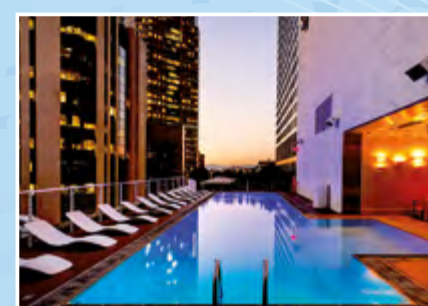
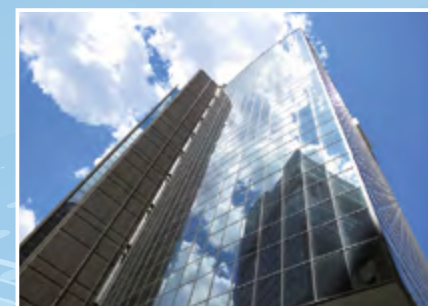
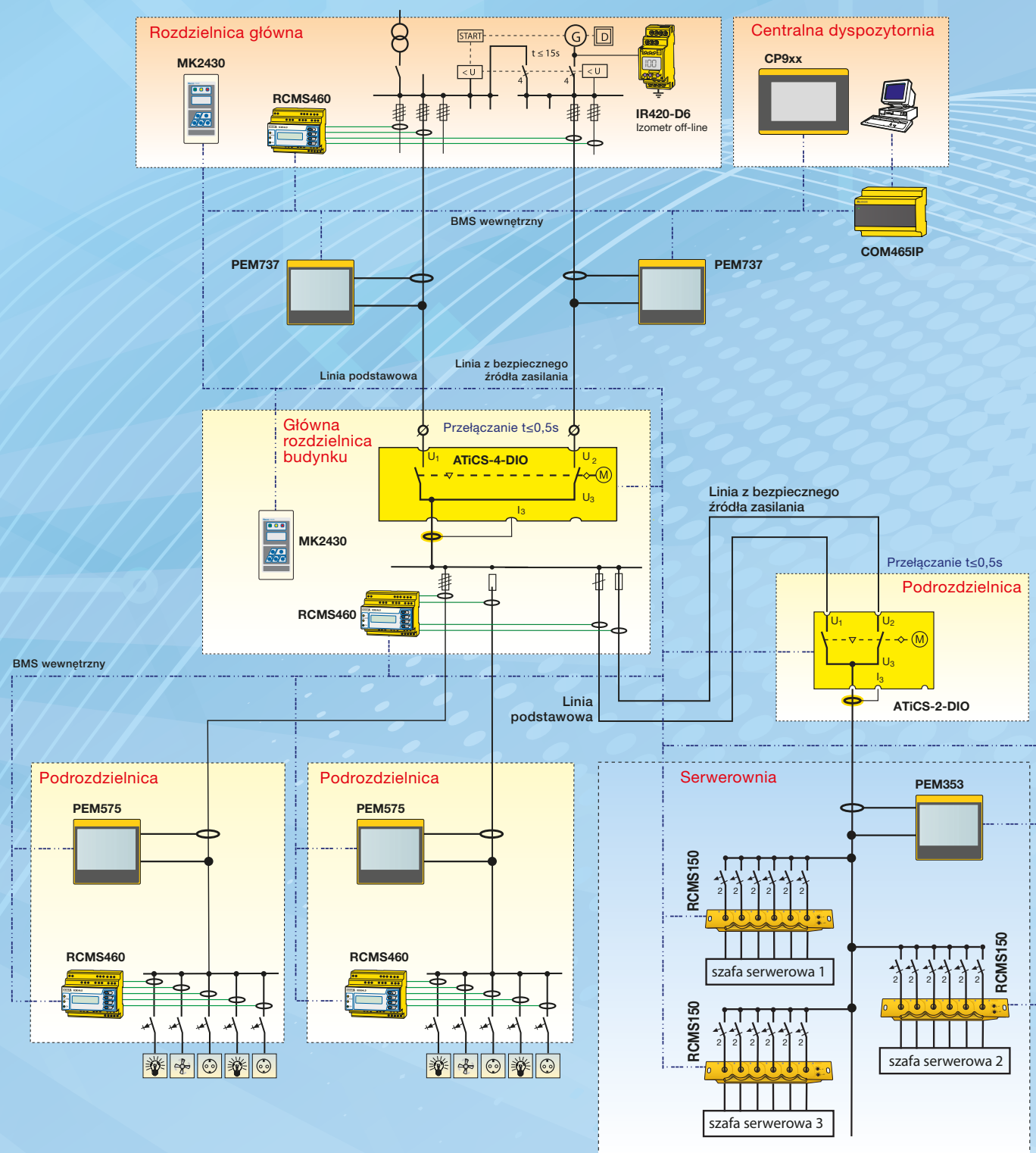


