



# ATICS®

Inteligentny system kontroli,  
nadzoru i zasilania  
dla pomieszczeń i obiektów  
użytkowanych medycznie



Specjaliści od  
zarządzania  
**bezpieczeństwem**

**Niezawodność**  
**Niezawodność**  
**Niezawodność**  
**Niezawodność**

## PIĘĆ NAJWAŻNIEJSZYCH PROBLEMÓW DOTYCZĄCYCH BEZPIECZEŃSTWA ELEKTRYCZNEGO

Pacjent w szpitalu znajduje się w centrum uwagi. Wszystkie siły muszą się koncentrować na nim i pomyślności jego terapii. Nawet krótki zanik napięcia może zagrozić skuteczności diagnozy i terapii, a zatem zdrowiu i życiu pacjenta.

Realizując powyższą filozofię firma BENDER wspólnie z doświadczonymi inżynierami projektantami rozwinęła system ATICS® do zastosowania w obszarach szczególnej troski o pacjenta. System ten zapewni najwyższy stopień bezpieczeństwa i kontroli zasilania w szpitalach oraz przychodniach lekarskich. Dzięki zastosowaniu w pełni kompatybilnego systemu można uprościć proces projektowania, instalacji, eksploatacji i utrzymania urządzeń.

Możliwości jakie oferuje współczesna wiedza medyczna mogą zostać zaprzepaszczone przez niespodziewaną przerwę w zasilaniu.

Przy intensywnej opiece medycznej pewność i bezpieczeństwo zasilających systemów elektrycznych ma znaczenie absolutnie zasadnicze.

Dlatego też PRO-MAC jest Państwa partnerem w zastosowaniach



Pacjent w szpitalu znajduje się w centrum uwagi...

nowych, międzynarodowych standardów bezpieczeństwa elektrycznego w szpitalach.

Jesteśmy przedstawicielem firmy BENDER, która jest uznawana za eksperta w projektowaniu i instalowaniu systemów zasilania zgodnie z normami PN-HD 60364-7-710:2012 oraz DIN VDE 0100-710:2002.

System ATICS® został specjalnie opracowany do zarządzania bezpieczeństwem elektrycznym w zakładach opieki medycznej, zgodnie z normą IEC61508 i posiada certyfikat SIL 2. Zapewnia on wcześniejsze wykrycie pojawiających się błędów lub pogorszenia jakości izolacji w układach zasilających sprzęt elektromedyczny.

### Kontrola i zarządzanie dzięki magistrali RS485

Bardzo istotną zaletą stosowania systemu ATICS® jest to, że wszystkie urządzenia i systemy porozumiewają się w jednym „języku” - poprzez łącze RS485. Umożliwia to pełną wymianę sygnałów oraz wyprowadzenie wszystkich informacji do zbiorczych tablic kontrolnych i nadrzędnych systemów komputerowych. Zmniejsza się przez to koszty obsługi, zwiększa bezpieczeństwo pacjenta oraz usprawnia pracę personelu technicznego.

### Podstawowe zasady zarządzania bezpieczeństwem elektrycznym w zakładach opieki medycznej

- uszkodzenia izolacji nie mogą prowadzić do przerw w zasilaniu,
- prądy upływu w systemie elektrycznym muszą być zredukowane do dopuszczalnego poziomu,
- konieczne jest zagwarantowanie stałego monitoringu układu zasilającego w pomieszczeniach medycznych,
- naprawy uszkodzeń muszą być wcześniej planowane by dopasować się do wymagań pacjenta,
- konieczne jest wyposażenie w czytelne, jednoznaczne opisy odpływów i tablic kontrolno-zasilających wraz z łatwo dostępną dokumentacją techniczną systemu.

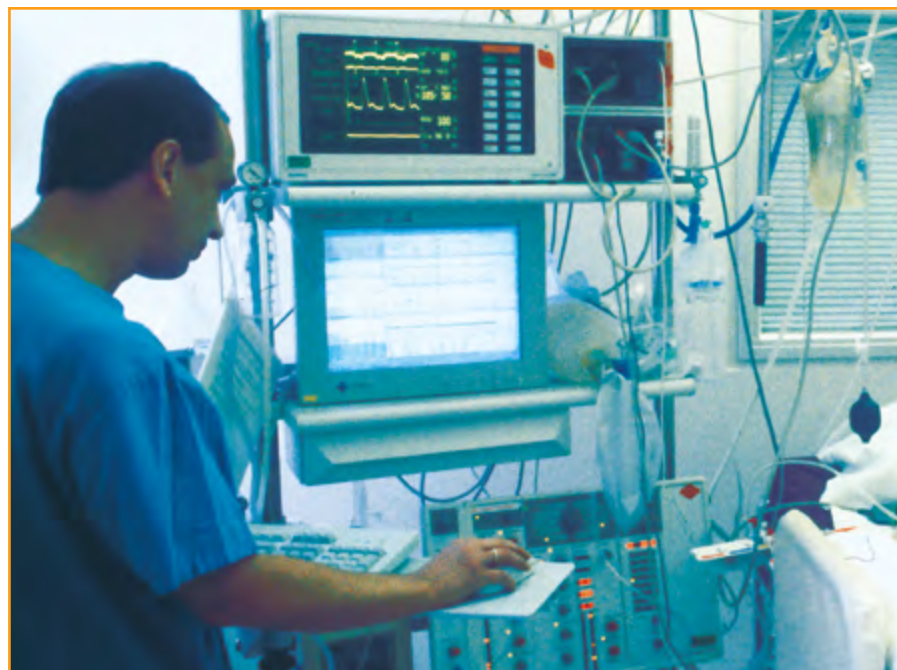
Ponieważ nie może być kompromisu, jeżeli chodzi o bezpieczeństwo pacjenta i personelu, stworzyliśmy rozwiązania dostosowane do Państwa potrzeb. Pozwólcie nam Państwo być Waszymi doradcami i partnerami w realizacji tego celu i skorzystajcie Państwo z wiedzy naszych ekspertów.

