testowego na ewaluatorze zapala się dioda, wskazująca numer kanału, w którym wykryto uszkodzenie a informacja o kanale i wartości prądu jest przesyłana magistralą BS-Bus (lub BB-Bus) do przekaźnika iso685-D-P.

### Wersje ewalatora

Ewaluatory serii EDS44x występują w dwóch podstawowych wariantach, różniących się czułością:

**EDS440** – do kontroli sieci zasilających i rozległych sterowniczych,

**EDS441** – do kontroli sieci sterowniczych oraz sieci zasilających w pomieszczeniach użytkowanych medycznie,

**EDS441-LAB** – ewaluator o bardzo wysokiej czułości; prąd lokalizacji  $\leq 1,8\text{mA}$ ; współpracuje z przekładnikami W...AB wymagającymi zasilania (AN420-2 lub AN110),

Ponadto ich wersje różnią się obudową:

**EDS44x-L** – wersja standardowa,

**EDS44x-S** - wersja ewalatora bez ekranu i przycisków sterujących, do połączenia z iso685-x-P szyną BB-Bus (maks. 2 ewalulatory).

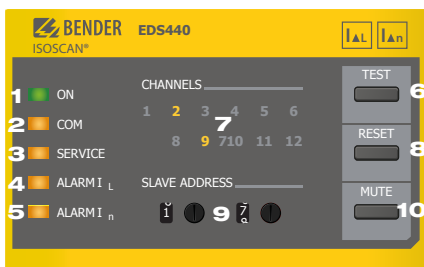
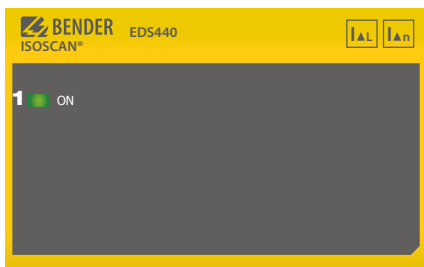
### Normy

Przekaźniki iso685 spełniają wymagania następujących norm:

- PN EN 60364-4-41,
- PN EN 61557-9.



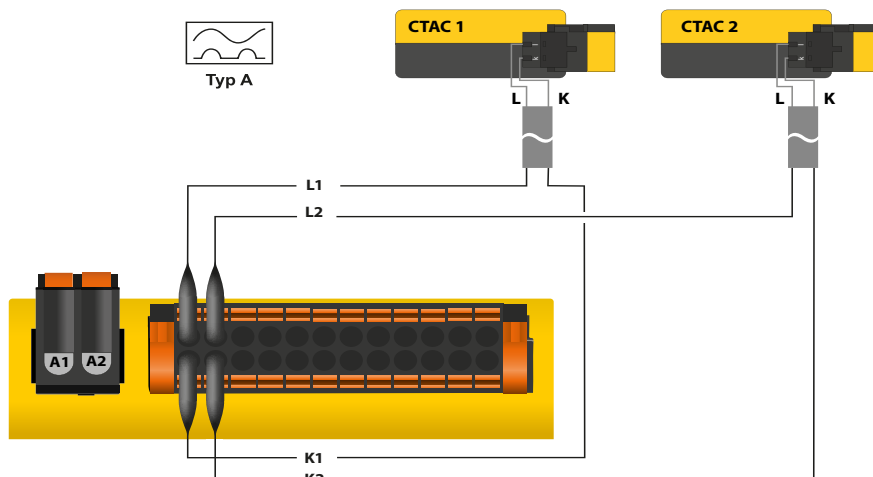
## Płyty czołowa ewaluatorów



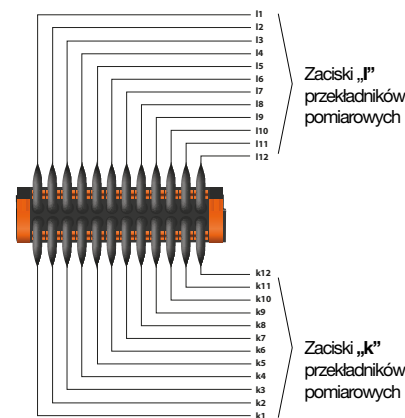
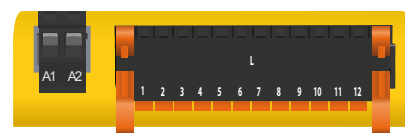
- 1- Dioda „ON”- zasilanie świeci, gdy EDS jest gotowy do pracy, miga podczas uruchamiania
- 2- Dioda „COM”- zapalona, gdy trwa lokalizacja i pracuje magistrala RS485
- 3- Dioda „SERVICE”- świeci, gdy wykryty jest stan awaryjny ewaluatora, błąd połączenia przekładnika lub niemożliwy jest pomiar ze względu, np. na prąd upływu o zbyt niskiej częstotliwości lub wpływ zewnętrznych pól elektromagnetycznych
- 4- Dioda „ALARM I $\Delta$ L”- świeci, gdy jeden z kanałów zlokalizował doziemienie
- 5- Dioda „ALARM I $\Delta$ n” - świeci, gdy przekroczona została nastawiona wartość prądu różnicowego (fabrycznie 10A)
- 6- Przycisk TEST - rozpoczyna autotest ewaluatora
- 7- Diody kanałów 1...12 - zapalają się, gdy w danym kanale zostanie zlokalizowane doziemienie; migają, gdy przekładnik kanału jest zwarty lub odpięty
- 8- Przycisk RESET - kasuje pamięć alarmu (tylko, gdy przyczyna alarmu ustała)
- 9- Przełączniki SLAVE ADDRESS – nastaw adresu ewaluatora
- 10- Przycisk MUTE – wycisza brzęczyk

## Schematy połączeń

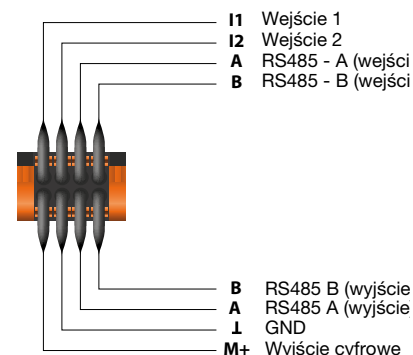
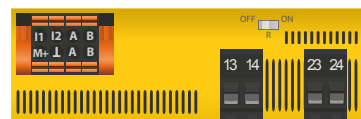
## Dołączanie przekładników do EDS440/EDS441



## Listwa przekładników

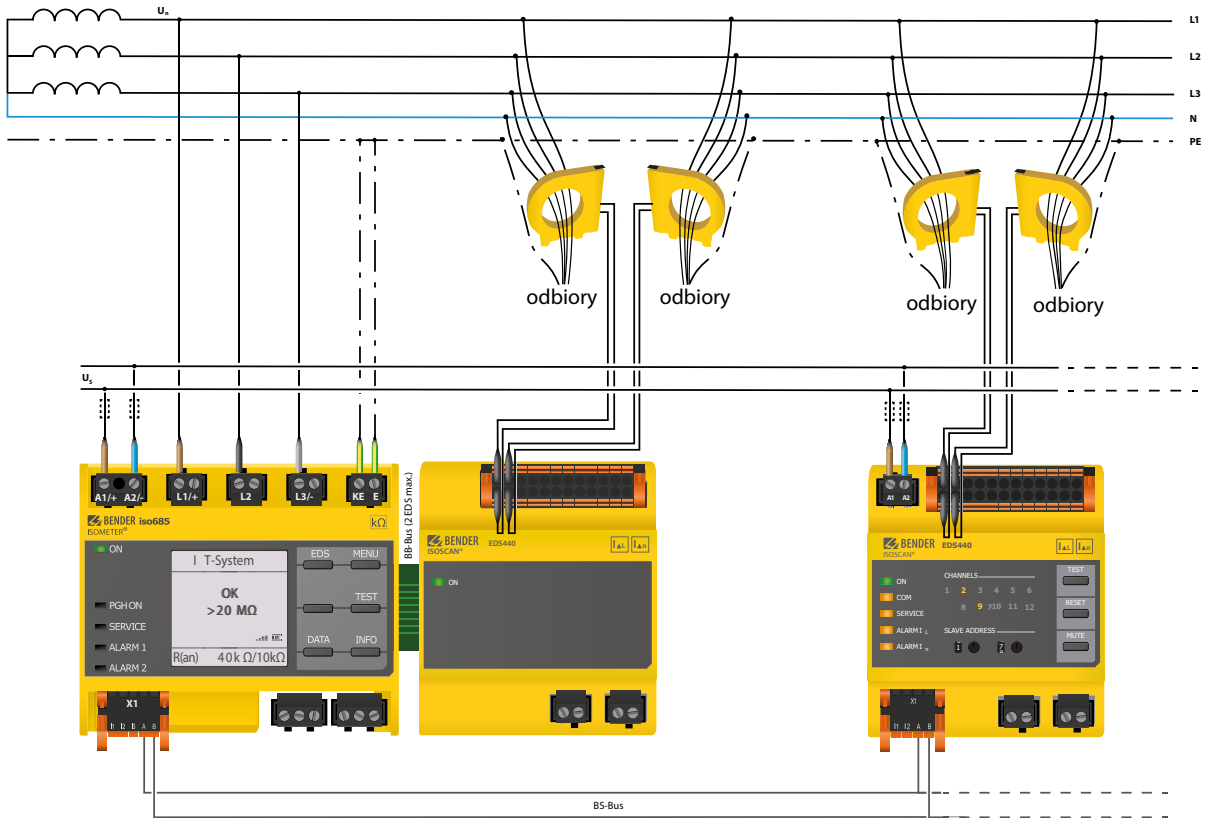


## Listwa sygnałów sterujących X1

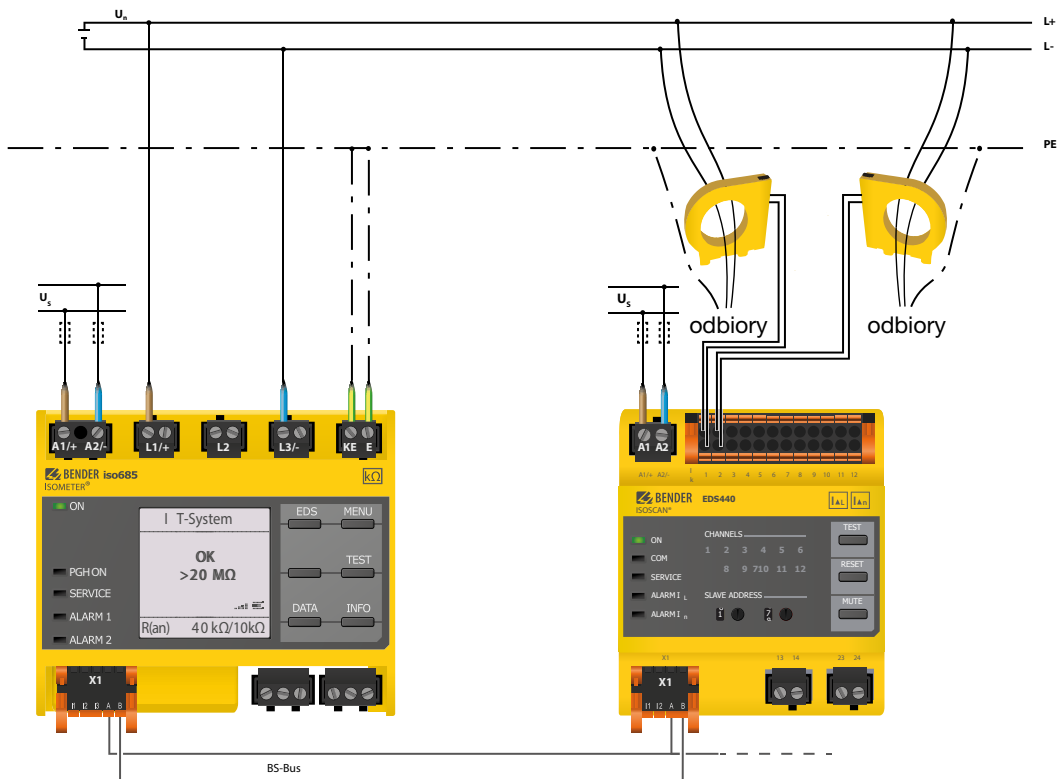


Połączenia systemu lokalizacji

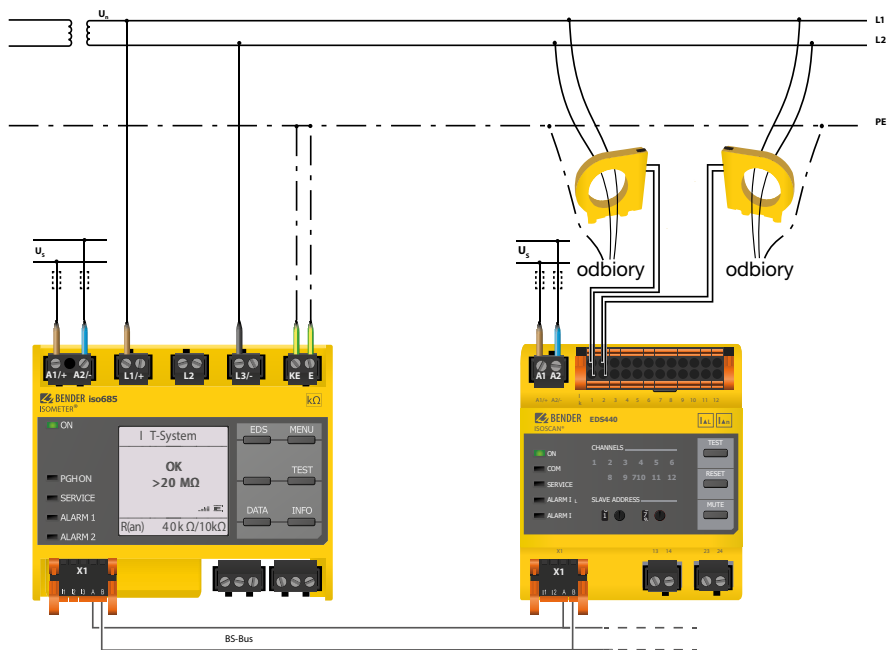
Sieć 3AC



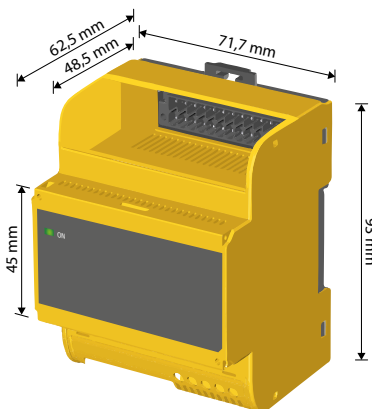
Sieć DC



## Sieć AC



## Obudowa



## Przekładniki współpracujące

**EDS440:** serie W...-S..., W..., WR..., WS, CTAC

**EDS441:** serie W...-8000, WS...-8000, W.../8000, WS.../8000

**EDS441-LAB:** seria CTUB100

## Zamawianie

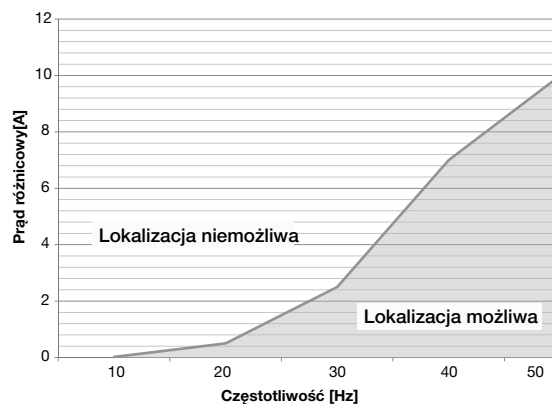
Typ	Napięcie zasilania
EDS440-S-1	24...240V AC/DC
EDS440-L-4	
EDS441-S-1	
EDS441-L-4	
EDS441-LAB-4	

Akcesoria zawarte w dostawie:

- listwy połączeniowe (zasilanie, styki alarmowe), śrubowe, odłączalne,
- pokrywy zacisków, klipsy do montażu na szynie.

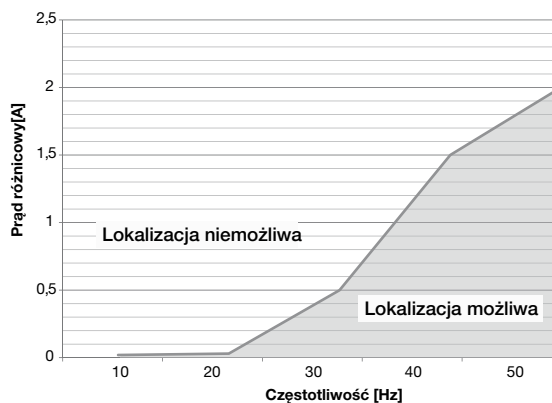
## Zakres pracy ewaluatorów EDS440

W przypadku pracy ewaluatora poza szarym obszarem pojawi się komunikat o błędzie.



## Zakres pracy ewaluatorów EDS441

W przypadku pracy ewaluatora poza szarym obszarem pojawi się komunikat o błędzie.



## Dane techniczne

### Izolacja

Znamionowe napięcie izolacji	AC 250V
Znamionowe napięcie impulsowe	6kV
Kategoria przepięcia	III
Poziom zanieczyszczeń	2
Napięcie testowe wg IEC 61010-1	3,51kV

### Zasilanie

Napięcie zasilania $U_s$	AC/DC 24...240V
Tolerancja $U_s$	-20...+15%
Zakres częstotliwości	DC 42...460Hz
Pobór mocy typowa 50Hz (460Hz)	3W/7VA (4W/28VA)
Zasilanie przez listwę X1:	
Napięcie zasilania $U_s$	DC 24V
Tolerancja $U_s$	-20...+25%

### Wartości alarmowe

Prąd testowy lokalizacji ( $I_{\Delta L}$ ) EDS440	2...10mA
Prąd testowy lokalizacji ( $I_{\Delta L}$ ) EDS441	0,2...1mA
Błąd względny ( $I_{\Delta L}$ ) EDS440 (dla $I_{\Delta} < 100mA$ )	$\pm 30\%$ , $\pm 2mA$
Błąd względny ( $I_{\Delta L}$ ) EDS441	$\pm 30\%$ , $\pm 0,2mA$
Prąd różnicowy ( $I_{\Delta n}$ ) EDS440	100mA...10A
Prąd różnicowy ( $I_{\Delta n}$ ) EDS441	100mA...1A
Błąd względny ( $I_{\Delta n}$ ) EDS44... (42...60Hz)	$\pm 5\%$
Błąd względny ( $I_{\Delta n}$ ) EDS44... (61...1000Hz)	-20...0%
Histeresa	20%

### Czas reakcji

Skanowanie wszystkich kanałów ( $I_{\Delta L}$ )	min. 6s
Pomiar prądu różnicowego ( $I_{\Delta n}$ )	$\leq 400ms$
Czas reakcji kontroli przekładników	maks. 18min

### Obwód pomiarowy

Napięcie znamionowe $U_n$ EDS440	patrz $U_n$ iso685-D-P
Napięcie znamionowe $U_n$ EDS441	AC20...276V, DC20...308V
Przekładniki do EDS440	W, WR, WS, CTAC
Przekładniki do EDS441	W(S).../8000
Przekładniki do EDS44x-LAB	CTUB100
Obciążenie dla EDS440	47 $\Omega$
Obciążenie dla EDS441	1,5k $\Omega$
Izolacja znamionowa przekładników	800V

### Połączenia z przekładnikami

Przekładnik: przewód pojedynczy $\geq 0,75mm^2$	0...1m
Przekładnik: przewód pojedynczy, skrętka $\geq 0,75mm^2$	1...10m
Przekładnik: przewód ekranowany, skrętka $\geq 0,5mm^2$	10...40m

### Zakresy pomiarowe

Znamionowy zakres częstotliwości	DC 42...1000Hz
Zakres pomiarowy lokalizacji ( $I_{\Delta L}$ ) EDS440	1,5...25mA
Zakres pomiarowy lokalizacji ( $I_{\Delta L}$ ) EDS441	0,15...5mA
Zakres pomiaru prądu różnicowego ( $I_{\Delta n}$ ) EDS440	100mA...20A
Zakres pomiaru prądu różnicowego ( $I_{\Delta n}$ ) EDS441	100mA...2A

### Wejścia binarne

Ilość	2
Stan aktywny (programowalny)	wysoki, niski
Funkcja	brak, test, reset
Zakres napięć	niski: DC -5...5V, wysoki DC 11...32V

### Wyjście prądowe dwustanowe

Ilość	1
Funkcja:	brak, alarm $I_{\Delta n}$ , alarm $I_{\Delta L}$ , awaria, błąd przekł., inny błąd
Wartości prądu	0mA (nieaktywne), 20mA (aktywne)
Tolerancja	$\pm 10\%$

### Brzęczyk

Ilość	1
Funkcja:	brak, alarm $I_{\Delta n}$ , alarm $I_{\Delta L}$ , awaria, błąd przekł., trwa lokalizacja, inny błąd

### Komunikacja

Magistrala / protokół	RS485 / BS
Prędkość	9600 bit/s
Długość magistrali	$\leq 1200m$

Przewód	skrętka ekranowana 2x0,8, jeden koniec uziemiony
Zaciski	X1:A, X1:B
Rezystor terminujący (wbudowany)	120 $\Omega$
Zakres adresów	2...90

### Elementy przełączające

Styki	2 x NO
Rodzaj pracy	NO lub NC
Funkcja styków 13-14 i 23-24	brak, alarm $I_{\Delta n}$ , alarm $I_{\Delta L}$ , awaria, błąd przekł., alarm ogólny
Odporność mechaniczna (ilość przełączeń)	30 000
Znamionowe napięcie styków	AC 250V
Znamionowy prąd roboczy	7A
Izolacja	4kV
Maksymalna zdolność łączeniowa	300W/2770VA
Maksymalna zdolność łączeniowa	DC 30V, AC 277V

### Zaciski śrubowe

Moment dokręcania	0,5...0,6Nm
Rozmiar przewodu	24-12 AWG
Odcinek odizolowany	7mm
Drut/linka	0,2...2,5mm <sup>2</sup>
Linka z tulejką	0,25...2,5mm <sup>2</sup>
Wielozyłowy, drut	0,2...1mm <sup>2</sup>
Wielozyłowy, linka	0,2...1,5mm <sup>2</sup>

### Zaciski sprężynowe

Rozmiar przewodu	24-12 AWG
Odcinek odizolowany	10mm
Drut/linka	0,2...2,5mm <sup>2</sup>
Linka z tulejką	0,25...2,5mm <sup>2</sup>
Wielozyłowy, linka z podwójną tulejką	0,2...1,5mm <sup>2</sup>

### Zaciski sprężynowe listwy X1

Rozmiar przewodu	24-16 AWG
Odcinek odizolowany	10mm
Drut/linka	0,2...1,5mm <sup>2</sup>
Linka z tulejką	0,25...1,5mm <sup>2</sup>
Wielozyłowy, linka z podwójną tulejką	0,2...0,75mm <sup>2</sup>

### Środowisko pracy / EMC

EMC	IEC 61326-2-4, EN 50121-3-2, EN 50121-4
Temperatura pracy	-40...+70°C
Temperatura podczas transportu	-40...+85°C
Temperatura podczas magazynowania	-25...+70°C

### Kategoria klimatyczna wg IEC 60721

Stacjonarnie (IEC60721-3-3)	3K5 (bez kondensacji i oblodzenia)
Transport (IEC 60721-3-2)	2K3
Składowanie (IEC60721-3-1)	1K4

### Klasyfikacja warunków mechanicznych wg IEC 60721

Stacjonarnie (IEC60721-3-3)	3M4
Transport (IEC 60721-3-2)	2M2
Składowanie (IEC60721-3-1)	1M3

Miejsce pracy	$\leq 2000m$ npm
Tryb pracy	ciągły

### Sposób montażu:

temp. otoczenia $> 55^\circ C$	pionowy
temp. otoczenia $< 55^\circ C$	dowolny
Stopień ochrony elementów wewnętrznych	IP40
Stopień ochrony elementów wewnętrznych	IP20
Materiał obudowy	poliwęglan
Klasa palności	UL94V-0
Masa:	
EDS44x-S	122g
EDS44x-L	242g

## IOM441

### Przystawka stykowa do ewaluatorów EDS440



IOM441-S

#### Podstawowe dane

- 12 styków alarmowych
- tryb pracy styków programowalny (NO lub NC)

#### Opis urządzenia

Przystawka IOM441-S służy do rozszerzenia możliwości elementów systemów firmy Bender, np. ewaluatorów EDS44x. Przystawka ma 12 styków i jest dołączana do urządzenia podstawowego szyną BB-Bus, zapewniającą komunikację oraz zasilanie. Styki przystawki są sterowane alarmami w 12 kanałach jednostki podstawowej, z którą jest połączona.

Do każdego urządzenia podstawowego może być dołączona tylko jedna przystawka IOM441-S.

#### Zastosowanie

Wyposażenie kanałów pomiarowych systemu lokalizacji doziemień w alarmowe styki bezpotencjałowe.

#### Funkcja

Dla każdego kanału pomiarowego jednostki podstawowej dostępny jest styk sygnalizacyjny do, np. automatycznego wyłączenia odpływu, w którym zlokalizowano uszkodzenie.

#### Sygnalizacja

LED „ON” świeci = urządzenie gotowe do pracy

LED „ON” zgaszona = urządzenie nie gotowe, brak zasilania

LED „ON” miga = awaria urządzenia.

#### Dostępne wersje

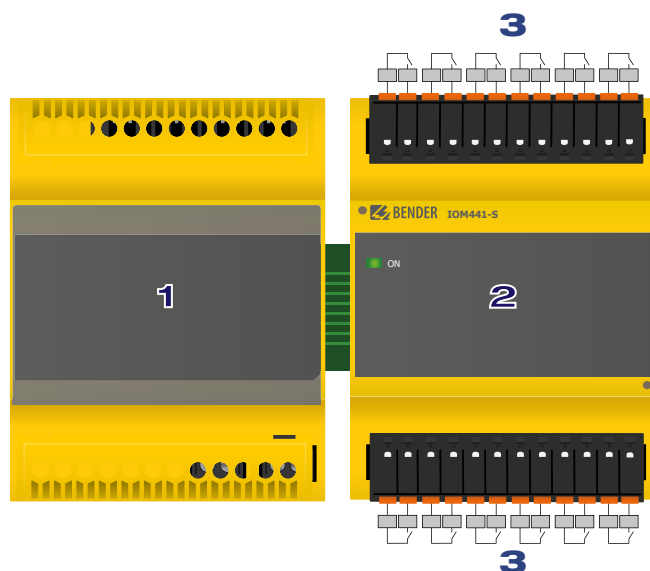
**IOM441-S** – wersja podstawowa

**IOM441W-S** – podwyższona odporność mechaniczna i termiczna.

Wyposażenie opcjonalne:

**Szyna BB-Bus 4T** – przy połączeniu z EDS440-L konieczne jest doposażenie ewaluatora w tę szynę.

#### Połączenia



1– Urządzenie podstawowe

2– IOM441-S

3– Styki alarmowe

## Dane techniczne

### Izolacja wg IEC60644-1

Szyna BB Bus – styki alarmowe	250V
Kategoria przepięciowa	III
Poziom zanieczyszczeń	2
Napięcie znamionowe udarowe	6kV
Napięcie testowe wg IEC 61010-1	AC 3,51kV

### Styk alarmowy – styk alarmowy

Styk alarmowy – styk alarmowy	250V
Kategoria przepięciowa	III
Poziom zanieczyszczeń	2
Napięcie znamionowe udarowe	4kV
Napięcie testowe wg IEC 61010-1	AC 2,21kV

### Obwód zasilania

Napięcie zasilania $U_s$	DC 24V $\pm$ 5%
Pobór mocy	<1,7W

### Sygnalizacja

LED ON (Zasilanie)	zielona
--------------------	---------

### Styki

Ilość	12
Napięcie znamionowe	AC250V / DC30V
Znamionowy prąd obciążenia	5A
Prąd minimalny	1mA dla $\geq$ DC5A

### Środowisko pracy / EMC

EMC	IEC 61326-2-4
Temperatura podczas pracy	-40...+70°C

### Kategoria klimatyczna wg IEC 60721

Stacjonarnie (IEC60721-3-3)	3K5
Transport (IEC 60721-3-2)	2K2
Składowanie długoterminowe (IEC60721-3-1)	1K2

### Klasyfikacja warunków mechanicznych wg IEC 60721

Stacjonarnie (IEC60721-3-3)	3M4
Transport (IEC 60721-3-2)	2M2
Składowanie długoterminowe (IEC60721-3-1)	1M3

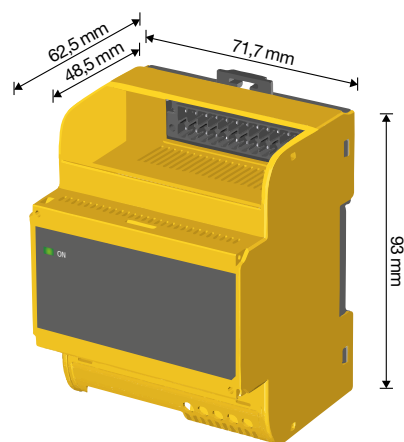
### Połączenia

Rodzaj połączeń	wyjmowalne złącza, zaciski sprężynowe
Rozmiar przewodów	AWG 24-12
Odizolowanie końcówek	10mm
Drut/linka	0,2...2,5mm <sup>2</sup>
Linka z końcówką	0,25...2,5mm <sup>2</sup>
Wiele przewodów w jednej końcówce TWIN	0,5...1,5mm <sup>2</sup>

### Pozostałe dane

Tryb pracy	ciągła
Sposób montażu	szyna DIN
Miejsce pracy	$\leq$ 2000m npm
Stopień ochrony elementów wewnętrznych	IP40
Stopień ochrony zacisków	IP20
Materiał obudowy	poliwęglan
Klasa palności	UL94V-0
Masa	ok. 180g

## Wymiary w mm



## Dane techniczne wersji „W” (IOM441W-S)

Urządzenia w wersji "W" mają zwiększoną odporność na wstrząsy i drgania. Specjalna powłoka na płytach zapewnia wyższą ochronę przed ładunkiem elektrycznym i wilgocią.

### Temperatury dopuszczalne

Temperatura podczas pracy	-40...+70°C
Temperatura podczas transportu	-40...+85°C
Temperatura podczas składowania	-25...+70°C

### Kategoria klimatyczna wg IEC 60721

Stacjonarnie (IEC60721-3-3)	3K5 (bez lodu i kondensacji)
-----------------------------	------------------------------

### Klasyfikacja warunków mechanicznych wg IEC 60721

Stacjonarnie (IEC60721-3-3)	3M7
-----------------------------	-----

## **KONTROLA IZOLACJI W SIECIACH Z UZIEMIANYM PUNKTEM NEUTRALNYM (UKŁADY SIECIOWE TN i TT)**



## KONTROLA IZOLACJI W SIECIACH Z UZIEMIANYM PUNKTEM NEUTRALNYM (UKŁADY SIECIOWE TN I TT)

Energia elektryczna stała się tak ważnym elementem naszego życia, że nie możemy się bez niej obejść w żadnej sytuacji. Aby jednak jej użytkowanie nie wiązało się z ryzykiem musimy na każdym kroku dążyć do podniesienia bezpieczeństwa korzystania z niej. To bezpieczeństwo oznacza zarówno odpowiednią ochronę osobistą, pożarową, otaczających nas urządzeń a także pewność zasilania.

Uszkodzenia w instalacjach elektrycznych prowadzą do niespodziewanych wyłączeń urządzeń zabezpieczających i wzrostu zagrożenia pożarowego. Oba te skutki rodzą często znaczne koszty a ich przyczyna jest często wspólna. Jest nią przepływ niekontrolowanych prądów pasożytniczych, którymi mogą być na przykład prądy różnicowe lub błędzące o wartościach przekraczających dopuszczalne.

Podstawowym zadaniem personelu eksploatującego sieci i instalacje elektryczne jest wykrywanie, jak najszybciej to możliwe, wszelkich niesprawności i uszkodzeń oraz natychmiastowe eliminowanie ich, tak aby utrzymywać systemy elektryczne w możliwie maksymalnej sprawności. Dotyczy to wszystkich obiektów takich jak:

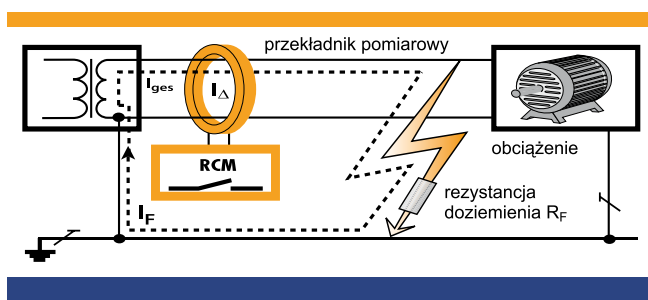
- biurowce i budynki administracyjne,
- szpitale,
- banki,
- centra przetwarzania danych,
- wszelkie obiekty przemysłowe,
- obiekty energetyki zawodowej
- wiele innych.

### Jak działa przekaźnik różnicowoprądowy?

Przekaźnik różnicowoprądowy to urządzenie (lub zespół urządzeń), które w sposób ciągły kontroluje prąd różnicowy w instalacji elektrycznej i uruchamia natychmiast (lub ze zwłoką) wizualny (lub dźwiękowy) alarm, jeżeli wartość prądu różnicowego osiągnie nastawiony poziom  $I_{\Delta N}$  (np.: 10, 30, 100, 300 lub 500mA).

Przekaźniki różnicowoprądowe, tak jak wyłączniki różnicowoprądowe, działają w oparciu o pomiar prądu różnicowego. W tym celu wszystkie aktywne przewody instalacji (L1, L2, L3, N) są przeprowadzone przez przekładnik pomiarowy. Zgodnie z pierwszym prawem Kirchhoffa suma prądów w prawidłowo działającym obwodzie równa jest zero, a więc w uzwojeniu wtórnym przekładnika pomiarowego nie indukuje się żadne napięcie.

Jeśli jednak na skutek uszkodzenia izolacji pojawi się prąd płynący do ziemi, przekaźnik zasygnalizuje alarm spowodowany nierównością prądów w przekładniku pomiarowym.



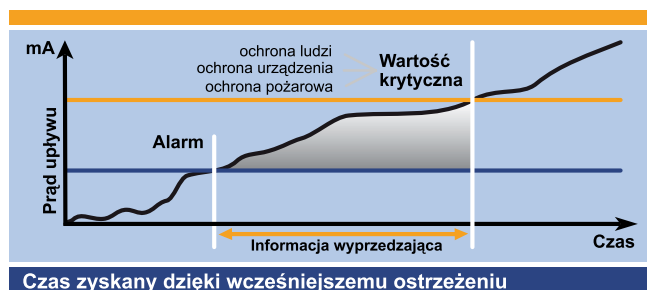
Jeżeli prąd upływowy  $I_F$  przepływa przez ziemię, różnica prądów w przekładniku pomiarowym wywołuje przepływ prądu, który zostaje pomierzony przez przekaźnik. Ta metoda pomiaru ma zastosowanie tylko do czystych prądów przemiennych lub pulsujących prądów stałych (typ pomiaru A), a więc do przekaźników RCM.

Typ pomiaru B, a więc przekaźniki różnicowoprądowe RCMA, wymaga specjalnego przekładnika pomiarowego i specjalnej metody pomiarowej tak aby wykryć zarówno prądy przemiennie jak i stałe.

### Wyłącznik a przekaźnik różnicowoprądowy

Przekaźniki różnicowoprądowe (RCM- Residual Current Monitor) wskazują aktualnie mierzoną wielkość prądu i sygnalizują kiedy przekracza ona ustawioną wcześniej wartość progową. Urządzenia takie mogą być zastosowane do sygnalizacji i/lub wyłączenia. Zastosowanie wyłączników różnicowoprądowych (RCD- Residual Current Device) ma zawsze na celu realizację ochrony w instalacjach elektrycznych, zgodnie z normą PN-IEC 60364-41-4 i zawsze prowadzi do wyłączenia obwodu.

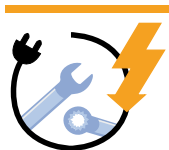
W przeciwieństwie do mechanicznego wyłączania przez wyłączniki różnicowoprądowe (RCD), układy elektroniczne przekaźników (RCM)



posiadają kilka dodatkowych możliwości:

- szeroki zakres możliwych nastaw progów zadziałania,
- ustawienie dwóch wartości progowych- jednej dla alarmu, drugiej do ostrzeżenia,
- ustawienie zwłoki czasowej dla zachowania selektywności,
- wyświetlacz ciekłokrystaliczny (lub inny rodzaj odczytu) z ciągłym wskazaniem aktualnej wartości mierzonego prądu,
- zewnętrzne podłączenie do innych urządzeń sterowniczych lub kontrolnych,
- przekładniki pomiarowe o różnych rozmiarach,
- niezależność od napięcia i prądu znamionowego kontrolowanej sieci (możliwość zastosowania do sieci średniego napięcia),
- ciągła kontrola połączenia z przekładnikiem pomiarowym.

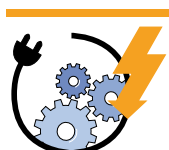
## Zalety wynikające ze stosowania RCM/RCMA/RCMS



### Optymalna eksploatacja

#### Optymalna eksploatacja:

- ciągły monitoring w miejsce kosztownych i czasochłonnych testów instalacji elektrycznych,
- możliwość łatwiejszego tworzenia harmonogramów przeglądów,
- centralna informacja o jakości instalacji,
- możliwość diagnostyki poprzez Internet/Ethernet.



### Większa pewność działania

#### Większa pewność działania:

- możliwość uniknięcia zakłóceń w pracy sieci,
- możliwość wyboru pomiędzy sygnalizacją a wyłączeniem,
- natychmiastowe wychwycenie wszelkich nieprawidłowości w trakcie odbioru instalacji,
- unikanie wyłączeń i zatrzymywania procesów technologicznych,
- kontrola układu TN-S na ewentualne dodatkowe połączenia PE-N.



### Zwiększenie wydajności

#### Zwiększenie wydajności:

- brak nieprzewidzianych harmonogramem działań ruchowych,
- mniejsza ilość wykwalifikowanego personelu,
- mniejsze koszty ubezpieczenia,
- wsparcie dla dalszych decyzji inwestycyjnych.



### Wzrost bezpieczeństwa pożarowego

#### Wzrost bezpieczeństwa pożarowego:

- prądy upływu wykrywane są na bezpiecznym poziomie,
- wykrywanie przeciążenia przewodu N,
- zagrożenie pożarowe w instalacja elektrycznych jest wcześniej wykrywane,
- wykrywanie słabych punktów instalacji elektrycznych.

## Typy pomiaru urządzeń różnicowoprądowych

Ogólnie rzecz biorąc przekaźniki różnicowoprądowe możemy zgodnie z normą IEC 60755 przypisać do jednego z typów pomiarów. Są one oznaczane symbolami graficznymi wskazującymi ich obszar zastosowań:



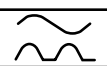
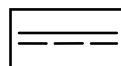
Dla prądów różnicowych przemiennych sinusoidalnych

### miar typu AC



Dla prądów różnicowych przemiennych i pulsujących stałych

### miar typu A



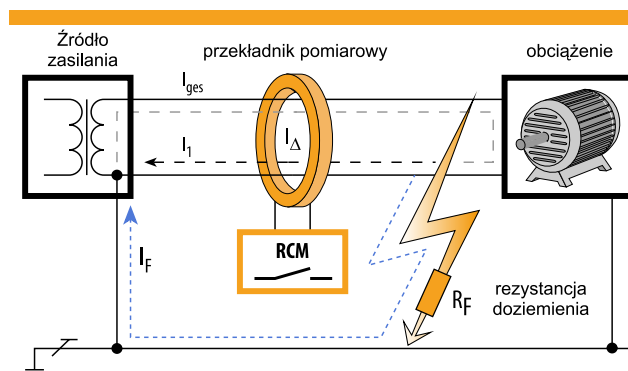
Dla prądów różnicowych przemiennych, pulsujących stałych i gładkich stałych

### miar typu B

## Przekaźniki typu A



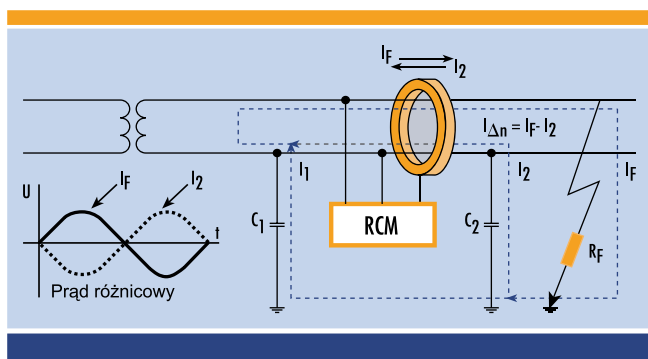
Zasada pracy przekaźników polega na pomiarze prądu różnicowego. Wszystkie przewody obwodu kontrolowanego (oprócz PE) przeprowadzone są przez przekładnik pomiarowy. Jeżeli upływ nie występuje suma prądów wynosi zero i w uzwojeniu przekładnika nie indukuje się napięcie. Przy pojawieniu się prądu różnicowego napięcie indukowane w przekładniku jest szacowane przez przekaźnik i jest podstawą do dalszej sygnalizacji.



## Przekaźniki różnicowoprądowe kierunkowe typu A



Stosowanie przekaźników różnicowoprądowych w sieciach izolowanych (IT) wymaga szczególnej uwagi, ponieważ pojemnościowe prądy różnicowe powracają do sieci zarówno przed jak i za przekładnikiem pomiarowym. Aby upewnić się, że wykrywane są jedynie uszkodzenia izolacji za przekładnikiem pomiarowym, przekaźnik musi kontrolować fazę prądu różnicowego i napięcia sieci. W sieciach IT ważne jest, aby pierwsze doziemienie spowodowało przepływ prądu różnicowego o wartości wystarczającej do zadziałania przekaźnika. Ponieważ pojemności doziemne i prądy upływu sieci izolowanych są zwykle małe, zaleca się ustalenie przed zainstalowaniem przekaźnika, jaka wartość prądu upływu pojawi się przy doziemieniu.



**Przełączniki różnicowoprądowe typu B czułe na prądy różnicowe AC i DC.**



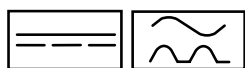
Opisane powyżej metody nie są wystarczające do wykrywania prądów różnicowych stałych oraz przemiennych ze składowymi stałymi, ponieważ przekładniki pomiarowe wykrywają jedynie zmiany prądu. Przełączniki różnicowoprądowe typu B działają w oparciu o zasadę kompensacji magnetycznej, umożliwiającą wykrycie prądów różnicowych przemiennych, stałych oraz mieszanych. Z tego powodu przekładniki pomiarowe posiadają dwa uzwojenia i są połączone z przełącznikiem czterema przewodami.

**Jak rozróżnić poszczególne symbole przełączników różnicowoprądowych- RCM, RCMA, RCMS?**



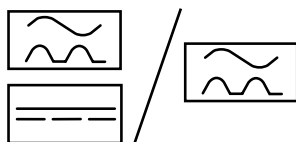
Typ RCM

Przełączniki różnicowoprądowe typu A pracujące w zakresie częstotliwości: 42...2000Hz



Typ RCMA

Przełączniki różnicowoprądowe typu B pracujące w zakresie częstotliwości: 0...2000Hz.



Typ RCMS

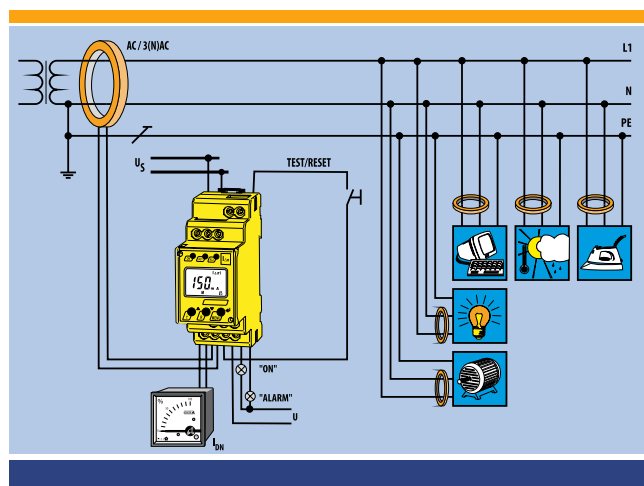
Wielokanałowy system lokalizacji prądów różnicowych typu A lub B w zależności od rodzaju zastosowanego zewnętrznego przekładnika pomiarowego.