# BEZPIECZEŃSTWO & NIEZAWODNOŚĆ

Pomiary sieci elektrycznych



## MONITOROWANIE SIECI ZASILAJĄCEJ



## POMIARY

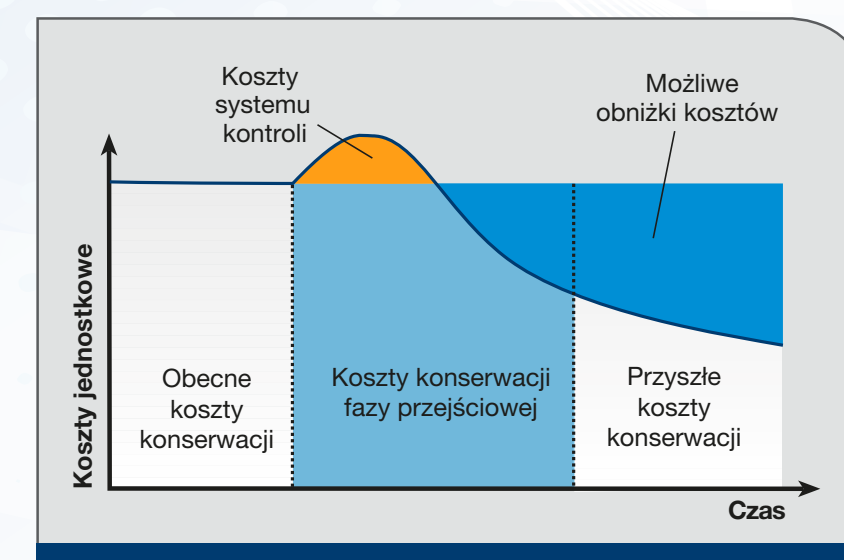
- kontrola stanu izolacji odpyłów
- kontrola ciągłości przewodów neutralnych
- kontrola poprawności pracy uziemienia ochronnego
- prądy wyrównawcze między różnymi punktami zasilania
- prądy wyrównawcze między różnymi punktami uziemienia
- wykrywanie prądów błądzących
- kontrola jakości zasilania i wykrywanie niezgodności z wymaganiami normy PN-EN50160
- pomiar prądów, napięć, mocy.

## ZASTOSOWANIA

- biurowce
- serwerownie i centra danych
- szpitale
- hotele
- galerie handlowe
- dworce kolejowe, lotniska
- zakłady przemysłowe
- teatry, kina, muzea.