## PIĘĆ NAJWAŻNIEJSZYCH PROBLEMÓW DOTYCZĄCYCH BEZPIECZEŃSTWA ELEKTRYCZNEGO

### Optymalne bezpieczeństwo elektryczne

Ktokolwiek bierze odpowiedzialność za budowę lub funkcjonowanie szpitala albo innej placówki medycznej, musi zapewnić maksimum bezpieczeństwa elektrycznego.

Firma PRO-MAC jest godnym zaufania partnerem rozwijającym w Polsce odpowiednie rozwiązania systemów w zgodzie z normą PN-HD 60364-7-710:2012 oraz ogólnie akceptowaną sztuką inżynierską.



W oddziałach intensywnej opieki medycznej

### Oferujemy

#### ...w fazie projektu

- profesjonalne doradztwo,
- wsparcie projektowe,
- szkic zapytania ofertowego.

#### ...w trakcie instalacji

- wsparcie przy instalacji przyrządów i systemów,
- testy funkcjonalności i rozruch,
- lokalizację uszkodzeń i ich usunięcie,
- przystosowanie i optymalizację układów do potrzeb Klienta,
- szkolenia dla personelu technicznego i medycznego.

#### ...w fazie eksploatacji

- wsparcie techniczne,
- kontrolę i konserwację,
- naprawę i części zamienne,
- aktualizacje, modyfikacje, rozbudowy systemu.

### Pięć najważniejszych problemów dotyczących bezpieczeństwa elektrycznego w placówkach medycznych:

- A. Który system zapewnia największe bezpieczeństwo?
- B. Jak można uniknąć niebezpiecznych przeciążeń?
- C. Jak informować personel medyczny?
- D. Jak uniknąć niebezpieczeństwa w przypadku uszkodzenia głównego źródła zasilania?
- E. Co jeszcze można zrobić aby zwiększyć bezpieczeństwo?

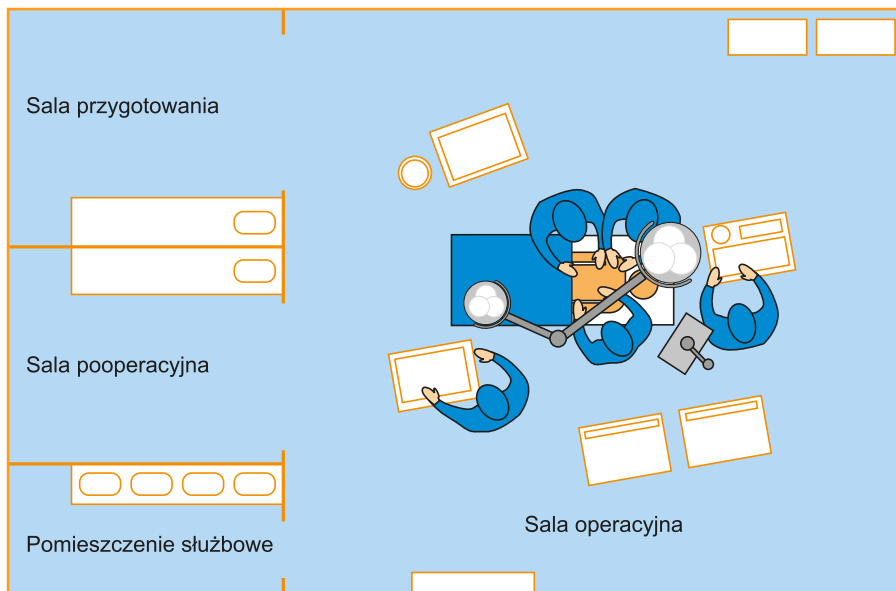


## A. KTÓRY SYSTEM ZAPEWNI NAJWIĘKSZE BEZPIECZEŃSTWO?

### Standardy bezpieczeństwa w pomieszczeniach medycznych

Norma PN-HD 60364-7-710:2012: „Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 7-710: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji

lub lokalizacji - Pomieszczenia medyczne” definiuje klasyfikację grupową pomieszczeń medycznych.



Pomieszczenia medyczne grupy 2

#### Najwyższe wymagania stawiane są pomieszczeniom medycznym grupy 2

Pierwsze doziemienie nie może powodować przerwy w zasilaniu urządzeń wspomagających procesy życiowe.

#### Do pomieszczeń wyjątkowo ważnych należą:

- sale operacyjne i przygotowania pacjenta,
- sale intensywnej opieki medycznej, także nad noworodkiem,
- sale porodowe chirurgiczne,
- sale badań naczyniowych,
- sale endoskopii.