**OBSZARY ZASTOSOWANIA RCM**

**Monitoring prądów różnicowych w obiektach budowlanych**

Przepięcia, przetężenia, kurz, brud czy też uszkodzenia mechaniczne często są przyczyną pogorszenia się stanu izolacji w instalacjach elektrycznych.

Skutkiem tego może być wzrost ryzyka niespodziewanego wyłączenia zasilania, uszkodzenia różnorodnych urządzeń czy powstania pożaru.



Monitorując prądy różnicowe w sieciach uziemionych TN i TT, czy też budując całe systemy kontrolne znacznie zmniejszamy to ryzyko, zapewniając wyższy poziom bezpieczeństwa elektrycznego zarówno w całym obiekcie, w jego częściach jak i dla poszczególnych urządzeń.

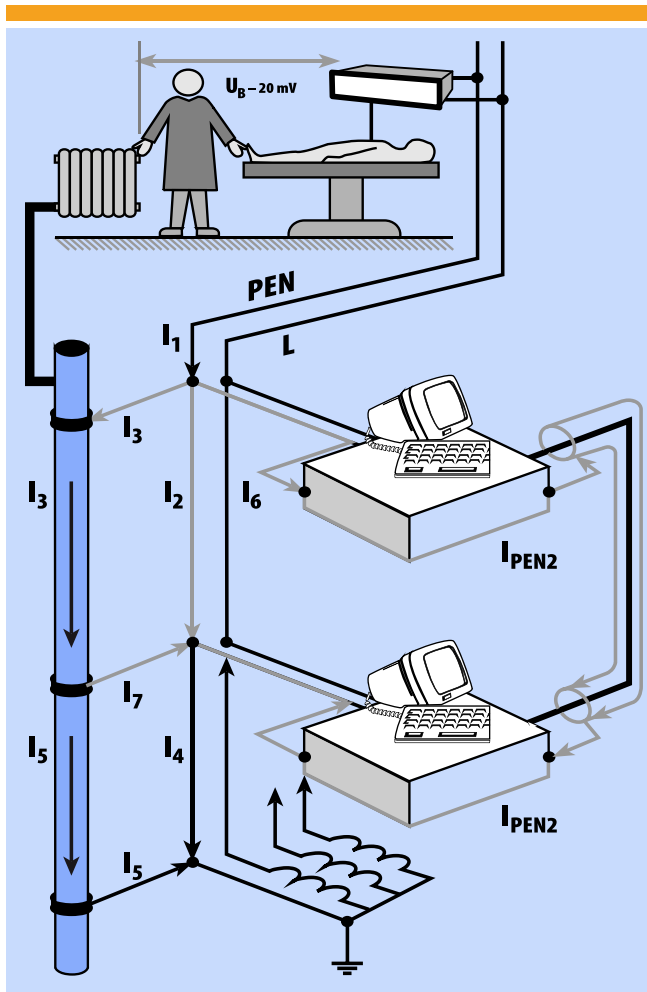
Dzięki możliwości nastawiania alarmowych wartości progowych w przełącznikach różnicowoprądowych można je dopasowywać do wymaganych potrzeb, zależnych od dopuszczalnych wartości prądu różnicowego (ochrona przed porażeniem, ochrona pożarowa lub ochrona urządzeń). Dzięki ciągłemu monitorowaniu instalacji w wybranych punktach użytkownik sieci natychmiast informowany jest zarówno o chwilowych wartościach prądów różnicowych jak i o przekroczeniu wartości progowych.

**Monitorowanie prądów błędnych w budynkach**

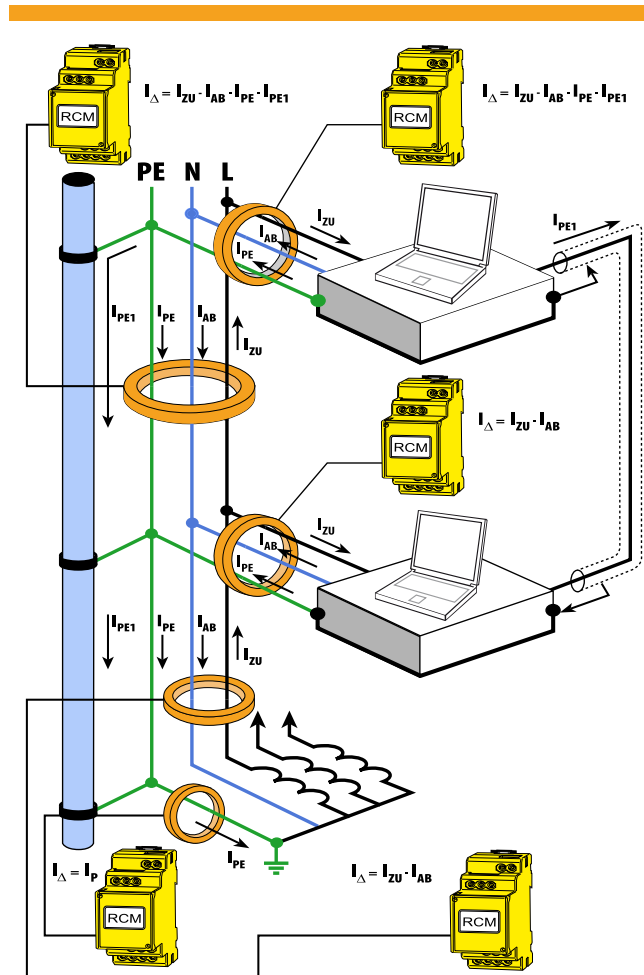
W wielu współczesnych obiektach budowlanych takich jak biurowce czy zakłady przemysłowe występują urządzenia generujące wyższe harmoniczne. W sieciach zbudowanych w układzie TN-C w przewodzie PEN może nastąpić znaczny wzrost wartości przepływającego prądu i spowodować, że prąd ten również przepływa przez inne metalowe części obiektu takie jak rurociągi, systemy grzewcze i wentylacyjne, konstrukcję budynku czy ekrany kabli. Powoduje to wiele niekorzystnych zjawisk takich jak przyspieszona korozja, niszczenie urządzeń, zakłócenia czy powstawanie szkodliwych pól elektromagnetycznych.

W obiektach szczególnie wrażliwych, takich jak na przykład szpitale, banki, biurowce i inne, w których istnieją lub planowane są systemy informatyczne, wymagane jest stosowanie wyłącznie sieci w układzie TN-S, czyli z oddzielnym przewodem N i PE począwszy od rozdzielnic głównej budynku. Dzięki przełącznikom różnicowoprądowym możemy kontrolować poziom prądów błędnych. Jeżeli bowiem przez otwór przekładnika pomiarowego przeprowadzimy wszystkie przewody instalacji (przewody aktywne oraz PE) to pomierzony prąd będzie właśnie prądem błędny i jeżeli przekroczy on dopuszczalną wartość progową spowoduje to natychmiast pojawienie się sygnału alarmu.

Rysunki na stronie obok pokazują przepływ prądów błędnych w sieciach TN-C oraz czysty system TN-S monitorowany na występowanie prądów błędnych.



Zakłócenia w sieci TN-C spowodowane prądami błędzącymi



„Czysty” system TN-S monitorowany w różnych punktach

**OBSZARY ZASTOSOWANIA RCMA**

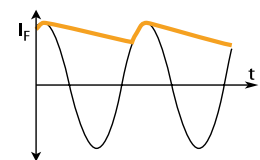
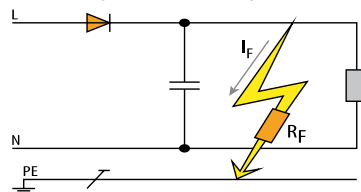
Coraz więcej odbiorników elektrycznych stosowanych powszechnie w różnych obiektach zarówno przemysłowych jak i biurowych może, w przypadku uszkodzenia izolacji, stanowić źródło stałego prądu upływu. Takimi urządzeniami są przemienniki częstotliwości, UPSy, prostowniki, aparaty spawalnicze, aparaty rentgenowskie, systemy sterowania windami i wszelkie inne wyposażenie zawierające wielopulsowe mostki prostownicze.

Zdolność wyłączenia konwencjonalnych wyłączników różnicowoprądowych może być zakłócona przez różnicowe prądy stałe powodujące magnesowanie rdzenia przekładnika pomiarowego. Może to doprowadzić do znacznego pogorszenia czułości wyłącznika. Dlatego też należy sprawdzić możliwość współpracy odbiorników mogących spowodować stały prąd upływu z wyłącznikami różnicowoprądowymi. Algorytm, według którego można to skontrolować przedstawiony jest w normie EN 50178/ VDE 0160 „Odbiorniki stosowane w instalacjach elektrycznych” („Electronic equipment (EE) for use in electrical power installations”).

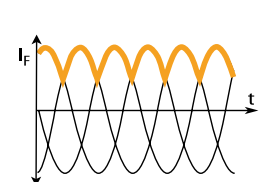
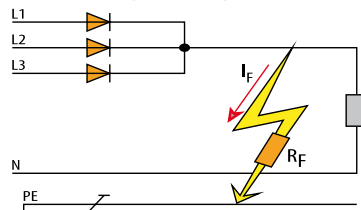
Jeżeli urządzenie okaże się niezgodne, należy zastosować inne środki ochronne zabezpieczające przed dotykiem pośrednim.

Stale prądy upływu, wymagające stosowania przekaźników typu B, to prądy różnicowe o wartości powyżej 6mA (nieprzecinające zera). Powstają np. za prostownikami jednopulsowymi z filtracją lub za trzy-, sześć- i dwunastopulsowymi mostkami prostowniczymi.

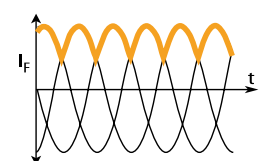
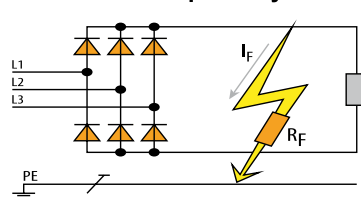
**Mostek jednopulsowy**



**Mostek trójpulsowy**



**Mostek sześciopulsowy**

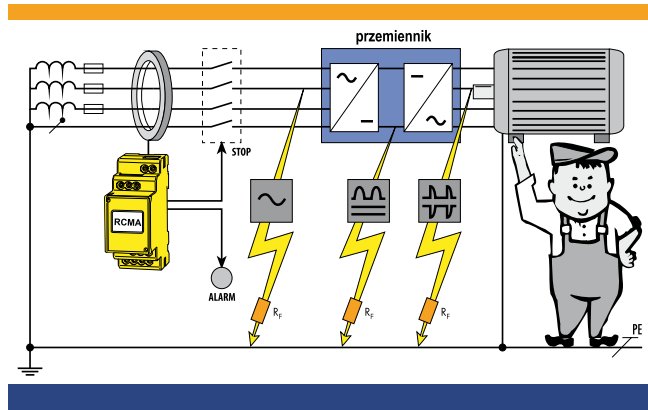


### Instalacje z przemiennikami częstotliwości

Przetwornice częstotliwości w przypadku uszkodzenia izolacji mogą powodować powstanie dowolnych prądów różnicowych z gładkimi prądami stałymi włącznie.

Z tego powodu należy dobór zabezpieczenia różnicowoprądowego przeprowadzić zgodnie z wymogami normy EN50178. Jeżeli nie można potwierdzić prawidłowości doboru, należy zastosować inne środki ochrony przed dotykiem pośrednim.

Odpowiednie zabezpieczenie może stanowić przekaźnik RCMA (typu B) w połączeniu z wyłącznikiem (zgodnym z EN60947-2), które razem stanowią tak zwany zespół wyłącznika różnicowoprądowego.



### Instalacje z ogniwami fotowoltaicznymi

W związku ze wzrostem zainteresowania odnawialnymi źródłami energii udział urządzeń z ogniwami fotowoltaicznymi staje się

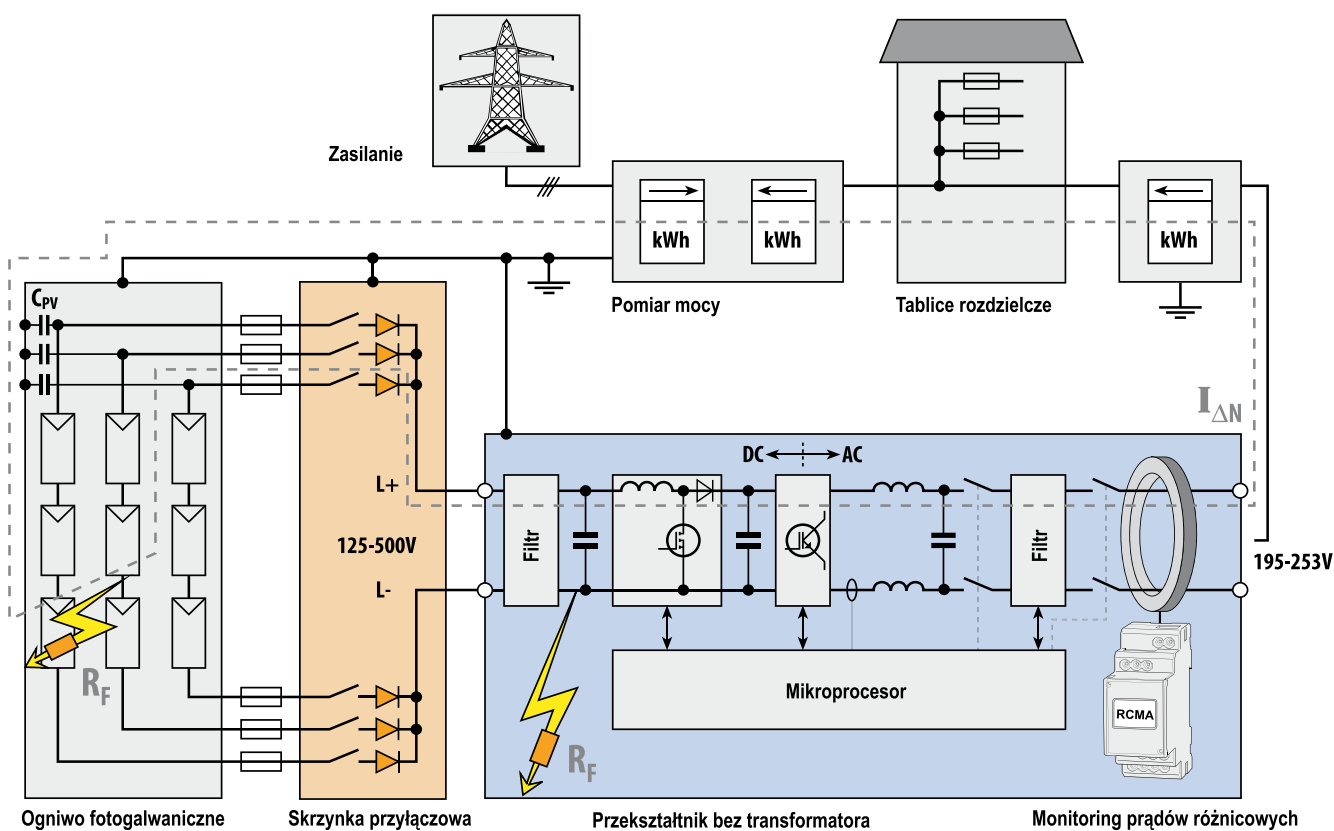
coraz bardziej znaczący. Dostarczanie tak wyprodukowanej energii do sieci energetycznych wiąże się z wieloma regulacjami, które wymagają aby prąd różnicowy zawierał się w ściśle określonych granicach i aby był w sposób ciągły monitorowany.

Aby spełnić ten warunek muszą zostać wykorzystane przekaźniki różnicowoprądowe w klasie B (RCMA), ponieważ typowe wyłączniki różnicowoprądowe nie mogą być stosowane przy występowaniu prądów stałych. Przekaźnik RCMA umożliwia nastawienie wartości progowej prądu w zakresie od 30mA do 3A i zwłoki czasowej do 10s, co czyni go szczególnie przydatnym w tego typach instalacji. Dodatkowo użytkownik ma możliwość ciągłej obserwacji aktualnej wartości prądu różnicowego na wyświetlaczu LCD urządzenia lub ekranie monitora po wprowadzeniu sygnału do systemu komputerowego.

### SYSTEMY LOKALIZACJI PRĄDÓW RÓŻNICOWYCH

System RCMS (Residual Current Monitoring System) to nic innego jak wielokanałowy system lokalizacji prądów różnicowych, który umożliwia monitorowanie 12 odpływów każdym urządzeniem, natomiast w całym systemie może pracować do 90 takich urządzeń, a więc można nim monitorować 1080 punktów pomiarowych. Typowym obszarem zastosowania jest monitorowanie instalacji elektrycznych w budynkach i obiektach przemysłowych.

Współczesny obiekt budowlany to miejsce, w którym występują obok siebie różne instalacje w tym również elektryczne i to zarówno silnoprądowe jak i takie, których działanie opiera się na prądach liczonych w miliamperach. Oznacza to, że pod jednym dachem, i często w niewielkim oddaleniu od siebie, znajdują się sieci i urządzenia, które powodują zakłócenia, i które są na te zakłócenia bardzo wrażliwe.



We współczesnych obiektach budowlanych nie tylko uszkodzenia izolacji mogą powodować zakłócenia, ale również sprzęt taki jak: kserokopiarki, komputery, zasilacze impulsowe itp., nie wspominając o przemiennikach częstotliwości, UPSach czy prostownikach. Problemy, które mogą się pojawić to przede wszystkim powstawanie prądów błądzących, przeciążenie przewodu N spowodowane wyższymi harmonicznymi czy też przerwa w przewodach PE i/lub N.

Skutki jakie mogą powstać to przede wszystkim:

- nieprzewidziane przerwy w zasilaniu,
- szkody spowodowane pożarem,
- wpływ na działanie urządzeń zabezpieczających,
- niewytłumaczalne zakłócenia w pracy niektórych urządzeń,
- wpływ na działanie instalacji niskoprądowych takich jak: pożarowe, kontroli dostępu, telekomunikacyjne, komputerowe,
- możliwość utraty danych,
- uszkodzenia rurociągów, konstrukcji budynków, uziomów.

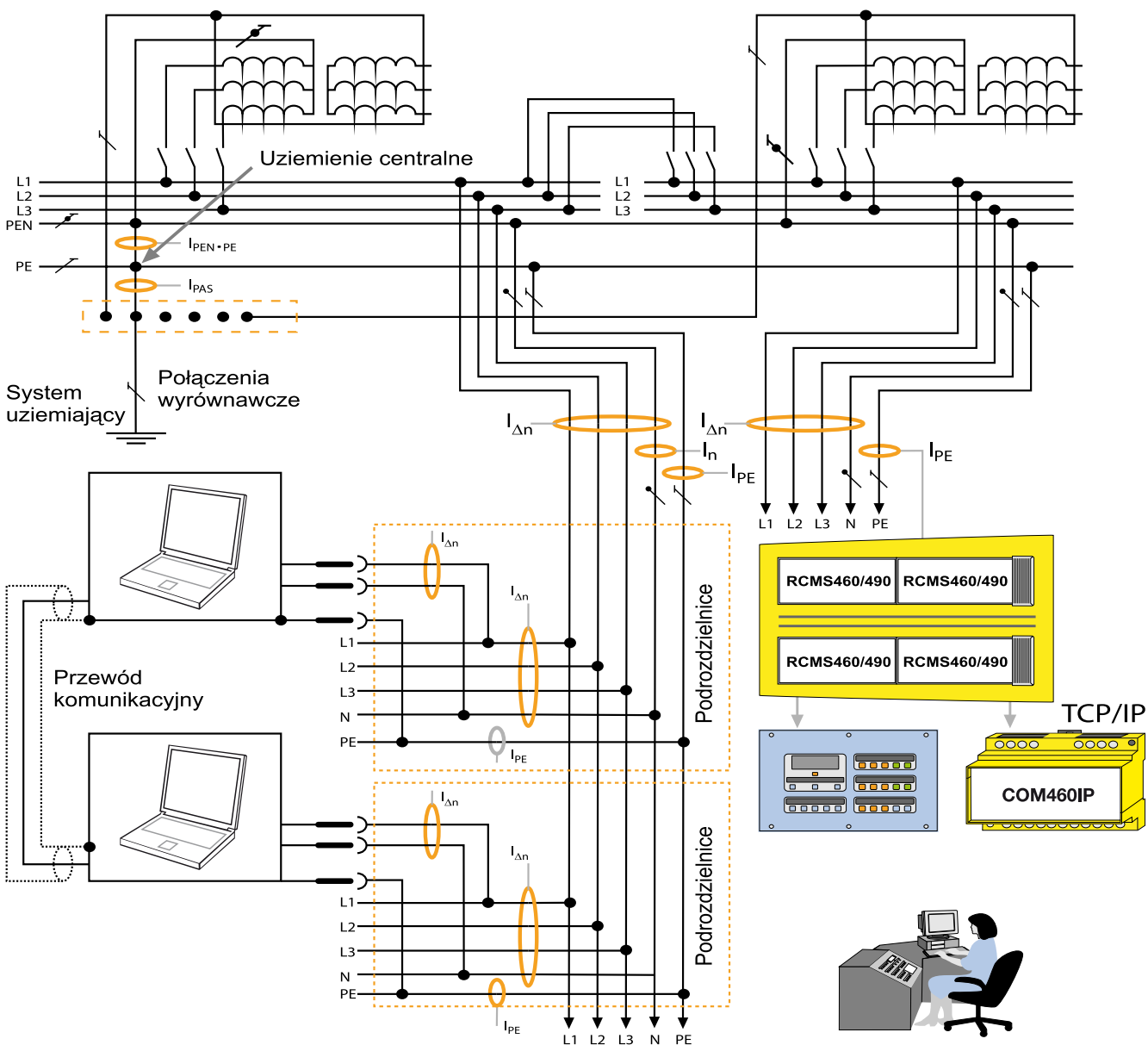
Dlatego też już na etapie planowania i projektowania należy przewidzieć urządzenia i systemy, które pozwolą na monitorowanie sieci elektrycznych zasilających i sterowniczych.

Aby zapewnić podstawowy poziom bezpieczeństwa trzeba spełnić dwa warunki:

- zaprojektować i wykonać sieć zasilającą w układzie TN-S, a więc pięcioprzewodową,
- wykonać połączenie pomiędzy przewodem N a przewodem PE/ połączeniami wyrównawczymi raz i tylko raz, aby zapewnić, że prądy będą wracały do źródła zasilania prawidłową drogą.

Prądy, które możemy i powinniśmy monitorować systemem RCMS w czystym układzie TN-S:

- w połączeniu N-PE,
- w centralnym punkcie uziemienia,
- w rozdzielnicach głównych,
- w podstawowych odpiływach podrozdzielnic.



$I_{\Delta n}$  = prąd różnicowy  
 $I_{PEN-PE}$  = prąd w przewodzie PEN-PE  
 $I_n$  = prąd w przewodzie N  
 $I_{PAS}$  = prąd w połączeniach wyrównawczych  
 $I_{PE}$  = prąd w przewodzie PE

Istotną rzeczą jest to, że jednym systemem można monitorować zarówno obwody o małych zakłóceniach jak i te z bardzo dużymi zakłóceniami w postaci wyższych harmonicznych i składowej stałej. O klasie układy pomiarowe decyduje bowiem nie samo urządzenie przekąźnikowe (RCMS 460/490), a zewnętrzny przekładnik pomiarowy. I tak do jednego urządzenia można podłączać zarówno przekładniki pomiarowe w klasie A jak i w klasie B.

### **Normy dla przekąźników**

Wymagania stawiane przekąźnikom różnicowoprądowym są określone w normie IEC 62020; 1998-08 „Przekąźniki różnicowoprądowe dla użytku domowego i podobnych (RCMs)” („Residual current monitors for household and similar usues (RCMs”).

Norma ta dotyczy aparatów różnicowoprądowych o napięciu znamionowym do 440VAC i prądzie znamionowym do 125A.

Dalsze informacje można znaleźć w normie IEC60755. Wprowadza ona podział na typy w zależności od typu wykrywanego prądu różnicowego.

Przekąźniki różnicowoprądowe (zwłaszcza RCMA) w połączeniu z elementem wyłączającym mogą być użyte jako zabezpieczenie, jeżeli cały zespół, zwany zespołem wyłącznika różnicowoprądowego spełnia wymogi normy EN 60947-2; 1995-12.

### **Stosowanie bezpieczników**

Przekąźniki różnicowoprądowe są połączone z siecią zasilającą ( $U_s$ ).

Zabezpieczenie przekąźnika różnicowoprądowego powinno być traktowane jak zabezpieczenie przewodów.

Według normy PN IEC 60364-4-473 bezpieczniki powinny być stosowane zawsze w miejscu, gdzie występuje zmiana przekroju, rodzaju, sposobu ułożenia przewodów lub budowy instalacji, jeżeli zmiana ta wpływa na zmniejszenie długotrwałej obciążalności prądowej tych przewodów.

Zabezpieczenie przetężeniowe może być pominięte w sytuacji, gdy nie ma powodu oczekiwać, że w danym odcinku przewodu pojawi się prąd przeciążenia, pod warunkiem, że na odcinku tym nie ma rozgałęzień i gniazd odbiorów wtyczkowych. Ogólnie można przyjąć, że warunki te są dla połączeń zasilania spełnione.

Inaczej wygląda sytuacja przy rozważaniu zabezpieczenia zwarcowego. Podstawową zasadą jest, że napięcie zasilania musi być podane przez zabezpieczenie zwarcowe – zalecane jest użycie bezpieczników 6A. Zastosowanie tego zabezpieczenia ułatwia także dostęp do przekąźnika w przypadku prac serwisowych.

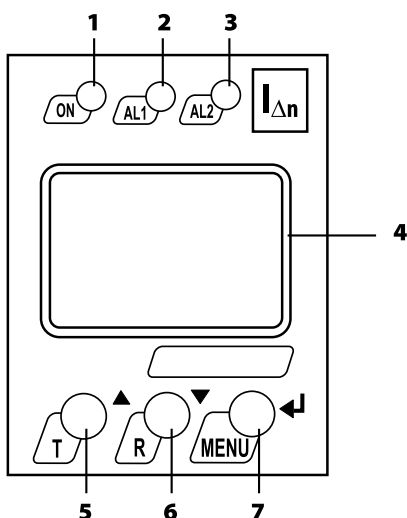
## RCM420

Przełącznik różnicowoprądowy  
typu A (reagujący na prądy AC i pulsujące DC)

RCM420

## Podstawowe dane

- pomiar prądów różnicowych AC i pulsujących DC (typ pomiaru A przełącznika wg normy IEC 62020),
- pomiar rzeczywistej wartości skutecznej prądu (True RMS),
- dwa niezależnie ustawiane alarmy
- pomiar w zakresie 42...2000Hz,
- nastawiane czasy opóźnień,
- wielofunkcyjny wyświetlacz LCD,
- pamięć wartości zmierzonej,
- kontrola połączeń przekładnika,
- diody sygnalizacyjne LED: Zasilanie, Alarm1 i Alarm2,
- przyciski TEST i RESET wbudowane i zewnętrzne,
- dwa niezależne styki alarmowe (przełączające, NO lub NC),
- pamięć alarmu (wyłączalna),
- hasło zabezpieczające nastawy,
- autotestowanie,
- obudowa dwumodułowa (36mm).



## Opis urządzenia

Przełącznik RCM420 przeznaczony jest do monitorowania prądów różnicowych w uziemionych sieciach zasilających. Dodatkowo może być wykorzystany do monitorowania prądu w pojedynczych przewodach, np.: przewodzie PE, połączeniu N-PE, połączeniach wyrównawczych lub przewodach roboczych.

Ostrzeżenie ( $I_{\Delta n1}=50\dots 100\%$  nastawy alarmowej  $I_{\Delta n2}$ ) pozwala zasygnalizować stan zwiększonego zagrożenia zanim osiągnięta zostanie wartość alarmowa.

Pomiar realizowany jest za pośrednictwem przekładnika, dlatego przełącznik jest niemal niezależny od prądu obciążenia i napięcia sieci kontrolowanej.

## Zastosowanie

- monitorowanie prądu różnicowego w sieciach dwu-, trój- i czteroprzewodowych,
- monitorowanie prądu w pojedynczych przewodach (np. N, PE, L),
- wykrywanie prądów błądzących w budynkach biurowych, szpitalach, szkołach.

## Działanie

Po podaniu zasilania rozpoczyna się odliczanie czasu opóźnienia  $t$  – eliminuje to błędną sygnalizację pod wpływem stanów przejściowych. Wartość prądu zmierzonego przekładnikiem pokazywana jest na ekranie LCD.

Gdy prąd osiągnie wartość alarmową rozpoczyna się odliczanie czasu  $t_{on1/2}$  - po jego upływie przełączy się styk AL1/AL2 i zaświeci się dioda LED AL1/AL2. Jeżeli jednak wartość prądu obniży się poniżej alarmowej przed upływem czasu  $t_{on}$ , alarm się nie uaktywni (diody nie zaświecą się i styki nie przełączą).

Gdy podczas trwania alarmu wartość aktualna prądu spadnie poniżej wartości podtrzymania (nastawa alarmowa + histereza) rozpoczyna się odliczanie nastawionego czasu  $t_{off}$ . Po jego upływie styki przełączają się do pozycji wyjściowej. Jeżeli włączona jest pamięć alarmu konieczne jest wtedy także naciśnięcie przycisku RESET lub wyłączenie zasilania.

Poprawność pracy przełącznika można przetestować naciskając przycisk TEST.

## Kontrola połączeń

Praca przełącznika i przekładnik są kontrolowane w sposób ciągły. W przypadku wykrycia błędu przełączają się styki K1/K2, migają diody ON/AL1/AL2. Po usunięciu błędu styki wrócą do pozycji wyjściowej automatycznie lub, gdy włączona jest pamięć alarmu, po naciśnięciu przycisku RESET.

## Funkcja restartu

Jeżeli pamięć alarmu jest wyłączona można ustawić ilość alarmów, po których pamięć alarmu zostanie automatycznie włączona. Dzięki temu zasygnalizowany będzie fakt występowania serii krótkotrwale pojawiających się alarmów.

## Normy

Seria RCM420 spełnia wymagania norm: EN62020:1999-07, IEC62020:2003-11.

## Opis płyty czołowej

- 1- Dioda LED ON (zielona); świeci po podaniu zasilania, miga przy błędzie systemowym lub gdy uszkodzony jest przekładnik albo jego przewód
- 2- Dioda alarmowa AL1 (żółta): świeci, gdy prąd osiągnie wartość  $I_{\Delta n1}$  a miga, kiedy wykryty jest błąd systemu lub przekładnika
- 3- Dioda alarmowa AL2 (żółta): świeci, gdy prąd osiągnie wartość  $I_{\Delta n2}$  a miga, kiedy wykryty jest błąd systemu lub przekładnika
- 4- Alfnumeryczny wyświetlacz LCD
- 5- Przycisk TEST: rozpoczyna autotest przełącznika  
Przycisk ▲: zmiana nastaw, przewijanie menu
- 6- Przycisk RESET: kasowanie alarmu  
Przycisk ▼: zmiana nastaw, przewijanie menu
- 7- Przycisk MENU: wywołanie menu  
Przycisk ENTER: zatwierdzenie zmian parametrów.



**Dane techniczne**

**Izolacja**

Znamionowe napięcie izolacji	AC250V
Znamionowe napięcie impulsowe/poziom zakłóceń	2,5kV / III
Napięcie testowe wg IEC 61010-1	2,21kV

**Zasilanie**

Napięcie zasilania $U_S$	wg typu
Pobór mocy	<3VA

**Obwód pomiarowy**

Przekładniki pomiarowe	W, WR, WS
Obciążenie	68Ω
Rodzaj pomiaru (wg IEC62020)	typ A
Częstotliwość znamionowa	42...2000Hz
Zakres pomiaru	3mA...16A
Błąd względny pomiaru	0...-20%
Błąd wartości wyświetlanej	±15%

**Nastawy**

Nastawa $I_{\Delta n1}$ (Ostrzeżenie) / $I_{\Delta n2}$ (Alarm)	50...100% $I_{\Delta n2}$ / 10mA...10A
Histereza	10...25%

**Czasy**

Czas opóźnienia rozpoczęcia pomiarów t	0...10s
Opóźnienie Alarmu $t_{on2}$ / Ostrzeżenia $t_{on1}$	0...10s / 0...10s
Opóźnienie końca alarmu $t_{off}$	0...99s
Czas reakcji $t_{ae}$ (dla $I_{\Delta n}=1x I_{\Delta n1/2}$ ) / (dla $I_{\Delta n}=5x I_{\Delta n1/2}$ )	≤180ms / ≤30ms
Czas zadziałania $t_{an}$	$t_{an}=t_{ae} \pm t_{on1/2}$
Czas powrotu	300ms
Ilość cykli restartu	0...100

**Wyświetlanie, pamięć**

Zakres pomiaru na ekranie	3mA...16A
Błąd maksymalny	-30% / ±2 cyfry
Hasło	wył./ 0...999
Pamięć zdarzeń, styk alarmowy	zał./wył.

**Długość przewodów połączeń zewnętrznych**

Przekładnik: przewód pojedynczy >0,75mm <sup>2</sup>	0...1m
Przekładnik: skrętka >0,75mm <sup>2</sup>	0...10m
Przekładnik: przewód ekranowany >0,75mm <sup>2</sup>	0...40m
Długość kabli zewnętrznych przycisków TEST i RESET	≤10m

**Elementy przełączające**

Styki (przełączające)	2
Sposób pracy	NO lub NC
Wytrzymałość (ilość przełączeń)	10 000

**Dane styków wg IEC 60947-5-1:**

Kategoria użytkowania	AC-13	AC-14	DC-12	DC-12	DC-12
Znamionowe napięcie robocze	230V	230V	220V	110V	24V
Znamionowy prąd roboczy	5A	3A	0,1A	0,2A	1A
Prąd minimalny	1mA przy AC/DC ≥10V				

**Środowisko pracy / EMC**

EMC	IEC 61326
Temperatura pracy	-25...+55°C

**Kategoria klimatyczna wg IEC 60721:**

Stacjonarnie (IEC60721-3-3)	3K5 (bez kondensacji i oblodzenia)
Transport (IEC 60721-3-2)	2K3 (bez kondensacji i oblodzenia)
Składowanie (IEC60721-3-1)	1K4 (bez kondensacji i oblodzenia)
Klasyfikacja warunków mechanicznych wg IEC 60721	
Stacjonarnie (IEC60721-3-3)	3M4
Transport (IEC 60721-3-2)	2M2
Składowanie (IEC60721-3-1)	1M3

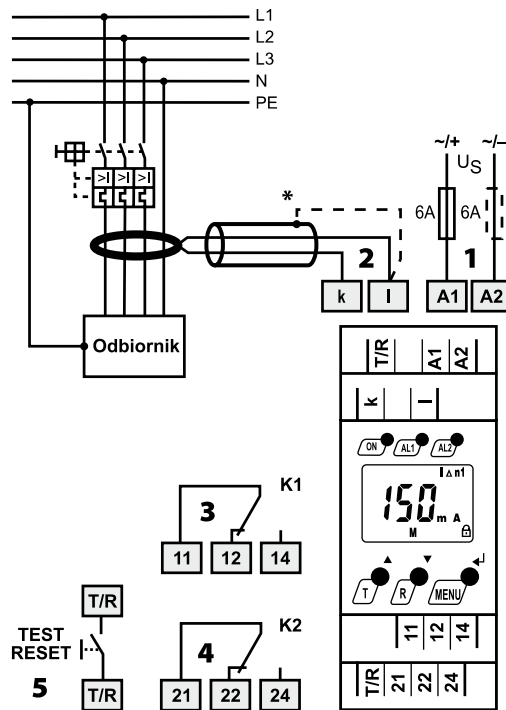
**Połączenia**

Zaciski	śrubowe
druć / linka / przewód	0,2...4mm <sup>2</sup> / 0,2...2,5mm <sup>2</sup> / 24-12 AWG
Dwa przewody o tym samym przekroju (druć i linka)	0,2...1,5mm <sup>2</sup>
Długość odcinka odizolowanego	8...9mm
Moment dokręcenia	0,5...0,6Nm

**Pozostałe dane**

Tryb pracy	ciągły
Pozycja pracy	dowolna
Stożek ochrony: elementy wewnętrzne / zaciski	IP30 / IP20
Materiał obudowy	poliwęglan
Masa	≤150g

**Schemat połączeń**

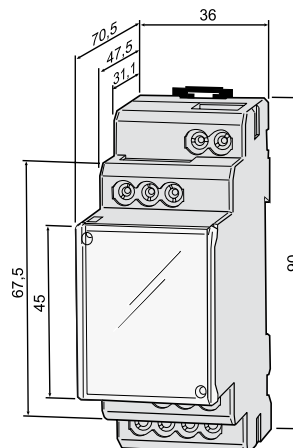


- 1- Zasilanie (zależnie od typu) przez zabezpieczenie (zalecane 6A)
- 2- Połączenia przekładnika pomiarowego
- 3- Styk alarmowy K1: programowalny na  $I_{\Delta n1}$  /  $I_{\Delta n2}$  / TEST/ERROR
- 4- Styk alarmowy K2: programowalny na  $I_{\Delta n1}$  /  $I_{\Delta n2}$  / TEST/ERROR
- 5- Wspólny zewnętrzny przycisk TEST/RESET:
  - krótkie (<1,5s) naciśnięcie: TEST
  - długie (>1,5s) naciśnięcie: RESET.

**Zamawianie**

Typ	Napięcie zasilania $U_S$
RCM420-D-1	DC9,6...94V / AC16...72V 42...460Hz
RCM420-D-2	DC70...300V / AC70...300V 42...460Hz

**Wymiary**



Standardowe mocowanie na szynie DIN (IEC 60715)

Uwaga:  
element do montażu śrubami zamawiany oddzielnie.

## RCMA420

### Przełącznik różnicowoprądowy typu B (reagujący na prądy AC i gładkie DC)



RCMA420

#### Podstawowe dane

- pomiar prądów różnicowych AC i gładkich DC (przełącznik typu B wg normy IEC 62020 i IEC 60755),
- pomiar wartości skutecznej prądu (AC+DC),
- dwa niezależnie ustawiane alarmy 10...500mA,
- pomiar w zakresie 0...2000Hz,
- nastawiane czasy opóźnień,
- odczyt wartości na ekranie LCD,
- pamięć wartości zmierzonej,
- kontrola połączeń przekładnika,
- diody sygnalizacyjne LED: Zasilanie, Alarm1 i Alarm2,
- przyciski TEST i RESET wbudowane i zewnętrzne,
- dwa niezależne styki alarmowe (przełączające, NO lub NC),
- pamięć alarmu (wyłączalna),
- hasło zabezpieczające nastawy,
- autotestowanie,
- obudowa dwumodułowa (36mm).

#### Opis urządzenia

Przełącznik RCMA420 przeznaczony jest do monitorowania prądów różnicowych w uziemionych sieciach, w których pojawiają się prądy DC lub ze składową stałe większą od zera. Dotyczy to szczególnie odbiorników z prostownikiem sześciopulsowym lub jednopulsowym i filtrem wygładzającym, np. przekształtników, zasilaczy baterii, przetwornic częstotliwości. Przy pomocy RCMA420 możliwe jest także monitorowanie prądów w pojedynczym przewodzie.

Ostrzeżenie ( $I_{\Delta n1}=50...100\%$  nastawy alarmowej  $I_{\Delta n2}$ ) pozwala zasignalizować stan zwiększonego zagrożenia zanim osiągnięta zostanie wartość alarmowa.

Pomiar realizowany jest za pośrednictwem przekładnika, dlatego przełącznik jest praktycznie niezależny od prądu obciążenia i napięcia sieci kontrolowanej.

#### Zastosowanie

- monitorowanie prądu różnicowego AC/DC w sieciach dwu-, trój- i czteroprzewodowych,
- monitorowanie przetwornic częstotliwości, sieci z UPS, sieci bateryjnych, wyposażenia laboratoryjnego, maszyn drukarskich, maszyn stolarskich itp.
- monitorowanie prądu w pojedynczych przewodach (np.: N, PE, L),
- wykrywanie prądów błądzących w budynkach biurowych, szpitalach, szkołach.

#### Działanie

Po podaniu zasilania rozpoczyna się odliczanie czasu opóźnienia  $t$  – eliminuje to błędną sygnalizację pod wpływem stanów przejściowych. Wartość prądu zmierzonego przekładnikiem pokazywana jest na ekranie LCD.

Gdy prąd osiągnie wartość alarmową rozpoczyna się odliczanie czasu  $t_{on1/2}$  - po jego upływie przełączy się styk AL1/AL2 i zaświeci dioda LED AL1/AL2. Jeżeli jednak wartość prądu obniży się poniżej alarmowej przed upływem czasu  $t_{on}$ , alarm się nie uaktywni (diody nie zaświecą się i styki nie przełączą).

Gdy podczas trwania alarmu wartość aktualna prądu spadnie poniżej wartości podtrzymania (nastawa alarmowa + histereza) rozpoczyna się odliczanie nastawionego czasu  $t_{off}$ . Po jego upływie styki przełączają się do pozycji wyjściowej. Jeżeli włączona jest pamięć alarmu konieczne jest wtedy także naciśnięcie przycisku RESET lub wyłączenie zasilania.

Poprawność pracy przełącznika można przetestować naciskając przycisk TEST.

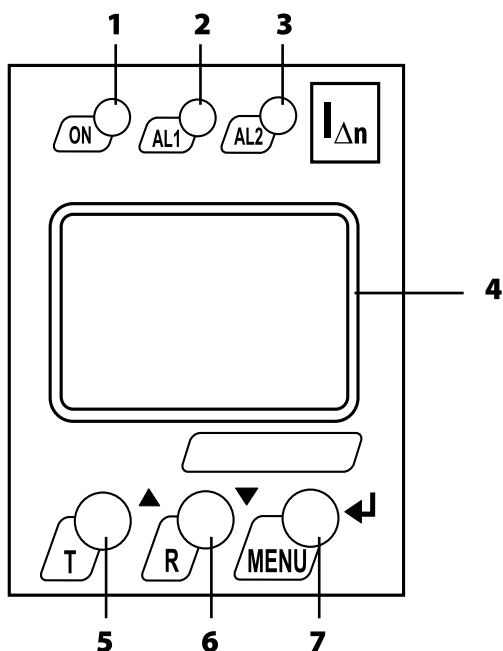
#### Kontrola połączeń

Praca przełącznika i przekładnik są kontrolowane w sposób ciągły. W przypadku wykrycia błędu przełączają się styki K1/K2, migają diody ON/AL1/AL2. Po usunięciu błędu styki wrócą do pozycji wyjściowej automatycznie lub, gdy włączona jest pamięć alarmu, po naciśnięciu przycisku RESET.

#### Normy

Przełączniki RCMA420 spełniają wymagania norm: EN62020:1999-07, IEC62020:2003-11.

## Opis płyty czołowej

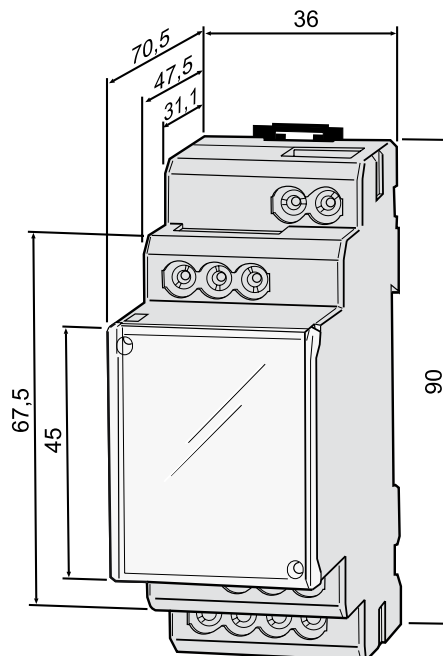


- 1– Dioda LED ON (zielona); świeci po podaniu zasilania, miga przy błędzie systemowym lub gdy uszkodzony jest przekładnik albo jego przewód
- 2– Dioda alarmowa AL1 (żółta): świeci, gdy prąd osiągnie wartość  $I_{\Delta n1}$  a miga, kiedy wykryty jest błąd systemu lub przekładnika
- 3– Dioda alarmowa AL2 (żółta): świeci, gdy prąd osiągnie wartość  $I_{\Delta n2}$  a miga, kiedy wykryty jest błąd systemu lub przekładnika
- 4– Alfanumeryczny wyświetlacz LCD
- 5– Przycisk TEST: rozpoczyna autotest przekąźnika  
Przycisk ▲: zmiana nastaw, przewijanie menu
- 6– Przycisk RESET: kasowanie alarmu  
Przycisk ▼: zmiana nastaw, przewijanie menu
- 7– Przycisk MENU: wywołanie menu  
Przycisk ENTER: zatwierdzenie zmian parametrów.