## KORZYŚCI

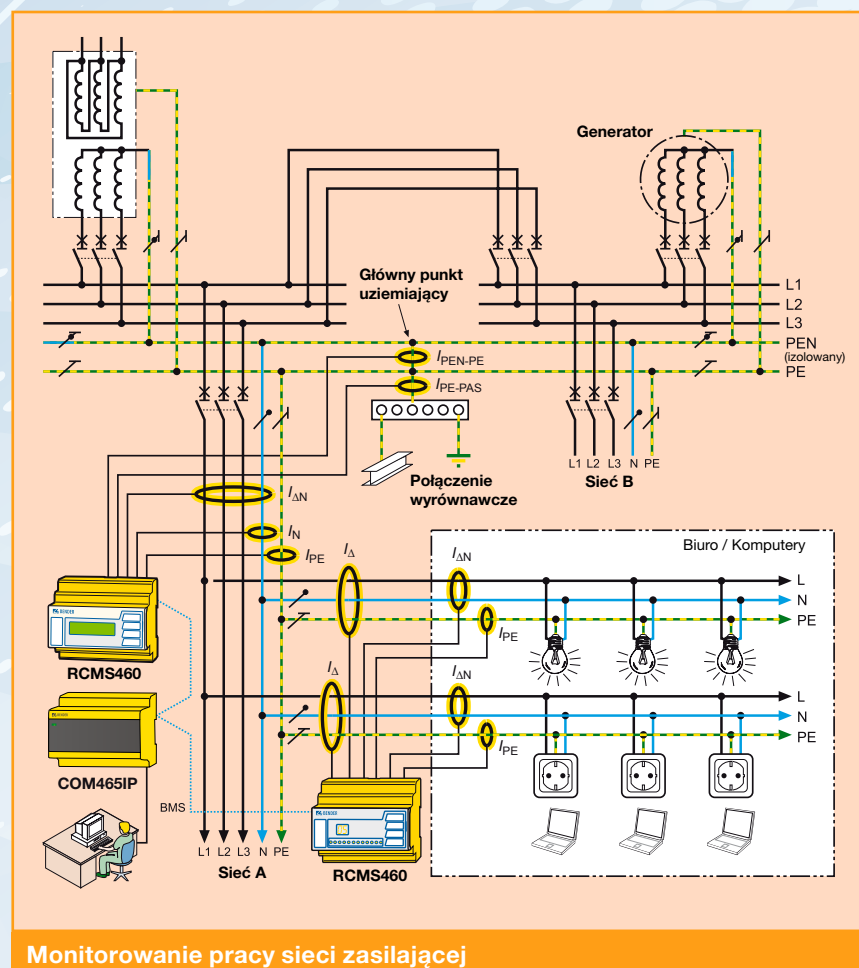
- zwiększenie bezpieczeństwa pracy poprzez wczesne wykrywanie i alarmowanie o stanach krytycznych sieci
- ochrona ludzi i urządzeń przed zagrożeniami spowodowanymi prądem
- większa efektywność, wydajność
- zmniejszenie kosztów operacyjnych
- efektywne ekonomicznie utrzymanie sieci.



## SYSTEM RCMS – MONITOROWANIE STANU SIECI

Za pomocą przekładników Ferrantiego monitorowane są prądy różnicowe w wybranych punktach sieci. W zależności od miejsca i sposobu zamontowania przekładników wynik pomiaru dostarcza informacje o stanie sieci. Zastosowanie przekładników typu B pozwala prowadzić niezakłócony pomiar także przy pojawieniu się składowych stałych prądu monitorowanego co jest bardzo prawdopodobne przy nowoczesnych odbiorach energoelektronicznych.

- 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 błądzącego  $I_{\Delta}$
- wykrycie prądów wyrównawczych  $I_{PA}$



Monitorowanie pracy sieci zasilającej

## Monitorowanie prądów upływu

Kontrola stanu izolacji przez monitorowanie prądów upływu. Doziemienia niepełne powodują wzrost zagrożenia porażeniowego lub pożarowego. System RCMS460 wykrywa te prądy już od 6mA.

## Monitorowanie prądu w przewodzie PE: bezpieczeństwo porażeniowe i kontrola układu połączeń TN-S

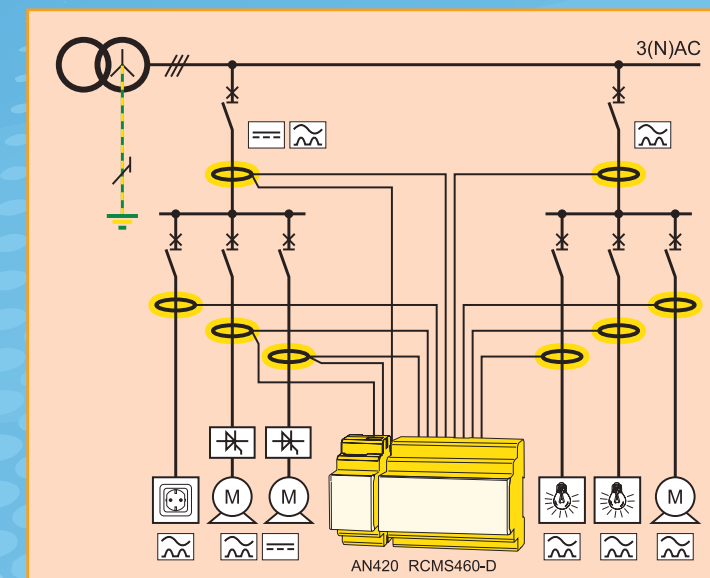
Przerwanie przewodu ochronnego, skutkujące brakiem ochrony przeciwporażeniowej, spowoduje zanik prądu w przewodzie PE. Pojawianie się dodatkowych połączeń między N i PE, zmieniające układ połączeń z TN-S na TN-C, będzie skutkowało gwałtownym wzrostem prądu w przewodzie PE. Oba stany można wykryć analizując prąd w przewodzie PE.