#### Sieć IT w pomieszczeniach medycznych

Kluczem do niezawodności zasilania w pomieszczeniach medycznych jest użycie sieci IT. W przeciwieństwie do sieci uziemionej (TN), w sieci IT nie ma połączenia galwanicznego pomiędzy przewodami fazowymi a przewodem ochronnym.

#### W ten sposób cztery istotne wymogi zostają spełnione:

- kiedy pojawia się pierwsze doziemienie zasilanie nie jest przerwane przez zadziałanie zabezpieczeń,
- elektryczny sprzęt medyczny nadal działa poprawnie,
- prądy doziemne zredukowane są do bezpiecznych wartości,
- nie wybucha panika w sali operacyjnej, gdyż nie dochodzi do awarii zasilania.

#### 710.3.5 – Grupa 0:

pomieszczenia medyczne, w których nie przewiduje się stosowania części aplikacyjnych.

#### 710.3.6 – Grupa 1:

pomieszczenia medyczne, w których przewiduje się stosowanie części aplikacyjnych w następujący sposób: zewnętrznie do różnych części ciała, poza zastosowaniami jak poniżej.

#### 710.3.7 – Grupa 2:

pomieszczenia medyczne, w których przewiduje się stosowanie części aplikacyjnych przy zabiegach na sercu, w salach operacyjnych i procedurach medycznych, przy których przerwa (brak) zasilania może być przyczyną zagrożenia życia.

**Uwaga:** część aplikacyjna - część aparatu elektromedycznego, która przy normalnym zastosowaniu:

- wchodzi w fizyczny kontakt z pacjentem dla umożliwienia funkcjonowania aparatu,
- może powodować kontakt z wnętrzem pacjenta,
- wymaga dotknięcia przez pacjenta.

**PN-HD 60364-7-710:2012 wymaga stosowania systemu IT (sieć izolowana) dla wszystkich pomieszczeń grupy 2**

#### 710.413.1.5:

W pomieszczeniach grupy 2 sieć IT powinna być stosowana do:

- obwodów zasilających elektryczny sprzęt medyczny, który ma być zastosowany do wspomagania procesów życiowych lub czynności chirurgicznych,
- innego sprzętu technicznego w otoczeniu pacjenta.

## A. KTÓRY SYSTEM ZAPEWNI NAJWIĘKSZE BEZPIECZEŃSTWO?

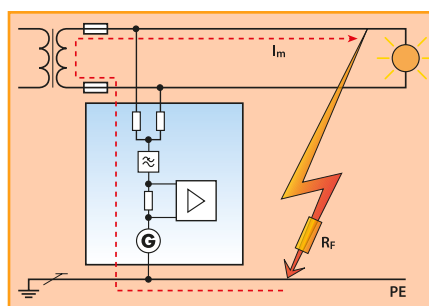
### Kontrola stanu izolacji -dodatkowe bezpieczeństwo dzięki nowoczesnej technice

Medyczny system sieci IT składa się z transformatora medycznego, urządzeń kontrolujących rezystancję izolacji, prąd obciążenia i temperaturę transformatora, a także kasety sygnalizacyjno-kontrolnej zainstalowanej w pomieszczeniu grupy 2.

#### Transformator medyczny

Zgodnie z normą PN-HD 60364-7-710:2012; rozdz. 512.1.6, moc znamionowa transformatora nie powinna być mniejsza od 0,5kVA i nie większa od 10kVA. Zaleca się stosowanie transformatorów jednofazowych. Międzyfazowe napięcie wtórne nie może przekraczać 250V, nawet przy sieci trójfazowej.

Ciągła kontrola stanu izolacji (PN-HD 60364-7-710:2012; rozdz. 413.1.5) zapewnia to, że pogorszenie się jej jakości jest natychmiast wykrywane i sygnalizowane, lecz (i jest to decydujący czynnik) nie występuje przerwa w zasilaniu i procedury medyczne mogą być kontynuowane.



Funkcjonowanie kontroli stanu izolacji

#### Przełącznik do kontroli stanu izolacji

Izometr jest niezbędną jednostką dla zapewnienia poprawnej pracy sieci IT. Włączony pomiędzy sieć a ziemię, kontroluje w sposób ciągły rezystancję izolacji. Zintegrowana metoda pomiarowa AMP (patent firmy BENDER) pozwala na dokładne wykrycie uszkodzeń izolacji nawet w sieci, gdzie występuje składowa stała prądu lub/i wyższe harmoniczne zgodnie z PN EN 61557-8:2015 oraz PN-HD 60364-7-710:2012. Jednocześnie przełącznik kontroluje prąd obciążenia i temperaturę transformatora. Dodatkowo niezawodność zostaje zwiększona poprzez kontrolę przewodów łączących przyrząd z siecią, przewodem PE, przekładnikami prądowymi i czujnikami temperatury.