## Wymiary

Standardowe mocowanie na szynie DIN (IEC 60715)

Uwaga: element do montażu śrubami zamawiany oddzielnie.



## Zamawianie

Typ	Napięcie zasilania $U_s$
RCMA420-D-1	DC9,6...94V / AC16...72V 42...460Hz
RCMA420-D-2	DC70...300V / AC70...300V 42...460Hz

## Dane techniczne

### Izolacja

Znamionowe napięcie izolacji	AC250V
Znamionowe napięcie impulsowe/poziom zakłóceń	2,5kV / III
Napięcie testowe wg IEC 61010-1	2,21kV

### Zasilanie

Napięcie zasilania $U_s$	wg typu
Pobór mocy	<3VA

### Obwód pomiarowy

Przekładniki pomiarowe	CTUB101 + CTBCxx
Napięcie znamionowe przekładników	800V
Charakterystyka pracy (IEC60755)	typ B
Obciążenie	68Ω
Rodzaj pomiaru (wg IEC62020)	typ B
Częstotliwość znamionowa	0...2000Hz
Zakres pomiaru	3mA...6A
Błąd względny pomiaru	0...-35%
Błąd wartości wyświetlanej	±17,5%

### Nastawy

Nastawa $I_{\Delta n1}$ (Ostrzeżenie) / $I_{\Delta n2}$ (Alarm)	50...100% $I_{\Delta n2}$ / 10mA...500mA
Histereza	15%

### Czasy

Czas opóźnienia rozpoczęcia pomiarów $t$	0...10s
Opóźnienie Alarmu $t_{on2}$ / Ostrzeżenia $t_{on1}$	0...10s / 0...10s
Opóźnienie końca alarmu $t_{off}$	0...99s
Czas reakcji $t_{ae}$ (dla $I_{\Delta n}=1x I_{\Delta n1/2}$ ) / (dla $I_{\Delta n}=5x I_{\Delta n1/2}$ )	≤180ms / ≤30ms
Czas zadziałania $t_{an}$	$t_{an}=t_{ae}+t_{on1/2}$
Czas powrotu	≤300ms

### Wyświetlanie, pamięć

Zakres pomiaru na ekranie	0...6A
Błąd maksymalny	0...-35% / ±2 cyfry
Hasło	wył. / 0...999
Pamięć zdarzeń, styk alarmowy	zał./wył.

### Długość przewodów połączeń zewnętrznych

Przewód 6x0,75mm <sup>2</sup>	0...10m
Połączenie	wtyk WX...
Długość kabli zewnętrznych przycisków TEST i RESET	≤10m

## Dane techniczne cd.

## Elementy przełączające

Styki (przełączające)	2				
Sposób pracy	NO lub NC				
Wytrzymałość (ilość przełączeń)	10 000				
Dane styków wg IEC 60947-5-1:					
Kategoria użytkowania	AC-13	AC-14	DC-12	DC-12	DC-12
Znamionowe napięcie robocze	230V	230V	220V	110V	24V
Znamionowy prąd roboczy	5A	3A	0,1A	0,2A	1A
Prąd minimalny	1mA przy AC/DC $\geq$ 10V				

## Środowisko pracy / EMC

EMC	IEC 62020:2003-11				
Temperatura pracy	-25...+55°C				
Kategoria klimatyczna wg IEC 60721:					
Stacjonarnie (IEC60721-3-3)	3K5 (bez kondensacji i oblodzenia)				
Transport (IEC 60721-3-2)	2K3 (bez kondensacji i oblodzenia)				
Składowanie (IEC60721-3-1)	1K4 (bez kondensacji i oblodzenia)				

## Klasyfikacja warunków mechanicznych wg IEC 60721

Stacjonarnie (IEC60721-3-3)	3M4
Transport (IEC 60721-3-2)	2M2
Składowanie (IEC60721-3-1)	1M3

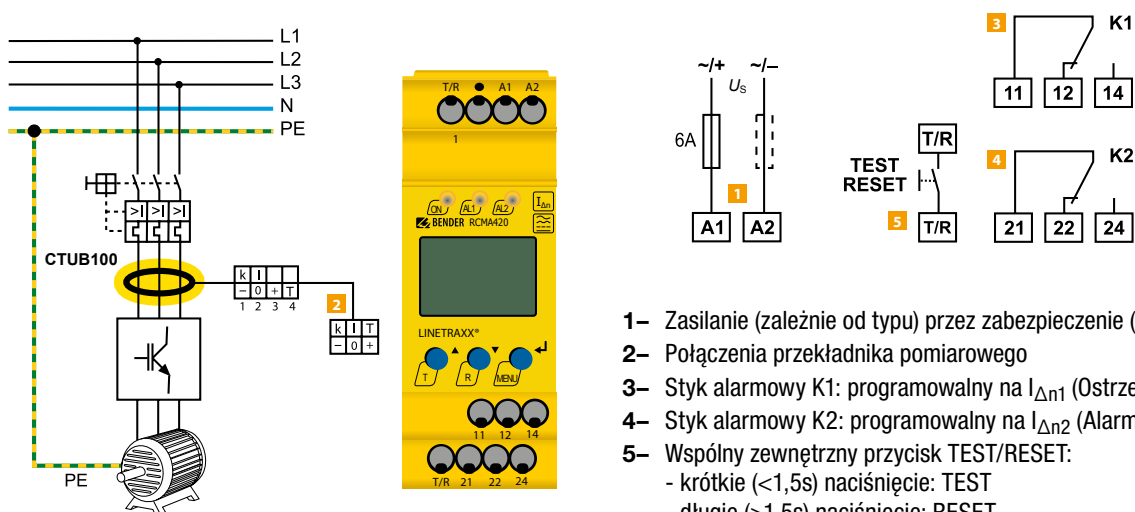
## Połączenia

Zaciski	śrubowe
druk / linka / przewód	0,2...4mm <sup>2</sup> / 0,2...2,5mm <sup>2</sup> / 24-12 AWG
Dwa przewody o tym samym przekroju (druk i linka)	0,2...1,5mm <sup>2</sup>
Długość odcinka odizolowanego	8...9mm
Moment dokręcenia	0,5...0,6Nm

## Pozostałe dane

Tryb pracy	ciągły
Pozycja pracy	dowolna
Stopień ochrony: elementy wewnętrzne / zaciski	IP30 / IP20
Materiał obudowy	poliwęglan
Masa	$\leq$ 150g

## Schemat połączeń

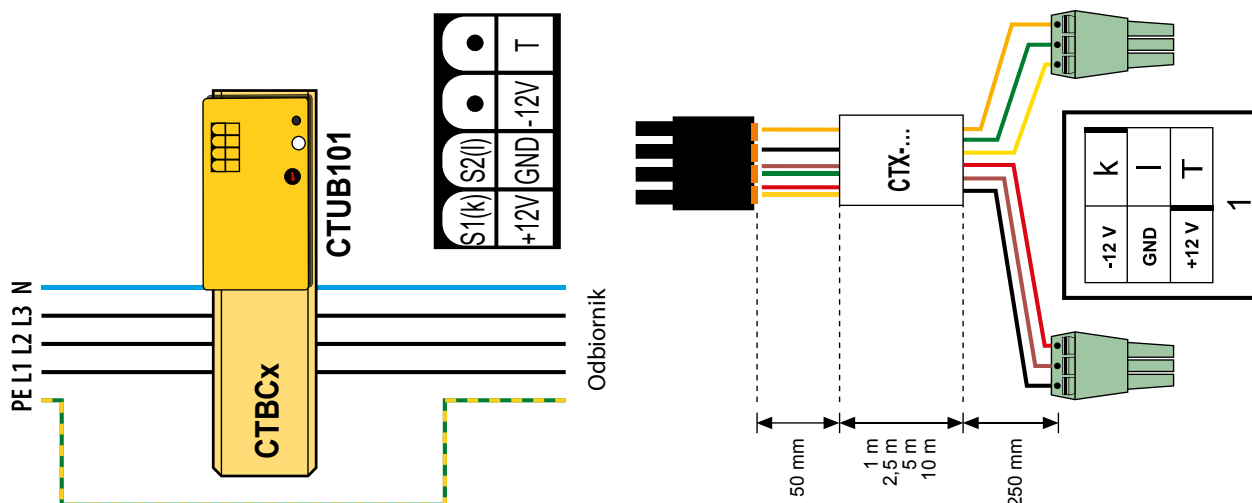


- 1- Zasilanie (zależnie od typu) przez zabezpieczenie (zalecane 6A)
- 2- Połączenia przewodu pomiarowego
- 3- Styk alarmowy K1: programowalny na  $I_{\Delta n1}$  (Ostrzeżenie)
- 4- Styk alarmowy K2: programowalny na  $I_{\Delta n2}$  (Alarm)
- 5- Wspólny zewnętrzny przycisk TEST/RESET:
  - krótkie (<1,5s) naciśnięcie: TEST
  - długie (>1,5s) naciśnięcie: RESET.

Przy pomiarze prądu różnicowego nie należy przekładać przewodu PE przez przekładnik!

## Połączenie z przekaźnikiem różnicowoprądowym RCMA420 za pomocą przewodu CTX-...

Kolory przewodów w CTX...: k = żółty, l = zielony, -12 V = czarny, GND = brązowy, +12 V = czerwony, Test (T) = pomarańczowy



## RCMA423

Przełącznik różnicowoprądowy  
typu B (reagujący na prądy AC i gładkie DC)

RCMA423

## Podstawowe dane

- pomiar prądów różnicowych AC i gładkich DC (przełącznik typu B wg normy IEC 62020 i IEC 60755),
- pomiar wartości skutecznej prądu (AC+DC),
- dwa niezależnie ustawiane alarmy 30mA...3A,
- pomiar w zakresie 0...2000Hz,
- nastawiane czasy opóźnień,
- odczyt wartości na ekranie LCD,
- pamięć wartości zmierzonej,
- kontrola połączeń przekładnika,
- diody sygnalizacyjne LED: Zasilanie, Alarm1 i Alarm2,
- przyciski TEST i RESET wbudowane i zewnętrzne,
- dwa niezależne styki alarmowe (przełączające, NO lub NC),
- pamięć alarmu (wyłączalna),
- hasło zabezpieczające nastawy,
- autotestowanie,
- obudowa dwumodułowa (36mm).

## Opis urządzenia

Przełącznik RCMA423 przeznaczony jest do monitorowania prądów różnicowych w uziemionych sieciach, w których pojawiają się prądy DC lub ze składową stale większą od zera. Dotyczy to szczególnie odbiorników z prostownikiem sześciopulsowym lub jednopulsowym i filtrem wygładzającym, np. przekształtników, zasilaczy baterii, przetwornic częstotliwości. Przy pomocy RCMA423 możliwe jest także monitorowanie prądów w pojedynczym przewodzie.

Ostrzeżenie ( $I_{\Delta n1}=50\dots 100\%$  nastawy alarmowej  $I_{\Delta n2}$ ) pozwala zasygnalizować stan zwiększonego zagrożenia zanim osiągnięta zostanie wartość alarmowa.

Pomiar realizowany jest za pośrednictwem przekładnika, dlatego przełącznik jest praktycznie niezależny od prądu obciążenia i napięcia sieci kontrolowanej.

## Zastosowanie

- monitorowanie prądu różnicowego AC/DC w sieciach dwu-, trój- i czteroprzewodowych,
- monitorowanie przetwornic częstotliwości, sieci z UPS, sieci bateryjnych, wyposażenia laboratoryjnego, maszyn drukarskich, maszyn stolarskich itp.
- monitorowanie prądu w pojedynczych przewodach (np.: N, PE, L),
- wykrywanie prądów błądzących w budynkach biurowych, szpitalach, szkołach.

## Działanie

Po podaniu zasilania rozpoczyna się odliczanie czasu opóźnienia  $t$  – eliminuje to błędną sygnalizację pod wpływem stanów przejściowych. Wartość prądu zmierzonego przekładnikiem pokazywana jest na ekranie LCD.

Gdy prąd osiągnie wartość alarmową rozpoczyna się odliczanie czasu  $t_{on1/2}$  - po jego upływie przełączy się styk AL1/AL2 i zaświeci dioda LED AL1/AL2. Jeżeli jednak wartość prądu obniży się poniżej alarmowej przed upływem czasu  $t_{on}$ , alarm się nie uaktywni (diody nie zaświecą się i styki nie przełączą).

Gdy podczas trwania alarmu wartość aktualna prądu spadnie poniżej wartości podtrzymania (nastawa alarmowa + histereza) rozpoczyna się odliczanie nastawionego czasu  $t_{off}$ . Po jego upływie styki przełączają się do pozycji wyjściowej. Jeżeli włączona jest pamięć alarmu konieczne jest wtedy także naciśnięcie przycisku RESET lub wyłączenie zasilania.

Poprawność pracy przełącznika można przetestować naciskając przycisk TEST.

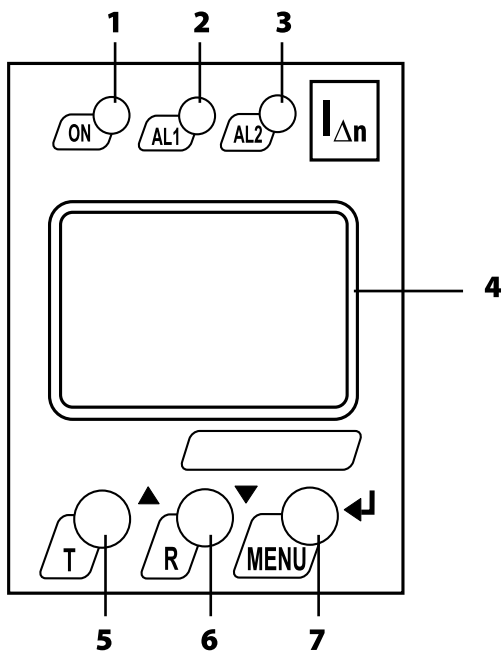
## Kontrola połączeń

Praca przełącznika i przekładnik są kontrolowane w sposób ciągły. W przypadku wykrycia błędu przełączają się styki K1/K2, migają diody ON/AL1/AL2. Po usunięciu błędu styki wrócą do pozycji wyjściowej automatycznie lub, gdy włączona jest pamięć alarmu, po naciśnięciu przycisku RESET.

## Normy

Przełączniki RCMA423 spełniają wymagania norm: EN62020:1999-07, IEC62020:2003-11.

## Opis płyty czołowej

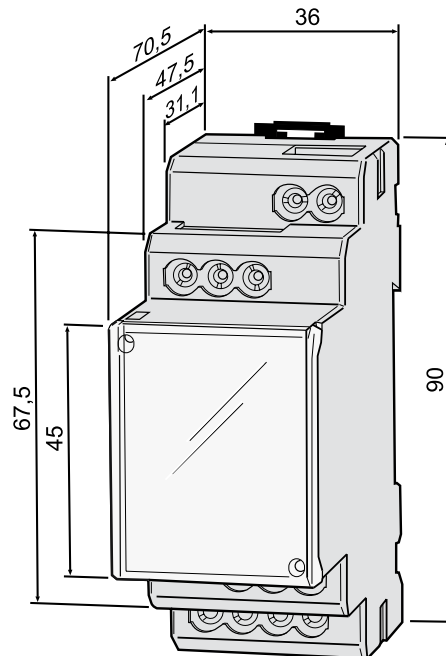


- 1– Dioda LED ON (zielona); świeci po podaniu zasilania, miga przy błędzie systemowym lub gdy uszkodzony jest przełącznik albo jego przewód
- 2– Dioda alarmowa AL1 (żółta); świeci, gdy prąd osiągnie wartość  $I_{\Delta n1}$  a miga, kiedy wykryty jest błąd systemu lub przełącznika
- 3– Dioda alarmowa AL2 (żółta); świeci, gdy prąd osiągnie wartość  $I_{\Delta n2}$  a miga, kiedy wykryty jest błąd systemu lub przełącznika
- 4– Alfnumeryczny wyświetlacz LCD
- 5– Przycisk TEST: rozpoczyna autotest przełącznika  
Przycisk ▲: zmiana nastaw, przewijanie menu
- 6– Przycisk RESET: kasowanie alarmu  
Przycisk ▼: zmiana nastaw, przewijanie menu
- 7– Przycisk MENU: wywołanie menu  
Przycisk ENTER: zatwierdzenie zmian parametrów.

## Wymiary

Standardowe mocowanie na szynie DIN (IEC 60715)

Uwaga: element do montażu śrubami zamawiany oddzielnie.



## Zamawianie

Typ	Napięcie zasilania $U_s$
RCMA423-D-1	DC9,6...94V / AC16...72V 42...460Hz
RCMA423-D-2	DC70...300V / AC70...300V 42...460Hz

## Dane techniczne

### Izolacja

Znamionowe napięcie izolacji	AC250V
Znamionowe napięcie impulsowe/poziom zakłóceń	2,5kV / III
Napięcie testowe wg IEC 61010-1	2,21kV

### Zasilanie

Napięcie zasilania $U_s$	wg typu
Pobór mocy	<3VA

### Obwód pomiarowy

Przełączniki pomiarowe	CTUB101 + CTBCxx
Napięcie znamionowe przełączników	800V
Charakterystyka pracy (IEC60755)	typ B
Obciążenie	68Ω
Rodzaj pomiaru (wg IEC62020)	typ B
Częstotliwość znamionowa	0...2000Hz
Zakres pomiaru	3mA...6A
Błąd względny pomiaru	0...-35%
Błąd wartości wyświetlanej	±17,5%

### Nastawy

Nastawa $I_{\Delta n1}$ (Ostrzeżenie) / $I_{\Delta n2}$ (Alarm)	50...100% $I_{\Delta n2}$ / 10mA...500mA
Histeresa	15%

### Czasy

Czas opóźnienia rozpoczęcia pomiarów $t$	0...10s
Opóźnienie Alarmu $t_{on2}$ / Ostrzeżenia $t_{on1}$	0...10s / 0...10s
Opóźnienie końca alarmu $t_{off}$	0...99s
Czas reakcji $t_{ae}$ (dla $I_{\Delta n} = 1x I_{\Delta n1/2}$ ) / (dla $I_{\Delta n} = 5x I_{\Delta n1/2}$ )	≤180ms / ≤30ms
Czas zadziałania $t_{an}$	$t_{an} = t_{ae} + t_{on1/2}$
Czas powrotu	≤300ms

### Wyświetlanie, pamięć

Zakres pomiaru na ekranie	0...6A
Błąd maksymalny	0...-35% / ±2 cyfry
Hasło	wył. / 0...999
Pamięć zdarzeń, styk alarmowy	zał./wył.

### Długość przewodów połączeń zewnętrznych

Przewód 6x0,75mm <sup>2</sup>	0...10m
Połączenie	wtyk WX...
Długość kabli zewnętrznych przycisków TEST i RESET	≤10m

Dane techniczne cd.

Elementy przełączające

Styki (przełączające)	2
Sposób pracy	NO lub NC
Wytrzymałość (ilość przełączeń)	10 000

Dane styków wg IEC 60947-5-1:

Kategoria użytkownika	AC-13	AC-14	DC-12	DC-12	DC-12
Znamionowe napięcie robocze	230V	230V	220V	110V	24V
Znamionowy prąd roboczy	5A	3A	0,1A	0,2A	1A
Prąd minimalny	1mA przy AC/DC ≥10V				

Środowisko pracy / EMC

EMC	IEC 62020:2003-11
Temperatura pracy	-25...+55°C
Kategoria klimatyczna wg IEC 60721:	
Stacjonarnie (IEC60721-3-3)	3K5 (bez kondensacji i oblodzenia)
Transport (IEC 60721-3-2)	2K3 (bez kondensacji i oblodzenia)
Składowanie (IEC60721-3-1)	1K4 (bez kondensacji i oblodzenia)

Klasyfikacja warunków mechanicznych wg IEC 60721

Stacjonarnie (IEC60721-3-3)	3M4
Transport (IEC 60721-3-2)	2M2
Składowanie (IEC60721-3-1)	1M3

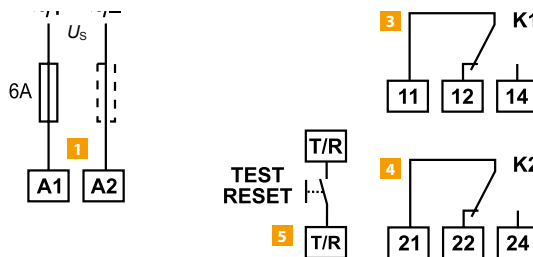
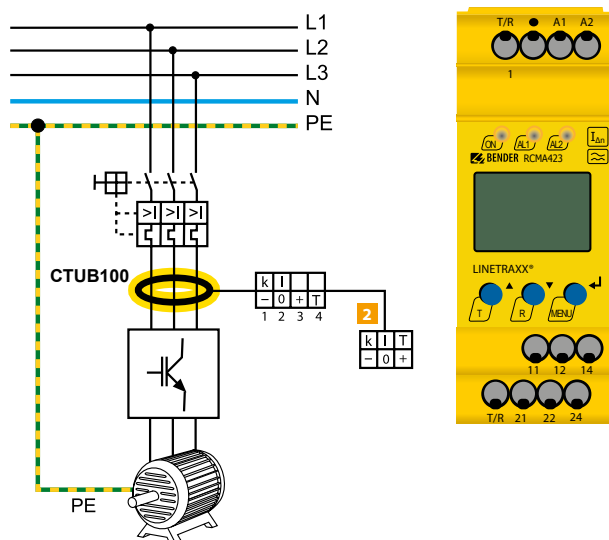
Połączenia

Zaciski	śrubowe
Drut / linka / przewód	0,2...4mm <sup>2</sup> / 0,2...2,5mm <sup>2</sup> / 24-12 AWG
Dwa przewody o tym samym przekroju (drut i linka)	0,2...1,5mm <sup>2</sup>
Długość odcinka odizolowanego	8...9mm
Moment dokręcenia	0,5...0,6Nm

Pozostałe dane

Tryb pracy	ciągły
Pozycja pracy	dowolna
Stopień ochrony: elementy wewnętrzne / zaciski	IP30 / IP20
Materiał obudowy	poliwęglan
Masa	≤150g

Schemat połączeń

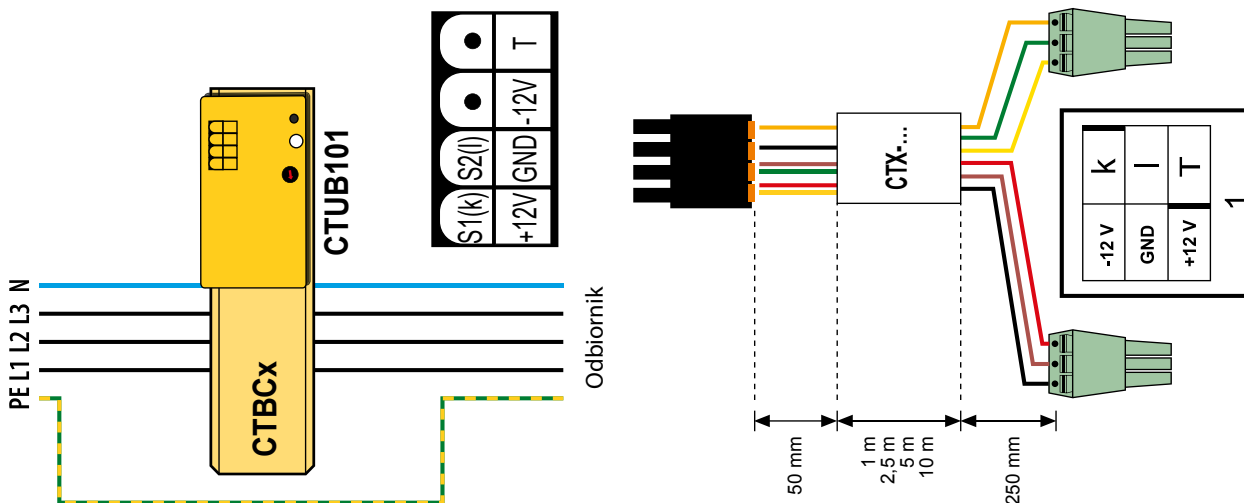


- 1- Zasilanie (zależnie od typu) przez zabezpieczenie (zalecane 6A)
- 2- Połączenia przekładnika pomiarowego
- 3- Styk alarmowy K1: programowalny na  $I_{\Delta n1}$  (Ostrzeżenie)
- 4- Styk alarmowy K2: programowalny na  $I_{\Delta n2}$  (Alarm)
- 5- Wspólny zewnętrzny przycisk TEST/RESET:
  - krótkie (<1,5s) naciśnięcie: TEST
  - długie (>1,5s) naciśnięcie: RESET.

Przy pomiarze prądu różnicowego nie należy przekładać przewodu PE przez przekładnik!

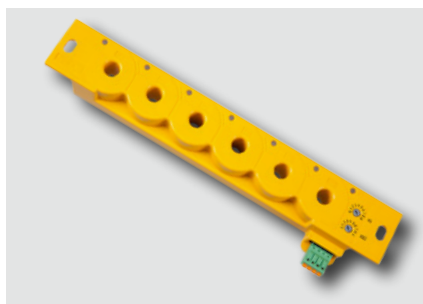
Połączenie z przełącznikiem różnicowoprądowym RCMA423 za pomocą przewodu CTX...

Kolory przewodów w CTX...: k = żółty, l = zielony, -12 V = czarny, GND = brązowy, +12 V = czerwony, Test (T) = pomarańczowy



## Inne przekaźniki różnicowoprądowe

Dane szczegółowe przekaźników dostępne na stronie [www.promac.com.pl](http://www.promac.com.pl) lub u inżyniera produktu.



RCMS150

### RCMS150

#### System monitorowania prądów różnicowych AC i DC

Podstawowe cechy:

- monitorowania typu B (prądy AC i DC),
- zakres pomiarowy 3...300mA/0...1000Hz,
- 6 niezależnych kanałów pomiarowych,
- możliwość połączenia 89 modułów - do 534 kanałów w systemie,
- zgodny z RCMS460/490,
- komunikacja RS485 protokołami BMS lub Modbus RTU,
- łatwy montaż w standardowych szafach na szynie DIN lub śrubami.



RCMB20/35...

### RCMB20/35...

#### Przekaźniki różnicowoprądowe typu B do kontroli niektórych instalacji z przetwornicami częstotliwości (seria 500) lub budowy zabezpieczeń instalacji (seria 30)

Seria 500 – do wbudowania w przetwornicę w celu monitorowania prądu upływu.

Podstawowe cechy:

- zakres pomiaru 0...500mA / 0...500Hz,
- wyjście analogowe 4...20mA,
- montaż do przetwornicy.

Seria 30 – do budowy zabezpieczeń przeciwporażeniowych np. robotów spawalniczych.

Podstawowe cechy:

- zakres pomiaru 0...30mA / 0...10kHz,
- podwójne wyjścia stykowe z redundancją wyłączenia,
- montaż śrubami.



RCMB420

### RCMB420/121

#### Do kontroli stacji ładowania pojazdów elektrycznych

Podstawowe cechy RCMB420:

- kontrola prądów upływu AC (0...30mA) 0...2kHz i DC (0...6mA),
- dwa wyjścia stykowe,
- montaż na szynie DIN.

Podstawowe cechy RCMB121:

- do ochrony przeciwporażeniowej pojazdów elektrycznych ładowanych z domowej sieci AC,
- sygnały na wyłączenie dla upływu DC 6mA/AC 30mA (lub DC 5mA / AC 20mA),
- zakres pomiaru 0...300mA,
- 3 wyjścia typu OC i 1 wyjście PWM,
- do wbudowania w układ kontroli zasilania stacji ładowania.



RCMB121



## RCMS410

Czterokanałowy przekąźnik różnicowoprądowy na prądy AC  
oraz pulsujące i gładkie DC  
do uziemionych sieci AC, AC/DC i DC

RCMS410

## Bender Connect App



## Podstawowe dane

- czuły na prąd przemienny, pulsujący stały i gładki stały przekąźnik różnicowoprądowy typu A/F/B i B+ zgodnie z IEC 62020-1 (w zależności od dołączonego przekładnika pomiarowego i włączonych funkcji modułu),
- cztery niezależne kanały pomiarowe,
- tryby pomiarowe dla każdego kanału: nadprądowy (standard), podprądowy lub okienkowy (wartość poza ustawionym zakresem); każdy kanał może opcjonalnie być ustawiony jako wejście cyfrowe,
- jedno wejście cyfrowe, jedno wejście/wyjście cyfrowe i jedno wielofunkcyjne wyjście cyfrowe/analogowe,
- pomiar wartości r.m.s.,
- różnicowy prąd roboczy:
  - typ A: 6 mA...30 A
  - typ F: 6 mA...30 A (15Hz...20 kHz)
  - typ B/typ B+: 10 mA...10 A (tylko z aktywnym modulem funkcyjnym B "Pomiar AC/DC i ocena wartości"),
- niezależnie oceniane wartości AC/DC (RMS), AC, DC,
- ostrzeżenie: 10...100% różnicowego prądu roboczego,
- napięcie zasilania 24 V DC,
- dioda LED sygnalizująca alarm dla każdego kanału,
- diody LED sygnalizujące alarm oraz stan urządzenia,
- wyłączalna pamięć błędu,
- interfejs RS-485 z Modbus/RTU,
- interfejs NFC do ustawienia parametrów urządzenia poprzez smartfon z aplikacją Bender Connect - w stanie zasilanym i niezasilanym,
- ciągła kontrola połączenia przekładnika pomiarowego,
- rozbudowane funkcje dostępne po włączeniu modułów funkcyjnych:
  - analiza harmoniczna (FFT),
  - pomiar czuły na prąd AC/DC i ocenianie wartości,
  - dołączenie zewnętrznego przekładnika typu A.

## Opis urządzenia

RCMS410 to czuły na prąd AC, pulsujący DC i gładki DC przekąźnik różnicowoprądowy przeznaczony do stosowania w uziemionych sieciach zasilających. Mierzy prąd różnicowy stały i przemienny od 2 mA do 70 A w zakresie częstotliwości od 15 Hz do 20 kHz. Jego parametry pozwalają na stosowanie w najbardziej zróżnicowanych aplikacjach.

Pomimo swoich niewielkich rozmiarów i kompaktowej konstrukcji RCMS410 jest urządzeniem niezwykle zaawansowanym. Może kontrolować do 4 kanałów różnicowoprądowych jednocześnie a ich nastawy są niezależne. RCMS410 rozróżnia w każdym kanale wartości ostrzegawczą i alarmową oraz wartość skuteczną (RMS): wspólną AC i DC, samej składowej DC lub samej AC. Specjalne funkcje analityczne służą do pomiaru i oceny harmonicznych aż do 400. harmonicznej dla sieci 50 Hz.

Oprócz 4 wejść różnicowoprądowych, RCMS410 ma wejście cyfrowe, wyjście cyfrowe i wielofunkcyjne wyjście. Z przekąźnikiem współpracują przekładniki różnicowoprądowe realizujące pomiar (np. z serii CTUB10x lub CTACxx).

RCMS410 może być łatwo włączony w systemy nadzoru istniejących instalacji elektrycznych. Urządzenie wyposażone jest między innymi w znormalizowany interfejs Modbus RTU.

Wyświetlacz i elementy wykonawcze RCMS410 zostały zredukowane do minimum. Rząd wielokolorowych diod LED pokazuje obecny status urządzenia oraz sieci. Ponadto urządzenie posiada przycisk test/reset. Niezbędne parametry nastawiane są przez Modbus/RTU lub przez interfejs NFC za pomocą smartfona i bezpłatnej aplikacji BENDER CONNECT, która umożliwia wprowadzanie zmian nastaw nawet, gdy urządzenie jest wyłączone.

## Moduły funkcyjne

Możliwe jest rozszerzenie zakresu zastosowania RCMS410 przez włączanie opcjonalnych programowych modułów funkcyjnych.

Moduły funkcyjne mogą być zamówione i aktywowane zarówno już przy zamawianiu urządzenia jak i później.

### Moduł funkcyjny A: analiza harmoniczna (FFT)

Moduł funkcyjny A: analiza harmoniczných.



W wersji przekaźnika o kodzie B84604042 analiza harmoniczných jest domyślnie dostępna.

### Moduł funkcyjny B: pomiar i ocena wartości prądu AC/DC

Wszystkie urządzenia RCMS410 współpracują z przekładnikami typu A oraz F. Z modułem funkcyjnym B mogą być zastosowane również pomiarowe przekładniki prądowe typu B i B+.



W wersji przekaźnika o kodzie B84604041 lub B84604042 pomiar AC/DC jest domyślnie dostępny.

### Moduł funkcyjny C: dołączenie przekładników prądowych typu A innych producentów

Moduł funkcyjny C pozwala na użycie pomiarowych przekładników prądowych producenta innego niż Bender. Kiedy zewnętrzny przekładnik prądowy jest używany, należy podać liczbę zwojów we współpracującym rejestrze Modbus (33104...33107).



Jeżeli numer produktu to B84604042 połączenie zewnętrznego przekładnika prądowego jest domyślnie dostępne.

## Licencje

Listę używanego oprogramowania typu „open source” można znaleźć na stronie głównej producenta, firmy Bender.

## Normy

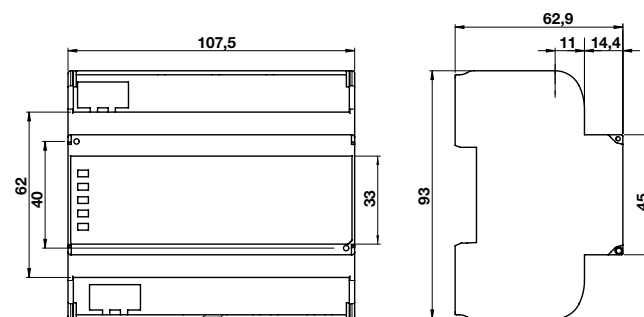
Urządzenie RCMS410 zostało opracowane zgodnie z następującymi normami:

- DIN EN IEC 62020-1,
- DIN EN 50155,
- UL508.

## Certyfikaty

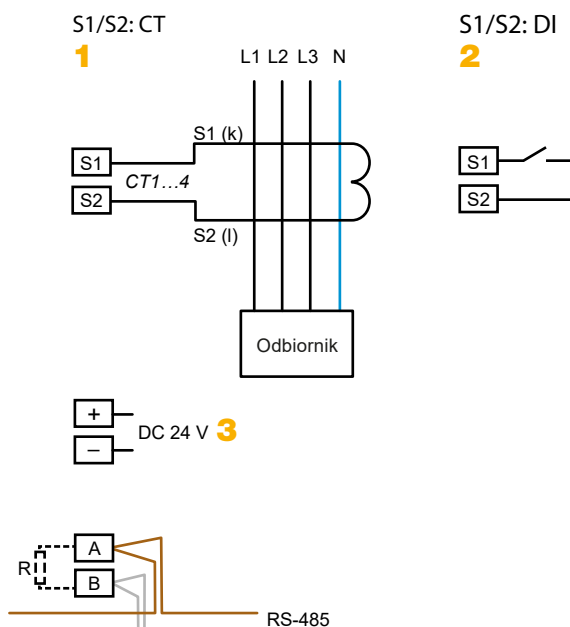


## Wymiary w mm



## Schemat połączeń

S1	CT4
S2	CT4
S1	CT3
S2	CT3
S1	CT2
S2	CT2
S1	CT1
S2	CT1

- 1- S1/S2 CT – Połączenie pomiarowego przekładnika prądowego
- 2- S1/S2 DI – CT1...4 jako wejścia cyfrowe
- 3- DC 24 V – Urządzenie pracuje z napięciem zasilania 24 V DC. Połączenie znajduje się w dolnej części urządzenia.



RCMS410 i wszystkie połączone urządzenia CTUB102-CTBCxx muszą być zasilane z tej samej części sieci.



Upewnij się, że zasilanie 24 V DC zostało poprawnie podłączone. W przeciwnym razie RCMS410 może zostać zniszczony.



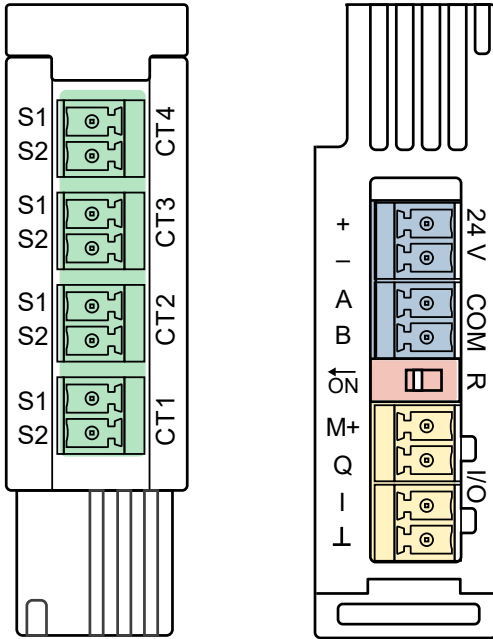
### Dla zastosowań UL:

Stosować wyłącznie przewody miedziane 60/75 °C !



Powinny być stosowane tylko zasilacze w klasie ochronności 2 lub 3.

Opis zacisków



Zacisk	Połączenie	
Góra	S1, S2 (CT4)	Pomiarowy przekładnik prądowy CT 4
	S1, S2 (CT3)	Pomiarowy przekładnik prądowy CT 3
	S1, S2 (CT2)	Pomiarowy przekładnik prądowy CT 2
	S1, S2 (CT1)	Pomiarowy przekładnik prądowy CT 1
Dół	+	Źródło zasilania 24 V DC
	-	
	A	RS-485 A – Modbus RTU
	B	RS-485 B – Modbus RTU
	ON (R)	Terminacja interfejsu RS-485
	M+	Wyjście wielofunkcyjne
	Q	Wyjście cyfrowe (konfigurowalne)
	I	Wejście cyfrowe
⊥	Uziemienie	

Przewody są połączone do urządzenia poprzez przyłącza zaciskowe. Maksymalny dopuszczalny przekrój przewodu to 1,5 mm<sup>2</sup>.

Dane techniczne

Izolacja (zgodnie z IEC 60664-1/IEC 60664-3)

Napięcie znamionowe	50 V
Klasa przepięciowa	III
Znamionowe napięcie impulsowe	800 V
Znamionowe napięcie izolacji	50 V
Stopień zanieczyszczeń	2

Napięcie zasilania

Połączenie	+,-
Napięcie zasilania U <sub>s</sub>	24 V DC
Klasa ochronności zasilacza	2 lub 3
Dopuszczalna tolerancja	-30...+25%
Dopuszczalne tętnienie	5%
Zużycie energii	≤ 2 W
Prąd rozruchowy	< 10 A

Obwód pomiarowy

Obciążenie (wewnętrzne)	33 Ω
Zakres częstotliwości	DC, 15 Hz...20 kHz
Szczegóły	rozdział 8.1 instrukcji obsługi
Zakres pomiarowy (impuls)	3 mA...100A
Zakres pomiarowy rms	2 mA...70A
Znamionowy szczytowy prąd różnicowy	
typ A, typ F	30 A
typ B, typ B+	10 A
Prąd różnicowy I <sub>Δn</sub> (główny alarm, AL2) <sup>1)</sup>	
typ A, typ F	6 mA...30 A (30 mA)*
typ B, typ B+	10 mA...10 A (30 mA)*
Ostrzeżenie (AL1)	10...100% x I <sub>Δn</sub> (50%)*
Niepewność	±10 % (dla 0.5...5 x I <sub>Δn</sub> )
Względna niepewność odpowiedzi	0...-20 %
Dla zastosowań Lloyds' a	0...-50%
Dla zastosowań kolejowych wg EN50121-3-2/-4 i EN50155	0...-50%
Histeresa	0...25% (15%)*
Komunikaty alarmowe pamięci błędu	on/off (off)*

Dopuszczalny ciągły prąd różnicowy:

użycie jednocanałowe	85 A
dwukanałowe	60A
trójkanałowe	49 A
czterkanałowe	42 A

Przekładniki pomiarowo-prądowe

Połączenie	CT1, CT2, CT3, CT4
Serie przekładników pomiarowo-prądowych:	
typ A	CTAC, CTAS, W, WR, WS
typ F	CTAC
typ B, typ B+	CTUB-CTBC, CTBS
Kontrola połączenia przekładników	tak
Napięcie znamionowe	zobacz instrukcję przekładnika pomiarowo-prądowego
Przewody połączeniowe	zobacz instrukcję przekładnika pomiarowo-prądowego
Dla zastosowań UL	przewód miedziany 60/75°C

Zewnętrzne przekładniki:

dopuszczalny ciągły prąd wtórny	
użycie jednocanałowe	140 A
dwukanałowe	100A
trójkanałowe	80 A
czterkanałowe	70 A

Dopuszczalna liczba zwojów

	100...1000
--	------------

Opóźnienia

Opóźnienie startu t	0...999 s (0 s)*
Opóźnienie reakcji t <sub>on</sub>	0...10 s (0 s)*
Opóźnienie zakończenia alarmu t <sub>off</sub>	0...999 s (1 s)*
Czas zadziałania t <sub>ae</sub>	
dla 1 x I <sub>Δn</sub>	≤ 250...ms
dla 5 x I <sub>Δn</sub>	40...100 ms
Czas reakcji	t <sub>an</sub> = t <sub>ae</sub> + t <sub>on</sub>
Czas (regeneracji) t <sub>b</sub>	≤ 500 ms
Czas reakcji dla kontroli połączenia CT	≤ 10 s

**Działanie**

Wyświetlacz dioda	LED stanu, diody LED alarmów, diody LED dla kanałów
Przyciski	reset/test /NFC/ustawianie adresów
Przełącznik DIP rezystora terminującego	on/off (off)*

**Interfejs RS-485**

Zaciski	A,B
Protokół	Modbus/RTU
Prędkość transmisji	max. 115,2 kbit/s (19,2 kbit/s)*
Kontrola parzystości	parzysty, brak, nieparzysty (parzysty)*
Bit stop	1/2/auto, (auto)*
Długość przewodu (dla 9,6 kbit/s)	≤ 1200 m
Adres urządzenia	1...247 (100 + dwie ostatnie cyfry dla SN)*
Zalecanie przewody, ekran z jednej strony dołączony do PE	CAT6/CAT7 min. AWG23
Min. J-(St)Y 2 x 0,6 mm <sup>2</sup>	skrętka

**Interfejs NFC**

Częstotliwość	13,56 MHz
Moc transmisji(2)	0W

**Wejście I**

Połączenie	I,(GND)
Maks. długość przewodu (zalecana)	10 m
Zewnętrzne połączenia	styk bezpotencjałowy

**Wejście/ wyjście Q**

Połączenie	Q, (GND)
Maks. długość przewodu (zalecana)	10 m
Maks. obciążenie	20 mA
Stan niski (wyjście)	0...2V
Stan wysoki (wyjście)	10V...Us
Napięcie zewnętrzne (tryb pasywny)	DC 0... (Us - 1V)

**Wyjście M+**

Połączenie	M+, (GND)
Maks. długość przewodu (zalecana)	10 m
Maks. obciążenie	20 mA
Obciążenie	
wyjście prądowe	≤ 600 Ω
wyjście napięciowe	≥ 10 kΩ
Tolerancja z uwzględnieniem końcowej wartości prądu/ napięcia	±20 %

Zewnętrzne napięcie (tryb pasywny)	DC 0...Us
------------------------------------	-----------

**Połączenia**

Przyłącza	zaciski śrubowe
Seria przyłączy	Phoenix Contact MC 1,5/-ST-3,5 BK
Właściwości połączenia	
druk	0,14...1,5 mm <sup>2</sup>
linka, bez plastikowej tulei	0,25...1,5 mm <sup>2</sup>
linka, z plastikową tuleją	0,25...0,5 mm <sup>2</sup>
Długość ściągania izolacji	7 mm
Moment dokręcania	0,22...0,25 Nm
Przekrój przewodu AWG	28...16

**EMC, środowisko**

EMC	DIN EN IEC 62020-1
Temperatura pracy	-40...+70 °C
Transport	-40...+85 °C
Składowanie długoterminowe	-40...+70 °C

**Klasyfikacja czynników klimatycznych zgodnie z IEC 60721**

(z wyjątkiem kondensacji i tworzenia się lodu)

Użycie stacjonarne (IEC 60721-3-3)	3K22
Transport (IEC 60721-3-2)	2K11
Składowanie długoterminowe (IEC 60721-3-1)	1K22

**Klasyfikacja czynników mechanicznych zgodnie z IEC 60721**

Użycie stacjonarne (IEC 60721-3-3)	3M11
Transport (IEC 60721-3-2)	2M4
Składowanie długoterminowe (IEC 60721-3-1)	1M12

**Inne**

Tryb pracy	praca ciągła
Montaż	pionowy
Stopień ochrony (DIN EN 60529)	
komponenty wewnętrzne	IP30
przyłącza	IP20
Materiał obudowy	poliwęglan
Montaż na szynie DIN zgodnie z	IEC 60715
Klasa palności	UL94 V-0
Masa	< 65 g

\* Ustawienia fabryczne

1) Wymagania odpowiednich norm są spełnione tylko przy nastawie alarmowej od 30 mA do 9,9 A

2) Wpływy EMC mogą prowadzić do zakłóceń w komunikacji NFC

**Zamawianie**

Typ	Napięcie zasilania	Przekładniki pomiarowo-prądowe, które mogą zostać użyte		Możliwość konfiguracji w fabryce	Dostępne moduły funkcyjne	Nr produktu
		Typ A Typ F	Typ B Typ B+			
RCMS410-24	DC 24 V	X	(X) Z modułem funkcjonalnym B	Ustawienia fabryczne**, Moduły funkcyjne	Dostosowane, (A,B,C można kupić później)	B84604040
		X	X	-	B, (A i C można kupić później)	B84604041
		X	X	-	A,B,C	B84604042

\* Moduły funkcyjne:

A: Analiza harmonicznnych (FFT)

B: Pomiar i ocena wartości prądów AC/DC

C: Połączenie zewnętrznego przekładnika prądowego typu A

\*\* Jako część procesu zamawiania, ustawienia fabryczne dostosowane do klienta mogą być ustalone wspólnie z naszym działem sprzedaży (np. wartości reakcji i ustawienia interfejsu) i dostarczone razem z urządzeniem. Informacje o specjalnie skonfigurowanym wariantcie można znaleźć w pudełku danego urządzenia tak samo jak dowód dostawy (tam wymienione są zmienione parametry, przyporządkowane przez numer pozycji oraz numer seryjny urządzenia).