## Monitorowanie ciągłości przewodów N

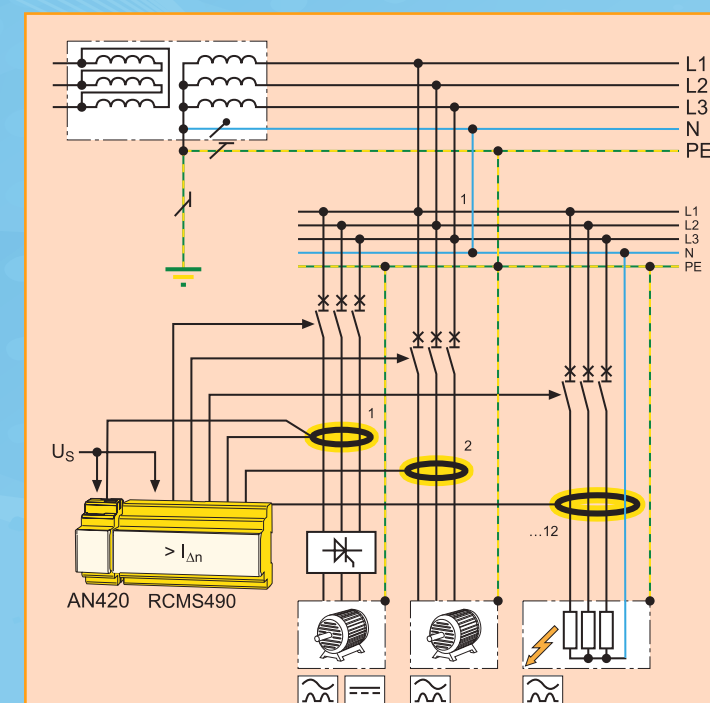
Duża wartość harmonicznych w prądzie obciążenia powstałych na skutek wykorzystywania odbiorów nieliniowych (np. zasilacze impulsowe sprzętu biurowego) powoduje, że prąd w przewodzie neutralnym osiągnąć może wartość przewyższającą wartość prądów fazowych i przewód ten może zostać uszkodzony. Powoduje to groźne konsekwencje związane ze skokami napięć w sieci. Monitorowanie prądu w przewodzie N pozwala z wyprzedzeniem zasygnalizować sytuację zagrożenia (zbyt duży prąd) lub wykryć już powstałą awarię (zanik prądu).

## Wykrywanie prądów błądzących

W budynkach, w których pracują rozbudowane sieci teleinformatyczne (np.: sieć komputerowa, telefoniczna, sygnalizacja przeciwpożarowa, sterownica, ...) często w wyniku uszkodzeń dochodzi do przepływu prądu poza siecią zasilającą, np. przez ekran sieci komputerowej, instalację grzewczą lub wodociągową, przez przewodzące elementy konstrukcji budynku. Zjawisko to określamy jako prądy błądzące. Powoduje one liczne błędy przekazu, uszkodzenia urządzeń sieciowych, spadek wydajności sieci teleinformatycznych, a także przyspieszoną korozję instalacji wodnych i konstrukcji. Odpowiednio prowadzony pomiar pozwala wykryć takie zjawisko.



Monitorowanie sieci z pomiarami typu A i B



Monitorowanie sieci z automatycznym wyłączeniem uszkodzonych odbływnów

## KORZYŚCI Z WPROWADZENIA MONITORINGU

Bezprzerwowe zasilanie oraz bezpieczeństwo to wymóg stawiany inteligentnym budynkom, centrom danych, serwerowniom i lotniskom.