## B. JAK MOŻNA UNIKNĄĆ NIEBEZPIECZNYCH PRZECIĄŻEŃ?

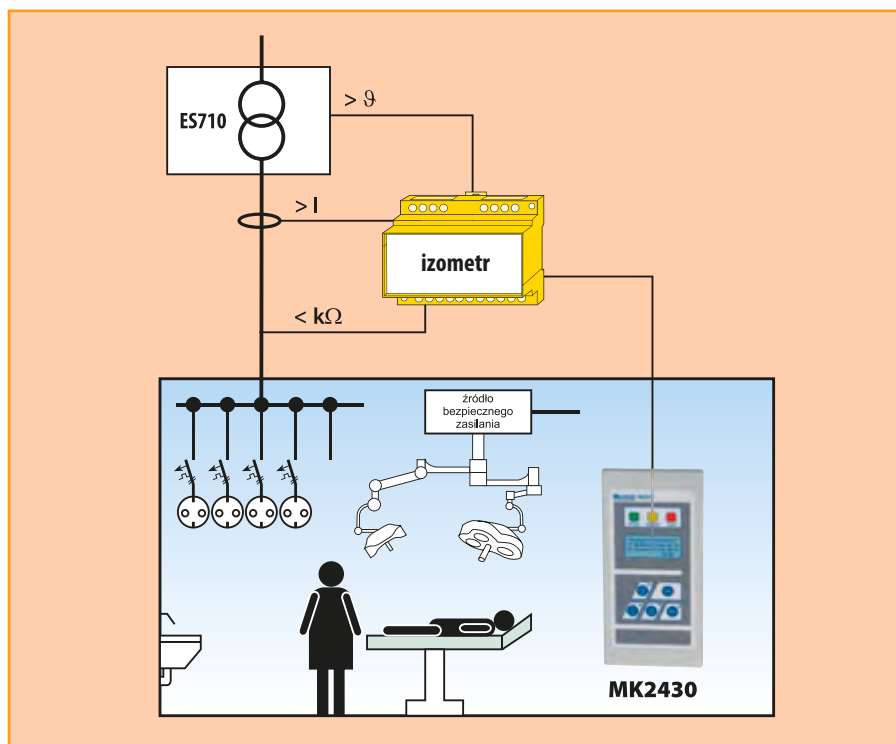
### Kontrola prądu obciążenia i temperatury transformatora medycznego

- pomiar i wskazanie przegrzania się transformatora odbywa się poprzez rezystor PTC,
- pomiar i wskazanie prądu obciążenia odbywa się poprzez pomiar rzeczywistego prądu transformatora,
- przeciążenie systemu jest sygnalizowane poprzez optyczny i akustyczny sygnał, a personel zostaje o tym poinformowany i ma możliwość redukcji obciążenia poprzez wyłączenie niepotrzebnych urządzeń,
- wartość prądu obciążenia wyświetlana jest procentowo zarówno na przełączniku jak i na kasecie sygnalizacyjnej.

W sieci IT zabezpieczenia nadprądowe w obwodach odbiorczych stanowią zabezpieczenie wyłącznie przed zwarciami. Dobiera się je tak, aby nie wyłączały obwodów w przypadku przeciążenia.

Transformatory medyczne są przystosowane do przeniesienia obciążenia większego niż nominalne. Przeciążenie transformatora, jak również przekroczenie

dopuszczalnej temperatury jego uzwojeń musi być natomiast zasygnalizowane zgodnie z normą PN-HD 60364-7-710:2012; rozdz. 413.1.5.



Sieć IT z kontrolą obciążenia i temperatury transformatora medycznego

## C. JAK INFORMOWAĆ PERSONEL MEDYCZNY?

### Urządzenia sygnalizacyjno-kontrolne z serii MK...

Urządzenia sygnalizacyjno-kontrolne z serii MK spełniają wymagania normy PN-HD 60364-7-710:2012, rozdz. 413.1.5 dla nowoczesnych systemów informacji i komunikacji w szpitalach. Kasety MK... zainstalowane w pomieszczeniach medycznych dostarczają sygnały akustyczne i optyczne, które informują natychmiast personel o zagrożeniu.

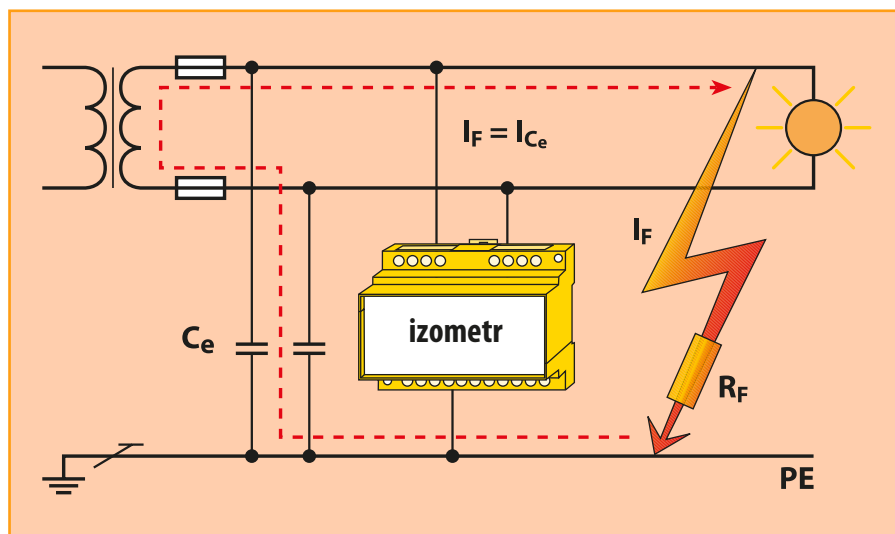
Kaseta MK2430 pozwala na programowanie poprzez USB indywidualnych alarmowych wiadomości tekstowych przesyłanych z innych urządzeń (np. podsystemów EDS151 i RCMS, UPS-ów, instalacji gazów medycznych itd.) na 12 dodatkowych wejść cyfrowych. Posiada również historię zdarzeń do 250 pozycji.