## System RCMS

### Stacjonarny system monitorowania prądów różnicowych



Ewaluator RCMS460-D



Ewaluator RCMS460-L

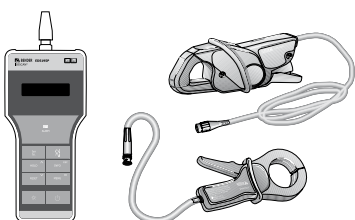


Przekładniki pomiarowe

#### Podstawowe dane

- ciągłe monitorowanie prądów upływu AC, pulsujących i gładkich DC,
- pomiar wartości TrueRMS prądu 0...2kHz z analizą harmoniczną,
- pomiar co 180ms dla każdego z 1080 kanałów,
- pomiar niezależny od napięcia i prądu sieci kontrolowanej,
- ciągła kontrola przekładników pomiarowych,
- rejestracja zdarzeń z datą i godziną wystąpienia,
- komunikacja magistralami Profibus, Modbus, TCP/IP.

#### EDS195PM, cęgi PSA3052 i PSA3020



#### Opis systemu

Zadaniem systemu RCMS jest ciągły pomiar prądów różnicowych i sygnalizacja przekroczenia wartości ostrzegawczych i alarmowych ze wskazaniem miejsca uszkodzenia.

Podstawowe elementy systemu to:

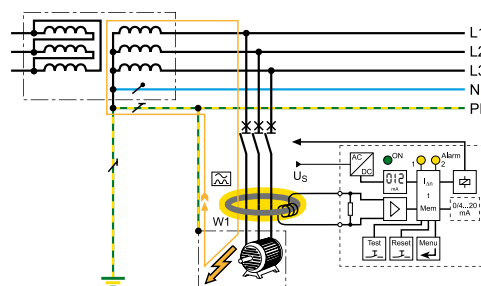
- ewalulatory RCMS460/490,
- przekładniki pomiarowe typu A: CTAC..., WR..., WS..., WF..., typu B: CTUB100,

Układ rozbudować można o elementy służące łatwieszemu monitorowaniu instalacji: kasyety MK2430, konwertery COM46x lub panel CP9xx.

#### Działanie

System RCMS działa w oparciu o pomiar prądu różnicowego przy pomocy przekładników Ferrantiego.

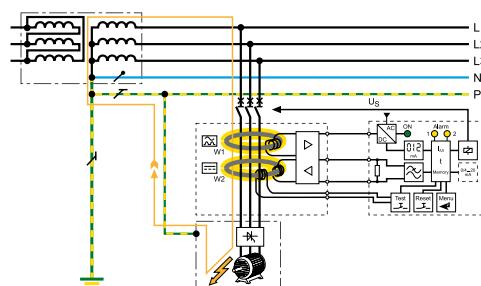
Pomiar prądów stałych odbywa się metodą kompensacyjną i wymaga zastosowania innych przekładników pomiarowych.



Pomiar prądów różnicowych odbywa się w zakresie do 30A (przekładniki typu A) lub 20A (przekładniki typu B) i nie jest ograniczony wartością prądu roboczego.

Ewaluator RCMS460 odczytuje równocześnie sygnały z maks. 12 przekładników pomiarowych. Każdy kanał pomiarowy nastawiany jest indywidualnie. Wykrycie prądu różnicowego o nastawionym poziomie jest sygnalizowane zapaleniem jednej z 12 diod LED na płycie czołowej ewalatora (-L) lub komunikatem na ekranie LCD (wersja -D). Ewalulatory RCMS490 posiadają dodatkowo 12 przełączników, których styki przełączają się, gdy w przypisanym im kanale zgłoszony zostanie alarm. W ten sposób można automatycznie odłączyć uszkodzony obwód.

Informacja o alarmie jest także przesyłana magistralą RS485 co umożliwia łatwe przekazanie jej do systemów nadrzędnych.



W systemie może pracować do 90 ewalatorów, co daje możliwość kontroli do 1080 odpyłów. Poziom alarmowy dla każdego kanału nastawiany jest niezależnie w zakresie 6mA...20(30)A – alarm może być spowodowany zarówno wzrostem wartości prądu różnicowego powyżej jak i spadkiem poniżej wartości nastawionej.

System umożliwia odczyt wartości harmoniczną (do 40-tej) prądu mierzonego.

System stacjonarny można uzupełnić systemem przenośnym EDS309x, który składa się z ewalatora EDS195PM oraz z cęgów pomiarowych spełniających rolę przekładników pomiarowych.

#### Przekładniki pomiarowe

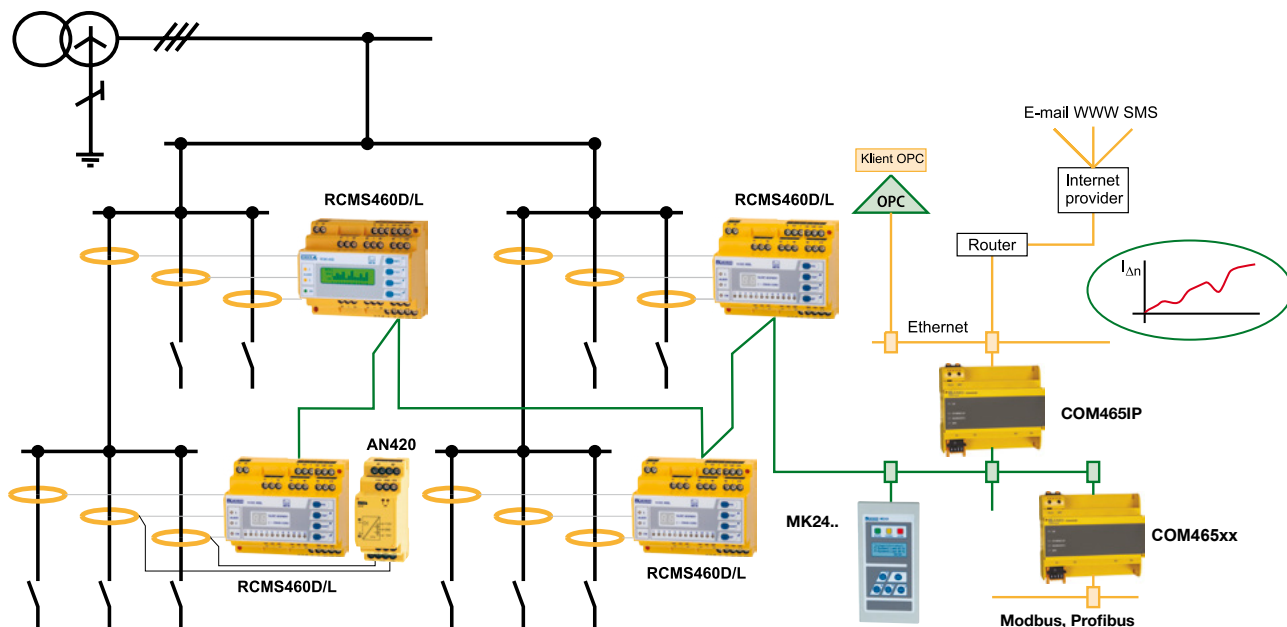
W systemie używane są różne rodzaje przekładników:

- z otworem okrągłym  $\varnothing 20...210\text{mm}$ ,
- z otworem prostokątnym (do przewodów szynowych) od  $75 \times 175\text{mm}$  do  $200 \times 500\text{mm}$ ,
- z rozdzielanym rdzeniem (np. do starych, słabych kabli) od  $20 \times 30\text{mm}$  do  $80 \times 120\text{mm}$ .

Długość połączenia przekładnika z ewalutorem RCMS460 wynosi:

- 1m dla pary przewodów  $0,75\text{mm}^2$ ,
- 10m dla skrętki  $0,75\text{mm}^2$ ,
- 40m dla skrętki  $0,75\text{mm}^2$  w ekranie.

## Struktura systemu



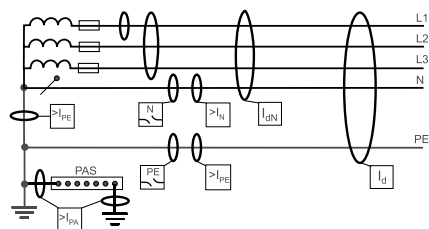
### Komunikacja

Elementy systemu RCMS komunikują się ze sobą za pośrednictwem magistrali RS485 (protokół BMS). Możliwa jest konwersja na protokoły ModBus, Profibus lub TCP/IP i wprowadzenie informacji z systemu RCMS do nadrzędnego systemu nadzoru.

Typowo magistrala RS485 może mieć długość 1200 metrów. W razie potrzeby jednak można zastosować wzmacniacz umożliwiający przedłużenie magistrali o kolejne 1200 metrów.

Więcej na ten temat można znaleźć w części dotyczącej komunikacji.

### Przykładowe miejsca i sposób zamontowania przekładników pomiarowych umożliwiających pomiary kontrolne w sieciach budynkowych



- pomiar prądu fazowego L1 (L2, L3),
- pomiar prądu różnicowego  $I_{\Delta n}$ ,
- wykrycie przeciążenia przewodu N,
- wykrycie przerwy w przewodzie N,
- pomiar prądu doziemnego  $I_{PE}$ ,
- wykrycie przeciążenia przewodu PE,
- wykrycie przerwy w przewodzie PE,
- wykrycie prądu błędzającego  $I_{\Delta}$ ,
- wykrycie prądów wyrównawczych  $I_{PA}$ .

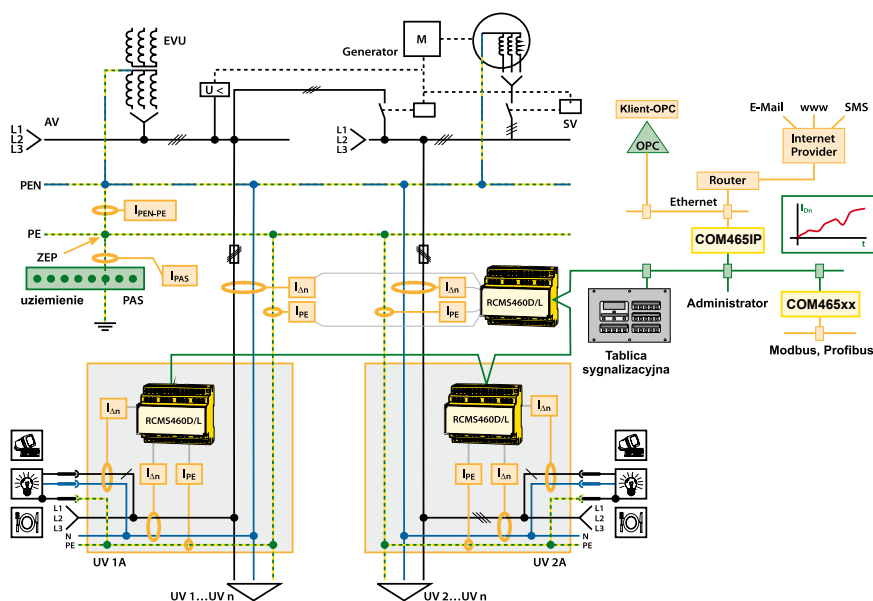
### Kontrola sieci zasilającej budynków wyposażonych w sieci teleinformatyczne

W budynkach wyposażonych w sieci teleinformatyczne (centra obliczeniowe, banki, biurowce) przerwy i zakłócenia w zasilaniu mogą powodować olbrzymie straty. Jednym z podstawowych środków uniknięcia tych problemów jest wykonanie sieci zasilającej w systemie TN-S. Do kontroli jej stanu wykorzystać można system RCMS.

Przy pomocy systemu monitorować można nie tylko stan izolacji poprzez pomiar upływu w poszczególnych odpywach ale także wykrywać pojawienie się połączeń zmieniających konfigurację sieci na TN-C, przeciążenia mogące spowodować uszkodzenia poszczególnych i stan budynku.

Typowym przykładem częstej awarii jest przeciążenie i w konsekwencji przerwa w przewodzie N, spowodowane dużą zawartością harmonicznych w przewodzonym prądzie. Kontrola prądu  $I_N$  w zakresie do 40tej harmonicznej umożliwia zasygnalizowanie możliwości awarii (przy zbyt dużej wartości prądu) lub wystąpienie awarii (przy wykryciu zaniku prądu).

Schemat przedstawia przykładowy układ kontroli poprawności konfiguracji sieci zasilającej budynku w oparciu o system RCMS współpracujący z systemem BMS budynku.



## RCMS460/490

## Wielokanałowy ewaluator do pomiaru prądów różnicowych AC, AC/DC i DC



Ewaluatory RCMS460-D i RCMS460-L



Ewaluatory RCMS490-D i RCMS490-L

### Podstawowe dane

- opcjonalne pomiary prądów AC+ pulsujący DC lub AC/DC przez dobór przekładników pomiarowych,
- pomiar rzeczywistej wartości skutecznej (True RMS),
- 12 kanałów pomiarowych na każdy ewaluator,
- do 90 ewaluatorów w systemie (1080 kanałów pomiarowych),
- czas skanowania wszystkich kanałów poniżej 200ms,
- zakres nastaw:  
10mA...10A (DC...2000Hz),  
6mA...20A (42...2000Hz),
- pomiar: 5mA...30A,
- nastawy wstępne,
- nastawialne opóźnienia,
- nastawialne filtrowanie do realizacji ochrony porażeniowej, pożarowej i przeciążeniowej
- historia i rejestrator zdarzeń: po 300 wpisów z datą i godziną,
- analiza harmonicznnych,
- dwa styki alarmowe przełączające a w RCMS490 styk na każdy kanał,
- wybór trybu NO / NC,
- zewnętrzny RESET/TEST,
- port RS485,
- sygnalizacja przez ekran LCD lub wyświetlacz siedmiosegmentowy LED,
- ciągła kontrola połączeń z przekładnikami pomiarowymi,
- nastawy chronione hasłem.

### Opis urządzenia

System RCMS składa się z jednego lub wielu ewaluatorów RCMS460/490 połączonych z przekładnikami pomiarowymi. Ewaluatory wykrywają i szacują prądy różnicowe, błędzące i robocze w sieciach uziemionych. Maksymalne napięcie sieci kontrolowanej zależy od znamionowej izolacji przekładników pomiarowych przy pomiarach na szynach prądowych lub od znamionowej izolacji kabli lub przewodów przeprowadzonych przez okno przekładnika.

Do pomiaru prądów różnicowych AC i gładkich DC wymagane jest zastosowanie przekładników serii CTUB100. Wymagają one zasilania i dlatego należy przewidzieć zastosowanie zasilaczy AN420 ( $\pm 12V$ ) lub STEP-PS (DC24V), zależnie od wybranych przekładników. Do pomiaru prądów różnicowych AC i pulsujących DC wykorzystuje się przekładniki serii CTAC... (okno okrągłe), WR... (na szynę) lub WS... (z dzielonym rdzeniem). Każdy z ewaluatorów RCMS460 lub RCMS490 ma 12 kanałów pomiarowych. W systemie można połączyć ze sobą do 90 ewaluatorów (łączeniem RS485) co pozwala monitorować do 1080 kanałów.

Możliwe jest nastawienie reakcji ewaluatorów w zależności od częstotliwości tak, aby, np. spełnić wymogi ochrony przeciwporażeniowej lub przeciwpożarowej.

Ewaluator umożliwia analizę harmonicznnych mierzonych prądów.

### Zastosowanie

- monitorowanie prądów różnicowych, roboczych, błędzących i zwarciovych o częstotliwościach 0...2000Hz (przekładniki CTUB100), 42...2000Hz (CTAC, WR, WS),
- wykrywanie prądów powodujących zagrożenie pożarowe,
- wykrywanie prądów błędzących i dodatkowych połączeń N-PE w sieciach TN-S,
- wykrywanie przeciążenia przewodów N z powodu harmonicznnych,
- wykrywanie przepływu prądu w przewodach PE,
- ochrona przeciwpożarowa i przeciwporażeniowa przez wyłączanie zasilania.

### Działanie

Ewaluatory mierzą rzeczywistą wartość skuteczną (tzw. pomiar *True RMS*) prądu w zakresie 0(42)...2000Hz. Wszystkie kanały są skanowane równolegle, dlatego maksymalny czas skanowania wszystkich <180ms przy osiągnięciu wartości  $1 \times I_{\Delta N}$  i <30ms przy osiągnięciu  $5 \times I_{\Delta N}$ . Wartości bieżące dla wszystkich kanałów są widoczne na ekranie LCD w postaci wykresu słupkowego. Kiedy zostanie osiągnięta jedna z wartości nastaw rozpoczyna się odliczanie czasu opóźnienia. Po jego upływie styki alarmowe K1/K2 przełączają i zaświeci się dioda alarmu. Dwa niezależne poziomy nastawy pozwalają rozróżnić „Ostrzeżenie” i „Alarm”. Na ekranie pojawia się numer kanału zgłaszającego alarm i wartość zmierzona. Kiedy wartość prądu spadnie poniżej poziomu podtrzymania (nastawa alarmowa + histereza) rozpoczyna się odliczanie czasu wyłączenia. Po jego upływie następuje zwolnienie przekaźników. Jeżeli włączona jest pamięć alarmu konieczne jest wtedy także naciśnięcie przycisku RESET lub przesłanie komendy RESET przez port RS485. Do kontroli poprawności pracy ewaluatora służy przycisk TEST.

Nastawy ewaluatora wprowadza się przez przyciski i ekran LCD jednego z ewaluatorów w wersji RCMS4...-D lub przez port RS485 z systemu nadrzędnego.

### Historia alarmów w RCMS460-D i RCMS490-D

Ewaluatory RCMS4...-D zachowują w pamięci do 300 zdarzeń/pomiarów (datę, czas, kanał, kod zdarzenia, wartość zmierzona) co pozwala odtworzyć przebieg zdarzeń w obwodzie lub sekcji.

### Analiza harmonicznnych

W menu ewaluatorów RCMS460/490-D można wybrać analizę mierzonych prądów. Pokazane są tam kolejno wartości poszczególnych harmonicznnych prądu (1...40 dla 50/60Hz, 1...5 dla 400Hz).

## Wersje urządzeń

### RCMS460-D

Ta wersja wyposażona jest w alfanumeryczny ekran LCD. Wykorzystywana wtedy, gdy lokalnie potrzebny jest dostęp do pełnej informacji o wszystkich urządzeniach pracujących w sieci. Możliwe są nastawy parametrów i odczyt wartości mierzonych z wszystkich ewaluatorów RCMS460/490 w sieci BMS. Można użyć kilku urządzeń RCMS4...-D w jednym systemie.

### RCMS490-D/RCMS490-L

Funkcje tych wersji są identyczne, jak opisywane poprzednio. Dodatkowo posiadają one po jednym styku na każdy kanał pomiarowy – umożliwia to np. wyłączenie uszkodzonego odpiwy.

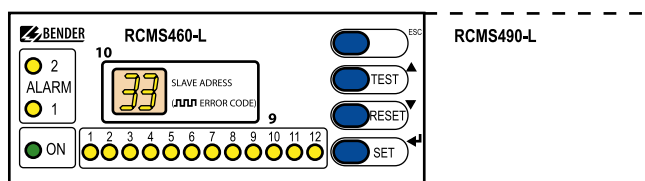
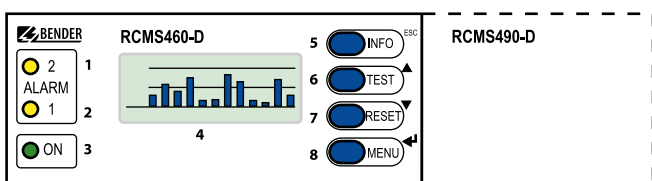
### RCMS460-L

W tej wersji wykorzystywane jest dwucyfrowy siedmiosegmentowy wskaźnik LED pokazujący adres ewaluatora w sieci BMS. Mogą się na nim pojawić także kody błędów. Dwanaście diod LED pokazuje, w którym kanale osiągnięta została wartość alarmowa. Nastawy parametrów możliwe są tylko przez RCMS4...-D, konwertery COM4651P lub panele CP9xx.

### Certyfikaty



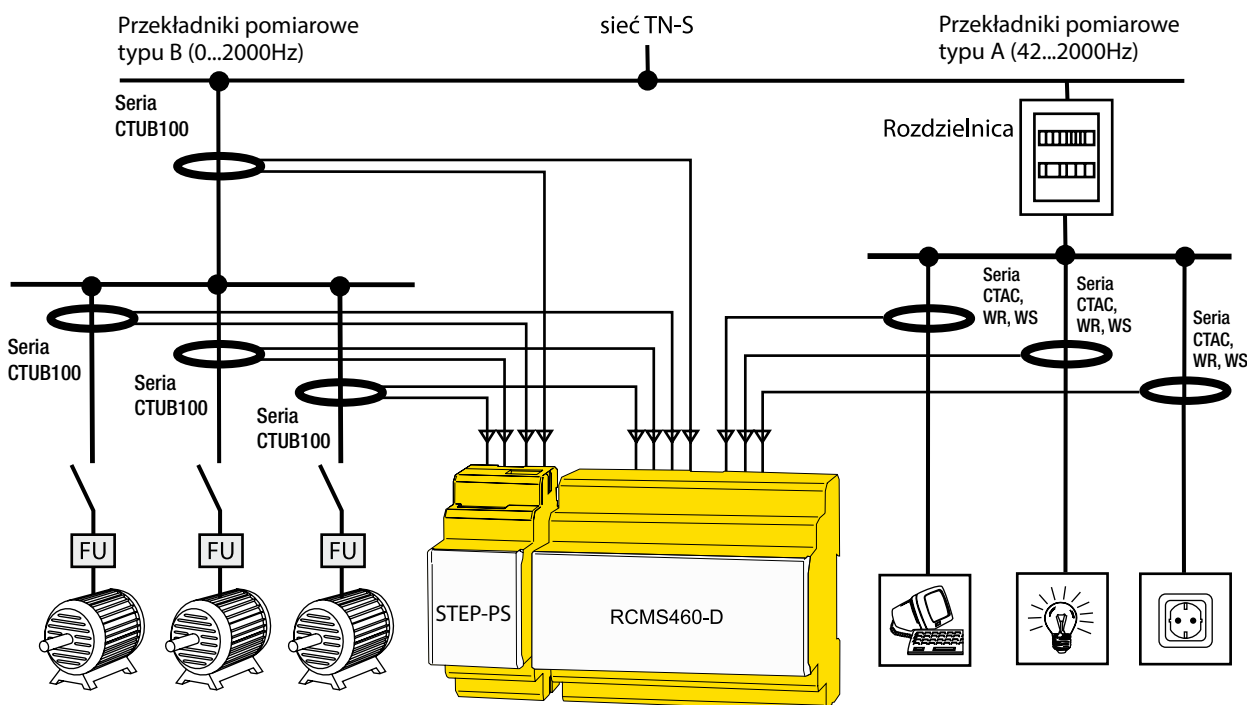
## Płyty czołowa ewaluatorów



- 1- Dioda LED Alarm 2 zapala się, gdy w kanale pomiarowym osiągnięta zostanie wartość alarmowa; miga przy błędzie systemowym
- 2- Dioda LED Alarm 1 zapala się, gdy w kanale pomiarowym osiągnięta została wartość ostrzegawcza; miga przy błędzie systemowym
- 3- Dioda Zasilanie: świeci gdy urządzenie jest włączone i miga przy błędzie systemowym lub gdy urządzenie nie jest gotowe do pracy
- 4- Wyświetlacz alfanumeryczny LCD
- 5- Przycisk INFO: przegląd podstawowych informacji

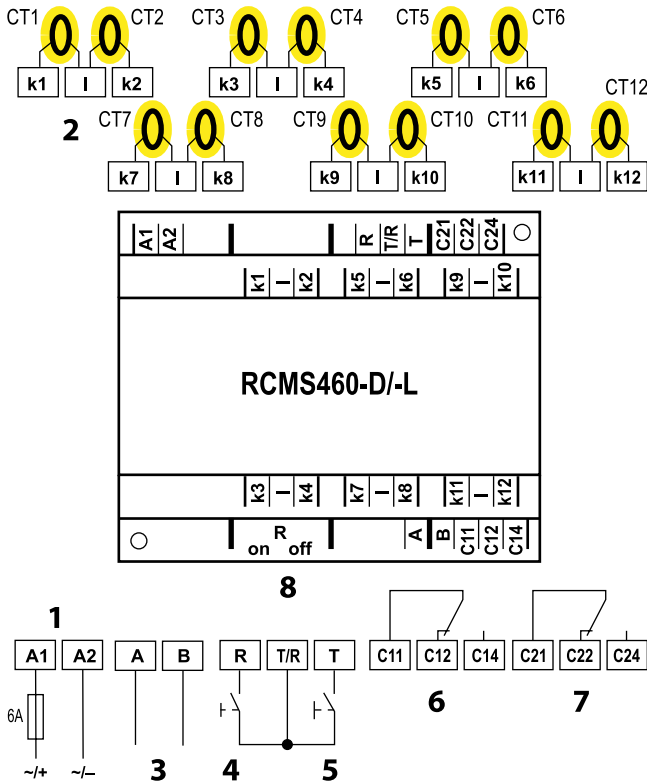
- 6- Przycisk TEST: uruchamia autotest przekaźnika  
Przycisk ↓: zmiana nastaw, przewijanie menu
- 7- Przycisk RESET: kasowanie alarmu  
Przycisk ↓: zmiana nastaw, przewijanie menu
- 8- Przycisk MENU:  
-D: przełączanie ekranów: standardowy / Menu / Alarmy  
-L: nastawianie adresu BMS
- 9- Przycisk Enter: potwierdzenie zmiany parametrów
- 10- Diody LED Alarm 1...12: zapalają się, kiedy w danym kanale osiągnięta jest wartość alarmowa; migają, gdy w danym kanale uszkodzony jest przekładnik.

## Przykładowy system z RCMS460-D i 12 kanałami pomiarowymi





Schematy połączeń

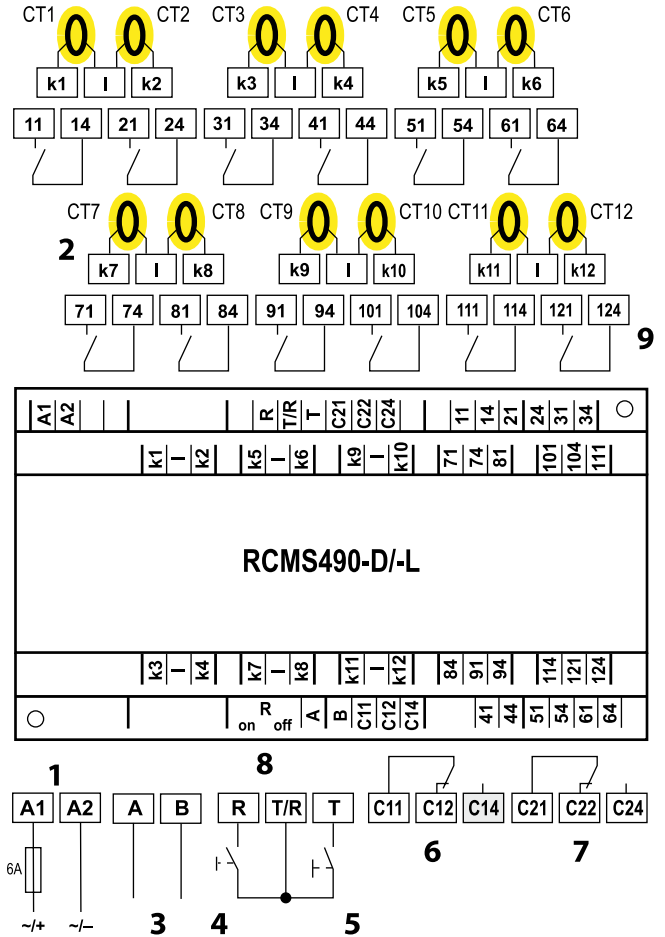
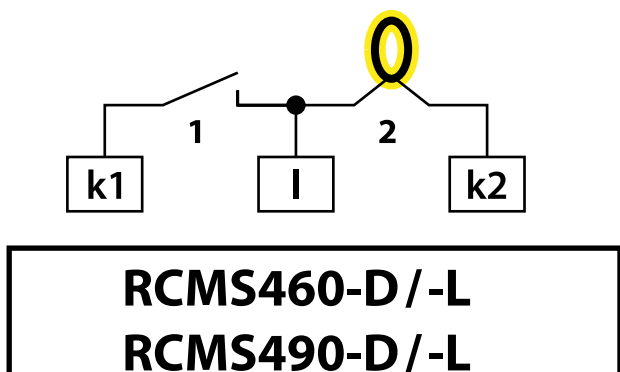


- 1- Zasilanie (zależnie od typu) – zalecane zabezpieczenie 6A
- 2- Zaciski przekładników pomiarowych
- 3- Port komunikacyjny RS485
- 4- Zewnętrzny przycisk RESET\*
- 5- Zewnętrzny przycisk TEST\*
- 6- Styk alarmowy Alarm 1
- 7- Styk alarmowy Alarm 2
- 8- Rezystor terminujący 120Ω portu RS485 (włączany przełącznikiem on/off)
- 9- Styki alarmu: jeden styk na każdy kanał.

\* Przyciski zewnętrzne TEST/RESET kilku urządzeń nie mogą być ze sobą połączone.

Praca wejść ewaluatora jako wejść dwustanowych

- 1- Wejście bezpotencjałowe:  
stan „0” > 250Ω  
stan „1” < 100Ω
- 2- Przekładnik pomiarowy.

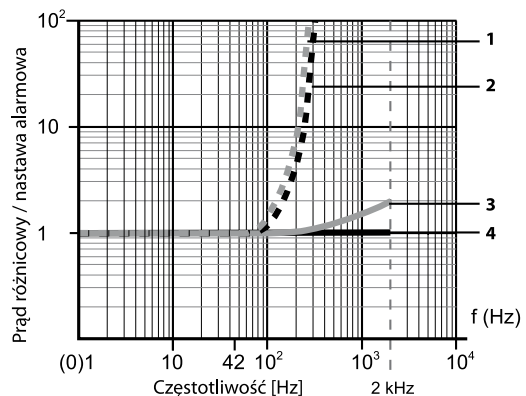


Zakres częstotliwości

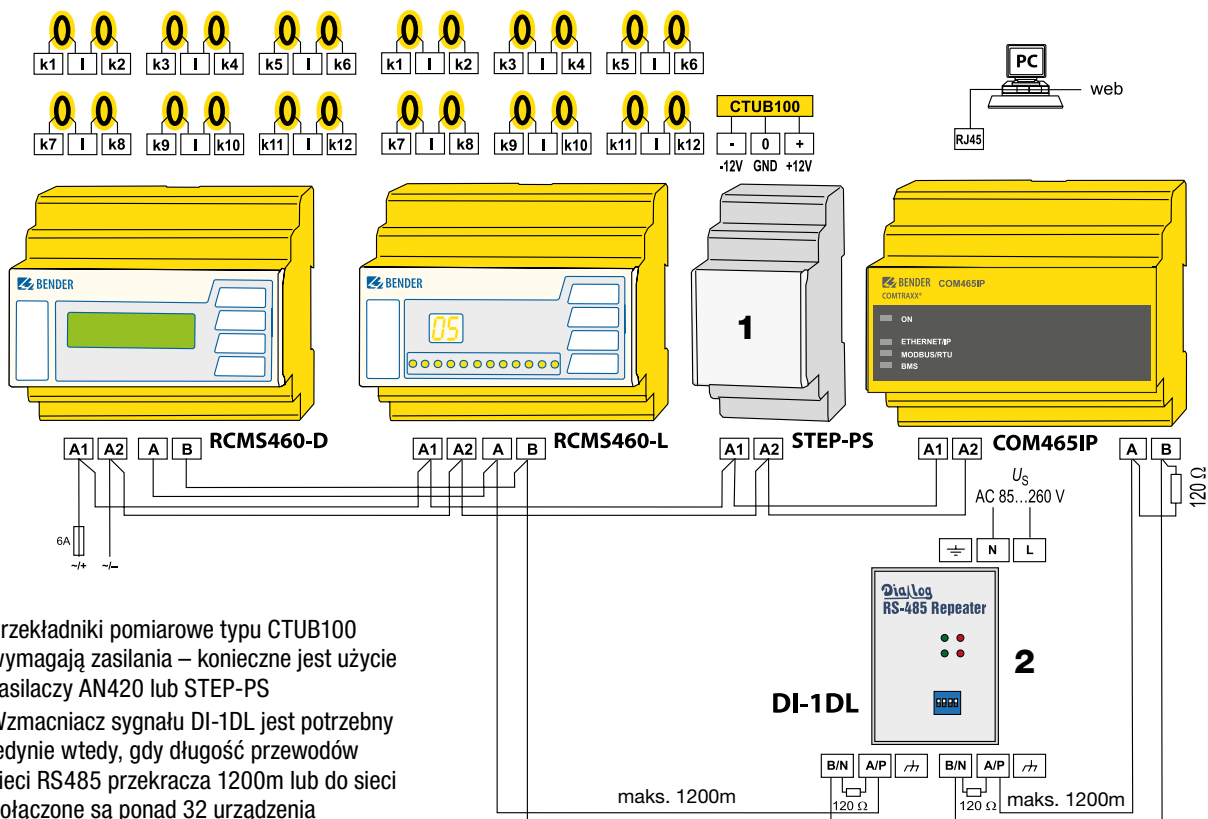
Możliwe jest ustawienie różnej reakcji ewaluatora w zależności od częstotliwości: odpowiedź liniowa do zabezpieczenia przeciwpożarowego lub odpowiedź zgodna z IEC 6099 rys.5 do celów ochrony przeciwporażeniowej.

Krzywe częstotliwości

- 1- Częstotliwość ograniczająca 50Hz – ochrona sieci (Nastawa menu: „50Hz”)
- 2- Częstotliwość ograniczająca 60Hz – ochrona sieci (Nastawa menu: „60Hz”)
- 3- Zgodnie z IEC60990 – ochrona przeciwporażeniowa (Nastawa menu: „IEC”)
- 4- Standardowo – ochrona przeciwpożarowa (Nastawa menu: “none”).

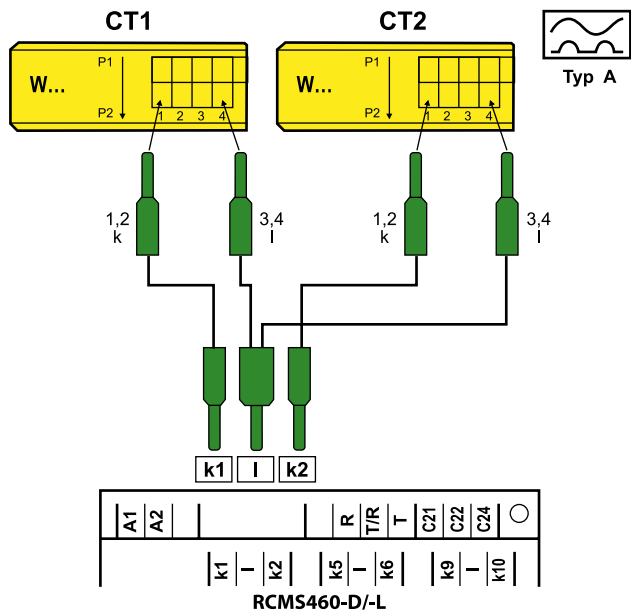


**Przykładowy schemat połączeń systemu**

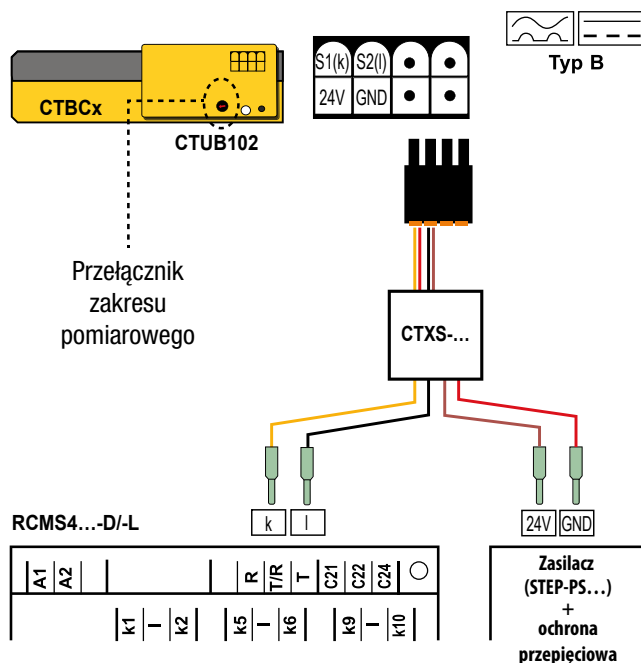


- 1- Przekładniki pomiarowe typu CTUB100 wymagają zasilania – konieczne jest użycie zasilaczy AN420 lub STEP-PS
- 2- Wzmacniacz sygnału DI-1DL jest potrzebny jedynie wtedy, gdy długość przewodów sieci RS485 przekracza 1200m lub do sieci dołączone są ponad 32 urządzenia

**Przyłączenie przekładników W, WR, WS, CTAC**



**Przyłączenie przekładników CTUB100**

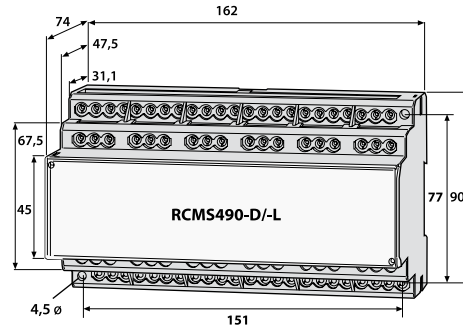
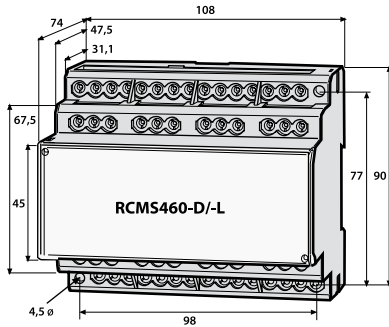


**Zamawianie**

Typ	Zasilanie
RCMS460-D-1	DC 16...94V / AC 16...72V 42...460Hz
RCMS460-D-2	AC / DC 70...300V AC 42...460Hz
RCMS460-L-1	DC 16...94V / AC 16...72V 42...460Hz
RCMS460-L-2	AC / DC 70...300V AC 42...460Hz

Typ	Zasilanie
RCMS490-D-1	DC 16...94V / AC 16...72V 42...460Hz
RCMS490-D-2	AC / DC 70...300V AC 42...460Hz
RCMS490-L-1	DC 16...94V / AC 16...72V 42...460Hz
RCMS490-L-2	AC / DC 70...300V AC 42...460Hz

Wymiary



Dane techniczne

<b>Izolacja</b>	
Znamionowe napięcie izolacji	AC250V
Znamionowe napięcie impulsowe/poziom zakłóceń	4kV / III
Napięcie testowe wg IEC 61010-1	2,21kV
<b>Zasilanie</b>	
Napięcie i częstotliwość zasilania $U_s$ i $f_s$	wg typu
Pobór mocy:	
RCMS460	≤5VA
RCMS490	≤8VA
<b>Obwód pomiarowy</b>	
Przekładniki pomiarowe	CTAC, WR..., WS... (typ A), CTUB100 (typ B)
Kontrola przekładnika	wł./wył.
Obciążenie	68Ω
Napięcie znamionowe (przekładnik)	800V
Rodzaj pracy wg IEC60755 (zależnie od przekładnika)	A lub B
Częstotliwość znamionowa	0...2000Hz (typ B) / 42...2000Hz (typ A)
Częstotliwość ograniczająca	brak / IEC / 50Hz / 60Hz
Zakres pomiarowy:	
przekładniki typu A	0...30A
przekładniki typu B	0...20A
współczynnik szczytu	<10A=4, <20A=2
Znamionowy prąd różnicowy $I_{\Delta n2}$ (alarm):	
typ A	6mA...20A
typ B	10mA...10A
Znamionowy prąd różnicowy $I_{\Delta n1}$ (ostrzeżenie)	10...100% $I_{\Delta n2}$ min. 5mA
Wejście cyfrowe	
Błąd względny	„1” < 100%, „0” > 250%
Histeresa	0...-20%
	2...40%
Współczynnik korekty dodatkowego przekładnika	1...10, x1...250
Ilość kanałów pomiarowych (urządzenie/system)	12 / 1080
<b>Czasy</b>	
Opóźnienie startowe t	0...99s
Opóźnienie alarmu $t_{on}$	0...999s
Opóźnienie końca alarmu $t_{off}$	0...999s
Czas reakcji dla $I_{\Delta n} = 1 \times I_{\Delta n2} / 1 t_{ea}$	≤180ms
Czas reakcji dla $I_{\Delta n} = 5 \times I_{\Delta n2} / 1 t_{ea}$	≤30ms
Czas odpowiedzi:	$t_{an} = t_{ae} + t_{on1/2}$
Czas reakcji wejść „0”/”1”	<3,5s
Czas skanowania wszystkich kanałów	≤180ms
<b>Długość przewodów połączeń zewnętrznych</b>	
Przekładnik: przewód pojedynczy >75mm <sup>2</sup>	0...1m
Przekładnik: skrętka >75mm <sup>2</sup>	0...10m
Przekładnik: przewód ekranowany >0,5mm <sup>2</sup>	0...40m
Długość kabli zewnętrznych przycisków TEST i RESET	≤10m
<b>Komunikacja zewnętrzna</b>	
Złącze / protokół	RS485 / BMS
Prędkość przesyłu	9,6kbit/s
Długość przewodu	do 1200m
Zalecany przewód	J-Y(ST)Y 2x0,8
Rezystor terminujący (dołączany przełącznikiem)	120Ω/0,25W

Zakres adresów w sieci BMS	1...90
<b>Elementy przełączające</b>	
Ilość styków:	
RCMS460	2 x 1 przełączający
RCMS490	2 x 1 przełączający + 12 x NO
Rodzaj pracy	NO lub NC
Wytrzymałość (ilość przełączeń)	10 000
<b>Dane styków wg IEC 60947-5-1</b>	
Kategoria użytkowania	AC-13 AC-14 DC-12 DC-12 DC-12
Znamionowe napięcie robocze	230V 230V 220V 110V 24V
Znamionowy prąd roboczy	5A 3A 0,1A 0,2A 1A
Prąd minimalny	1mA przy AC/DC ≥10V
<b>Środowisko pracy / EMC</b>	
EMC	IEC 62020:2003-11
Temperatura pracy	-25...+55°C
<b>Kategoria klimatyczna wg IEC 60721</b>	
Stacjonarnie (IEC60721-3-3)	3K5 (bez kondensacji i oblodzenia)
Transport (IEC 60721-3-2)	2K3 (bez kondensacji i oblodzenia)
Składowanie (IEC60721-3-1)	1K4 (bez kondensacji i oblodzenia)
<b>Klasyfikacja warunków mechanicznych wg IEC 60721</b>	
Stacjonarnie (IEC60721-3-3)	3M4
Transport (IEC 60721-3-2)	2M2
Składowanie (IEC60721-3-1)	1M3
<b>Połączenia</b>	
Zaciski	śrubowe
Drut / linka / przewód	0,2...4mm <sup>2</sup> / 0,2...2,5mm <sup>2</sup> / 12...24 AWG
Dwa przewody o tym samym przekroju (drut i linka)	0,2...1,5mm <sup>2</sup>
Długość odcinka odizolowanego	8...9mm
Moment dokręcenia	0,5...0,6Nm
<b>Wyświetlanie, pamięć</b>	
Dokładność wyświetlanych wartości	±10%
Diody LED:	
Zasilanie / Alarm	RCMS4...-D
Zasilanie / Alarm / Kanał 1...12	RCMS4...-L
Wyświetlacz ciekłokrystaliczny RCMS4...-D	podświetlany
Historia alarmów (RCMS4...-D)	300 zapisów
Rejestrator	300 wpisów / kanał
Hasło	wył. / 0...999
Pamięć zdarzeń, styk alarmowy	zał./wył.
<b>Pozostałe dane</b>	
Tryb pracy	ciągły
Pozycja pracy	dowolna
Stopień ochrony: zaciski	IP20
Materiał obudowy	poliwęglan
Klasa palności	UL94V-0
Śruby mocujące	2xM4
Do montażu na szynie	IEC 60715
Masa:	
RCMS460	≤360g
RCMS490	≤510g

## RCMS150

## System monitorowania prądów różnicowych AC i DC



RCMS150

### Podstawowe dane

- ciągła kontrola prądów różnicowych
- kontrola prądów różnicowych AC/DC (pomiar typu B) poprzez 6 kanałów pomiarowych K1...6 (każdy kanał monitoruje dwie wielkości prądowe 1xRMS, 1x DC)
- kompatybilny z systemem RCMS460/490
- idealne rozwiązanie w przypadku ograniczonej przestrzeni
- łatwy montaż: na szynie DIN lub przy pomocy śrub
- możliwość ustawienia dwóch nastaw (DC lub r.m.s.) na kanał
- autotestowanie urządzenia
- w pełni ekranowane przekładniki pomiarowe pozwalają na uniknięcie wpływu pola magnetycznego powodującego zakłócenia pomiaru
- możliwość współpracy z urządzeniami komunikacyjnymi firmy BENDER: COM465IP, CP9xx
- możliwość monitorowania do 534 kanałów w jednym systemie
- komunikacja RS-485 protokołem BMS (Modbus RTU na życzenie).