Głównym powodem wyłączeń oraz zakłóceń w instalacjach elektrycznych jest:

- uszkodzenie izolacji
- pojawianie się prądów błądzących
- duża zawartość harmonicznnych
- przerwy w przewodach PE i N.

Inteligentne budynki, serwerownie, biurowce wyposażane są w coraz większą ilość sprzętu elektronicznego co powoduje, iż pod jednym dachem znajdują się urządzenia zakłócające jak i podatne na zakłócenia. Powoduje to wzrost **niebezpieczeństwa porażenia, zakłócenia w systemach telekomunikacyjnych i pożarowych, wzrost ryzyka pożaru, niepożądane działanie zabezpieczeń, błędy w przesyłce danych.**

Tradycyjne wyłączniki różnicowoprądowe okazują się być niewystarczające w nowoczesnych instalacjach elektrycznych. **Niezbędne staje się narzędzie, które umożliwi jak najdokładniejszą kontrolę zarówno parametrów zasilania jak i prądów różnicowych.** Monitorowanie prądów różnicowych RCM/RCMA/RCMS, pozwala na stały dostęp do aktualnych informacji na temat stanu sieci. Dzięki wcześniejszym informacjom i alarmom, możliwe jest przewidywanie uszkodzeń i zapobieganie wyłączeniom.



### Poprawa efektywności ekonomicznej

- unikanie kosztownych oraz nieplanowanych przestoju systemu
- zmniejszenie ilości osób niezbędnych do zarządzania siecią
- wykrywanie słabych punktów w systemie
- wspieranie decyzji inwestycyjnych



### Optymalizacja utrzymania i konserwacji

- wczesne wykrywanie i alarmowanie o pogorszeniu izolacji
- automatyczna lokalizacja ścieżek prądu różnicowego
- optymalne wykorzystanie czasu i zasobów pracowniczych
- centralna informacja na temat stanu sieci
- zdalna diagnostyka przez Internet/Ethernet



### Zwiększona ochrona przeciwpożarowa

- wczesne wykrywanie zwarc doziemnych będących przyczyną pożarów



### Kompleksowa informacja

- czytelne informacje wyświetlane bezpośrednio na ekranie urządzenia lub dostępna zdalnie
- wizualizacja sieci wraz z punktami pomiarowymi
- zdalne ustawianie nastaw i alarmów urządzeń
- redukcja kosztów poprzez wykorzystanie istniejącej architektury komunikacyjnej (Ethernet)



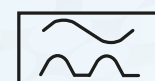
## TYPY POMIARÓW PRĄDU RÓŻNICOWEGO

### Pomiar typu A i typu B

Wszystkie odbiorniki, które wykorzystują prostowniki w przypadku uszkodzenia mogą spowodować, że składowa stała prądu pojawi się także w prądzie roboczym oraz w prądzie upływu. Obecnie większość odbiorów jest zasilanych wewnątrz napięciem stałym i wykorzystuje zasilacze impulsowe nie wprowadzające izolacji galwanicznej. W przypadku doziemienia wewnętrznego w takim urządzeniu składowa stała prądu pojawi się także w prądzie upływu.

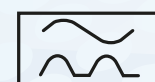
Składowa stała o wartości powyżej 6mA może spowodować, że przekładniki różnicowoprądowe typu A ulegną nasyceniu i ich pomiar zostanie zakłócony lub całkowicie uniemożliwiony. Aby tego uniknąć w nowoczesnych instalacjach należy stosować przekładniki pomiarowe typu B czyli te, które poprawnie mierzą dowolny rodzaj prądu: sinusoidalny, odkształcony i gładki stały.

Alarmy i ostrzeżenia mogą być sygnalizowane lokalnie lub przekazywane do systemu BMS budynku lub powodować bezpośrednio zadziałanie elementów wykonawczych związanych z odpływem, w którym pojawił się alarm.