Kaseta MK800 posiada właściwości MK2430, ponadto 2 łącza RS485 (wewnętrzne i zewnętrzne), historię zdarzeń na 1000 pozycji oraz do 1000 programowalnych wiadomości tekstowych.

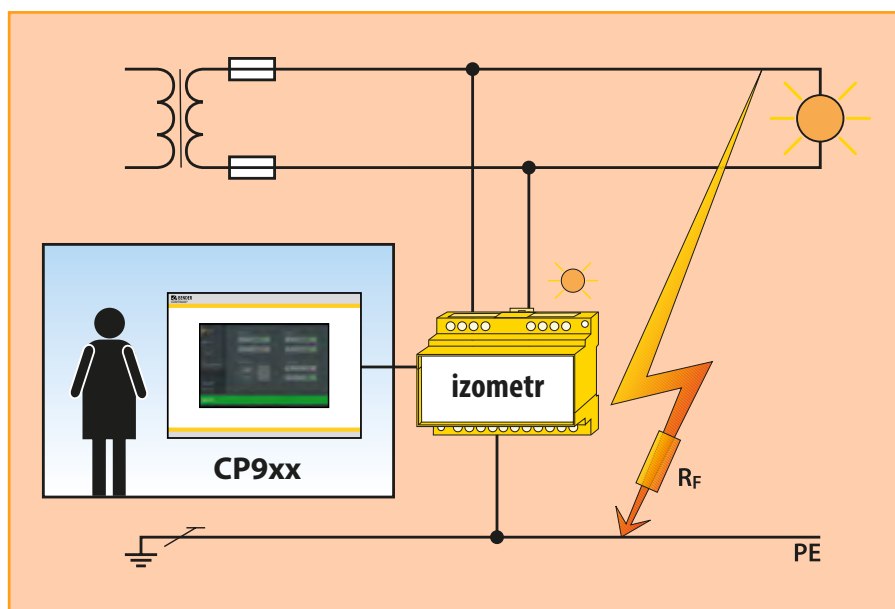
Panel sygnalizacyjno-kontrolny CP9xx może zastąpić wymienione powyżej kasety i stać się centrum monitorowania technicznego. Posiada wyświetlacz z hartowanego szkła (7", 15", 24") o doskonałym kontraście i wysokiej rozdzielczości.

Nadzór systemu IT oraz innych instalacji i systemów jest możliwy poprzez przeglądarkę internetową, wspartą o rejestratory danych i pamięć historii. Każdy panel może zostać dostosowany do indywidualnych wymagań użytkownika.

### Ciągła informacja o stanie instalacji elektrycznej jest niezbędna tam, gdzie pewność zasilania ma zasadnicze znaczenie



Kontrola stanu izolacji przy pomocy izometru



Informacja dla personelu przy pomocy kasety MK

### Możliwości komunikacyjne

Wymiana informacji pomiędzy kasetami serii MK a innymi urządzeniami systemu ATICS® (urządzenie przełączające, systemy EDS151 i RCMS) odbywa się poprzez skrętkę dwuprzewodową (RS485), co zmniejsza koszt i czas instalacji. Ułatwia to budowę sieci sygnalizacyjno-informatycznych oraz wyprowadzenie wszystkich informacji do systemu nadrzędnego poprzez zastosowanie konwertera sygnałów COM4651P lub łączenie paneli CP9xx za pomocą sieci Ethernet.

## D. JAK UNIKNĄĆ NIEBEZPIECZEŃSTWA W PRZYPADKU USZKODZENIA GŁÓWNEGO ŹRÓDŁA ZASILANIA?

Dla zapewnienia bezpieczeństwa elektrycznego szpitale i zakłady opieki medycznej powinny mieć do swojej dyspozycji przynajmniej jedno niezależne źródło zasilania z sieci miejskiej oraz źródła bezpiecznego zasilania (np. agregat lub/i UPS-y). W tym przypadku awaria sieci miejskiej lub kabla zasilającego nie prowadzi do przerw w działaniu elektrycznych urządzeń medycznych, co naraziłoby pacjenta na niebezpieczeństwo.

Zgodnie z normą PN-HD 60364-7-710:2012, rozdz. 313 w pomieszczeniach medycznych grupy 2 elektryczny system zasilający powinien być tak zaprojektowany i skonstruowany, aby zapewnić automatyczne przełączenie z głównego źródła zasilania na źródło zasilania bezpiecznego, które pokryje niezbędne obciążenie.

Norma PN-HD 60364-7-710, rozdział 556.5.2.1.1: „W pomieszczeniach medycznych wymaga się, aby w przypadku awarii zasilania podstawowego zostało uruchomione źródło bezpiecznego zasilania dla zasilania urządzeń w określonym przedziale czasu i określonym czasie przełączenia”.

W zależności od ich przeznaczenia pomieszczenia medyczne mają różne wymagania dotyczące dozwolonego czasu trwania przerwy w zasilaniu.