### Opis urządzenia

Sześciokanałowy system monitorowania prądów różnicowych przeznaczony jest do pomiaru prądów różnicowych sinusoidalnych, pulsujących jak i stałych (typ B). Pozwala to na zastosowanie urządzenia, gdy w instalacji występują przetwornice częstotliwości czy też inne urządzenia stanowiące źródło stałego prądu upływu. Urządzenie mierzy prądy różnicowe do  $I_{\Delta}=500\text{mA}$ , z zakresem częstotliwości 0...2kHz. Na każdym z kanałów pomiarowych istnieje możliwość ustawienia Ostrzeżenia i Alarmu. Ostrzeżenie pozwala zasygnalizować stan zwiększonego zagrożenia zanim osiągnięta zostanie wartość alarmowa. Urządzenie wyposażone jest w port RS485, który może zostać użyty do przesyłania pomiarów, wartości alarmów, a także parametryzacji urządzenia.

### Zastosowanie

Urządzenie RCMS150 przeznaczone jest do pomiaru prądów różnicowych do  $I_{\Delta} = 500\text{mA}$ , z zakresem częstotliwości 0..2kHz. System zaprojektowany jest do kontroli obwodów o napięciu do 300V i prądzie obciążenia do 32A. RCMS150 może być stosowany na wysokości do 2000m n.p.m.

### Działanie

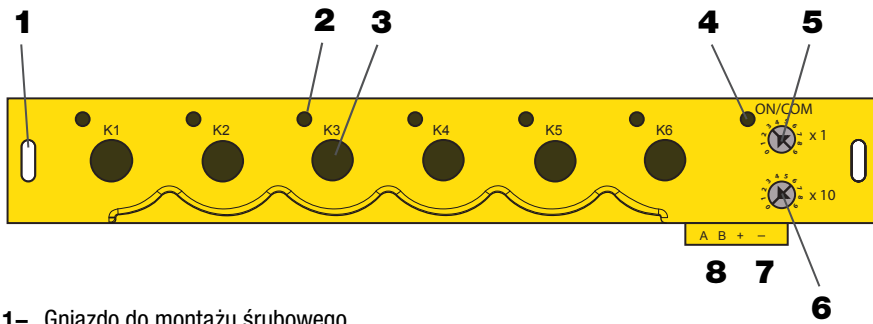
System monitorowania prądów różnicowych mierzy rzeczywistą wartość skuteczną (r.m.s) prądu w zakresie 0..2kHz. Wszystkie wartości nastaw ustawiane są za pośrednictwem konwertera. Istnieje możliwość ustawienia czterech nastaw dla każdego z kanałów urządzenia:  $I_{\Delta n1}$  RMS,  $I_{\Delta n2}$  RMS,  $I_{\Delta n1}$  DC,  $I_{\Delta n2}$  DC. Kiedy zostanie osiągnięta jedna z nastaw rozpoczyna się odliczanie czasu opóźnienia. Jeżeli wartość nastawy jest nadal przekroczona, zostaje wysłana odpowiednia wiadomość (ostrzeżenie lub alarm). Gdy wartość prądu osiągnie wartość alarmową na urządzeniu, przy odpowiednim kanale (K1..K6) zapala się żółta dioda LED. W momencie gdy wartość prądu różnicowego spada poniżej nastawionej wartości (wartość nastawy pomniejszona o histerezę) rozpoczyna się odliczanie czasu opóźnienia  $t_{\text{off}}$ . Jeżeli po tym czasie wartość prądu jest mniejsza od nastawionej wartości alarmowej, dioda LED na kanale gaśnie, a wiadomość o alarmie nie jest już przesyłana. Dostęp do wszystkich urządzeń możliwy jest poprzez komputer posiadający standardową przeglądarkę internetową (Firefox, Internet Explorer). Po podłączeniu istnieje możliwość odczytu wszystkich pomiarów z urządzenia. Wszystkie parametry RCMS150 mogą zostać ustawione poprzez konwerter. Urządzenie posiada możliwość autotestowania, podczas którego sprawdzana jest poprawność pracy każdego z przekładników prądowych. W przypadku uszkodzenia urządzenia wszystkie diody LED zaczynają migać.

### Normy i aprobaty

UL508 w przygotowaniu.

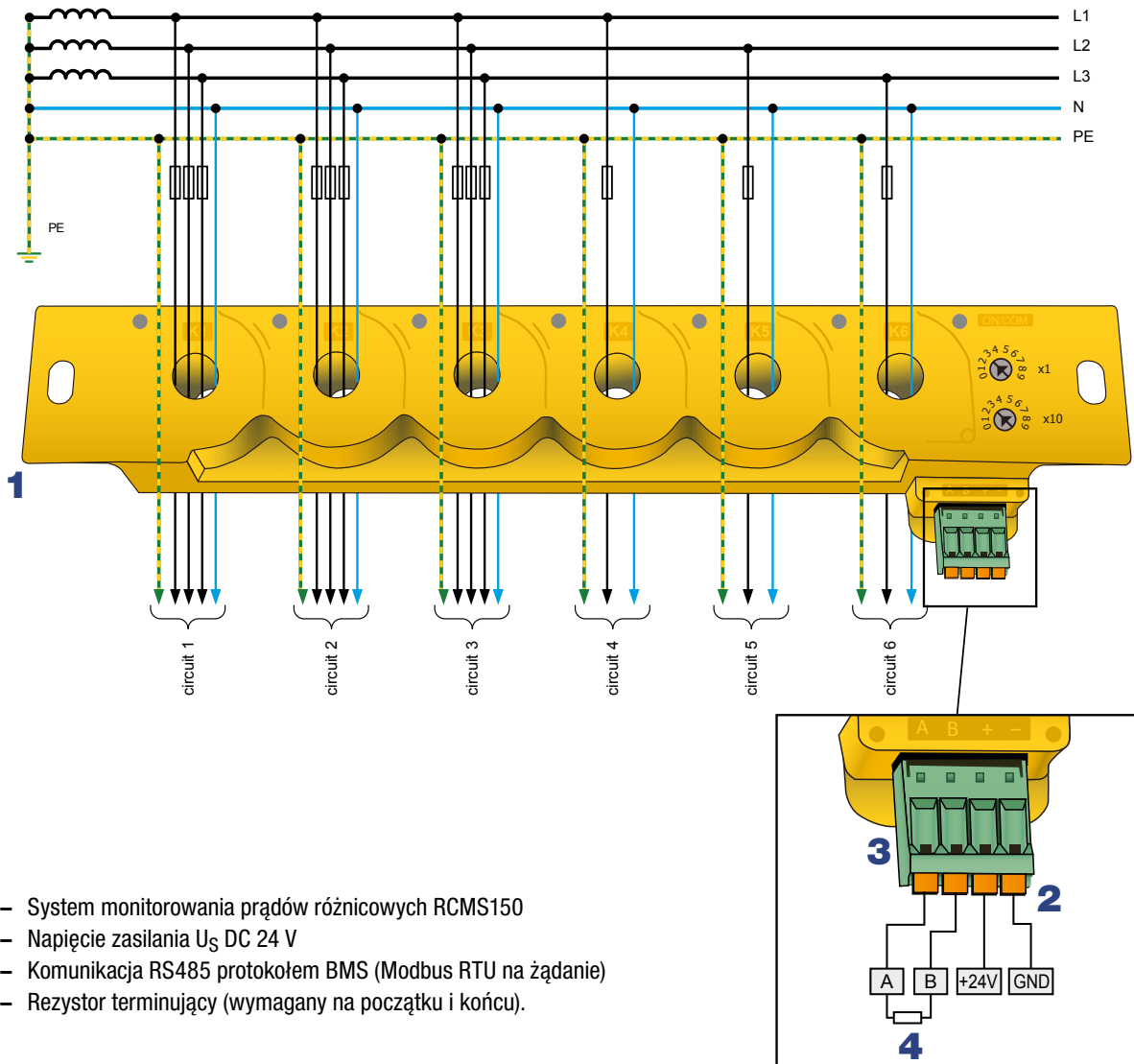
CSA w przygotowaniu.

**Elementy sterujące**



- 1- Gniazdo do montażu śrubowego
- 2- Diody alarmowe LED do każdego z kanałów K1...6
- 3- Miejsce przełożenia kabla przez przekładnik prądowy – dla kanałów pomiarowych K1..6
- 4- ON LED: Dioda LED sygnalizująca włączenie urządzenia
- 5- Określenie adresu BMS – pozycja jedności w adresie
- 6- Określenie adresu BMS- pozycja dziesiątek w adresie
- 7- Podłączenie zasilania
- 8- RS485, BMS

**Schemat połączeń**



- 1- System monitorowania prądów różnicowych RCMS150
- 2- Napięcie zasilania  $U_S$  DC 24 V
- 3- Komunikacja RS485 protokołem BMS (Modbus RTU na żądanie)
- 4- Rezystor terminujący (wymagany na początku i końcu).

## Dane techniczne

### Isolacja (wg IEC 60664-1)

#### Dane dotyczą kontrolowanego obwodu pierwotnego i wyjściowego

Obwód wyjściowy	(+, -, A, B)
Znamionowe napięcie izolacji	300 V
Kategoria przepięciowa	III
Znamionowe napięcie impulsowe kontrolowanego obwodu/obwodu wyjściowego	4 kV
Zakres stosowania	≤ 2000 m n.p.m.
Znamionowe napięcie izolacji	250 V
Stopień zanieczyszczeń	3
Isolacja	BI: Kategoria przepięciowa III DI: Kategoria przepięciowa II

Aby uzyskać podwójną izolację (DI) dla kategorii przepięć III, należy stosować izolowane przewody główne o wystarczającym napięciu znamionowym.

Test napięciowy wg IEC 61010-1	AC 2.2 kV
--------------------------------	-----------

### Zasilanie

Znamionowe napięcie zasilania US z separacją galwaniczną	DC 24 V
Pobór mocy	< 4 W

### Zakres pomiarowy

Zakres częstotliwości	0...2000 Hz
Zakres pomiaru prądu różnicowego	±500 mA
Rozdzielczość pomiaru	1 % wartości nastawy

### Nastawy

Prąd różnicowy $I_{\Delta N2}$	RMS 0...300 mA (30 mA)*
Prąd różnicowy $I_{\Delta N2}$	DC 3...300 mA (6 mA)*
Stosunek $I_{\Delta N2}$ RMS/ $I_{\Delta N2}$ DC	0.2...0.5
Ostrzeżenie $I_{\Delta N1}$ RMS/DC	50...100 % (50 %)*
Tolerancja $I_{\Delta N2}$	
DC 10...500 Hz	-20...0 %
500 Hz...2 kHz	-20...+100 %
Histeresa	10...25 % (15 %)

### Czasy

Opóźnienie rozpoczęcia $t_{start-up}$	0.5...600 s (0.5 s)*
Opóźnienie odpowiedzi	
$t_{on1}$ RMS/DC	0...600 s (0 s)*
$t_{on2}$ RMS/DC	0...600 s (0 s)*
Opóźnienie końca alarmu	
$t_{off1}$ DC	0...600 s (1 s)*
$t_{off2}$ RMS	0...600 s (1 s)*

### Wskazania (diody LED)

<b>ON</b>	
zielona	wskazuje pracę urządzenia
zielona (miga szybko)	uszkodzenie urządzenia lub niepoprawny adres BMS
zielony (miga powoli)	wskazanie adresu magistrali BMS (po załączeniu urządzenia/zmianie adresu)

### ALARM K1...6

żółty	$I_{\Delta} > I_{\Delta n}$
żółty (miga)	przekroczony zakres wartości pomiarowych

### Komunikacja

Interfejs/protokół	RS-485/BMS
Połączenie	zaciski połączeniowe A/B
Kabel ekranowany (jeden koniec ekranu podłączony do PE) Skrętka, np. : J-Y (St) Y2x0.8	
Długość kabla	≤ 1200 m
Zewnętrzny rezystor terminujący	120 Ω (0.25 W)
Adres urządzenia, BMS	2...90 (2)*

### Środowiskot/EMC

EMC	IEC 61000-6-2, IEC 61000-6-3
Temperatura pracy	-25...+70 °C
Kategoria klimatyczna wg IEC 60721:	
Stacjonarnie (IEC 60721-3-3)	3K5
Transport (IEC 60721-3-2)	2K3
Składowanie (IEC 60721-3-1)	1K4
Klasyfikacja warunków mechanicznych wg IEC 60721:	
Stacjonarnie (IEC 60721-3-3)	3M4
Transport (IEC 60721-3-2)	2M2
Składowanie (IEC 60721-3-1)	1M3

### Połączenia

Zaciski	sprężynowe
Możliwość połączenia:	
dрут, linka/średnica przewodów	0.2...1.5 mm <sup>2</sup> /AWG 24...16
Dwa przewody o tym samym przekroju	
dрут	0.2...1.5 mm <sup>2</sup>
linka	0.2...1.5 mm <sup>2</sup>
przewód giętki z końcówką rurkową bez płaszczka	0.25...1.5 mm <sup>2</sup>
przewód giętki z końcówką rurkową z płaszczem	0.25...0.75 mm <sup>2</sup>
Długość odcinka odizolowanego	10 mm

### Pozostałe dane

Tryb pracy	ciągły
Pozycja pracy	dowolna
Materiał obudowy	polycarbonate
Klasa palności	UL94 V-0
Mocowanie śrubami 12 TE	2 x M6
Mocowanie na szynie DIN	zacisk montażowy (akcesoria)
Moment dokręcający	1.5 Nm
Waga	170 g

### Przekładnik pomiarowy

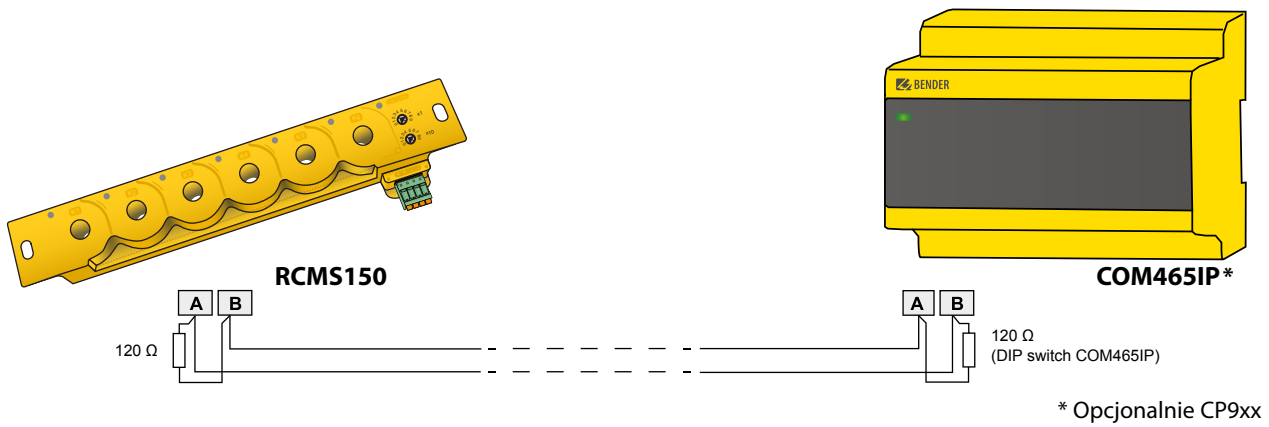
Średnica dławika kablowego	10 mm
Prąd obciążenia	32 A

### Parametry magistrali

Alarm	przekroczenie nastawy, błąd systemu
Mierzone wartości	mierzone wartości, składowa DC, r.m.s. (rozdzielczość 0.1 mA)
Czasy	opóźnienie zadziałania, opóźnienie końca alarmu, opóźnienie odpowiedzi

( \*) = ustawienia fabryczne

**Przykładowe zastosowanie**

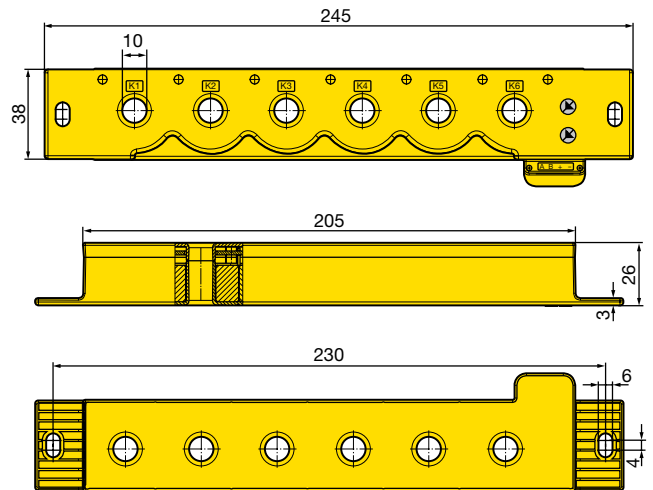


**Odpowiednie elementy systemu**

Opis	Typ
Monitorowanie pracy systemu + konwerter	COM465IP <sup>1)</sup>
Monitorowanie pracy systemu	CP9xx
Repeater RS485	DI-1DL
Zasilacz	AN410
System monitorowania prądów różnicowych <sup>2)</sup>	RCMS460-D-1 RCMS460-D-2 RCMS490-D-1 RCMS490-D-2

- 1) od modelu C
- 2) tylko do pomiarów i sygnalizacji alarmu, nie nadaje się do ustawiania parametrów

**Wymiary w mm**



## **KONTROLA IZOLACJI OFF-LINE**



## IR420-D6

### Przełącznik kontroli izolacji off-line dla odbiorów AC, DC i 3(N)AC w niskonapięciowych sieciach TN, TT i IT

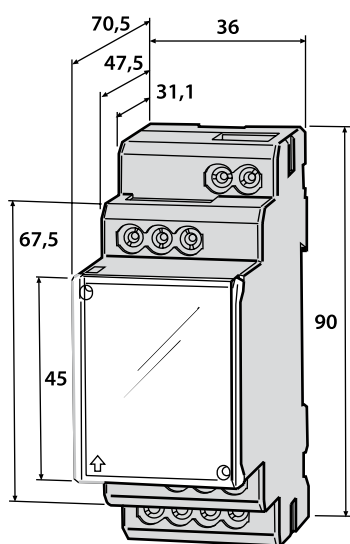


IR420-D6

#### Podstawowe dane

- kontrola rezystancji izolacji off-line sieci TN, TT i IT,
- sieci AC, 3(N)AC i DC,
- możliwość zwiększenia zakresu napięć przez przystawki,
- dwie niezależne nastawy alarmowe 100 kΩ...10MΩ,
- diody sygnalizacyjne LED: Zasilanie, Alarm 1 i Alarm 2,
- połączony przycisk TEST/RESET,
- możliwość dołączenia zewnętrznego przycisku RESET,
- alarmy sygnalizowane dwoma niezależnymi bezpotencjałowymi stykami przełączającymi,
- pamięć alarmu (wyłączalna).

#### Wymiary



Uwaga: klip do montażu należy zamówić oddzielnie

#### Opis urządzenia

Przełącznik IR420-D6 monitoruje rezystancję izolacji odbiorów odłączonych od zasilania. Odbiory te (np. pompy pożarowe, napędy zaworów, napędy wind lub generatory przenośne) mogą być zasilane z sieci TN, TT lub IT. W czasie postoju wilgoć, kurz i inne oddziaływania pogarszają izolację uzwojeń, co może pozostać niezauważone. Podanie napięcia w takiej sytuacji spowodują zadziałanie zabezpieczeń nadprądowych lub pożar silnika. Przy użyciu przystawek przełącznik może być zastosowany w sieciach wyższych napięć.

#### Zastosowanie

Odbiory często pozostające w stanie odłączonym: silniki pomp wody pożarowej i wentylatorów, napędy dźwigów i zaworów, windy, generatory mobilne.

#### Działanie

Jeśli rezystancja izolacji pomiędzy przewodami sieci i ziemią spadnie poniżej nastawionej wartości alarmowej, styki alarmowe zostaną przełączone i zaświeci się dioda LED ALARM. Wartość zmierzona jest wyświetlana na ekranie LCD. Informacja o doziemieniu może być zapamiętana. Przycisk RESET kasuje sygnalizację doziemienia. Przycisk TEST umożliwi kontrolę przełącznika. Dwa niezależne progi alarmowe i związane z nimi przełączniki alarmowe umożliwiają zasygnalizowanie ostrzeżenia już przy uszkodzeniu izolacji o bardzo wysokiej rezystancji. Przy osiągnięciu dolnej wartości alarmowej styk alarmowy włączony w układ sterowania wyłącznika może zablokować możliwość podania napięcia.

Rezystancja izolacji jest mierzona przez zacisk L1 połączony (bezpośrednio lub za pośrednictwem styku K3) z siecią kontrolowaną. Gdy kontrolowana sieć jest odłączona styk K3 jest zamknięty i następuje pomiar rezystancji izolacji. Kiedy sieć jest załączana styk K3 się otwiera i pomiar jest przerwany. Należy pamiętać, że wyłącznik otwiera wszystkie pola. Konieczne jest niskoomowe połączenie między przewodami sieci (np. przez uzwojenie silnika) tak, aby napięcie pomiarowe było przyłożone do wszystkich części sieci kontrolowanej.

Uwaga: jeśli izometr IR420-D6 współpracuje z przystawką, pomocniczy styk K3 pomiędzy izometrem a przystawką nie musi być przystosowany do pracy z napięciem znamionowym sieci; wystarczy styk na napięcie AC230V.

#### Metoda pomiarowa

Napięcie pomiarowe DC ze zmianą biegunowości.

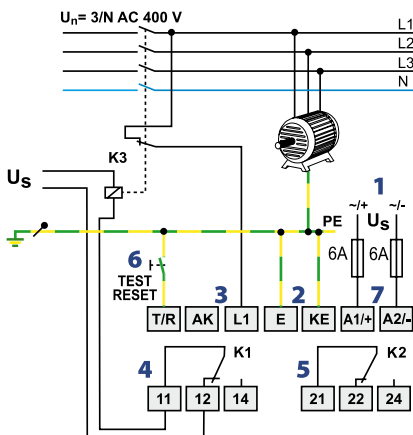
#### Normy

Przełączniki IR420 spełniają wymagania norm: EN 61557-8: 1998-05; EN 61557-8: 1997-03; IEC61557-8: 1997-02; ASTM F 1669M-96 ; ASTM F 1134-94.

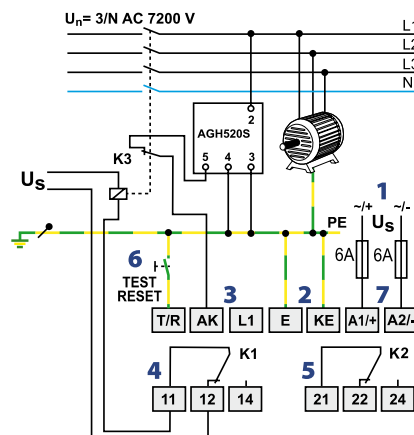
#### Elementy sterujące

- 
- 1- Dioda LED ON; świeci po zasileniu urządzenia, miga kiedy przerwane jest połączenie z siecią lub ziemią
  - 2- Dioda LED AL1; świeci gdy wartość rezystancji spada poniżej nastawy Alarm1 i miga, gdy przerwane jest połączenie z siecią lub ziemią
  - 3- Dioda LED AL2; świeci gdy wartość rezystancji spada poniżej nastawy Alarm2 i miga, gdy przerwane jest połączenie z siecią lub ziemią
  - 4- Wyświetlacz LCD
  - 5- Przycisk TEST: rozpoczyna autotest przełącznika  
Przycisk ▲: zmiana nastaw, przewijanie menu
  - 6- Przycisk RESET: kasowanie alarmu  
Przycisk ▼: zmiana nastaw, przewijanie menu
  - 7- Przycisk MENU: wywołanie menu  
Przycisk ENTER: zatwierdzenie zmian parametrów.

## Schematy połączeń



- 1 - Zasilanie (zależnie od typu) przez zabezpieczenie (zalecane 6A)
- 2 - Oddzielne połączenie zacisków E i KE z uziemieniem (PE)
- 3 - Połączenie z siecią kontrolowaną
- 4 - Styk alarmowy K1: Alarm 1
- 5 - Styk alarmowy K2: Alarm 2



- 6 - Wspólny zewnętrzny przycisk TEST/RESET :
    - krótkie (<1,5s) naciśnięcie: TEST
    - długie (>1,5s) naciśnięcie: RESET
  - 7 - Zabezpieczenie zasilania wg IEC60364-4-43 (zalecane 6A).
- Przy zasilaniu z sieci IT zabezpieczyć należy obie linie.

## Dane techniczne

## Izolacja wg IEC60664-1

Znamionowe napięcie izolacji	400V
Znamionowe napięcie impulsowe	4kV/3
Napięcie testowe	2,21kV

## Zasilanie

Napięcie zasilania $U_s$	patrz: tabela Zamawianie
Pobór mocy	$\leq 3VA$

## Sieć kontrolowana

Znamionowy zakres napięć $U_n$	sieć bez napięcia
z AGH	znamionowe napięcie styku NC
z AGH520S	AC0...7200V 50...400Hz

## Zakres nastaw

Nastawa $R_{an1}$ (Alarm 1)/ $R_{an2}$ (Alarm 2)	100k $\Omega$ ...10M $\Omega$
Uchyb pomiaru	$\pm 15\%$
Histeresa	25%

## Czas reakcji

Czas reakcji $t_{an}$ dla $R_F=0,5 \times R_{an}$ i $C_e=1\mu F$	$\leq 4s$
Opóźnienie startu $t / t_{on}$	0...10s/0...99s

## Obwód pomiarowy

Napięcie pomiarowe	$\pm 12V$
Prąd pomiarowy $I_m$ maks. (dla $R_F=0\Omega$ )	$\leq 10\mu A$
Rezystancja wewnętrzna $R_i$	$\geq 1,2M\Omega$
Impedancja wewnętrzna $Z_i$	$\geq 1,1M\Omega$
Dopuszczalne napięcie DC obce $U_{fg}$	$\leq DC300V$
Dopuszczalna pojemność doziemna sieci	$\leq 10\mu F$

## Wyświetlacz, pamięć

Zakres wyświetlania wartości zmierzonej	10k $\Omega$ ...20M $\Omega$
Błąd	$\pm 15\%$
Hasło	wył./0...999
Pamięć alarmu, styk alarmowy	zał./wył.

## Wyjścia

Przewód do przycisków TEST/RESET	$\leq 10m$
----------------------------------	------------

## Zamawianie

Typ	Napięcie zasilania	Nastawa alarmowa $R_{an}$	Maksymalna pojemność doziemna sieci $C_e$
IR420-D6-1	DC9,6...94V / AC42...460Hz 16...72V	100k $\Omega$ ...10M $\Omega$	<10 $\mu F$
IR420-D6-2	DC70...300V / AC42...460Hz 70...300V	100k $\Omega$ ...10M $\Omega$	<10 $\mu F$

## Elementy przełączające

Element stykowy	2 przekaźniki przełączające
Tryb pracy	NO lub NC
Wytrzymałość	10 000 przełączeń
Kategoria użytkowania	AC-13 AC-14 DC-12 DC-12 DC-12
Znamionowe napięcie robocze	230V 230V 220V 110V 24V
Znamionowy prąd roboczy	5A 3A 0,1A 0,2A 1A
Prąd minimalny	1mA przy AC/DC $\geq 10V$

## Środowisko pracy / EMC

EMC	IEC 61326
Temperatura pracy	-25...+55°C

## Kategoria klimatyczna wg IEC 60721

Stacjonarnie (IEC60721-3-3)	3K3 (bez kondensacji i oblodzenia)
Transport (IEC 60721-3-2)	2K3 (bez kondensacji i oblodzenia)
Składowanie (IEC60721-3-1)	1K4 (bez kondensacji i oblodzenia)

## Klasyfikacja warunków mechanicznych wg IEC 60721

Stacjonarnie (IEC60721-3-3)	3M4
Transport (IEC 60721-3-2)	2M2
Składowanie (IEC60721-3-1)	1M3

## Połączenia

Zaciski	śrubowe
Drut/linka/przewód	0,2...4mm <sup>2</sup> /0,2...2,5mm <sup>2</sup> /24-12AWG
Dwa przewody o tym samym przekroju (drut i linka)	0,2...1,5mm <sup>2</sup>
Długość odcinka odizolowanego	8...9mm
Moment dokręcenia	0,5...0,6Nm

## Dane ogólne

Sposób pracy / pozycja pracy	ciągły / dowolna
Stopień ochrony elementy wewnętrzne / zaciski	IP30 / IP20
Materiał obudowy	poliwęglan
Mocowanie na szynie DIN wg	IEC 60715
Mocowanie śrubami (zatrask zamawiany osobno)	2 x M4
Masa	$\leq 150g$

## Wyposażenie dodatkowe

Zaczep do montażu śrubami.

Przystawka rozszerzająca zakres napięć:

Typ	Napięcie sieci
AGH520S	AC 0...7200V 50...Hz

## Inne przekaźniki kontroli off-line

### IR420-D64-... + AGH676S-4

#### Do kontroli odbiorów do AC12kV

Podstawowe cechy:

- do kontroli odbiorów AC, 3(N)AC 0...12 kV, 50...460Hz w stanie beznapięciowym,
- dwa alarmy o zakresach 100k...10M $\Omega$ ,
- dwa styki alarmowe,
- montaż na szynie DIN (przekaźnik), przystawka montowana śrubami.



IR420-D64...



AGH676S-4

Uwaga: dane szczegółowe przekaźników dostępne na stronie [www.promac.com.pl](http://www.promac.com.pl) lub u inżyniera produktu.

## **ANALIZA JAKOŚCI ENERGII**

## Analizatory parametrów sieci

Zestawienie

Elektryczne sieci zasilające stają się coraz większe. Nierzadko konsekwencją tego są awarie i zakłócenia wynikające z przeciążeń. Za pomocą analizatorów jakości energii serii PEM szkodliwe zjawiska mogą zostać wykryte, zmierzone i zarejestrowane co pozwala na ocenę ich wpływu na bezpieczeństwo i niezawodność pracy sieci i na podjęcie odpowiednich środków zaradczych.

Wszystkie analizatory serii PEM... mierzą poniższe parametry:

- napięcia fazowe i przewodowe
- prądy fazowe
- częstotliwość/kąt fazowy
- moc czynną i bierną pobieraną i wysyланą
- nierównomierność prądów i napięć
- moce fazowe i całkowite S (kVA), P (kW) i Q (kvar)
- współczynniki mocy  $\cos\phi$  oraz  $\lambda$ .

Różnice w pozostałych parametrach pomiarowych pokazuje tabela poniżej.

Parametr	PEM353	PEM353-P	PEM353-N	PEM575	PEM735
<b>Klasa dokładności</b>	0,5S	0,5S	0,5S	0,2S	0,2S
<b>Prąd neutralny</b>	obliczany	obliczany	mierzony	mierzony	mierzony
<b>THDu/THDI zakres harmonicznych</b>	do 31	do 31	do 31	do 63	do 63
<b>Odczyt poszczególnych harmonicznych napięcia/prądu</b>	do 31	do 31	do 31	do 63	do 63
<b>Wykrywanie zjawisk przejściowych</b>	-	-	-	>80 $\mu$ s	>40 $\mu$ s
<b>Wzrosty napięcia</b>	-	-	-	x	x
<b>Spadki napięcia</b>	-	-	-	x	x
<b>Uciążliwość migotania P<sub>ST</sub></b>	-	-	-	-	x
<b>Częstotliwość próbkowania</b>	3,2kHz	3,2kHz	3,2kHz	12,8kHz	25,6kHz
<b>Komunikacja</b>	Modbus RTU	Modbus RTU	Modbus RTU	Modbus RTU & TCP	Modbus RTU & TCP
<b>Inne</b>	2 wyjścia przekaźnikowe	2 wyjścia impulsowe	2 wyjścia przekaźnikowe Pamięć i rejestracja danych		Klasa A Kontrola zgodności parametrów sieci z normą PN-EN 50160

### Dodatkowe elementy komunikacji mierników PEM



#### PA100

**Moduł do wprowadzania nastaw w miernikach PEM z poziomu komputera**

Adapter PA100 używany jest do programowania mierników PEM... posiadających port RS485 z protokołem Modbus RTU. Nastaw i odczytów dokonuje się za pomocą przeglądarki internetowej wykorzystując wbudowany w adapter serwer WWW.

## PEM353

### Pomiar energii i jakości zasilania



PEM353

### Podstawowe dane

- analizator klasy 0.5S zgodnie z normą PN-EN 62053-22,
- mierzone wielkości:
  - napięcie fazowe  $U_{L1}, U_{L2}, U_{L3}$ ,
  - napięcie międzyfazowe  $U_{L1L2}, U_{L1L3}, U_{L2L3}$ ,
  - prąd w fazach  $I_1, I_2, I_3$  oraz prąd w  $I_n$ ,
  - prąd neutralny  $I_4$  (dla PEM353-N),
  - prąd szczytkowy  $I_r$  (dla PEM353-N),
  - częstotliwość  $f$ ,
  - moc w fazach i całkowita (P, Q, S),
  - kąt przesunięcia fazowego  $\cos(\varphi)$ ,
  - współczynnik mocy  $\lambda$ ,
  - energia czynna i bierna w fazach i całkowita,
  - przesunięcie fazowe dla U i I,
  - asymetria prądów i napięć,
  - współczynnik zawartości harmonicznych (THD, TOHD, TEHD) dla U i I,
  - współczynnik k dla I,
  - współczynnik szczytu dla I,
  - współczynnik TDD dla I,
- diody LED informujące o zużyciu energii czynnej i biernej,
- 2 wyjścia impulsowe (dla PEM353-P),
- pomiar energii całkowitej i w fazach w wielu taryfach,
- 4 wejścia impulsowe do pomiaru, np. gazu, wody, ciepła,
- rejestrator wartości (tylko PEM353-N)
  - 5 rejestrów (do 16 wartości każdy),
  - wybór zapisywanych wartości spośród 328 mierzonych parametrów,
  - konfigurowalny interwał zapisu danych,
  - czas zapisu, np. 100 dni dla interwału 15 minut,
- interfejs RS-485 (1200 – 38400 bit/s),
- Modbus RTU, Bacnet MS/TP, DNP.

### Opis urządzenia

Analizator PEM353 służy do pomiarów i zapisu parametrów sieci elektrycznej. Zmierzone wartości mogą być odczytane na wyświetlaczu lub przekazane do systemu nadrzędnego dzięki wbudowanemu interfejsowi komunikacyjnemu Modbus RTU (od 1200 do 38400 bit/s).

Mierzone wartości to prądy, napięcia, moce i energia aż po jakość napięcia czyli, np. współczynnik THD oraz pomiar indywidualnych harmonicznych aż do 31.

Dzięki wbudowanej pamięci 4Mb PEM353-N daje możliwość rejestracji nawet do 80 parametrów przez 100 dni przy 15-minutowym interwale zapisu.

PEM353 może być stosowany w sieci 2-, 3-, 4-przewodowej oraz przy różnych typach sieci: TN, TT, IT. Dzięki czemu może być stosowany zarówno w sieciach jednofazowych jak i trójfazowych. Dzięki standardowym wymiarom 96x96 mm, urządzenie jest przeznaczone do montażu na drzwi szafy (rozdzielniczy).

### Zastosowanie

- nowoczesny analizator jako zamiennik dla mierników analogowych,
- monitorowanie jakości energii,
- możliwość nastawiania progów granicznych wraz z przekazaniem alarmu,
- pomiar prądu w przewodzie neutralnym (wersja PEM353-N),
- pomiar energii i mocy jako część systemu monitorowania zużycia energii elektrycznej.

### Normy

Analizator PEM353 został zaprojektowany i wyprodukowany w zgodności z następującymi normami:

- EN 62053-22 - Urządzenia do pomiarów energii elektrycznej (prądu przemiennego) – Wymagania szczegółowe – Część 22: Liczniki statyczne energii czynnej (klas 0,2 i 0,5 S)
- EN 61557-12 - Bezpieczeństwo elektryczne w niskonapięciowych sieciach elektroenergetycznych o napięciach przemiennych do 1000V i stałych do 1500V – Urządzenia do sprawdzania, pomiarów lub monitorowania środków ochronnych – Część 12: Urządzenia do pomiarów i monitorowania parametrów sieci (PMD)
- IEC 61554:2002-08 - Wyposażenie do montażu tablicowego – Urządzenia do pomiaru wielkości elektrycznych – Wymiary urządzeń do montażu tablicowego (IEC 61554:1999).