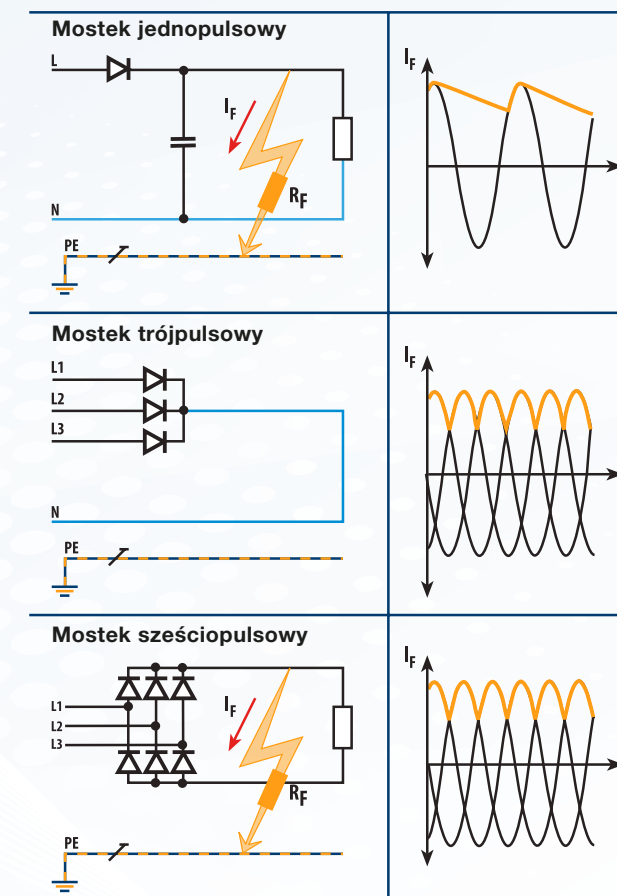
#### Pomiar typu A

Pomiar prądów sinusoidalnych i odkształconych, składowa stała nie może przekroczyć 6mA.



#### Pomiar typu B

Pomiar prądów sinusoidalnych odkształconych i gładkich stałych.

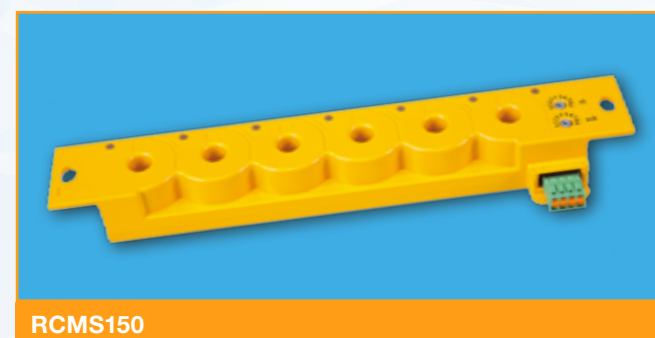


### Okresowe sprawdzenia instalacji

Każda instalacja elektryczna wymaga sprawdzania poprawności parametrów związanych z bezpieczeństwem jej użytkowania. Sposób pomiarów i ich częstotliwość określa norma PN-HD 60364-6 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia Część 6: Sprawdzenie. Zgodnie z zapisami w punkcie 62.2.2 tej normy, jeżeli w instalacji pracuje system stałego nadzoru i wykwalifikowana obsługa reaguje na jego odczyty to może on zastąpić sprawdzenia okresowe. Warunki takie spełnia system RCMS, tak więc **zastosowanie tego systemu pozwala uniknąć kłopotliwych i kosztownych sprawdzeń okresowych w zakresie kontroli izolacji.**

### Typowe aplikacje

- ochrona przeciwpożarowa w rozdzielni głównej – automatyczne wyłączenie odpływu, w którym przekroczony zostanie dopuszczalny upływ
- automatyczne wyłączenie sieci w przypadku wykrycia uszkodzenia przewodu N lub PE
- serwerownie – RCMS150.



## KONTROLA JAKOŚCI ENERGII

Jakość zasilania wpływa na bezpieczeństwo i komfort użytkowników oraz niezawodność pracy systemów. Za jej zapewnienie odpowiedzialny jest dostawca energii. Odbiorca musi jednak być w stanie zweryfikować jakość zasilania oraz wykryć i zarejestrować ewentualne odstępstwa.

Narzędziem służącym do tego jest **analizator jakości energii PEM735**. Jest to urządzenie o najwyższej klasie pomiarowej (klasa A) niezbędnej, aby zarejestrowane przez niego wyniki mogły służyć za podstawę do reklamacji.