### Źródło zasilania z ...:

#### ... czasem przełączenia $\leq 0,5s$ :

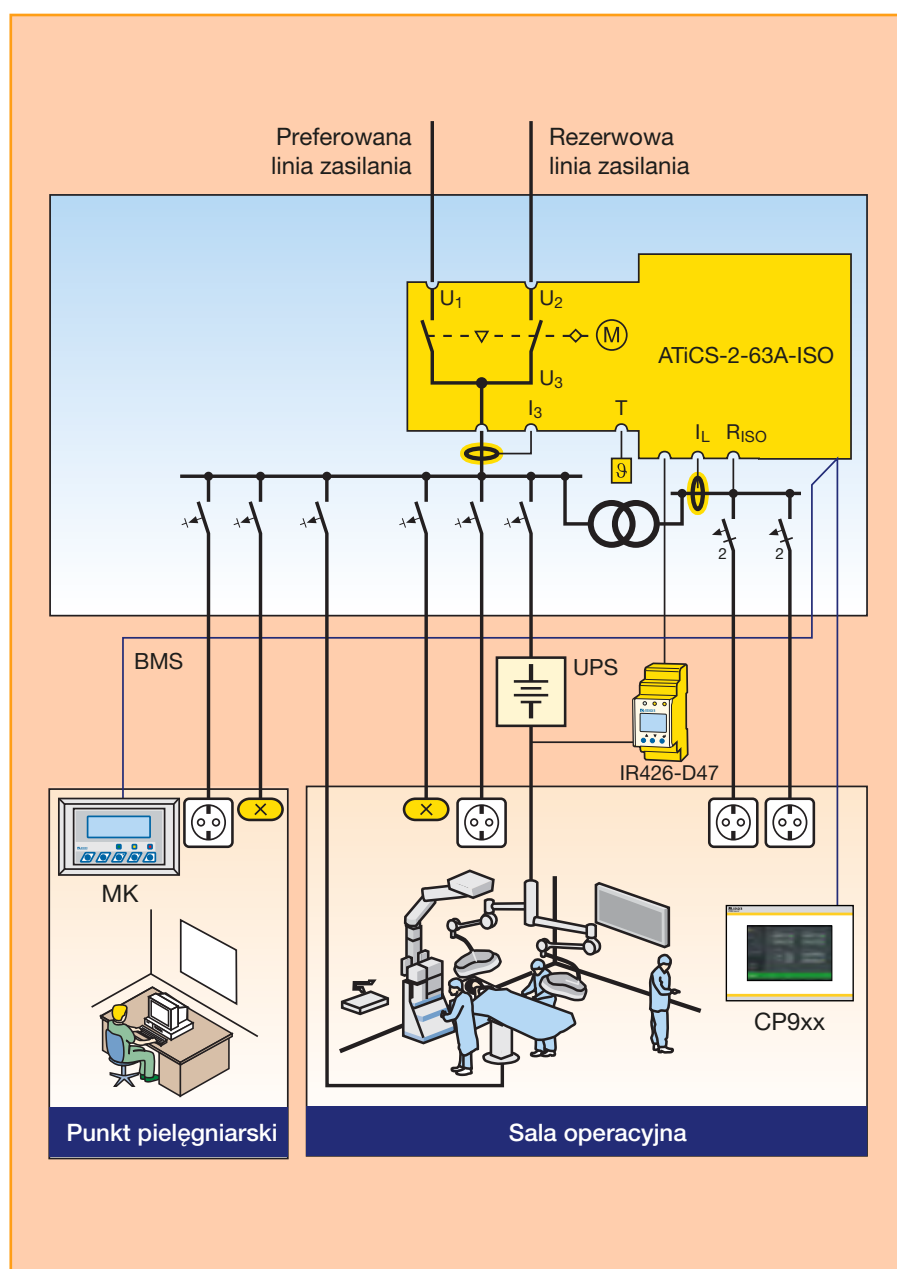
- oświetlenie pola operacyjnego i inne niezbędne oświetlenie, np. endoskopów.

#### ... czasem przełączenia $\leq 15s$ :

- oświetlenie awaryjne,
- elektryczny sprzęt medyczny w pomieszczeniach grupy 2,
- sprzęt zaopatrzenia w gazy medyczne,
- instalacja przeciwpożarowa.

#### ... czasem przełączenia $> 15s$ :

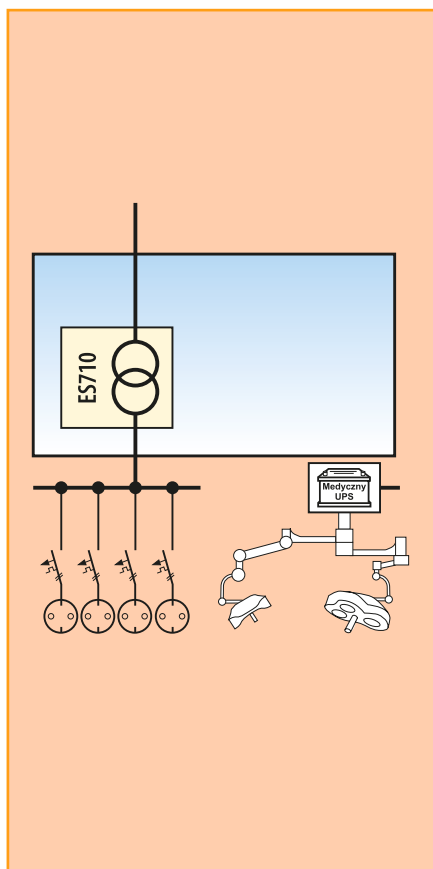
- sprzęt niezbędny do ciągłości działania szpitala (klimatyzacja, sprzęt kuchenny, sterylizujący).