### Zamawianie

	PEM353	PEM353-P	PEM353-N
Wejście napięciowe	AC 230/400 V; 45...65 Hz		
Napięcie pomocnicze	95...250 V; DC, AC 47...440 Hz		
Wejście cyfrowe	4		
Wyjście cyfrowe	2 wyj. przekaźnikowe	2 wyj. impulsowe	2 wyj. przekaźnikowe
Komunikacja	RS485 (Modbus RTU)		
Wejście prądowe ( $I_1, I_2, I_3$ )	5 A		
$I_4$	-	-	5 A
Klasa dokładności 5A	0,5 S		
Klasa dokładności 1A	1		
Dziennik zdarzeń	Dziennik zdarzeń Maksymalne / minimalne wartości Zapotrzebowanie szczytowe Wartość energii		
Rejestrator wartości	-	-	5 rejestrów (16 wartości każdy)
Wartości dzienne i miesięczne	-	-	■
Język	Angielski		

## Funkcje

### 1. Mierzone wielkości elektryczne

• napięcie fazowe $U_{L1}, U_{L2}, U_{L3}$	[V]
• napięcie międzyfazowe $U_{L1L2}, U_{L1L3}, U_{L2L3}$	[V]
• prąd w fazach $I_1, I_2, I_3$	[A]
• prąd w $I_n$	[A]
• $I_4$ (tylko dla wersji PEM353-N)	[A]
• prąd szczytkowy $I_r$ (obliczany dla wersji PEM353-N)	[A]
• częstotliwość $f$	[Hz]
• moc w fazach i całkowita	
P	[kW]
Q	[kvar]
S	[kVA]
• współczynnik przesunięcia fazowego	$\cos(\varphi)$
• współczynnik mocy	$\lambda$
• energia czynna i bierna w fazach i całkowita	[kWh], [kvarh]
• przesunięcie fazowe dla napięcia	[°]
• przesunięcie fazowe dla prądu	[°]
• asymetria prądów	[%]
• asymetria napięć	[%]
• współczynnik zawartości harmonicznym (THD, TOHD, TEHD) dla U i I	
• współczynnik k	dla I
• współczynnik szczytu	dla I
• współczynnik TDD	dla I

### 2. Pomiar energii

- klasa dokładności dla energii czynnej 0,5S zgodnie z 62053-22
- diody LED na panelu przednim informujące o zużyciu energii czynnej i biernej
- 2 wyjścia impulsowe (dla PEM353-P)
- pomiar energii całkowitej i w fazach w wielu taryfach
  - energia czynna i bierna dwukierunkowo oraz całkowita
  - całkowita energia pozorna
- 4 wejścia impulsowe do pomiaru, np. gazu, wody, ciepła

### 3. Taryfy dla pomiaru energii

- możliwość pomiaru w 8 taryfach
- taryfy zmieniane za pomocą wejścia cyfrowego lub ustalonego planu
- możliwość zdefiniowania dwóch planów taryfowych
- zapotrzebowanie szczytowe na moc w poszczególnych taryfach

### 4. Pomiar energii - zapis wartości przez 12 miesięcy

- energia całkowita w fazach
  - pobrana, oddana, całkowita dla energii czynnej i biernej
  - energia pozorna
- całkowita energia w fazach w taryfach
  - pobrana, oddana dla energii czynnej i biernej
  - energia pozorna

### 5. Wartości zarejestrowane dla mocy całkowitej (P, Q, S) i prądów

- uśrednione zapotrzebowanie
- prognoza zapotrzebowania na kolejny okres
- zapotrzebowanie szczytowe ze znacznikiem czasu:
  - Całkowita moc i prądy fazowe (P, Q, S)
  - Moc całkowita w fazach według taryfy (P, Q, S)

### 6. Dziennik wartości maksymalnych i minimalnych dla 45 wartości wraz ze znacznikiem czasu

### 7. Nastawialne progi graniczne wraz z przekazaniem stanu (alarmu)

- możliwość zdefiniowania 9 progów z pośród 25 mierzonych wartości
- alarmowanie za pomocą wyświetlacza lub wyjść cyfrowych DO
- alarmowanie po przekroczeniu wartości maksymalnej lub minimalnej
- możliwość regulacji histerezy

### 8. Rejestrowanie zdarzeń

- rejestr do 100 zdarzeń wraz ze znacznikiem czasu – rozdzielczość 1 ms
- zmiany ustawień, stany wyjść/wejść DO/DI
- wiadomości systemowe
- stany przekroczeń progów granicznych

### 9. Odczyt wartości dziennych i miesięcznych (tylko PEM353-N)

- wartościienne
- przez 60 dni
  - energia całkowita czynna, bierna i pozorna
  - zapotrzebowanie szczytowe (P, Q, S)
- wartości miesięczne
  - przez 3 lata (36 miesięcy)
  - energia całkowita czynna, bierna i pozorna
  - miesięczne zapotrzebowanie szczytowe (P, Q, S) ze znacznikiem czasu

### 10. Rejestrator wartości (tylko PEM353-N)

- 5 rejestrów – każdy może zapisywać do 16 wartości
- wybór zapisywanych wartości spośród 328 mierzonych parametrów
- konfigurowalny interwał zapisu od 60 s do 40 dni
- czas zapisu, np. 100 dni dla interwału 15 minut

### 11. Proste i wygodne użytkowanie

- duży graficzny wyświetlacz LCD
- wyświetlacz chroniony hasłem
- na ekranie głównym wyświetlane 4 linie

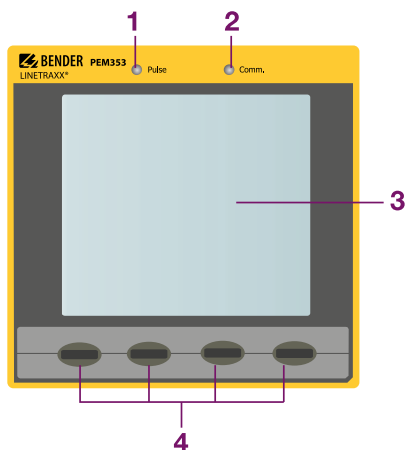
### 12. Inne funkcje

- wykrywanie błędnego podłączenia miernika (częstotliwość, awaria napięcia / prądu, niewłaściwa polaryzacja przekładnika prądowego, pola wirującego)
- licznik godzin pracy

### 13. Interfejs komunikacyjny

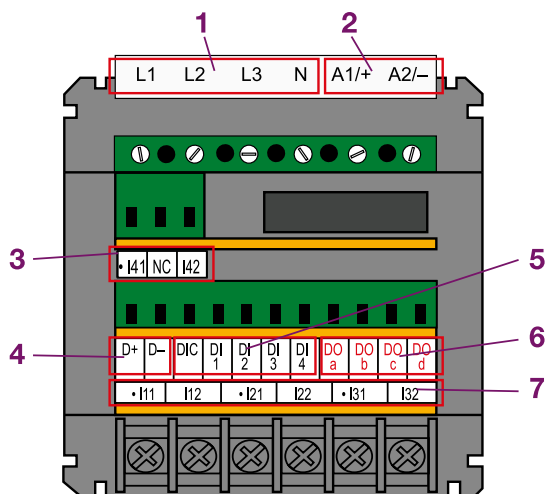
- galwanicznie odizolowany interfejs RS-485 (1200 – 38400 bit/s)
- dioda LED informująca o statusie komunikacji
- Modbus RTU protokół
- BaCnet MS/TP
- DNP

**Elementy sterujące**



- 1- Czerwona dioda LED: wskazania zużycia energii
- 2- Zielona dioda LED: wskazania aktywnego interfejsu komunikacyjnego
- 3- Ekran LCD
- 4- Przyciski od 1 do 4. Funkcje przycisków zależą od kontekstu. Znaczenie jest zawsze pokazane na wyświetlaczu powyżej odpowiedniego przycisku

**Połączenia**



- 1- Wejścia napięciowe  
Przewody pomiarowe powinny być zabezpieczone odpowiednim bezpiecznikiem
- 2- Napięcie zasilające.  
Należy zabezpieczyć bezpiecznikiem 6A bezwłocznym. Przy zasilaniu z sieci IT obie linie wymagają zabezpieczenia
- 3- Wejście prądowe dla I<sub>4</sub> (opcja)
- 4- Wejście magistrali RS-485
- 5- Wejście cyfrowe
- 6- Wyjście cyfrowe (styki NO)
- 7- Wejścia prądowe dla faz I<sub>1..3</sub>

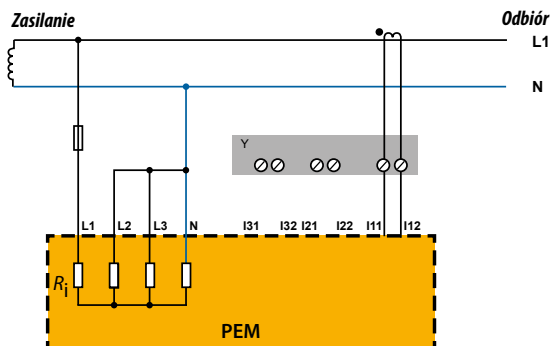
	DO a	DO b	DO c	DO d
PEM353(-N)	D013	D014	D023	D024
PEM353-P	E1+	E1-	E2+	E2-

**Schematy połączeń**

**1. Układ połączeń półpośredni (bez przekładników napięciowych)**

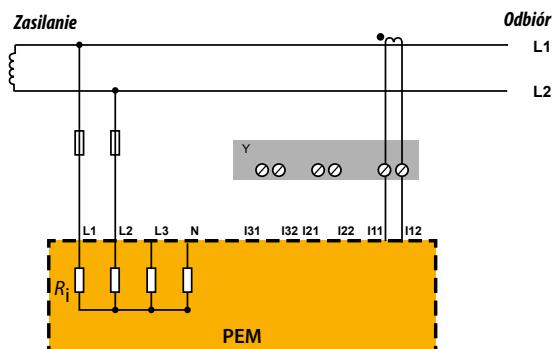
**Sieć 1-fazowa 2-przewodowa 1P2W L-N**

Przy tym układzie pracy proszę ustawić w urządzeniu typ połączenia: (Setup>Basic>Wiring Mode > 1P2W L-N)



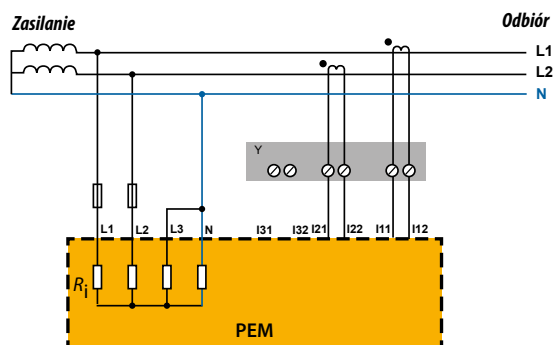
**Sieć 1-fazowa 2-przewodowa 1P2W L-L**

Przy tym układzie pracy proszę ustawić w urządzeniu typ połączenia: (Setup>Basic>Wiring Mode > 1P2W L-L)



**Sieć 1-fazowa 3-przewodowa 1P3W z dwoma przekładnikami pomiarowymi**

Przy tym układzie pracy proszę ustawić w urządzeniu typ połączenia: (Setup>Basic>Wiring Mode > 1P3W)

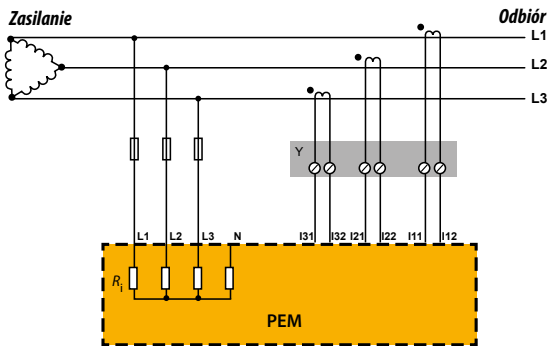




Schematy połączeń

**Sieć 1-fazowa 3-przewodowa 3P3W z trzema przekładnikami pomiarowymi**

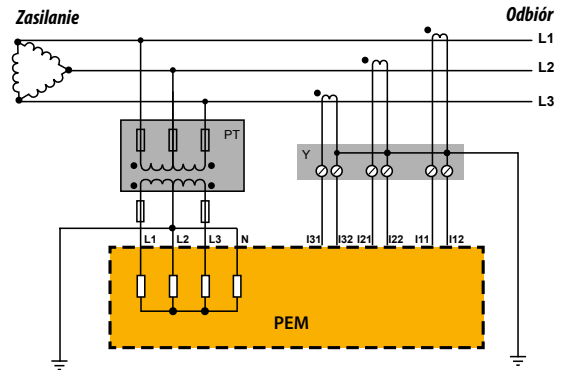
Przy tym układzie pracy proszę ustawić w urządzeniu typ połączenia: (Setup>Basic>Wiring Mode > 3P3W)



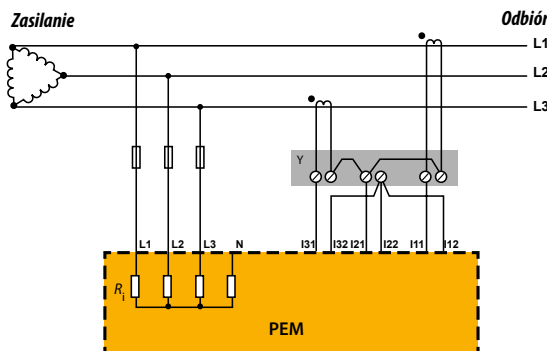
**2. Układ połączeń pośredni (z przekładnikami napięciowymi)**

**Sieć 1-fazowa 3-przewodowa 3P3W z trzema przekładnikami pomiarowymi**

Przy tym układzie pracy proszę ustawić w urządzeniu typ połączenia: (Setup>Basic>Wiring Mode > 3P3W)

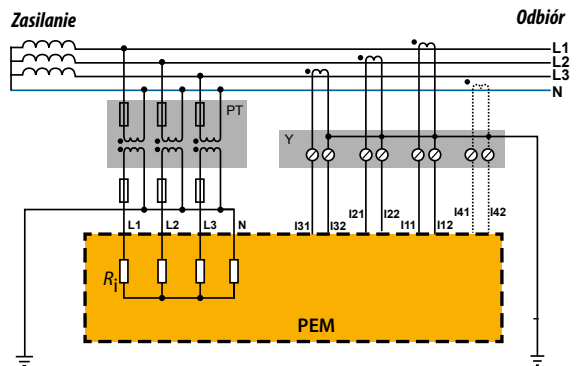


**Sieć 1-fazowa 3-przewodowa 3P3W z dwoma przekładnikami pomiarowymi (układ Arona)**



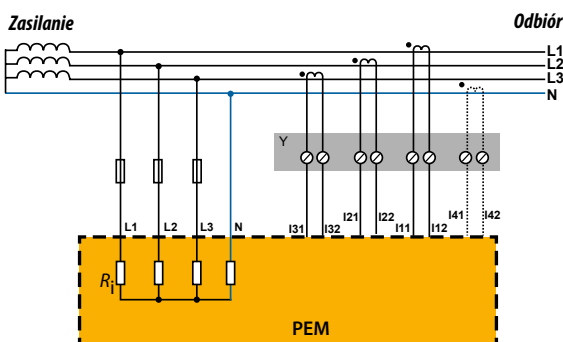
**Sieć 3-fazowa 4-przewodowa 3P4W z trzema przekładnikami pomiarowymi**

Przy tym układzie pracy proszę ustawić w urządzeniu typ połączenia: (Setup>Basic>Wiring Mode > 3P4W)



**Sieć 1-fazowa 4-przewodowa 3P4W z trzema przekładnikami pomiarowymi**

Przy tym układzie pracy proszę ustawić w urządzeniu typ połączenia: (Setup>Basic>Wiring Mode > 3P4W)



Pomiar w I4 tylko dla PEM353-N

**Dane techniczne**

**Koordynacja izolacji zgodnie z normą IEC 60664-1/IEC 60664-3**

Definicje

Obwody pomiarowe 1 (IC1)	(L1, L2, L3, N)
Obwody pomiarowe 2 (IC2)	(I11, I12, I21, I22, I31, I32, I41, I42)
Obwód zasilający (IC3)	(A1+/-, A2-/)
Wyjście 1 (IC4)	
PEM353-N, PEM353	(D013, D014)
PEM353-P	(E1+, E1-)
Wyjście 2 (IC5)	
PEM353-N, PEM353	(D023, D024)
PEM353-P	(E2+, E2-)
Obwód sterujący 1 (IC6)	(D1C, D11, D12, D13, D14)
Obwód sterujący 2 (IC7)	(D+, D-)

Kategoria przepięciowa:

IC1, IC3	III
IC2, IC4, IC5, IC6	II

Stopień zanieczyszczeń	2
------------------------	---

## Dane techniczne c.d.

### Napięcia znamionowe

IC1	AC 277V ULN, /480V ULL
IC2	AC 300V
IC3	AC/DC 250V
IC4, IC5	PEM353, PEM353-N PEM353-P
	AC250V
	DC30V
IC6	DC30V

### Znamionowe napięcie izolacji

IC1/(IC2...7)	500V
IC2/(IC3...7)	320V
IC3/(IC4...7)	320V
IC4/(IC5...7)	320V
IC5/(IC6...7)	320V
IC6/IC7	32V

### Znamionowe napięcie impulsu

IC1/(IC2...7)	4 kV
IC2/(IC3...7)	4 kV
IC3/(IC4...7)	4 kV
IC4/(IC5...7)	4 kV
IC5/(IC6...7)	4 kV
IC6/IC7	800 V

### Bezpieczna separacja pomiędzy

IC1/(IC2...7)	kategoria przepięciowa III, 300V
IC2/(IC3...7)	kategoria przepięciowa III, 300V
IC3/(IC4...7)	kategoria przepięciowa III, 300V
IC4/(IC5...7)	kategoria przepięciowa II, 300V
IC5/(IC6...7)	kategoria przepięciowa II, 300V

### Test napięciowy

IC1/(IC2...7)	AC 2.0 kV przez 1 minutę
IC2/(IC3...7)	AC 2.0 kV przez 1 minutę
IC3/(IC4...7)	AC 2.0 kV przez 1 minutę
IC4/(IC5...7)	AC 2.0 kV przez 1 minutę
IC5/(IC6...7)	AC 2.0 kV przez 1 minutę

### Napięcie zasilania

Napięcie	AC/DC 95-230V ( $\pm 10\%$ )
Częstotliwość	DC lub 47...440 Hz
Pobór mocy	<5W

### Obwody pomiarowe

Napięcie znamionowe $U_{L1,L3,L3}$	230V
Napięcie znamionowe $U_{L1,L2,L2,L3,L3,L1}$	400V
Zakres pomiarowy	10V...200% U
Rezystancja wewnętrzna	>12M

### Przekładnia dla przekładników napięciowych

Napięcie pierwotne	1...1000000V
Napięcie wtórne	1...690V
Maksymalna przekładnia	1000

### Wejście przekładników prądowych

$I_{nom}$	5A
Zakres pomiarowy	0,1...200% $I_{nom}$
Obciążenie	<0,15 VA
Zakres przeciążenia	2 z $I_{nom}$ stałe, 20 x $I_{nom}$ < 1 s

### Przekładnia prądowa dla przekładników prądowych

Strona pierwotna	1...30000A
Strona wtórna	1...5A

### Dokładność (MW – wartość mierzona, /PWS – pełna wartość skali)

Napięcie znamionowe $U_{L1-N,L3-N,L2-N}$	$\pm 0,2\%$ dla MW, $+0,05\%$ dla PWS
Prąd $I_{1,2,3}$	$\pm 0,2\%$ dla MW, $+0,05\%$ dla PWS
Prąd w przewodzie neutralnym (PEM353-N)	$\pm 0,2\%$ dla MW
Częstotliwość	$\pm 0,02$ Hz
Przesunięcie fazowe	$\pm 1^\circ$
Moc czynna, bierna	$\pm 0,5\%$ dla MW, $+0,05\%$ dla PWS
Współczynnik mocy	$\pm 0,5\%$
Pomiar energii czynnej i biernej zgodnie z EN62053-22	
Dla przekładników prądowych 5A	0,5S
Dla przekładników prądowych 1A	1S
Pomiar napięcia wartość r.m.s	zgodnie z 61557-12
Pomiar prądu wartość r.m.s.	zgodnie z 61577-12
Pomiar częstotliwości	zgodnie z 61577-12

### Komunikacja

Komunikacja: protokół	RS485, Modbus RTU, BACnet MS/TP, DNP
Prędkość transmisji	1.2...38,4 kbit/s
Długość kabla	0...1200m
Rekomendowany kabel	J-Y(ST)Y min 2 x 0.8

### Elementy przełączające

Wyjście	2 N/O contacts
Zasady działania	N/O
PEM353-N, PEM353: wyjście przekaźnikowe, N/O, AC 250V lub 30V DC	5A
prąd minimalny	1mA na AC/DC $\geq 10$ V
PEM353-P: wyjście impulsowe	max DC30V, max 30mA
długość kabla	$\leq 30$ m

### Wejścia

	4 wejścia galwanicznie izolowane
$I_{min}$	1mA
$U_{DI}$	DC 24V

### Środowisko pracy

EMC	IEC 61326-1
Temperatura pracy	-25...+55°C
Warunki wg IEC 60721	3K6 (klimatyczne), 3M4 (mechaniczne)
Zastosowanie	do 2000 m n.p.m.

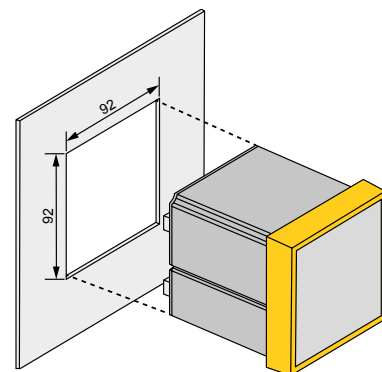
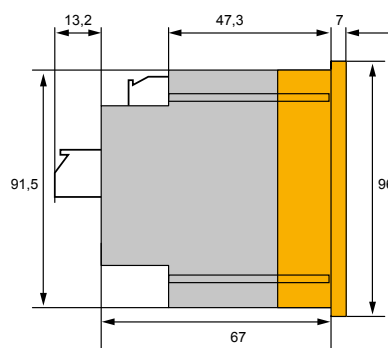
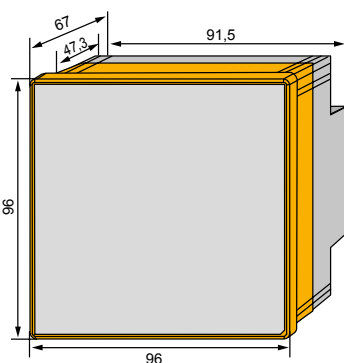
### Podłączenie

Typ podłączenia	zaciski śrubowe, zaciski wtykowe
-----------------	----------------------------------

### Inne

Stopień ochrony	IP20 (zaciski), IP54 (panek przedni, przy użyciu gumowej uszczelki)
Masa	$\leq 350$ g

## Wymiary w mm



## PEM575

### Pomiar energii i jakości zasilania



PEM575

### Podstawowe dane

- analizator klasy 0.2S zgodnie z normą PN-EN 62053-22
- monitorowane wielkości:
  - napięcia fazowe  $U_{L1}$ ,  $U_{L2}$ ,  $U_{L3}$ ,
  - napięcia przewodowe  $U_{L1L2}$ ,  $U_{L1L3}$ ,  $U_{L2L3}$ ,
  - prądy fazowe  $I_1$ ,  $I_2$ ,  $I_3$ ,
  - prąd neutralny (obliczany)  $I_0$ ,
  - prąd neutralny (mierzony)  $I_4$ ,
  - częstotliwość  $f$ ,
  - kąt fazowy dla prądu i napięcia,
  - moce  $P$ ,  $Q$  i  $S$  dla każdego przewodu,
  - moce całkowite  $P$ ,  $Q$  i  $S$ ,
  - kąt przesunięcia fazowego  $\cos \varphi$ ,
  - współczynnik mocy  $\lambda$ ,
  - pobór mocy czynnej i biernej,
  - produkcja mocy czynnej i biernej,
  - nierównomierność napięcia,
  - nierównomierność prądu,
  - odkształcenia harmoniczne THD prądu i napięcia,
  - współczynnik  $k$ ,
- nastawialne wartości alarmowe,
- Modbus RTU i Modbus TCP,
- 3 wyjścia binarne,
- pobór mocy i prądu w przedziale czasu,
- pobory szczytowe z datą i czasem,
- indywidualne harmoniczne prądów i napięć do 63 harmonicznej,
- wartości minimalne i maksymalne,
- zapis przebiegów (12,8kHz),
- rejestrator danych,
- wykrywanie zapadów i wzrostów,
- wykrywanie zjawisk przejściowych.

### Opis urządzenia

Analizator PEM575 został zaprojektowany do pomiaru i wyświetlania parametrów sieci elektrycznych. Urządzenie mierzy prądy i napięcia, zużycie energii i pobór mocy oraz wyświetla harmoniczne prądów i napięć pozwalając na ocenę jakości energii zgodnie z normą PN-EN 50160. Dokładność pomiaru energii czynnej odpowiada klasie 0.2S zgodnie z normą PN-EN 62053-22. Prąd mierzony jest pośrednio przekładnikami /1A lub /5A.

### Zastosowanie

- urządzenie do montażu tablicowego jako zamiennik mierników analogowych w sieciach niskiego i średniego napięcia,
- ciągły pomiar jakości energii,
- rejestrowanie danych do systemu zarządzania energią,
- rejestracja przebiegów z wysoką rozdzielczością pozwalająca na analizę zjawisk zakłóceń.

### Opis funkcji

- próbkowanie kanałów pomiarowych: 12,8kHz,
- obliczanie harmonicznego napięcia i prądu THDU/THDI: do 63 harmonicznej,
- odczyt poszczególnych harmonicznego prądu i napięcia,
- hasło chroniące nastawy,
- pamięć danych mierzonych: minimalne i maksymalne wartości prądu, napięcia, energii, współczynnika mocy itp. dla każdego miesiąca,
- wejścia i wyjścia:
  - 3 wyjścia cyfrowe, 6 wejść cyfrowych,
  - 16 nastawialnych wartości zadanych parametrów,
  - protokół komunikacyjny: 512 zdarzeń, zmiany nastaw, alarm od wartości mierzonych, zmiany stanu wejść, przełączanie wyjść,
- komunikacja:
  - galwanicznie izolowany port RS485 (1200...19200 bit/s),
  - protokoły Modbus RTU i Modbus TCP (10/100Mbit/s).

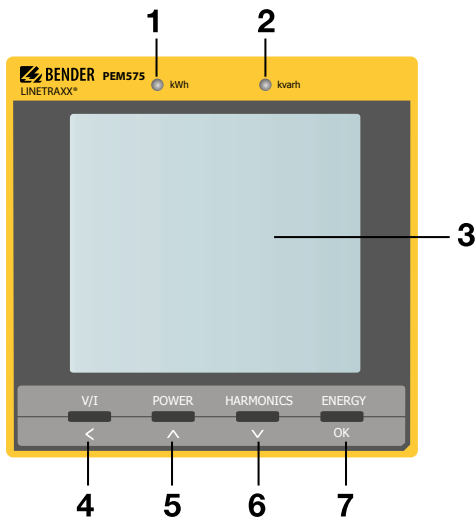
### Normy

Analizator PEM575 został zaprojektowany i wyprodukowany w zgodności z następującymi normami: IEC62053-22, EN 61557-12.

### Zamawianie

Komunikacja	Napięcie znamionowe sieci	Wejście prądowe	Typ
	3(N)AC		
RS-485/Ethernet	400/230V	5A	PEM575
		1A	PEM575-251
	690/400V	5A	PEM575-455
		1A	PEM575-451
	69/120V	5A	PEM575-155
		1A	PEM575-151

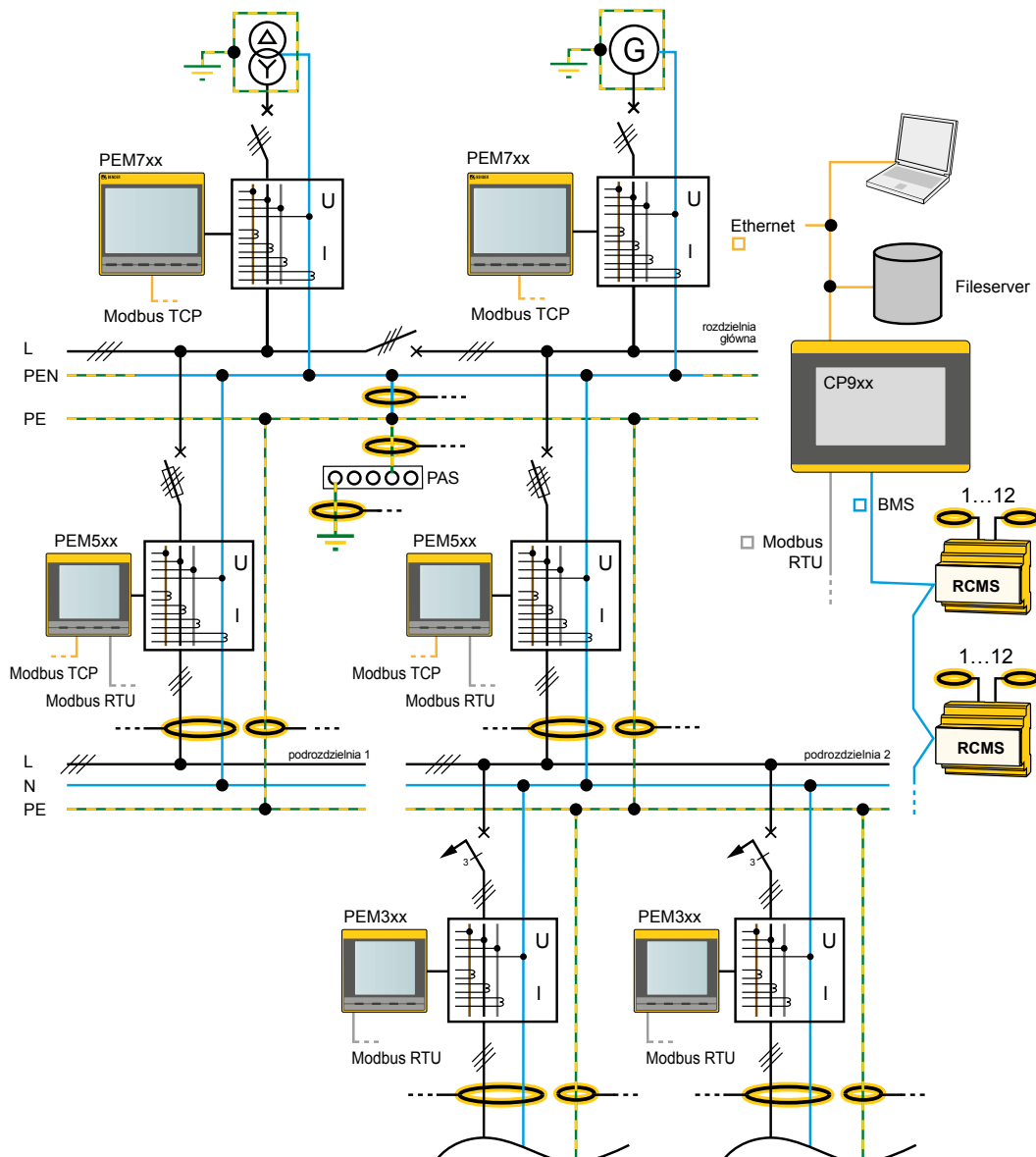
## Elementy sterujące



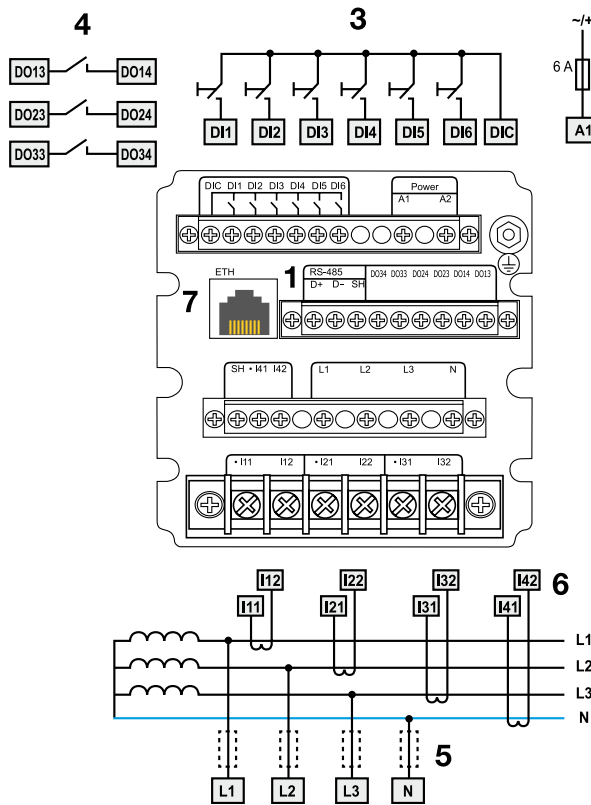
- 1- Pulsująca dioda LED: kWh
- 2- Pulsująca dioda LED: kvarh
- 3- Ekran LCD
- 4- Przycisk „V/I”; wybór (w menu)
- 5- Przycisk „POWER”; zmiana „w górę” w menu
- 6- Przycisk „HARMONICS”; zmiana „w dół” w menu
- 7- Przycisk „ENERGY”; zatwierdzenie w menu

Przyciśnięcie przycisku ENERGY > 1.5s powoduje wejście do lub wyjście z menu.

## Przykład systemu monitorowania sieci



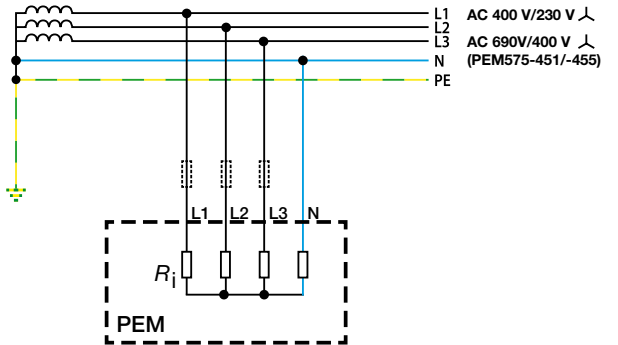
Połączenia



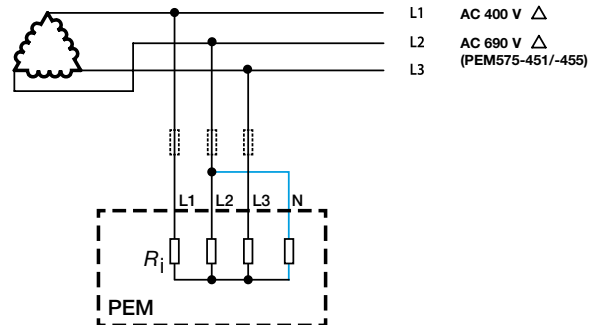
- 1- Port RS485
- 2- Zasilanie; zabezpieczone 6A szybkie; przy zasilaniu z sieci IT obie linie wymagają zabezpieczenia
- 3- Wejścia cyfrowe
- 4- Wyjścia cyfrowe (styki NO)
- 5- Połączenia pomiaru napięcia; powinny być zabezpieczone właściwymi bezpiecznikami
- 6- Połączenie z siecią kontrolowaną
- 7- Port Modbus TCP

Schematy połączeń wejść pomiaru napięcia

Sieć 3-fazowa 4-przewodowa (TN, TT, IT)



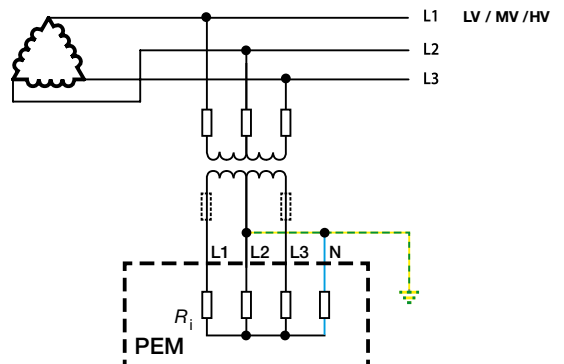
Sieć 3-fazowa 3-przewodowa



Połączenie przez przekładniki napięciowe

Takie połączenie umożliwia wykorzystanie analizatora w sieciach średniego i wysokiego napięcia.

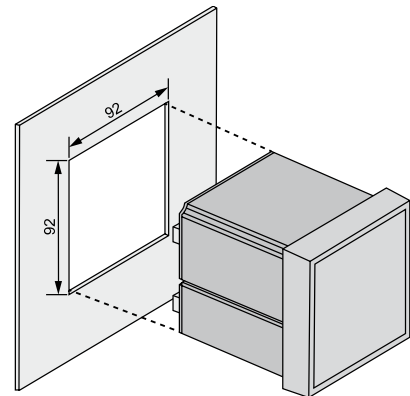
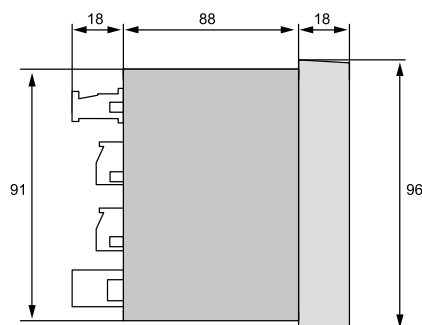
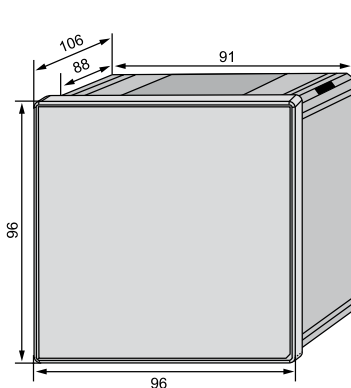
Przekładnia może zostać ustawiona w zakresie 1...10000.



## Dane techniczne

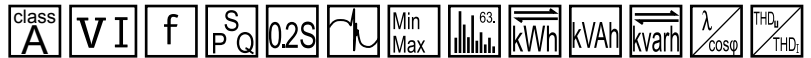
<b>Izolacja</b>		<b>Komunikacja</b>	
<b>Obwód pomiarowy</b>		Magistrala/protokół	RS485 / Modbus RTU
Izolacja znamionowa	300V	Prędkość	1.2...19.2 kb/s
Kategoria przepięcia	III	Długość magistrali	0...1200 m
Poziom zanieczyszczeń	2	Magistrala / protokół	Ethernet / Modbus TCP
<b>Obwód zasilania</b>		Prędkość	100 MBit/s
Izolacja znamionowa	300V	<b>Elementy przełączające</b>	
Kategoria przepięcia	II	Styki	3 x NO
Poziom zanieczyszczeń	2	Tryb pracy	NO
<b>Zasilanie</b>		Znamionowe napięcie robocze	230V DC24V AC110V DC12V
Napięcie zasilania $U_s$	95...250V	Znamionowy prąd roboczy	5A 5A 6A 5A
Zakres częstotliwości	DC 44...440Hz	Prąd minimalny	1mA przy AC/DC $\geq 10V$
Pobór mocy	$\leq 11VA$	Wejścia	6 separowanych wejść cyfrowych
<b>Obwód pomiarowy</b>		Napięcie wejść cyfrowych	DC24V
<b>Obwody napięciowe</b>		<b>Środowisko pracy / EMC</b>	
$U_{L1-N,L2-N,L3-N}$	230V	EMC	IEC 61326-1
	tylko wersje -451, -455: 400V	Temperatura podczas pracy	-25...+55°C
$U_{L1-L2,L2-L3,L3-L1}$	400V	Kategoria klimatyczna wg IEC 60721	
	tylko wersje -451, -455: 690V	Stacjonarnie (IEC 60721-3-3)	3K5
Zakres pomiaru	10...120% $U_N$	Klasyfikacja warunków mechanicznych wg IEC 60721	
Częstotliwość znamionowa	45...65Hz	Stacjonarnie (IEC 60721-3-3)	3M4
Rezystancja wewnętrzna	$> 500k\Omega$	Wysokość n.p.m.	do 4000m
<b>Obwody prądowe</b>		<b>Połączenia</b>	
Klasa przekładników przynajmniej 0,5 S		Zaciski	śrubowe
Obciążalność – nie dotyczy, wbudowane przekładniki		<b>Pozostałe dane</b>	
Zakres pomiaru	0,1...120% $I_N$	Tryb pracy	ciągły
<b>PEM575/PEM575-455</b>		Pozycja pracy	wymagana pionowa wentylacja przez szczeliny
$I_N$	5A	Stopień ochrony - elementy wewnętrzne	IP20
Przekładnia przekładników prądowych	1...6000	Stopień ochrony - płyta czołowa	IP52
Dokładność pomiaru dla przekładników 5A	0,2	Masa	$\leq 1100g$
Dokładność pomiaru dla przekładników 1A	0,5		
<b>PEM575-251/PEM555-451</b>			
$I_N$	1A		
Przekładnia przekładników prądowych	1...30000		
Dokładność pomiaru dla przekładników 1A	0,2		
<b>Dokładność</b>			
Napięcia fazowe $U_{L1-N,L2-N,L3-N}$	$\pm 0.2\%$ wartości zmierzonej		
Prąd	$\pm 0,2\%$ wartości zmierzonej + 0,05% pełnej skali		
Prąd neutralny $I_4$	0,5% skali		
Częstotliwość	$\pm 0,021Hz$		
Faza	$\pm 1^\circ$		
Energia czynna	wg. PN-EN62053-22		
Pomiar RMS napięcia	wg. PN-EN61557-12		
Pomiar RMS prądu	wg. PN-EN61557-12		
Pomiar częstotliwości	wg. PN-EN61557-12		

## Wymiary w mm i montaż



## PEM735

### Pomiar energii i jakości zasilania



PEM735

### Podstawowe dane

- analizator klasy A certyfikowany zgodnie z normą PN-EN 61000-4-30,
- monitorowanie jakości napięcia zgodnie z normą PN-EN 50160,
- klasa dokładności zgodnie z IEC62053-22: 0.2 S,
- kolorowy ekran TFT 5,7" (640x480),
- protokoły Modbus RTU i Modbus TCP,
- 4 wejścia prądowe,
- 5 wejść napięciowych,
- 1GB pamięci wewnętrznej,
- montaż w otworze elewacji 144x144 mm,
- wbudowany web serwer,
- eksport danych przez FTP: comtrade, PQDIF,
- pomiar migotania,
- wykrywanie i rejestracja zjawisk przejściowych o czasie trwania od 40μs,
- próbkowanie: 512 próbek / okres,
- w pełni konfigurowalna rejestracja przebiegów, zużycia oraz rejestracja długoterminowa.

### Opis urządzenia

Analizator PEM735 został zaprojektowany do pomiaru i wyświetlania parametrów sieci elektrycznych. Urządzenie mierzy prądy i napięcia, zużycie energii i pobór mocy oraz wyświetla harmoniczne prądów i napięć pozwalając na ocenę jakości energii zgodnie z normą PN-EN 50160. Dokładność pomiaru energii czynnej odpowiada klasie 0.2S zgodnie z normą PN-EN 62053. Prąd mierzony jest pośrednio przekładnikami /1A lub /5A.

### Zastosowanie

- ciągły pomiar jakości napięcia zgodnie z PN-EN 50160,
- rejestrowanie danych do systemu zarządzania energią,
- rejestracja przebiegów z wysoką rozdzielczością pozwalająca na analizę zjawisk zakłóceńowych.

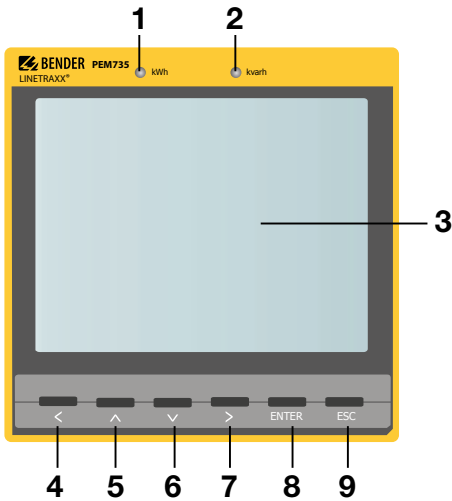
### Opis funkcji

- próbkowanie kanałów pomiarowych: 25,6kHz,
- obliczanie harmonicznych napięcia i prądu THDU/THDI: do 63 harmonicznej,
- odczyt poszczególnych harmonicznych prądu i napięcia,
- hasło chroniące nastawy,
- pamięć danych mierzonych: minimalne i maksymalne wartości prądu, napięcia, energii, współczynnika mocy itp. dla każdego miesiąca,
- wejścia i wyjścia:
  - 6 wyjść cyfrowych, 8 wejść cyfrowych (próbkowanie 1kHz),
  - 24 nastawialne wartości zadane parametrów,
  - protokół komunikacyjny: 1024 zdarzenia, zmiany nastaw, alarm nastaw, zmiany stanu wejść, przełączanie wyjść,
- komunikacja:
  - galwanicznie izolowany port RS485,
  - protokoły Modbus RTU i Modbus TCP.

### Normy

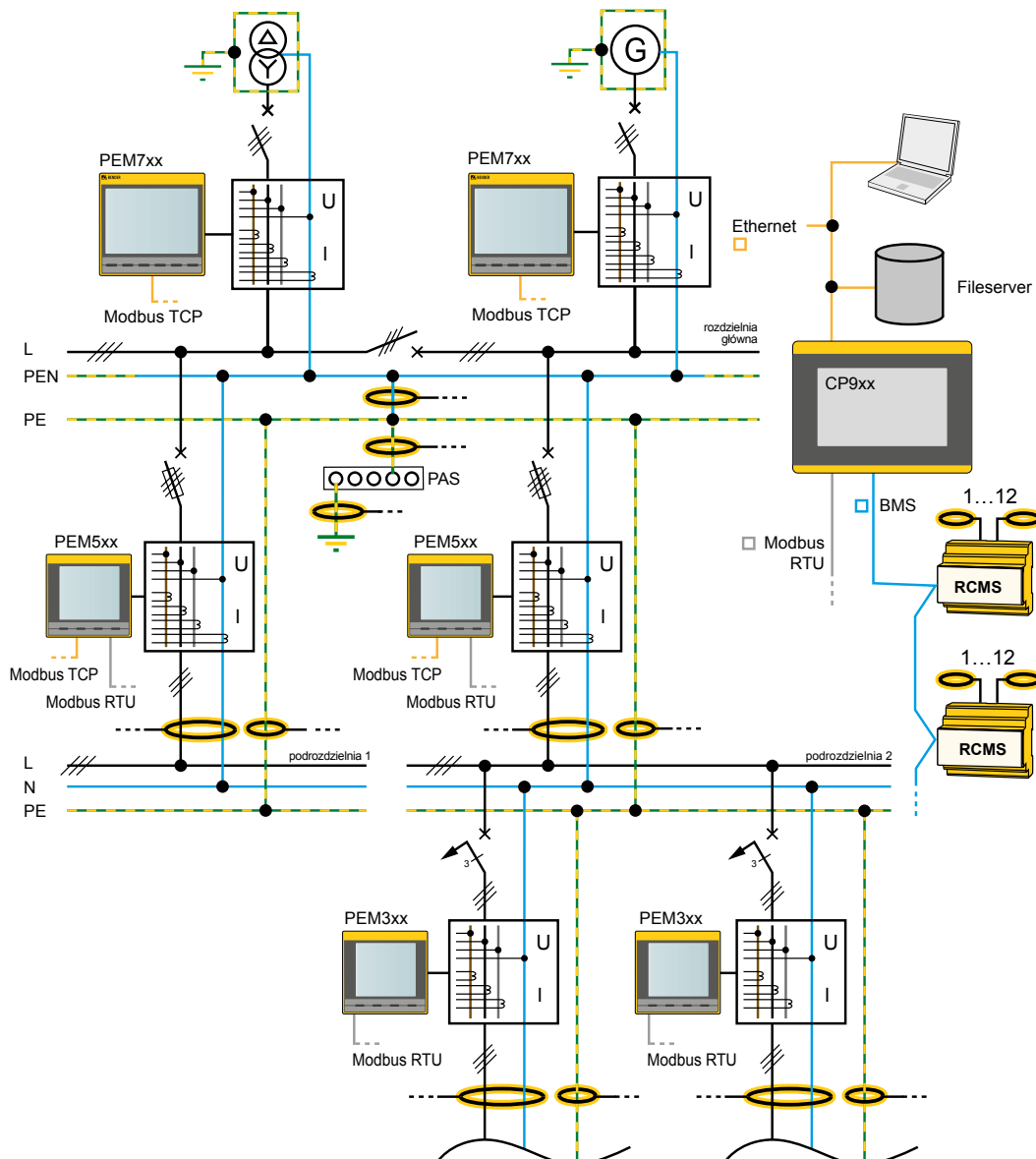
Analizator PEM735 został zaprojektowany i wyprodukowany w zgodności z następującymi normami: IEC62053-22, EN 61557-12, EN 50160, EN 61000-4-30, EN61000-4-7, EN 61000-4-15.