Analizator PEM735 monitoruje wszystkie parametry sieci określone w normie PN-EN 50160 i w przypadku zarejestrowania odstępstw wskazuje, który punkt normy nie został dotrzymany łącznie z czasem wystąpienia zakłócenia i wartością parametru. Rejestrowane są także wydarzenia chwilowe, trwające minimum 40µs.

Otrzymane wyniki pozwalają na analizę prowadzącą do wykrycia źródła zakłóceń i w przypadku ustalenia, że pochodzą one od dostawcy żądanie ich usunięcia i ewentualną rekompensatę za spowodowane straty.

Kontrola taka może być prowadzona nie tylko w głównych punktach zasilania obiektu, ale także wewnątrz instalacji tam, gdzie jakość zasilania jest szczególnie istotna.

Typowymi przykładami takich miejsc są:

- zasilanie tomografów i urządzeń do rezonansu magnetycznego w szpitalach
- serwerownie
- centra przechowywania danych, np. bankowe, telekomunikacyjne
- laboratoria
- systemy sterowania przemysłowymi procesami produkcji.

W szpitalach od jakości energii zależy poprawność pracy narzędzi diagnostycznych, takich jak rezonans magnetyczny, tomografy itp. Niewłaściwa jakość zasilania może prowadzić nie tylko do ich niepoprawnej pracy ale także do uszkodzenia.



PEM735



## KONTROLA PARAMETRÓW SIECI

Dla właściwego utrzymania ruchu instalacji istotna jest także bieżąca kontrola podstawowych parametrów sieci (napięcia, prądu, mocy, poziom zakłóceń itd.) w jej różnych odcinkach. Możliwość zdalnego odczytu i rejestracji parametrów oraz uzyskania ostrzeżeń i alarmów przy przekroczeniu dopuszczalnych wartości dają mierniki wielofunkcyjne serii **PEM353/575** oraz analizator jakości energii **PEM735**.

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>Harmoniczne THDu/THDI</b>	do 31	do 31	do 31	do 63	do 63
<b>Rejestracja zjawisk przejściowych</b>	-	-	-	>80µs	>40µs
<b>Komunikacja</b>	Modbus RTU	Modbus RTU	Modbus RTU	Modbus RTU i TCP	Modbus RTU i TCP WWW
<b>Inne</b>	2 wyjścia przekaźnikowe	2 wyjścia impulsowe	Pamięć i rejestracja danych		Klasa A Kontrola zgodności parametrów sieci z normą PN-EN 50160