Zasilanie pomieszczeń medycznych grupy 2

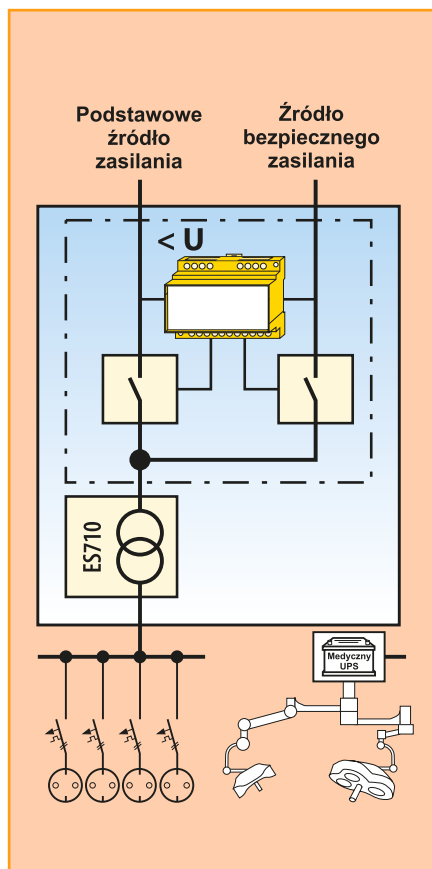
## D. JAK UNIKNĄĆ NIEBEZPIECZEŃSTWA W PRZYPADKU USZKODZENIA GŁÓWNEGO ŹRÓDŁA ZASILANIA?

### Trzy opcje zasilania sieci IT



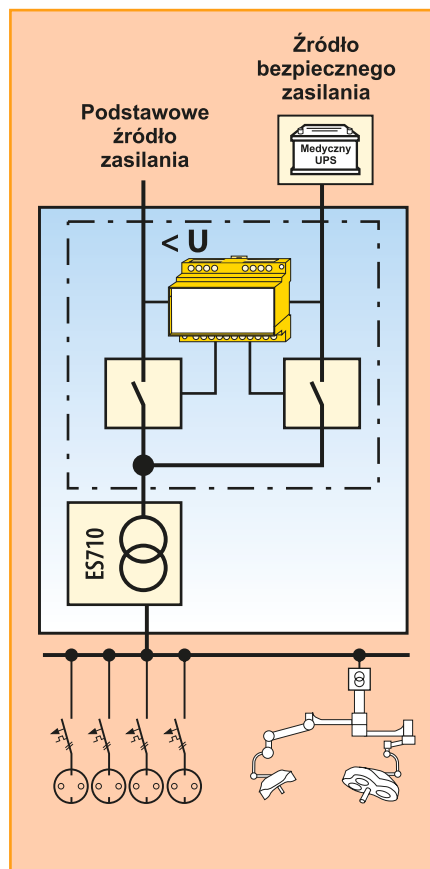
#### 1. Jeden kabel zasilający

System IT jest zasilany tylko przez jeden kabel zasilający. Jeśli kabel ten zostanie przerwany nastąpi całkowita przerwa w zasilaniu (ten układ jest niedozwolony w wielu krajach i przez normę PN-HD 60364-7-710:2012).



#### 2. Dwa kable zasilające

System IT jest zasilany poprzez dwa kable zasilające. Jeśli zdarzy się uszkodzenie jednego kabla następuje automatyczne przełączenie na drugi.



#### 3. Dwa kable zasilające i specjalne źródło bezpiecznego zasilania

Na jednej z linii zasilających jest umieszczone specjalne źródło bezpiecznego zasilania. Zapewnia to zasilanie urządzeń wspomagających procesy życiowe z zewnętrznego źródła zasilania.

W opcji 2 i 3 zainstalowane jest urządzenie przełączające ATICS®, które ma następujące zadania:

- kontrola napięcia źródła zasilania podstawowego i bezpiecznego,
- przełączenie na rezerwowe źródło zasilania w momencie gdy napięcie w sieci spadnie o więcej niż 10% napięcia znamionowego,
- kontrola elementów przełączających rozłączniki z blokadą mechaniczną,
- automatyczny powrót do linii podstawowej po przywróceniu na niej napięcia, kontrola stanu izolacji sieci IT oraz prądu obciążenia i temperatury transformatora medycznego,
- kontrola połączenia z siecią i przewodem PE,
- kontrola prądu za SZRem (na wypadek zwarcia),
- bypass (opcja)
- wbudowane urządzenia probiercze do systemu lokalizacji doziemień.