## Elementy sterujące



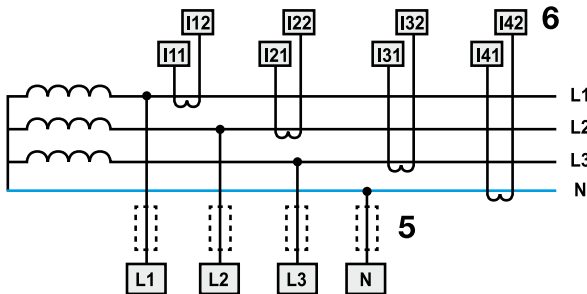
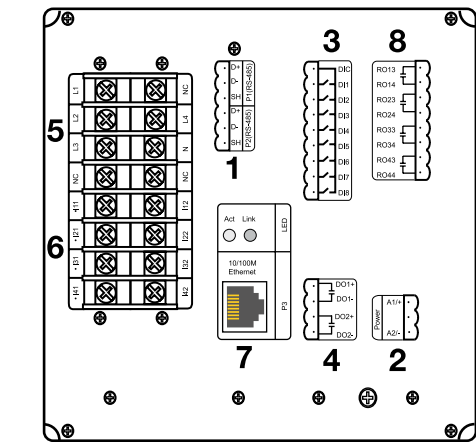
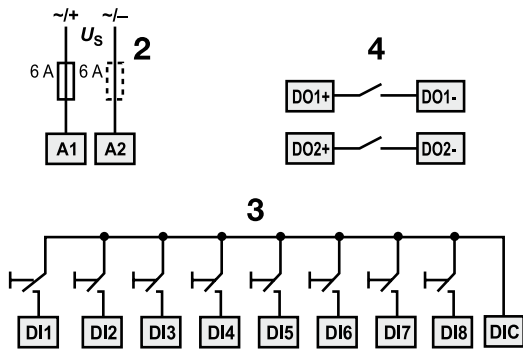
- 1- Pulsująca dioda LED: kWh
- 2- Pulsująca dioda LED: kvarh
- 3- Kolorowy ekran
- 4- Przycisk „<”: Wybór (w menu)
- 5- Przycisk „^”: zmiana „w górę” w menu
- 6- Przycisk „v”: zmiana „w dół” w menu
- 7- Przycisk „>”: wybór w menu
- 8- Przycisk „ENTER”: zatwierdzenie
- 9- Przycisk „ESC”: wyjście/rezygnacja

## Przykład systemu monitorowania sieci





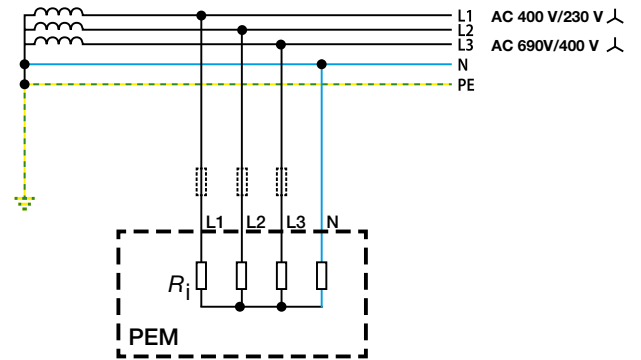
Połączenia



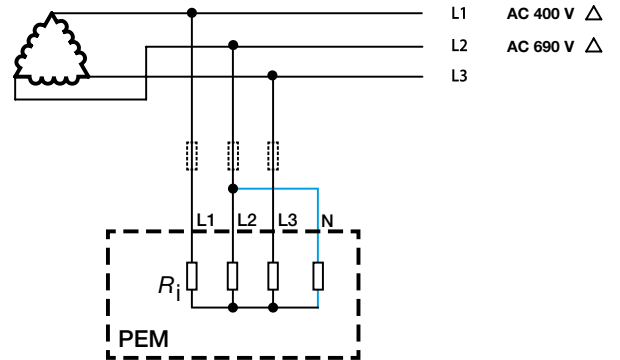
- 1- Port RS485
- 2- Zasilanie; zabezpieczone 6A szybkie.  
Przy zasilaniu z sieci IT obie linie wymagają zabezpieczenia
- 3- Wejścia cyfrowe
- 4- Wyjścia cyfrowe (styki NO)
- 5- Połączenia pomiaru napięcia;  
powinny być zabezpieczone właściwymi bezpiecznikami
- 6- Połączenie z siecią kontrolowaną
- 7- Port Ethernet
- 8- Wyjście przekaźnikowe

Schematy połączeń wejść pomiaru napięcia

Sieć 3-fazowa 4-przewodowa (TN, TT, IT)

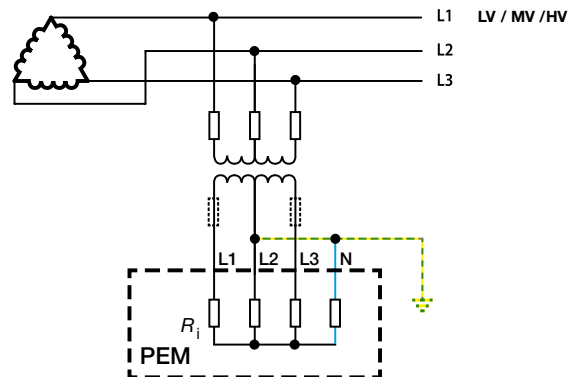


Sieć 3-fazowa 3-przewodowa



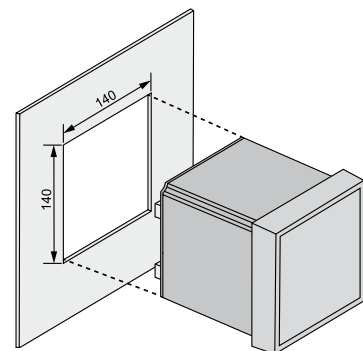
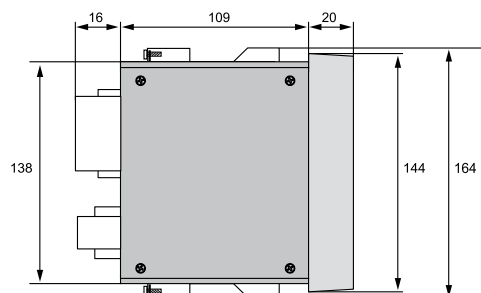
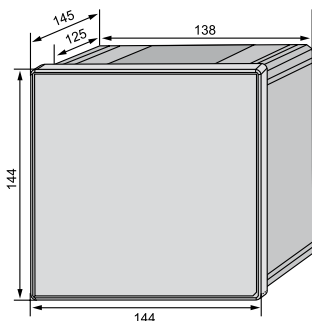
Połączenie przez przekładniki napięciowe

Takie połączenie umożliwia wykorzystanie analizatora w sieciach średniego i wysokiego napięcia.



**Dane techniczne**

<b>Izolacja</b>		<b>Elementy przełączające</b>	
<b>Obwód pomiarowy</b>		Styki	4 x NO
Izolacja znamionowa	600V	Tryb pracy	NO
Kategoria przepięcia	III	Znamionowe napięcie robocze	230V DC24V AC110V DC12V
Poziom zanieczyszczeń	2	Znamionowy prąd roboczy	5A 5A 6A 5A
<b>Obwód zasilania</b>		Prąd minimalny	1mA przy AC/DC ≥ 10V
Izolacja znamionowa	300V	Wejścia	8 separowanych wejść cyfrowych
Kategoria przepięcia	II	Napięcie wejść cyfrowych	DC24V
Poziom zanieczyszczeń	2	<b>Środowisko pracy / EMC</b>	
<b>Zasilanie</b>		EMC	IEC 61326-1
Napięcie zasilania $U_s$	95...250V	Temperatura podczas pracy	-25...+55°C
Zakres częstotliwości	DC 44...440Hz	Kategoria klimatyczna wg IEC 60721	
Pobór mocy	≤11VA	Stacjonarnie (IEC 60721-3-3)	3K5
<b>Obwód pomiarowy</b>		Klasyfikacja warunków mechanicznych wg IEC 60721	
<b>Obwody napięciowe</b>		Stacjonarnie (IEC 60721-3-3)	3M4
$U_{L1-N,L2-N,L3-N}$	400V	Wysokość n.p.m.	do 4000m
$U_{L1-L2,L2-L3,L3-L1}$	690V	<b>Połączenia</b>	
Zakres pomiaru	10...120% $U_N$	Zaciski	śrubowe
Częstotliwość znamionowa	42...58Hz	<b>Pozostałe dane</b>	
Rezystancja wewnętrzna	>500kΩ	Tryb pracy	ciągły
<b>Obwody prądowe</b>		Pozycja pracy	wymagana pionowa wentylacja przez szczeliny
Klasa przekładników przynajmniej 0,2 S		Stopień ochrony - elementy wewnętrzne	IP20
Obciążalność – nie dotyczy, wbudowane przekładniki		Stopień ochrony - płyta czołowa	IP52
Zakres pomiaru	0,1...120% $I_N$	Masa	≤2000g
Prąd wtórny przekładnika	1...5°		
Prąd pierwotny przekładnika	1...30 000A		
<b>Dokładność</b>			
Napięcia fazowe $U_{L1-N,L2-N,L3-N}$	±0,1% wartości zmierzonej		
Prąd	±0,1% wartości zmierzonej + 0,05% zakresu skali		
Częstotliwość	±0,005 Hz		
Faza	±1°		
Energia czynna	wg. PN-EN62053-22		
Pomiar RMS napięcia	wg. PN-EN61557-12 pkt. 4.7.6		
Pomiar RMS prądu	wg. PN-EN61557-12 pkt. 4.7.5		
Pomiar częstotliwości	wg. PN-EN61557-12 pkt. 4.7.4		
Pomiar harmonicznych	wg. PN-EN61000-4-7 klasa A		
<b>Komunikacja</b>			
Magistrala/protokół	2 x RS485 / Modbus RTU		
Prędkość	1,2...19,2 kb/s		
Długość magistrali	0...1200 m		
Magistrala	Ethernet		
Protokoły	FTP, Modbus TCP		
Prędkość	100 MBit/s		

**Wymiary w mm i montaż**

## **KOMUNIKACJA**

## COM465IP

### Konwerter protokołów BMS i TCP/IP - Ethernet z wbudowanymi serwerami www



COM465IP

#### Podstawowe dane

- odczyt danych z urządzeń Bender,
- brama między systemami Bender a TCP/IP umożliwiającą zdalny dostęp przez LAN, WAN lub Internet,
- funkcjonalność rozszerzana opcjami,
- port Ethernet (10/100 Mbit/s) i wbudowany serwer www – dostęp przez przeglądarkę internetową,
- zapewnia dostęp do urządzeń w sieci iBMS lub eBMS przez BCOM, Modbus RTU i Modbus TCP.

#### Zastosowanie

- monitorowanie pracy urządzeń systemów ATICS, RCMS, EDS, Linetraxx, MEDICS i ISOMETER,
- monitorowanie urządzeń obcych dołączonych do systemu,
- odczyt i wizualizacja za pomocą przeglądarki internetowej,
- wysyłanie selektywnych powiadomień o zdarzeniach,
- zdalna konserwacja i serwisowanie urządzeń.

#### Opis urządzenia

##### Wersja podstawowa urządzenia:

- odczyt danych z urządzeń dołączonych do magistral BMS i BCOM oraz innych urządzeń pomiarowych za pomocą przeglądarki internetowej:
  - z magistrali internal BMS: do 139 urządzeń,
  - z magistrali external BMS: do 98 \* 139 urządzeń,
  - z magistrali BCOM (patrz: instrukcja BCOM),
  - z magistral Modbus RTU lub Modbus TCP: w wersji podstawowej 10 pierwszych adresów, z opcją B do 247 urządzeń,
- wyświetlanie aktualnych wartości zmierzonych, alarmów i ostrzeżeń,
- zdalny dostęp przez LAN, WAN, Internet,
- nastawy parametrów urządzeń Bender w sieci internal BMS,
- synchronizacja czasu wszystkich dołączonych urządzeń,
- pamięć zdarzeń (1000 wpisów),
- rejestratory danych konfigurowalne (30 x 10 000 wpisów),
- można zdefiniować 50 punktów pomiarowych z urządzeń obcych dołączonych przez Modbus TCP lub Modbus RTU.

##### Opcja A

- możliwość opisu tekstowego urządzeń, alarmów i pomiarów,
- monitorowanie poprawności pracy urządzeń w sieci,
- możliwość wysyłania e-maili w przypadku wystąpienia alarmów,
- generowanie raportów zawierających wartości mierzone i nastawy urządzeń; możliwe jest porównanie zapamiętanych nastaw z bieżącymi i przywrócenie ich.

##### Opcja B

- wsparcie dla komunikacji z zewnętrznymi aplikacjami (SCADA lub PLC) protokołem Modbus/TCP,
- odczyt wartości zmierzonych, komunikatów ostrzegawczych i alarmowych z urządzeń dołączonych,
- wysyłanie komend sterujących do urządzeń dołączonych,
- dostęp przez protokół SNMP (V1, V2c lub V3) do alarmów i wartości zmierzonych.

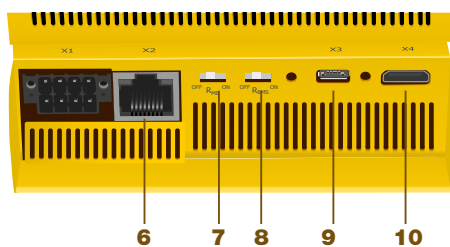
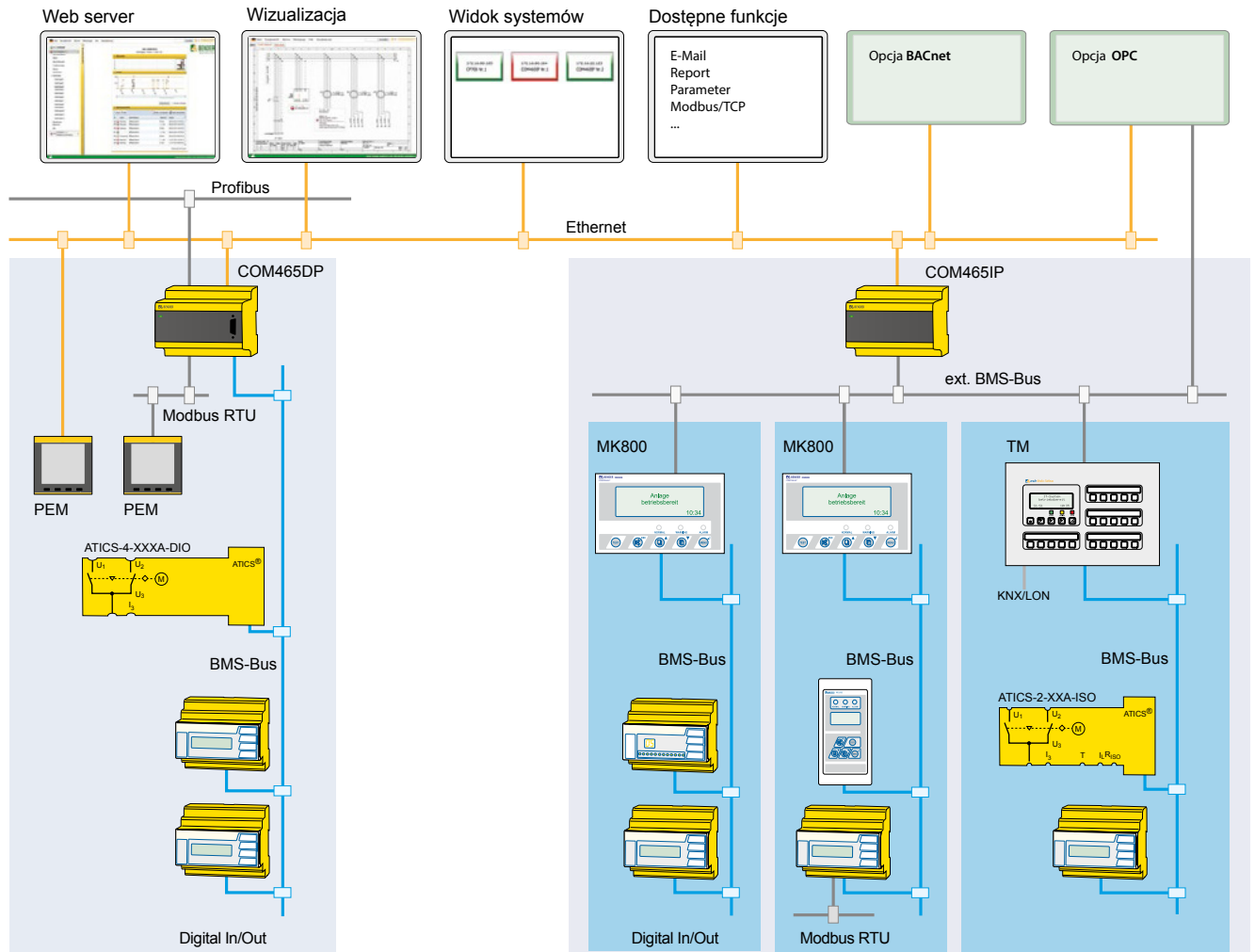
##### Opcja C

- możliwość zmian nastaw parametrów urządzeń z poziomu przeglądarki
- generowanie raportów zawierających wartości mierzone i nastawy urządzeń; możliwe jest porównanie zapamiętanych nastaw z bieżącymi i przywrócenie ich.

##### Opcja D

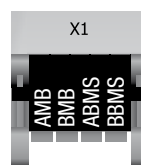
- szybka i łatwa wizualizacja bez umiejętności programowych: odczyty pomiarów, sygnały alarmów są nanoszone na wczytany rysunek np. schemat, zdjęcie rozdzielni lub rzut piętra budynku
- wizualizacja może obejmować wiele widoków (np. piętro, pomieszczenie, schemat)
- graficzna prezentacja odczytów ze zmienną skalą czasową
- wizualizacja systemów: dostęp do wielu konwerterów COM460IP, COM465IP, COM465DP, CP700 z poziomu jednej strony internetowej; alarm występujący w systemie powoduje zmianę koloru – kliknięcie na system otwiera stronę z jego interfejsem.

Przykład połączonych systemów



Schemat połączeń i elementy sterujące

- 1- LED ON – sygnalizuje zasilania
- 2- Diody sygnalizujące pracę poszczególnych magistral
- 3- Złącze zasilania
- 4- Zaciski magistrali Modbus RTU (złącze X1)
- 5- Zaciski magistrali BMS (złącze X1)
- 6- Port RJ45 Ethernet do połączenia z siecią LAN/WAN lub BCOM (X2)
- 7- Przełącznik rezystora terminującego magistralę Modbus RTU
- 8- Przełącznik rezystora terminującego magistralę BMS
- 9- Złącze mikroUSB (obecnie bez funkcji) – złącze X3
- 10- Złącze mini HDMI (obecnie bez funkcji) – złącze X4



Listwa X1:

- AMB - zacisk A magistrali Modbus RTU
- BMB - zacisk B magistrali Modbus RTU
- ABMS - zacisk A magistrali BMS
- BBMS - zacisk B magistrali BMS

## Dane techniczne

### Izolacja (wg IEC 60664-1, IEC 60664-3)

#### Wersja 230V:

Znamionowe napięcie izolacji	AC250V
Znamionowe napięcie impulsowe	4kV
Kategoria przepięciowa	III
Stopień zanieczyszczeń	3

#### Wersja 24V:

Znamionowe napięcie izolacji	AC50V
Znamionowe napięcie impulsowe	0,5kV
Kategoria przepięciowa	III
Stopień zanieczyszczeń	3

#### Zasilanie

Patrz tabela "Zamawianie"

#### Pamięć

Konfiguracja e-mail (opcja A) i kontrola pracy urządzeń	do 250 wpisów
Teksty opisujące (opcja A)	do 100 znaków każdy
Ilość punktów pomiarowych z „obcych urządzeń” przez Modbus RTU/TCP	50
Rejestratory danych	30
Ilość wpisów / rejestrator	10 000
Ilość wpisów w historii zdarzeń	1 000

#### Wizualizacja

Ilość stron	20
Rozmiar pliku graficznego tła	50kB
Ilość danych na jednej stronie	50 urządzeń lub kanałów, 150 elementów tekstowych

#### Komunikacja BMS

Magistrala/protokół	RS485/ BMS (int/ext)
Tryb pracy	Master / Slave (Master)
Prędkość int/ext	9,6kbit/s / 38,4kbit/s
Długość magistrali	ok. 1200m
Przewód	skrętka ekranowana
Złącze	X1 (ABMS, BBMS)
Rezystor terminujący	120Ω (0,25W)
Adresy BMS int/ext	1...99 (2)

#### Ethernet

Złącze	RJ45
Prędkość	10/100Mbit/s, autodetekcja
DHCP	tak/nie (fabrycznie: tak)
t <sub>off</sub> (DHCP)	5...60s (30s)
Adres IP	zmieniany (192.168.0.254)
Maska	zmieniana (255.255.0.0)
Protokoły	TCP/IP, Modbus, TCP, Modbus RTU, DHCP, SMTP, NTP

#### SNMP

Wersja	1, 2c, 3
Urządzenia wspierane	Odpytuje wszystkie urządzenia (no trap)

#### BCOM

Magistrala/protokół	Ethernet/BCOM
Adresy podsystemu BCOM	1...99 (1)
Adresy urządzenia BCOM	1...99 (2)

## Zamawianie

Typ	Napięcie zasilania	Pobór mocy
COM465IP - 230 V	AC/DC 24...240 V 50...60 Hz	≤ 6,6 VA / ≤ 4 V
COM465IP - 24 V	DC 24 V	≤ 3 W

#### Modbus TCP

Magistrala/protokół	Ethernet/Modbus TCP
Tryb pracy	klient dla urządzeń PEM i urządzeń "obcych"

#### Modbus RTU

Magistrala/protokół	RS485/Modbus RTU
Tryb pracy	Master
Prędkość	9,6...57,6 kb/s
Długość magistrali	do 1200m
Złącze	X1 (AMB, BMB)
Rezystor terminujący	120Ω (0,25W)
Wspierane adresy Modbus RTU Slave	2...247

#### Warunki pracy / EMC

EMC	EN 61326-1
Temperatura podczas pracy	-25°C...+55°C
Temperatura podczas transportu	-40°C...+85°C
Temperatura składowania	-25°C...+70°C

#### Klasa klimatyczna (wg IEC60721)

Praca	3K5 (bez kondensacji i lodu)
Transport	2K3
Składowanie	1M3

#### Klasa mechaniczna (wg IEC 60721)

Praca	3M4
Transport	2M2
Składowanie	1M3
Sposób pracy	ciągła
Pozycja pracy	zapewnić chłodzenie przez otwory wentylacyjne
Sposób montażu	szyna DIN IEC60175 lub śruby 2 x M4
Stopień ochrony: elementy wewnętrzne / zaciski	IP30 / IP20
Typ obudowy	J460
Materiał obudowy	poliwęglan
Klasa palności	UL94V-0
Masa	ok. 240g

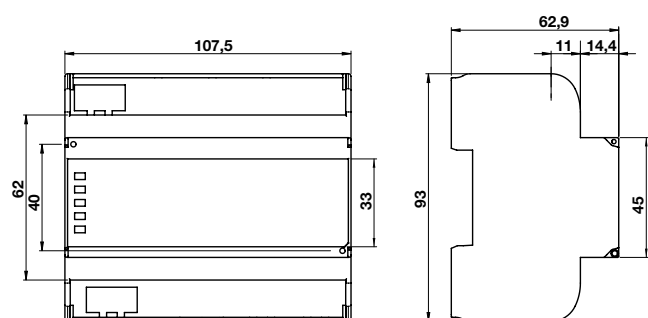
#### Połączenia - zaciski główne

Drut / linka	0,2...2,5mm <sup>2</sup>
Linka z końcówką	0,25...2,5mm <sup>2</sup>
Wiele przewodów w końcówce	0,5...1,5mm <sup>2</sup>
Długość odcinka odizolowanego	10mm

#### Połączenia - listwa X1

Drut / linka	0,2...1,5mm <sup>2</sup>
Linka z końcówką	0,25...1,5mm <sup>2</sup>
Wiele przewodów w końcówce	0,25...0,75mm <sup>2</sup>
Długość odcinka odizolowanego	10mm

## Wymiary w mm



## Inne elementy komunikacyjne

Dane szczegółowe urządzeń dostępne na stronie [www.promac.com.pl](http://www.promac.com.pl) lub u inżyniera produktu.



### COM465DP

Możliwości jak COM465IP + Profibus DP.



### COM462RTU

Konwerter protokołów BMS (RS485) na Modbus RTU (RS485).



### MK2430

Kaseta sygnalizacyjna do wizualnej i dźwiękowej sygnalizacji alarmów urządzeń w sieci BMS.



### CP9xx

#### Kolorowy panel dotykowy

- dotykowy panel sterowania do odczytu i nastaw urządzeń Bender,
- kolorowy ekran 7, 15 lub 24 cale
- porty wejściowe: Modbus RTU (RS485), Modbus TCP (Ethernet),
- wbudowany serwer WWW umożliwia zdalny odczyt i nastaw za pomocą przeglądarki,
- wysyłanie emaili alarmowych do zdefiniowanych grup odbiorców,
- wizualizacja nadzorowanych systemów za pomocą własnych zdjęć/grafiki.

## PRZEKŁADNIKI POMIAROWE

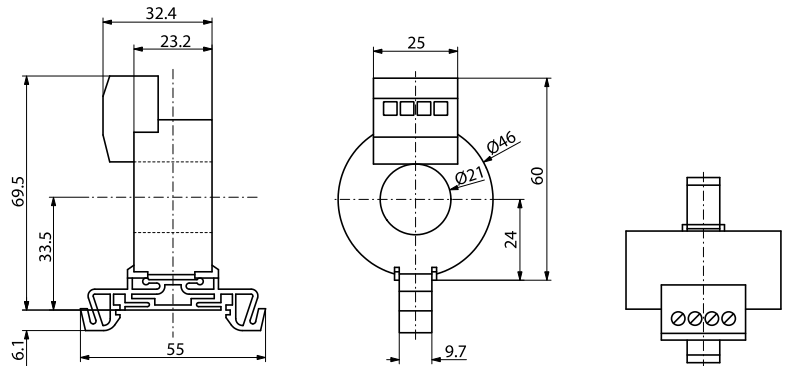


**Przekładniki pomiarowe do systemów EDS, RCMS i przekaźników RCM**

**W0-S20**



W0-S20



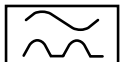
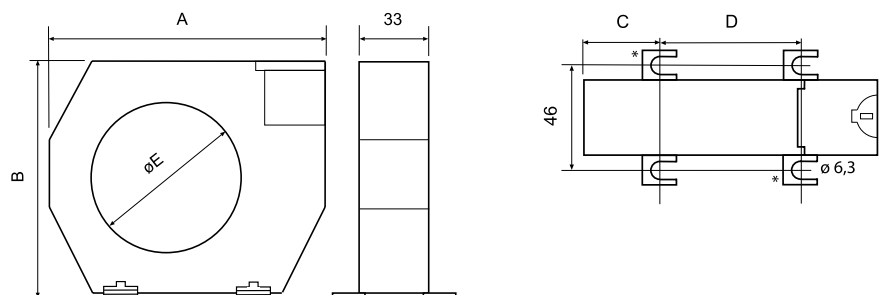
**W1-S35...W5-S210**



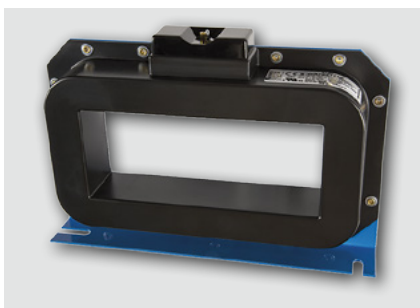
W1-S35...W5-S210

**Wymiary**

Typ	A	B	C	D	E	Masa
W1-S35	100	79	26	48,5	Ø35	140g
W2-S70	130	110	32	66	Ø70	185g
W3-S105	170	146	38	94	Ø105	425g
W4-S140	220	196	48,5	123	Ø140	590g
W5-S210	299	284	69	161	Ø210	1100g



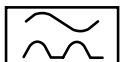
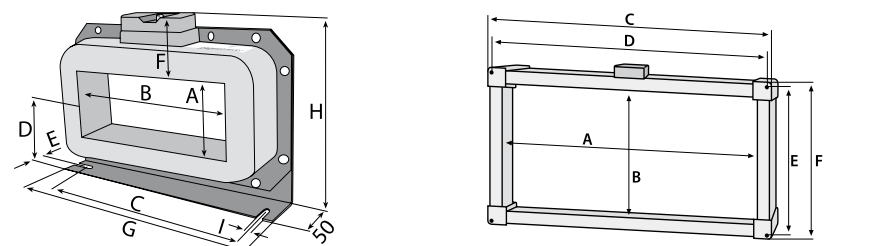
**WR70x175S...WR200x500S**



WR...

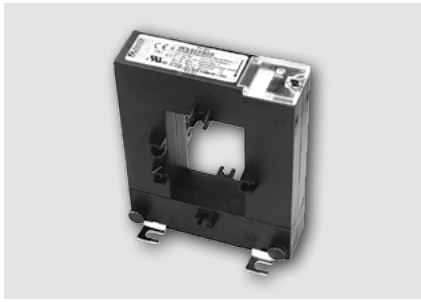
**Wymiary**

Typ	A	B	C	D	E	F	G	H	I	Masa
WR70x175S	70	175	225	85	22	46	261	176	7,5	2,90kg
WR115x305S	115	305	360	116	25	55	402	240	8	6,30kg
WR150x350S	150	350	415	140	28	55	460	285	8	8,25kg
WR200x500	500	200	585	568,5	268,5	285	-	-	-	9,00kg



**Uwaga:**

dla prądów roboczych >500A należy stosować przekładniki typu **WR...x...SP** !

**WS50x80S...WS80x160S (z otwieranym rdzeniem)**

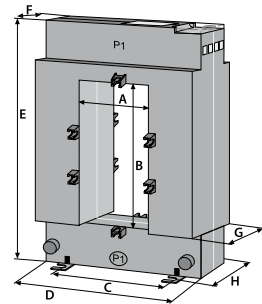
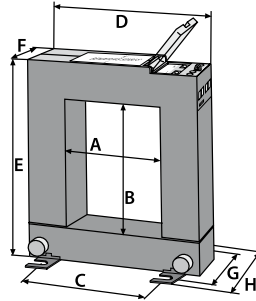
WS...

Uwaga!

W nieużywanym przekładniku zaciski k/S1 oraz I/S2 powinny być zwarte i uziemione.

**Wymiary (w mm)**

Typ	A	B	C	D	E	F	G	H	Masa
WS50x80S	50	80	78	114	145	32	45	59	900g
WS80x80S	80	80	108	144	145	32	45	59	1050g
WS80x120S	80	120	108	144	185	32	45	59	1250g
WS80x160S	80	160	120	184	225	32	52	59	2550g

**Dane techniczne przekładników W, WR, WS, W0-S20****Izolacja wg IEC60664-1/IEC60664-3**

Znamionowe napięcie izolacji	800V
Znamionowe napięcie impulsowe	8kV/III

**Obwód pomiarowy**

Znamionowy prąd pierwotny	10A
Znamionowy wtórny prąd różnicowy	0,0167A
Obciążenie znamionowe	180Ω
Znamionowa moc wyjściowa	0,05VA
Zakres częstotliwości	42Hz...3kHz
Znamionowy prąd cieplny ciągły $I_{cth}$	100A
Znamionowy krótkotrwały prąd cieplny $I_{th}$	14kA/1s
Znamionowy prąd dynamiczny $I_{dyn}$	35kA/30ms

**Środowisko pracy**

Temperatura pracy dla W, WR, WS	-	25...+70°C
Temperatura pracy dla W0-S20	-	-10...+70°C

**Kategoria klimatyczna wg IEC 60721**

Stacjonarnie (IEC60721-3-3)	3K5 (bez kondensacji i oblodzenia)
Transport (IEC 60721-3-2)	2K5 (bez kondensacji i oblodzenia)
Składowanie (IEC60721-3-1)	1K5 (bez kondensacji i oblodzenia)

**Klasyfikacja warunków mechanicznych wg IEC 60721**

Stacjonarnie (IEC60721-3-3)	3M4
Transport (IEC 60721-3-2)	2M2
Składowanie (IEC60721-3-1)	M3
Stopień ochrony: elem. wewn./zaciski	IP40/IP20

**Połączenia z EDS, RCMS, RCM**

Przewody pojedyncze $\geq 0,75\text{mm}^2$	0...1m
Skřętka $\geq 0,75\text{mm}^2$	0...10m
Skřętka ekranowana $\geq 0,5\text{mm}^2$	0...40m

# CTAC...

## Przekładniki różnicowoprądowe typu A



### Opis urządzenia

Wysokoczułe przekładniki różnicowoprądowe serii CTAC w połączeniu z przekaźnikami różnicowoprądowymi RCM lub ewaluatorami RCMS służą do monitorowania prądów różnicowych AC, np. prądów upływu obwodu.

Są one także wykorzystywane w systemie lokalizacji doziemień w sieciach IT po dołączeniu do ewaluatorów EDS.

Połączenie przekładników CTAC z przekaźnikiem RCM lub ewaluatorem RCMS/EDS następuje przewodem dwużyłowym.

### Certyfikaty



### Podstawowe dane

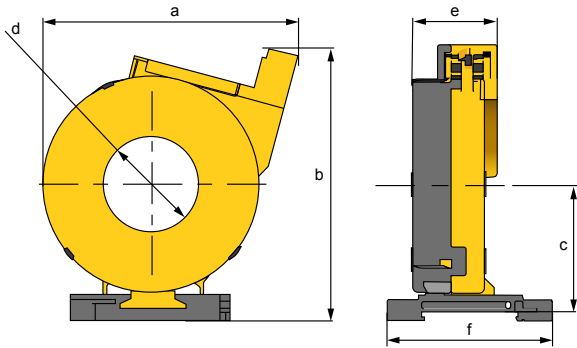
- do pomiaru prądów różnicowych przy współpracy z:
- **CTAC...** : RCM..., RCMS..., EDS440/460/490
- **CTAC.../01**: EDS441, EDS461/491

### Akcesoria

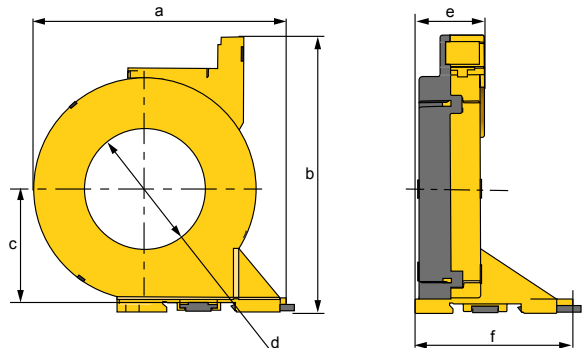
- zatrzask do montażu na szynie DIN - dla CTAC20 lub CTAC20/01
- zatrzask do montażu na szynie DIN - dla CTAC35 lub CTAC35/01

### Wymiary w mm

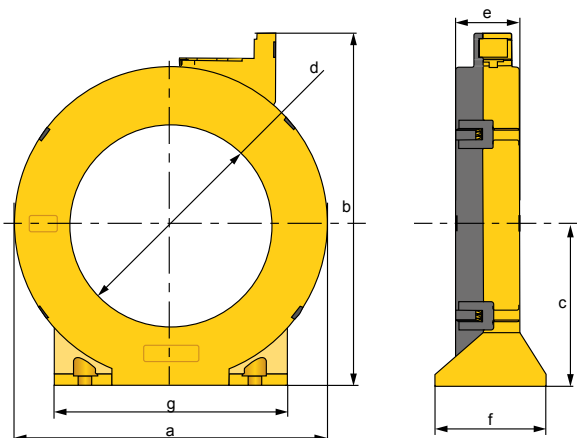
**CTAC20(/01)/CTAC35(/01)**



**CTAC60(/01)**



**CTAC120/CTAC210**

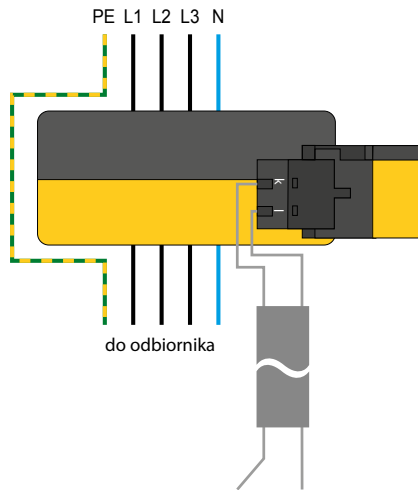


Typ	a	b	c	d	e	f	g
<b>CTAC20 (/01)</b>	75	82	37	Ø20	32	60	
<b>CTAC35 (/01)</b>	94	100	47	Ø35	30	61	
<b>CTAC60 (/01)</b>	126	137	57	Ø60	33	78	
<b>CTAC120</b>	188	211	96	Ø120	38	66	139
<b>CTAC210</b>	302	324	153	Ø210	40	74	277

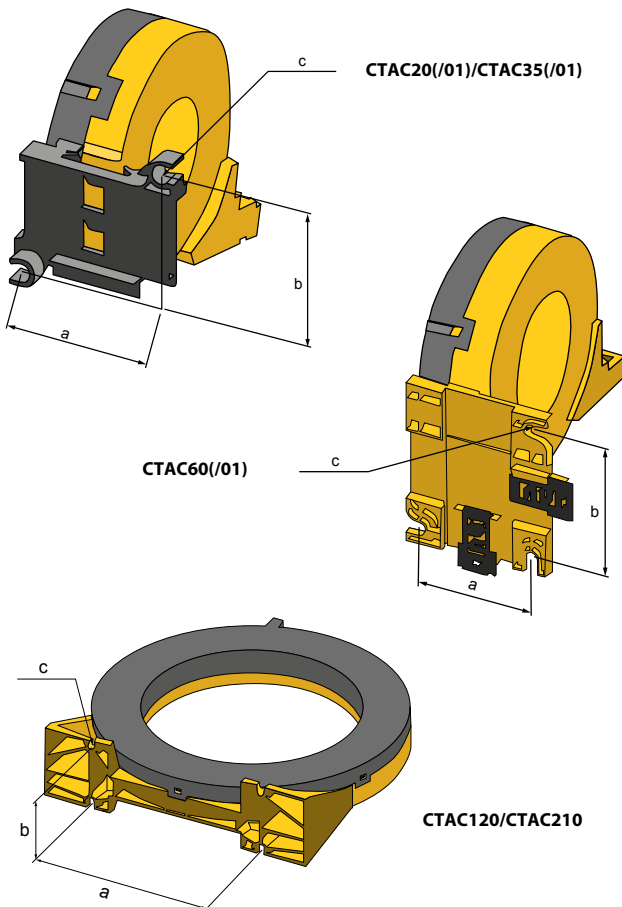
## Połączenia

CTAC współpracuje z: RCM..., RCMS4..., EDS440/460/490/470

CTAC.../01 współpracuje z: EDS441/461/491/474



## Wymiary w mm



Typ	a	b	c
CTAC20 (/01)	31,4	49	2xØ5.5
CTAC35 (/01)	49,8	49	2xØ5.5
CTAC60 (/01)	56	66	3xØ6.5
CTAC120	103	51	4xØ6.5
CTAC210	180	59	4xØ5.5

## Dane techniczne

### Izolacja wg IEC60644-1

Znamionowe napięcie izolacji	800V
Kategoria przepięciowa	III
Znamionowe napięcie udarowe	8kV/3

### Obwód pomiarowy CTAC...

Znamionowy różnicowy prąd pierwotny	10A
Znamionowy różnicowy prąd wtórny	0,0167A
Przekładnia znamionowa $K_n$	600
Znamionowe obciążenie	maks. 180Ω
Znamionowa moc obciążenia	0,05 VA
Znamionowy ciągły prąd termiczny $I_{th}$	6A
Znamionowy krótkotrwały prąd termiczny	6kA/40ms

### Znamionowy prąd roboczy obwodu I:

CTAC20 dla $I_{\Delta} \geq 30mA$	40A
CTAC20 dla $I_{\Delta} \geq 300mA$	63A
CTAC35 dla $I_{\Delta} \geq 30mA$	80A
CTAC35 dla $I_{\Delta} \geq 300mA$	125A
CTAC60 dla $I_{\Delta} \geq 30mA$	160A
CTAC60 dla $I_{\Delta} \geq 300mA$	250A
CTAC120 dla $I_{\Delta} \geq 100mA$	330A
CTAC210P dla $I_{\Delta} \geq 300mA$	630A

### Obwód pomiarowy CTAC.../01

Znamionowy różnicowy prąd pierwotny	1A
Znamionowy różnicowy prąd wtórny	0,125A
Przekładnia znamionowa $K_n$	8
Znamionowy ciągły prąd termiczny $I_{th}$	6A
Znamionowy krótkotrwały prąd termiczny	6kA/40ms

### Znamionowy prąd roboczy obwodu I:

CTAC20/01 dla $I_{\Delta} \geq 30mA$	40A
CTAC20/01 dla $I_{\Delta} \geq 300mA$	63A
CTAC35/01 dla $I_{\Delta} \geq 30mA$	80A
CTAC35/01 dla $I_{\Delta} \geq 300mA$	125A
CTAC60/01 dla $I_{\Delta} \geq 30mA$	160A
CTAC60/01 dla $I_{\Delta} \geq 300mA$	250A

### Środowisko pracy

Temperatura podczas pracy	-25...+70°C
---------------------------	-------------

### Kategoria klimatyczna wg IEC60721:

Stacjonarnie (IEC60721-3-3)	3K5
Transport (IEC60721-3-2)	2K11
Składowanie długoterminowe (IEC60721-3-1)	1K22

### Kategoria mechaniczna wg IEC60721:

Stacjonarnie (IEC60721-3-3)	3M4
Transport (IEC60721-3-2)	2M4
Składowanie długoterminowe (IEC60721-3-1)	1M12

### Połączenia

Rodzaj połączeń	MSTB 2,5/2-ST-5,08
Typ zacisków	śrubowe
Odizolowanie końcówek	7mm
Rozmiar przewodów	AWG 24-12
druć/linka	0,2...25mm <sup>2</sup>

### Połączenia z RCM, RCMS, EDS

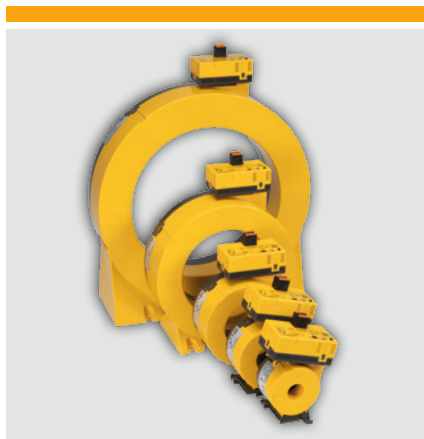
Przewód $\geq 0,75mm^2$	0...1m
Skłębka $\geq 0,75mm^2$	0...10m
Skłębka ekranowana $\geq 0,5mm^2$ (ekran połączony z zaciskiem L)	0...40m

### Pozostałe dane

Tryb pracy	ciągła
Stopień ochrony: elementy wewnętrzne	IP40
Stopień ochrony: zaciski	IP20
Klasa palności	UL94V-0

## CTUB10x +CTBCxx

## Przekładniki różnicowoprądowe typu B

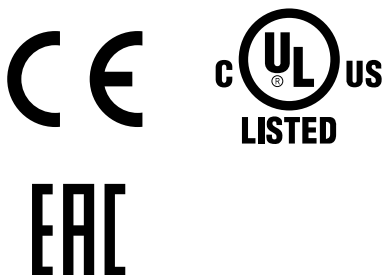


CTUB10x +CTBCxx

### Podstawowe dane

- wymienny moduł elektroniki bez konieczności demontażu rdzenia
- zasilanie  $\pm 12V$  albo DC24V
- wielokolorowa dioda LED do sygnalizacji
- przycisk Test/Reset
- kontrola połączenia z uzwojeniami rdzenia
- mała wrażliwość na wysokie prądy robocze dzięki dodatkowemu ekranowaniu wersji CTUB10x-CTBC20P...210P
- CTUB101-CTBC20...60 do współpracy z przekładnikiem RCMA420
- CTUB101-CTBC20...210(P) do współpracy z przekładnikiem RCMA423 lub RCMS460/490

### Certyfikaty i normy



IEC62020: 2003-11 w połączeniu z RCMA420/423 lub RCMS460/490

### Opis urządzenia

Przekładniki różnicowoprądowe serii CTUB100 to połączenie rdzenia serii CTBCxx i modułu serii CTUB10x. Służą do pomiaru prądów różnicowych AC i DC za pomocą przekładników RCMA420/423 lub ewaluatorów RCMS460/490 w obwodach DC, AC i 3AC.