PEM353

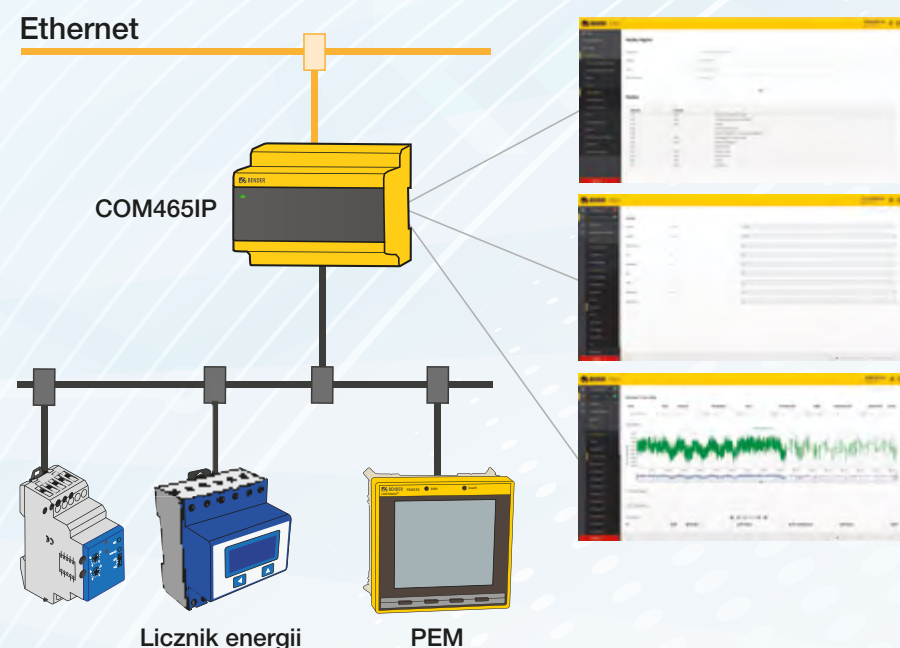


PEM575

## KOMUNIKACJA Z SYSTEMEM RCMS I ANALIZATORAMI PEM

W skład systemu wchodzi również konwerter komunikacyjny, który umożliwia zdalny odczyt, wizualizację oraz komunikację zarówno z systemem RCMS jak i z analizatorami PEM.

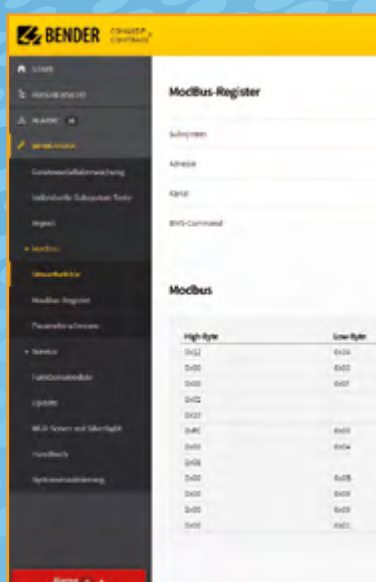
System komunikacji pozwala w łatwy sposób kontrolować naszą sieć elektryczną. Szybki dostęp do pomiarów, możliwość wysyłania alarmów za pomocą poczty e-mail czy też wizualizacja sieci wraz z opomiarowanymi miejscami pozwala na bezpieczną i bezprzerwową pracę naszego systemu. Co więcej istnieje możliwość generowania raportów oraz odtwarzanie danych historycznych, co znacznie ułatwi analizę pracy sieci jak i wesprze decyzje inwestycyjne.



CP9xx



COM465IP



## KOMUNIKACJA Z SYSTEMEM RCMS I ANALIZATORAMI PEM

System oparty na web-serwerze pozwala na dostęp wszędzie tam gdzie mamy internet przez zwykłą przeglądarkę. Tego typu rozwiązania charakteryzują się:

- wysoką dostępnością
- zwiększoną interoperacyjnością
- dostępnością na wielu urządzeniach
- łatwością utrzymania
- zwiększonym bezpieczeństwem.

System komunikacji pozwala na podłączenie wszystkich urządzeń firmy BENDER oraz innych producentów, a także:

- wizualizację (możliwość wgrzywania zdjęć lub schematów ułatwia odnalezienia miejsca, skąd wysłany został sygnał alarmowy)
- parametryzację urządzeń
- odczyt wszystkich pomiarów
- łatwe tworzenie analiz i generowanie raportów
- wyświetlanie alarmów wraz z miejscem ich występowania
- analizę zużycia mocy biernej i czynnej (gdy zastosowano mierniki PEM).



## INNE PODZESPOŁY POMAGAJĄCE W UTRZYMANIU WŁAŚCIWEGO ZASILANIA



IR420-D6

**IR420-D6**  
Przełącznik kontroli izolacji odbiorników niezasilonych (generatorów zapasowych, pomp pożarowych, napędów zaworów, zaworów tryskaczowych, kłap oddymiających itp.)



GM420

**GM420**  
Przełącznik kontroli ciągłości przewodu ochronnego



ATICS

**ATICS**  
SZR linii zasilania serwerowni



MK2430

**MK2430**  
Kaseta sygnalizacyjno-kontrolna

## INNE PODZESPOŁY POMAGAJĄCE W UTRZYMANIU WŁAŚCIWEGO ZASILANIA

## Zarządzanie Bezpieczeństwem Elektrycznym



Wydanie: marzec 2021

Prawa autorskie zastrzeżone  
Kopiowanie treści, zdjęć i schematów  
tylko za zgodą PRO-MAC

ul. Bema 55, 91-492 Łódź  
tel.: 42 61 61 680/681/691  
kom.: 601 965 216  
fax: 42 61 61 682  
biuro@promac.com.pl

[www.promac.com.pl](http://www.promac.com.pl)