Przekładnik CTUB101-CTBCxx jest przeznaczony do połączenia z przekładnikiem serii RCMA420/423, z którego jest zasilany napięciem  $\pm 12V$  albo z ewaluatorem RCMS460/490 i zasilaczem AN420-2.

Przekładnik CTUB102-CTBCxx jest przeznaczony do połączenia z ewaluatorami serii RCMS460/490 i jest zasilany napięciem DC24V. Zastosowanie ewaluatorów RCMS4xx-x-1 pozwala wykorzystać to samo napięcie zasilające DC24V.

Przekładniki z rdzeniami CTBC20P...210P o dodatkowym ekranowaniu są przeznaczone do pracy w obwodach o wysokich ciągłych lub impulsowych prądach obciążenia.

### Moduł CTUB10x

Przekładnik składa się z rdzenia oraz modułu elektronicznego analizującego sygnał z rdzenia i dostosowujący go do dołączonego urządzenia odczytującego (RCMA/RCMS).

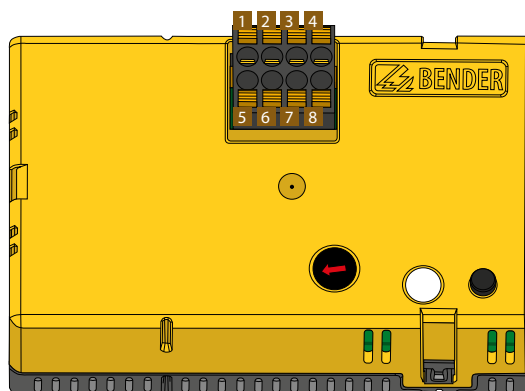
#### CTUB101

Moduł elektroniczny do przetworzenia sygnału prądu różnicowego zmierzonego przez rdzeń CTBCxx na sygnał odczytywany przez przekładnik z zacisków „k” i „l”, zasilany napięciem DC $\pm 12V$ .

#### CTUB102

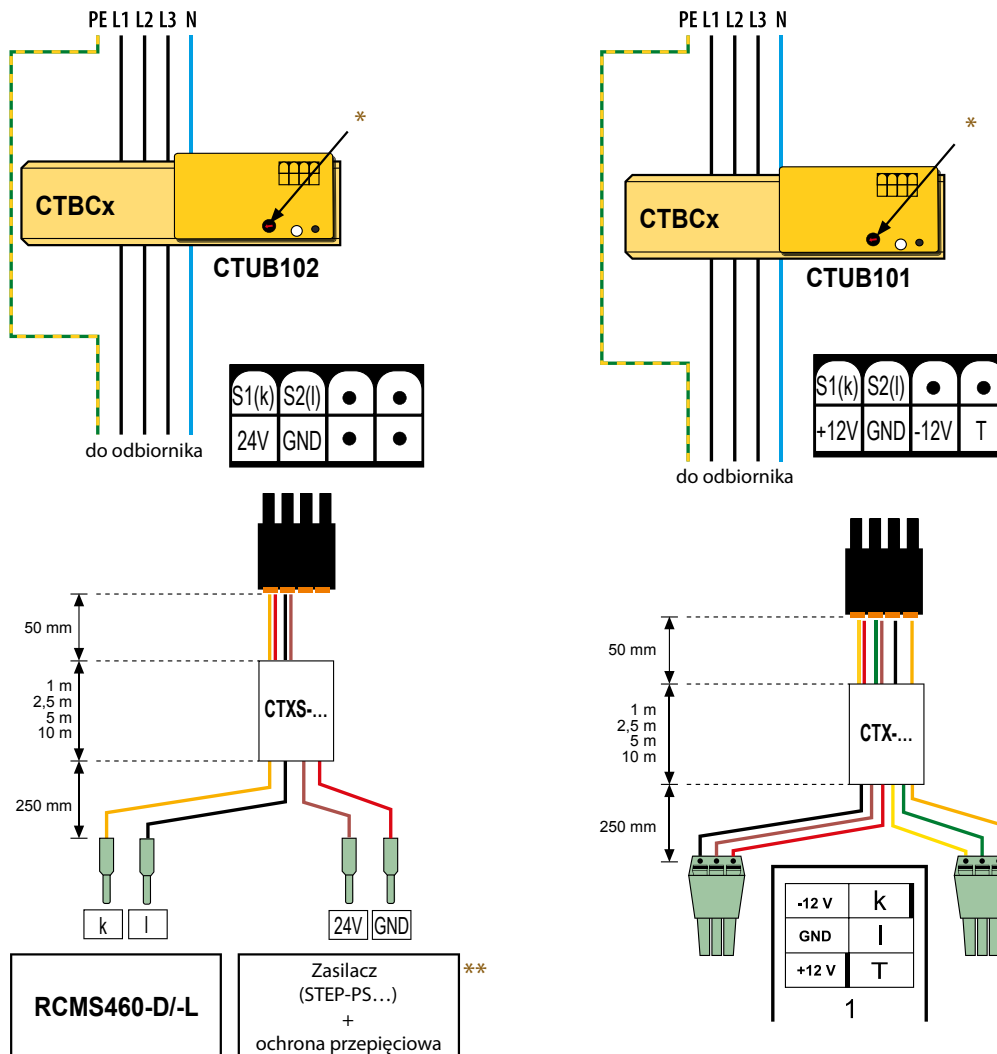
Moduł elektroniczny do przetworzenia sygnału prądu różnicowego zmierzonego przez rdzeń CTBCxx na sygnał odczytywany przez przekładnik z zacisków „k” i „l”, zasilany napięciem DC24V.

### Zaciski modułu CTUB101/102



Typ	1	2	3	4	5	6	7	8
CTUB101	S1(k)	S2(l)	•	•	+12V	GND	-12V	T
CTUB102	S1(k)	S2(l)	•	•	24V	GND	•	•

## Połączenia



\* Przełącznik zakresu pomiarowego: zakres pomiarowy przekładnika należy dostosować do wartości alarmowej ustawionej w RCMA42x lub RCMS4xx. Jeśli wybrany zostanie większy zakres pomiarowy pogorszy się dokładność odczytu.

\*\* Należy pamiętać o stosowaniu ograniczników przepięć typu 2; ochronnik musi być zamontowany przed zasilaczem

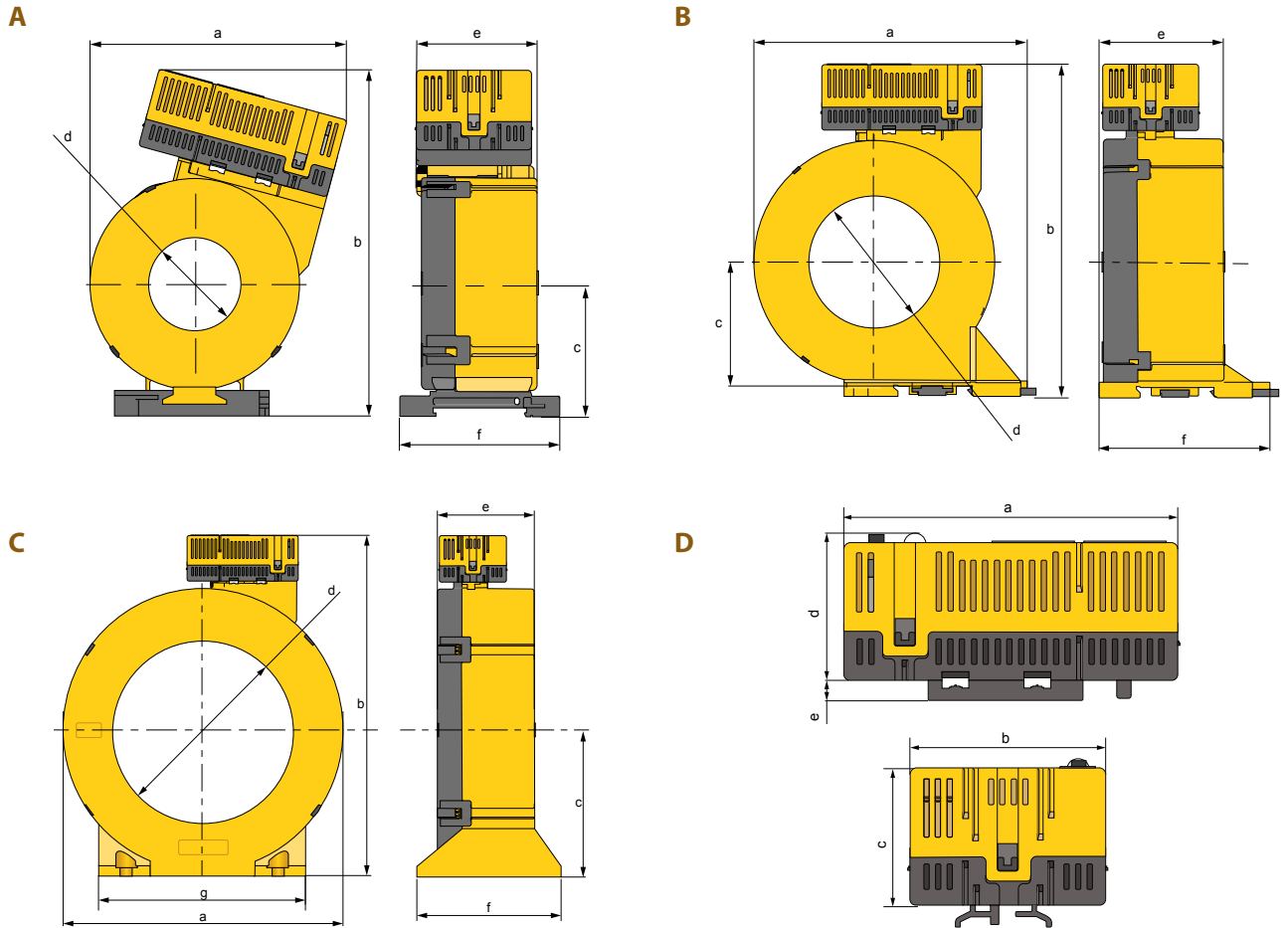
Pozycja przełącznika	Zakres nastaw alarmowych RCMA/RCMS	Zakres pomiarowy	Wartość szczytowa pomiaru
1	$I_{\Delta n} \leq 100\text{mA}$	0...450mA	0...900mA
2	$100\text{mA} < I_{\Delta n} < 500\text{mA}$	0...750mA	0...3,5A
3	$I_{\Delta n} > 500\text{mA}$	0...10A	0...20A

## Stan pracy przekładnika - sygnalizacja LED

Stan pracy przekładnika sygnalizowany jest przez wielokolorowy LED przez zmianę koloru lub sposobu świecenia. Poniżej objaśnienie sygnalizacji:

Stan	LED		Opis
	Zielona (ON)	Czerwona (Alarm)	
Urządzenie wyłączone	zgaszona	zgaszona	brak zasilania
Stan normalnej pracy	świeci	zgaszona	zasilanie jest poprawne, rdzeń dołączony
Awaria	zgaszona	miga	zasilanie prawidłowe ale brak połączenia z rdzeniem

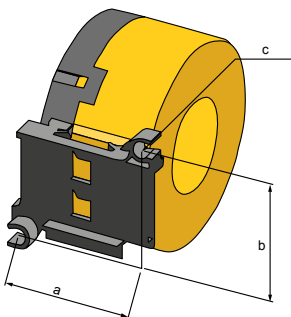
Wymiary w mm



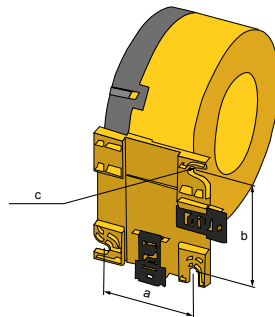
	Typ	a	b	c	d	e	f	g
A	CTUB10...-CTBC20(P)	75	83	37	Ø20	46	60,5	
	CTUB10...-CTBC35(P)	97	130	47	Ø35	46	61	
B	CTUB10...-CTBC60(P)	126	151	57	Ø60	56	78	
C	CTUB10...-CTBC120(P)	188	225	96	Ø120	65	96	139
	CTUB10...-CTBC210(P)	302	339	153	Ø210	67	113	277
D	CTUB10...	74	44	30	32	4,6		

Typ	a	b	c
CTBC20(P)	31,4	49	2xØ5.5
CTBC35(P)	49,8	49	2xØ5.5
CTBC60(P)	56	66	3xØ6.5
CTBC120(P)	103	81	4xØ6.5
CTBC210(P)	180	98	4xØ5.5

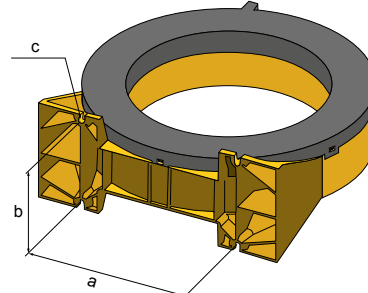
CTBC20(P)/CTBC35(P)



CTBC60(P)



CTBC120(P)/CTBC210(P)



## Dane techniczne

**Izolacja wg IEC60644-1(-3)**

Znamionowe napięcie izolacji	800V
Kategoria przepięciowa	III
Znamionowe napięcie udarowe	8kV/3

**Zasilanie****CTUB101**

Napięcie zasilania $U_s$	DC±12V
Tolerancja $U_s$	±2%
Pulsacja $U_s$	≤1%
Pobór mocy	≤2,5W
Prąd startowy	500mA

**CTUB102**

Napięcie zasilania $U_s$	DC24V
Tolerancja $U_s$	±20%
Pulsacja $U_s$	≤1%
Pobór mocy	≤2,5W
Prąd startowy	1A

**Obwód pomiarowy**

Prąd znamionowy $I_n$ :	aplikacja RCM/aplikacja MRCD
CTBC20 dla $I_{\Delta} \geq 30mA$	63A / 40A
CTBC20 dla $I_{\Delta} \geq 300mA$	80A / 63A
CTBC20P	80A / 80A
CTBC35 dla $I_{\Delta} \geq 30mA$	125A / 80A
CTBC35 dla $I_{\Delta} \geq 300mA$	160A / 125A
CTBC35P	160A / 160A
CTBC60 dla $I_{\Delta} \geq 30mA$	200A / 160A
CTBC60 dla $I_{\Delta} \geq 300mA$	400A / 250A
CTBC60P	400A / 320A
CTBC120 dla $I_{\Delta} \geq 100mA$	400A / 330A
CTBC120P dla $I_{\Delta} \geq 100mA$	630A / 630A
CTBC210 dla $I_{\Delta} \geq 300mA$	630A / 630A
CTBC210P dla $I_{\Delta} \geq 100mA$	630A / 630A
CTBC210P dla $I_{\Delta} \geq 300mA$	1000A / 1000A
Dokładność pomiaru	±1%
Znamionowy ciągły prąd cieplny $I_{cth}$	30A
Znamionowy krótkotrwały prąd cieplny $I_{th}$	2,4kA/1s
Znamionowy dynamiczny prąd cieplny $I_{th}$	6kA/40ms

**Możliwe nastawy alarmowe ewaluatora**

CTBC20, CTBC20P	10...500mA
CTBC35, CTBC35P, CTBC60, CTBC60P	30mA...10A
CTBC120P, CTBC210P	100mA...10A
CTBC120, CTBC210	300mA...10A

**Zakresy pomiaru**

Zakres 1 ( $I_{\Delta n} \leq 100mA$ )	0...900mA (pik)
Zakres 2 ( $100mA < I_{\Delta n} \leq 500mA$ )	0...3,5A (pik)
Zakres 3 ( $I_{\Delta n} > 500mA$ )	300mA...20A (pik)

**Wyjście**

Skalowanie	400mA/1A
Maksymalne napięcie	±10V
Maksymalna długość połączenia	10m
Rezystancja wyjścia	172Ω

**Wejście T (tylko w CTUB101)**

Wytrzymałość prądowa	<300mA
----------------------	--------

**Środowisko pracy/EMC**

EMC	IEC62029:2005-11
Temperatura podczas pracy	-25...+70°C

**Kategoria klimatyczna wg IEC60721:**

Stacjonarnie (IEC60721-3-3)	3K5
Transport (IEC60721-3-2)	2K11
Składowanie długoterminowe (IEC60721-3-1)	1K22

**Kategoria mechaniczna wg IEC60721:**

Stacjonarnie (IEC60721-3-3)	3M4
Transport (IEC60721-3-2)	2M4
Składowanie długoterminowe (IEC60721-3-1)	1M12

**Połączenia**

Typ zacisków	sprężynowe
Rozmiar przewodów:	
drut	0,2...1,5 mm <sup>2</sup>
linka	0,2...1,5 mm <sup>2</sup>
linka z tulejką	0,25...0,75 mm <sup>2</sup>

**Pozostałe dane**

Tryb pracy	ciągła
Stopień ochrony: elementy wewnętrzne	IP40
Stopień ochrony: zaciski	IP20
Klasa palności	UL94V-0
Masa:	
CTUB10x-CTBC20	≤230g
CTUB10x-CTBC20P	≤290g
CTUB10x-CTBC35	≤310g
CTUB10x-CTBC35P	≤390g
CTUB10x-CTBC60	≤530g
CTUB10x-CTBC60P	≤690g
CTUB10x-CTBC120	≤1460g
CTUB10x-CTBC120P	≤1820g
CTUB10x-CTBC210	≤4290g
CTUB10x-CTBC210P	≤4940g

**Wyposażenie dodatkowe****Kable połączeniowe do RCMA42x**

długości 1m	CTX-100
długości 2,5m	CTX-250
długości 5m	CTX-500
długości 10m	CTX-1000

**Kable połączeniowe do RCMS4xx**

długości 1m	CTXS-100
długości 2,5m	CTXS-250
długości 5m	CTXS-500
długości 10m	CTXS-1000

**Zasilacze**

±12V do 6 przekładników	AN420-2
24V do 4 przekładników	STEP-PS/1AC/24DC/0,5
24V do 14 przekładników	STEP-PS/1AC/24DC/1,75
24V do 34 przekładników	STEP-PS/1AC/24DC/4,2



## STEP-PS

## Zasilacz DC 24V do urządzeń Bender



STEP-PS/1 AC/24 DC/0.5 (12 W)

### Podstawowe dane

- łatwy montaż na szynie DIN oraz tablicowy
- maksymalna wydajność energetyczna dzięki niskim stratom biegu jałowego
- szybkie uruchomienie z diodą LED informującą o stanie
- wysoka niezawodność pracy dzięki długiemu buforowaniu mocy przy zaniku zasilania oraz wysoki MTBF (> 500 000 h)
- może być szeroko stosowany we wszystkich sektorach przemysłu za sprawą szerokiego zakresu wejściowego i międzynarodowym zatwierdzeniem
- szeroki zakres temperaturowy od -25°C do +70°C
- mogą być połączone równolegle aby zwiększyć moc.

### Opis urządzenia

Kompaktowa konstrukcja zasilacza generacji STEP POWER sprawia, że nadaje się on do stosowania w rozdzielniach instalacyjnych oraz płaskich szafach sterowniczych. Zasilacze są dostępne z napięciem wyjściowym 24V DC w różnych klasach wydajności i szerokościach obudowy. Są bardzo wydajne energetycznie dzięki wysokiej sprawności i niskim stratom biegu jałowego. Seria zasilaczy jest stosowana do zasilania urządzenia Bender.



STEP-PS/1 AC/24 DC/1.75 (40 W)

### Certyfikaty



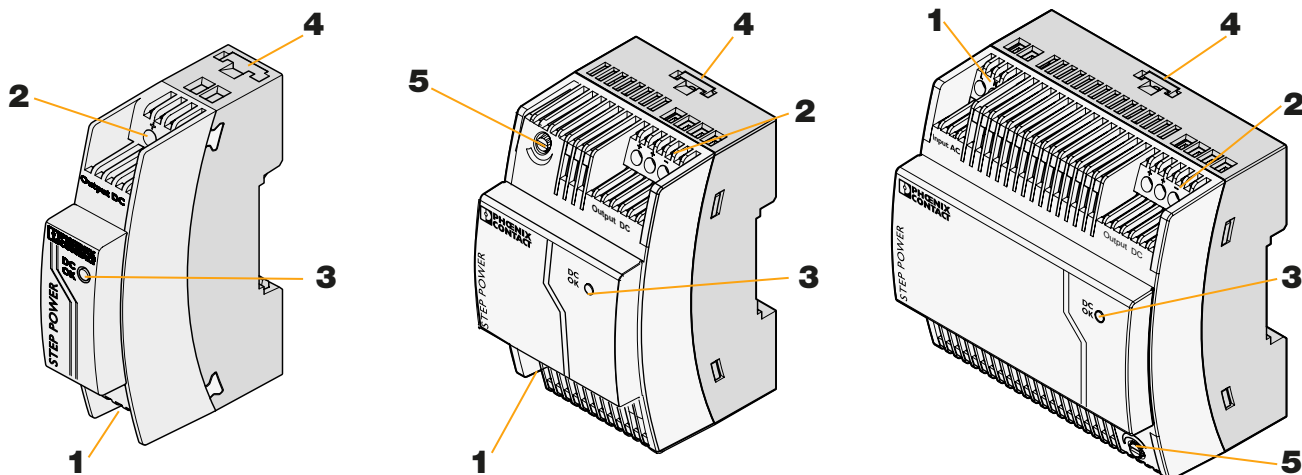
### Zamawianie

Typ	Napięcie znamionowe wejściowe $U_{IN}$		Napięcie znamionowe
	AC	DC	DC
STEP-PS/1 AC/24 DC/0.5	85...264 V 45...65 Hz	95...250 V	24 V
STEP-PS/1 AC/24 DC/1.75			
STEP-PS/1 AC/24 DC/4.2			



STEP-PS/1 AC/24 DC/4.2 (100 W)

## Elementy zasilacza



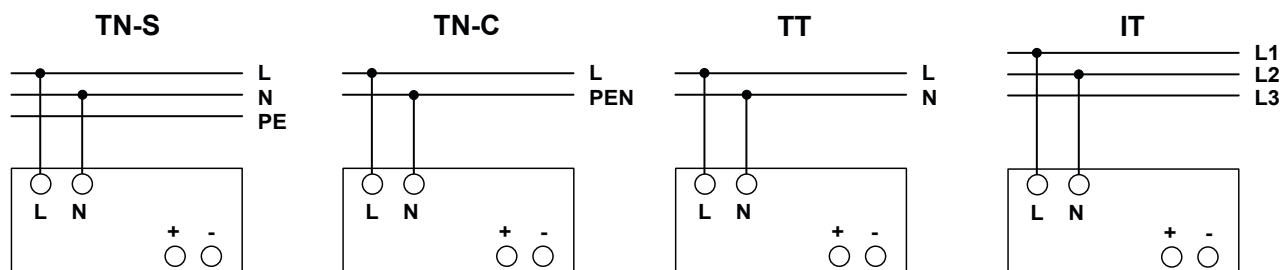
- 1- Wejście AC
- 2- Wyjście DC
- 3- Dioda LED "DC OK"
- 4- Uniwersalny zatrzask do montażu na szynie DIN oraz montażu tablicowego
- 5- Potencjometr DC 22,5...29,5 V

## Sygnalizacja

Dioda LED "DC OK" pozwala na ocenę stanu pracy zasilacza.

	Stan 1	Stan 2
Dioda LED „DC OK”	Świeci	Nie świeci
Przyczyna	Napięcie wyjściowe > 21,5 V	Napięcie wyjściowe < 21,5 V lub brak napięcia na wyjściu
Znaczenie	Napięcie i prąd wyjściowy prawidłowe	Urządzenie pracuje jednak występuje błąd obciążenia, prąd zużycia jest większy niż I1 lub wyjście jest zwarte. Urządzenie nie działa ponieważ nie zostało podłączone napięcie sieciowe, zadziałał bezpiecznik lub urządzenie jest uszkodzone.

## Schematy połączeń



## Dane techniczne

### Dane wejścia

Zakres znamionowego napięcia wejściowego	AC 100...240V
Zakres napięcia wejściowego AC	AC 85...264V
Zakres napięcia wejściowego DC	DC 95V...250V
Zakres częstotliwości AC	45...65 Hz
Zakres częstotliwości DC	0 Hz

#### STEP-PS/1 AC/24 DC/0.5 (12 W)

Pobór prądu	około 0,28 A (AC 120 V) około 0,13 A (AC 230 V)
Prąd rozruchowy	<15 A (typowo)
$I^2t$	< 0,1 A <sup>2</sup> s
Buforowanie awarii zasilania	>15 ms (AC 120V) > 90 ms (AC 230 V)
Typowy czas włączenia	<0,5 s
Bezpiecznik wejściowy, wbudowany	1,25 A (o spowolnionym działaniu, wewnętrzny)

#### STEP-PS/1 AC/24 DC/1.75 (40 W)

Pobór prądu	około 0,6 A (AC 120 V) około 0,3 A (AC 230 V)
Prąd rozruchowy	<15 A (typowo)
$I^2t$	< 0,6 A <sup>2</sup> s
Buforowanie awarii zasilania	>25 ms (AC 120V) > 150 ms (AC 230 V)
Typowy czas włączenia	<0,5 s
Bezpiecznik wejściowy, wbudowany	3,15 A (o spowolnionym działaniu, wewnętrzny)
Zalecany bezpiecznik rezerwy do zabezpieczenia linii zasilania	6 A 10 A 16A (charakterystyka B)

#### STEP-PS/1AC/24DC/4.2 (100 W)

Zużycie prądu	około 1,3 A (AC 120 V) około 0,8 A (AC 230 V)
Limit prądu rozruchowego	<15 A (typowo)
$I^2t$	< 1 A <sup>2</sup> s
Buforowanie awarii zasilania	>20 ms (AC 120V) > 100 ms (AC 230 V)
Typowy czas włączenia	<0,5 s
Bezpiecznik wejściowy, wbudowany	4 A (o spowolnionym działaniu, wewnętrzny)
Zalecany bezpiecznik rezerwy do zabezpieczenia linii zasilania	6 A 10 A 16A (charakterystyka B)

### Dane wyjścia

Znamionowe napięcie wyjściowe	DC 24 V ±1 %
-------------------------------	--------------

#### STEP-PS/1AC/24DC/0.5 (12 W)

Prąd wyjściowy	0,5 A (-25...+55 °C) 0,55 A (-25...40 °C pobór stały) 1 A (maksymalny prąd wyjściowy)
Uchyb regulacji	< 1 % (zmiana obciążenia, statyczna 10...90 %) < 2 % (zmiana obciążenia, dynamiczna 10...90 %) < 0,1 % (zmiana napięcia wyjściowego ±10 %)
Sprawność	>84% (dla AC 230 V i znamionowych wartości)
Tętnienie resztkowe	< 20 mV <sub>SS</sub> (20 MHz)
Szczytowe napięcie przełączenia	< 30 mV <sub>SS</sub> (20 MHz)
Połączenie równoległe	.tak, dla zwiększenia mocy
Połączenie szeregowe	tak
Zabezpieczenie przed wewnętrznymi przepięciami	tak, ograniczone do około DC 35 V
Odporność na napięcie wsteczne	≤ DC 35 V

#### STEP-PS/1 AC/24 DC/1.75 (40 W)

Zakres ustawienia napięcia wyjściowego	DC 22,5 V...29,5 V (> 24 V stała moc)
Prąd wyjściowy	1,75 A (-25...+70 °C) 1,9 A (-25...+40°C pobór stały) 3,75 A (maksymalny prąd wyjściowy)
Obniżenie wartości znamionowych	powyżej +55 °C: 2.5 % na kelwin
Uchyb regulacji	< 1 % (zmiana obciążenia, statyczna 10...90 %) < 2 % (zmiana obciążenia, dynamiczna 10...90 %) < 0.1 % (zmiana napięcia wyjściowego ±10 %)
Maksymalne straty mocy przy obciążeniu znamionowym	5 W

Maksymalne straty mocy w stanie jałowym	0,7 W
Sprawność	>89% (dla AC 230 V i wartości znamionowych)
Czas rozruchu	< 0,5 s (U <sub>OUT</sub> (10...90 %))
Tętnienie resztkowe	< 35 mV <sub>SS</sub> (z wartościami znamionowymi)
Szczytowe napięcie przełączenia	< 35 mV <sub>SS</sub> (z wartościami znamionowymi)
Połączenie równoległe	.tak, dla zwiększenia mocy
Połączenie szeregowe	tak
Zabezpieczenie przed wewnętrznymi przepięciami	tak, ograniczone do około DC 35 V
Odporność na napięcie wsteczne	≤ DC 35 V

#### STEP-PS/1 AC/24 DC/4.2 (100 W)

Zakres ustawienia napięcia wyjściowego	DC 22,5 V...29,5 V (> 24 V stała moc)
Prąd wyjściowy	4,2 A (-25...+70°C) 4,4 A (-25...+40°C stałe) 6,5 A (maksymalny prąd wyjściowy)
Obniżenie wartości znamionowych	powyżej +55°C: 2.5 % na kelwin
Uchyb regulacji	< 1 % (zmiana obciążenia, statyczna 10...90 %) < 2 % (zmiana obciążenia, dynamiczna 10...90 %) < 0.1 % (zmiana napięcia wyjściowego ±10 %)
Maksymalne straty mocy przy obciążeniu znamionowym	13,2 W
Maksymalne straty mocy w stanie jałowym	0,7 W
Sprawność	>88% (dla AC 230 V i wartości znamionowych)
Czas rozruchu	< 0,5 s (U <sub>OUT</sub> (10...90 %))
Tętnienie resztkowe	< 25 mV <sub>SS</sub> (z wartościami znamionowymi)
Szczytowe napięcie przełączenia	< 25 mV <sub>SS</sub> (z wartościami znamionowymi)
Połączenie równoległe	.tak, dla zwiększenia mocy
Połączenie szeregowe	tak
Zabezpieczenie przed wewnętrznymi przepięciami	tak, ograniczone do około DC 35 V
Odporność na napięcie wsteczne	≤ DC 35 V

### Pobór mocy

#### STEP-PS/1AC/24DC/0.5 (12 W)

Maksymalne straty mocy w stanie jałowym	<0,3 W
Maksymalne straty mocy przy obciążeniu znamionowym	<2,2 W

#### STEP-PS/1AC/24DC/1.75 (40 W)

Maksymalne straty mocy w stanie jałowym	<5 W
Maksymalne straty mocy przy obciążeniu znamionowym	<0,7 W

#### STEP-PS/1AC/24DC/4.2 (100 W)

Maksymalne straty mocy w stanie jałowym	<13,2 W
Maksymalne straty mocy przy obciążeniu znamionowym	<0,7 W

### Dioda LED sygnalizacji stanu

Wyswietlacz stanu	dioda LED „DC OK” zielona /U <sub>OUT</sub> > 21.5 V: dioda LED zapalona < 21.5 V: dioda LED wyłączona
-------------------	---

### Warunki środowiskowe

Temperatura otoczenia (praca)	-25...70°C (> 55°C obniżenie wartości znamionowych)
Temperatura otoczenia (magazynowanie/transport)	-40...85°C
Maks. stała wilgotność (praca)	≤ 95 % (dla 25°C, bez kondensacji)
Drgania (praca)	< 15 Hz, amplituda ±2.5 mm (zgodnie z IEC 60068-2-6) 15...150 Hz, 2,3 g, 90 min.
Wstrząs	30 g we wszystkich kierunkach, zgodnie z IEC 60068-2-27
Stopień zanieczyszczenia wg EN 5018	2
Klasyfikacja czynników klimatycznych	3K3 (zgodnie z EN 60721)

### Połączenia

Typ połączenia	połączenie śrubowe
Właściwości połączenia	szttywne/elastyczne 0,2...2,5 mm <sup>2</sup>
Rozmiar przewodu (AWG)	24...12
Moment dokręcania	0.6...0.8 Nm
Długość odizolowania	6,5 mm

### Inne

Napięcie izolacji wejście/wyjście	AC 4 kV (badanie typu) AC 2 kV (rutynowe badanie)
Napięcie izolacji wejście/PE	AC 3.5 kV (badanie typu) AC 2 kV (rutynowe badanie)
Napięcie izolacji wyjście/PE	DC500 V (rutynowe badanie)
Stopień ochrony	IP20
Klasa ochrony	II

MTBF (IEC 61709)	500000 h
Materiał obudowy	poliwęglan
Materiał zatrzasku	plastic POM
Wymiary szerokość/wysokość/głębokość:	
STEP-PS/1AC/24DC/0.5 (12 W)	18/90/61 mm
STEP-PS/1AC/24DC/1.75 (40 W)	54/90/61 mm
STEP-PS/1AC/24DC/4.2 (100 W)	90/90/61 mm
Waga:	
STEP-PS/1AC/24DC/0.5 (12 W)	100 g
STEP-PS/1AC/24DC/1.75 (40 W)	200 g
STEP-PS/1AC/24DC/4.2 (100 W)	400 g

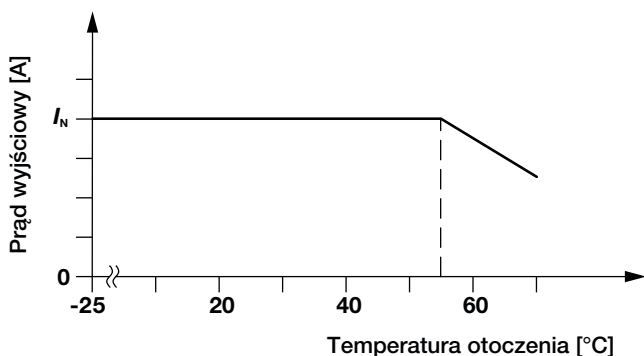
**Normy**

Wyposażenie elektryczne maszyn	EN 60204
Transformatory separacyjne bezpieczeństwa do zasilaczy impulsowych	IEC 61558-2-17
Bezpieczeństwo elektryczne (sprzętu informatycznego)	IEC 60950-1/VDE 0805 (SELV)
Wyposażenie elektryczne linii zasilających	EN 50178/VDE 0160 (PELV)
PELV	IEC 60950-1 (SELV) i EN 60204 (PELV)
Separacja ochronna	DIN VDE 0100-410
	DIN VDE 0106-1010

Ochrona przez porażeniem elektrycznym, podstawowe wymagania do separacji ochronnej wyposażenia elektrycznego	DIN VDE 0106-101
Granice emisji harmonicznych prądu	EN 61000-3-2
<b>STEP-PS/1 AC/24 DC/1.75 (40W) i STEP-PS/1 AC/24 DC/4.2 (100 W)</b>	
Certyfikat	CB Scheme

**Certyfikaty i atesty**

	<b>STEP-PS/1 AC/24 DC/0.5 (12W)</b>
Atesty UL	UL/C-UL wymieniony UL 508 UL/C-UL uznany UL 60950 NEC Class 2 zgodnie z UL 1310 UL/C-UL wymieniony ANSI/ISA-12.12.01 Class I, Division 2, Groups A, B, C, D
	<b>STEP-PS/1 AC/24 DC/1.75 (40W)</b>
Atesty UL	UL/C-UL wymieniony UL 508 UL/C-UL uznany UL 60950 NEC Class 2 zgodnie z UL 1310
Sektor stoczniowy	Germanischer Lloyd
	<b>STEP-PS/1 AC/24 DC/4.2 (100W)</b>
Atesty UL	UL/C-UL wymieniony UL 508 UL/C-UL uznany UL 60950
Sektor stoczniowy	Germanischer Lloyd

**Zachowanie temperaturowe**

Przy temperaturze otoczenia do +55°C urządzenie podaje w sposób ciągły prąd wyjściowy  $I_N$ . W przypadku temperatury otoczenia powyżej +55°C moc wyjściowa musi zostać zmniejszona o 2,5% na Kelvin wzrostu temperatury. Urządzenie nie wyłącza się przy temperaturze otoczenia powyżej +70°C lub przeciążeniu temperaturowym. Moc wyjściowa jest zmniejszona tak bardzo jak wymaga tego zapewnienie ochrony urządzenia. Po ochłodzeniu moc wyjściowa ponownie wzrasta.

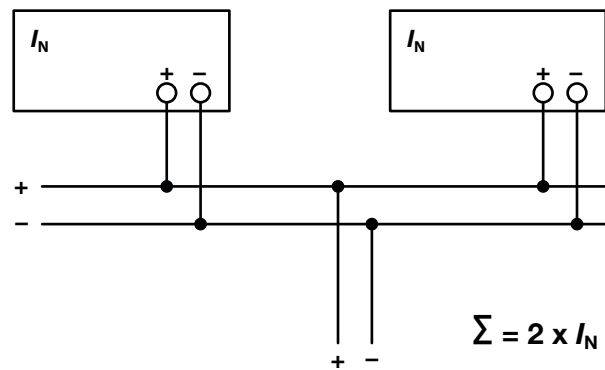
**Praca równoległa**

Urządzenia tego samego typu mogą być połączone równolegle aby zwiększyć moc. Domyślnie przy dostawie żadne dalsze regulacje nie są wymagane.

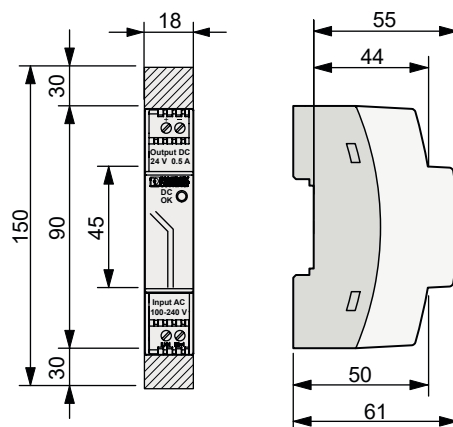
Jeżeli napięcie wyjściowe jest regulowane, jednolity rozkład prądu jest gwarantowany przez ustawienie wszystkich zasilaczy pracujących równolegle na dokładnie to samo napięcie wyjściowe.

Aby zapewnić symetryczny rozkład prądu, zalecamy aby wszystkie przewody łączące zasilacz z szyną zbiorczą były tej samej długości i miały ten sam przekrój.

Zależnie od sieci, dla połączenia równoległego więcej niż dwóch zasilaczy, obwód ochronny powinien być zainstalowany na każdym indywidualnym wyjściu (np. dioda odprężająca, bezpiecznik DC, wyłącznik). Chroni to przed wysokim prądem wstecznym w przypadku awarii drugiego urządzenia.

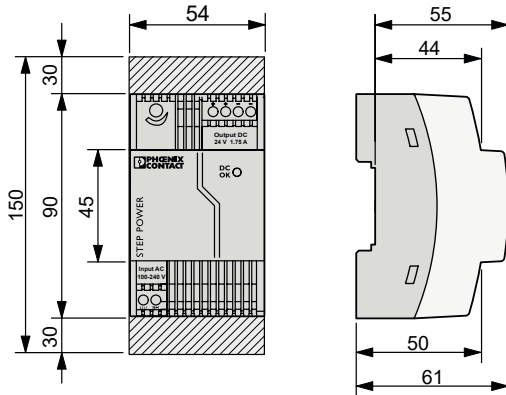


Dla  $n$  urządzeń połączonych równolegle, prąd wyjściowy może być zwiększony do  $n \times I_N$ . Połączenie równoległe do zwiększenia mocy używane jest do rozbudowy istniejących instalacji. Połączenie równoległe zalecane jest jeżeli źródło zasilania nie pokrywa zapotrzebowania największego obciążenia. W przeciwnym razie obciążenia powinny być podzielone pomiędzy poszczególne urządzenia, które są niezależne od innych.

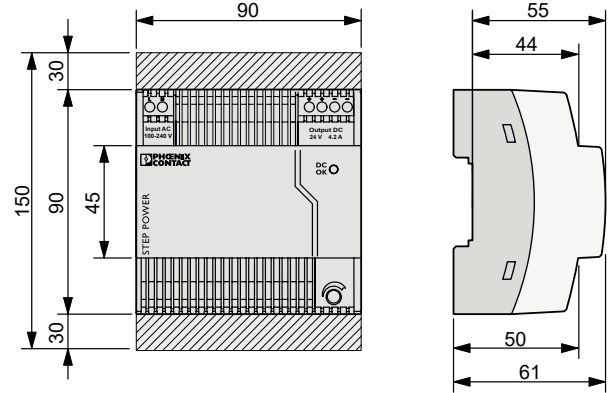
**Wymiary (w mm)****STEP-PS/1 AC/24 DC/0.5 (12 W)**

**Wymiary cd.**

**STEP-PS/1 AC/24 DC/1.75 (40 W)**



**STEP-PS/1 AC/24 DC/4.2 (100 W)**



**Zgodność z dyrektywą EMC 2004/108/EG**

Odporność na zakłócenia zgodnie z EN61000-6-2		
Wyładowanie elektrostatyczne EN 61000-4-2	Obudowa	Poziom 3
	Wyładowanie styku	±6 kV (wyładowanie styku)
	Wyładowanie w powietrzu	±8 kV (wyładowanie w powietrzu)
	Uwagi	Kryterium B
Pole elektromagnetyczne (HF) EN 61000-4-3	Obudowa	Poziom 4
	Zakres częstotliwości	80 MHz...3 GHz
	Intensywność pola	10 V/m
	Uwagi	Kryterium A
Krótkie stany nieustalone (serie) EN 61000-4-4	Wejście	4 kV (poziom 4 - asymetryczny)
	Wyjście	2 kV (poziom 3 - asymetryczny)
	Uwagi	Kryterium B
Obciążenie prądem udarowym (przebiegiem) EN 61000-4-5	Wejście	4 kV (asymetryczne: biegun - ziemia)
		2 kV (asymetryczne: biegun - ziemia)
	Wyjście	2 kV (poziom 3 - asymetryczne: biegun - ziemia)
		1 kV (poziom 3 - symetryczne: biegun - biegun)
Uwagi	Kryterium B	
Zakłócenia przewodzone EN 61000-4-6	Wejście/wyjście	Poziom 3 – asymetryczny
	Zakres częstotliwości	10 kHz...80 MHz
	Napięcie	10 V
	Uwagi	Kryterium A
Spadki napięcia EN 61000-4-11	Wejście	(Buforowanie awarii napięcia >20 ms)
	Notatka	Kryterium A
Emisja zakłóceń zgodnie z EN 61000-6-3		
Napięcie zakłóceń radiowych zgodnie z EN 55011	EN 55011 (EN 55022) klasa B stosowana w przemyśle i środowisku domowym / EMC 1	
Emitowanie zakłóceń radiowych zgodnie z EN 55011	EN 55011 (EN 55022) klasa B stosowana w przemyśle i środowisku domowym / EMC 1	

## KONTAKT

Biuro Techniczno-Handlowe PRO-MAC Maciej Sałasiński

### Centrala

ul. Bema 55 91-492 Łódź  
tel.: 42 61 61 680, 681, fax 42 61 61 682  
biuro@promac.com.pl, www.promac.com.pl

### Filia

ul. Rumska 8/12 81-074 Gdynia  
tel. kom. 693 34 00 86

### Kontrola stanu izolacji / Bender

tel. 42 61 61 691  
tel. kom. 601 96 52 16

### Pewne zasilanie szpitali / Bender

tel. kom. 693 34 00 86

### Aparatura pomiarowa /IME / Inepro

tel. 42 61 61 683  
tel. kom. 504 10 39 93

### Urządzenia do stref Ex / Marechal Electric Group

tel. 42 61 61 689  
tel. kom. 505 24 60 24

### Urządzenia wtykowe / Rettbox / Marechal Electric Group

tel. 42 61 61 689  
tel. kom. 505 24 60 24

### Serwis

tel. 42 61 61 684  
tel. kom. 605 63 53 27

### Region Pomorski

województwa:  
zachodnio-pomorskie, pomorskie  
tel. kom.: 693 34 00 86

### Region Centralno-Południowy

województwa: łódzkie, świętokrzyskie, śląskie, małopolskie, podkarpackie  
tel. kom.: 607 104 609

### Region Centralno-Zachodni

województwa: opolskie, dolnośląskie, wielkopolskie, lubuskie, kujawsko-pomorskie  
tel. kom.: 601 09 06 60

### Region Centralno-Wschodni

województwa: warmińsko-mazurskie, podlaskie, mazowieckie, lubelskie  
tel. kom.: 502 338 438