## E. Co JESZCZE MOŻNA ZROBIĆ ABY ZWIĘKSZYĆ BEZPIECZEŃSTWO?

### Lokalizacja doziemień w sieci IT z systemem EDS151 dla oddziałów intensywnej terapii i sal operacyjnych zgodnie z normą PN-EN 61557-9:2015

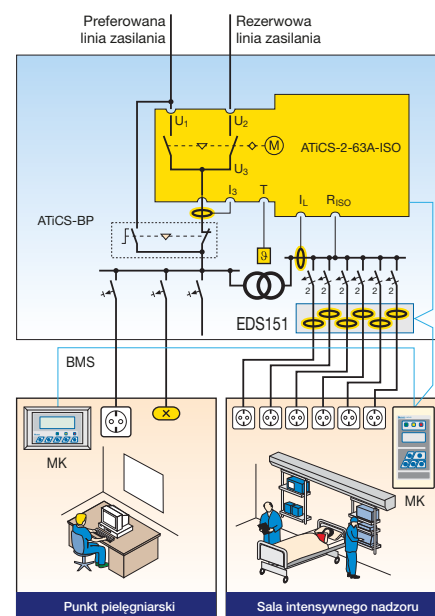
W pomieszczeniach medycznych grupy 2 sieć IT wraz z kontrolą stanu izolacji przeznaczona jest do zasilania elektrycznych urządzeń medycznych. Zapewnia to niezawodne źródło zasilania nawet wtedy, gdy pojawi się pierwsze doziemienie. Urządzenie kontrolujące stan izolacji wykrywa uszkodzenie izolacji, lecz nie jest w stanie zlokalizować doziemienia. Szczególnie przy wykorzystaniu dużej ilości urządzeń elektromedycznych (duża ilość odłąwów) stosowanych na oddziale intensywnej opieki medycznej, lokalizacja uszkodzenia izolacji wymaga przerywania pracy urządzeń, przez co jest ryzykowna dla zdrowia i życia pacjenta. System lokalizacji doziemień EDS151 jest rozwiązaniem tego problemu. Ułatwia on precyzyjną lokalizację uszkodzonego odłąwu bez przerywania pracy systemu zasilającego.

#### Zalety EDS151

- praca systemu odbywa się na czynnej sieci,
- szybka lokalizacja uszkodzonych obwodów,
- zredukowane koszty konserwacji.

#### Charakterystyka systemu EDS151

- wskazanie uszkodzonych odłąwów,
- prosta struktura systemu, dzięki modułowej budowie urządzeń,
- możliwość kontroli do 360 odłąwów,
- komunikacja przez dwuprzewodowe łącze,
- możliwość wyprowadzenia wszystkich informacji do nadrzędnego systemu nadzoru.



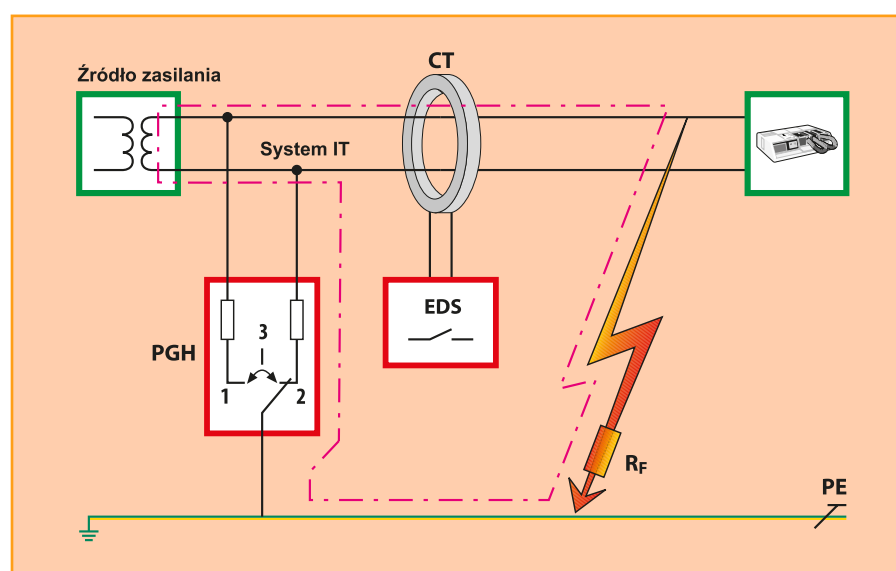
EDS151 - system lokalizacji doziemień

#### Zasada działania

Start procesu lokalizacji uszkodzeń izolacji jest inicjowany przez izometr iso-MED427P, zespół przełączająco-kontrolny ATICS® albo generator prądu probierczego PGH474. Po starcie lokalizator EDS151 rozpoczyna skanowanie kanałów 1...6 za pomocą ich przekładników pomiarowych. Jeżeli w jednym z kanałów wartość zadziałania przekroczy 0,5 mA, zaświeca się skojarzona z tym kanałem dioda alarmowa LED. Powstały alarm jest wysyłany magistralą BMS z podaniem adresu i numeru kanału. Uszkodzony obwód jest wyświetlany albo na kasecie albo na urządzeniu Master magistrali. Jeżeli występuje kilka urządzeń EDS151, startują one wszystkie równocześnie. Co godzinę wykonywany jest automatyczny autotest, który nadzoruje funkcjonowanie wszystkich przekładników pomiarowych.

Przy wystąpieniu błędu urządzenia migają wszystkie diody alarmowe LED kanałów K1...K6. Komunikat alarmowy utrzymuje się do chwili, aż EDS151

stwierdzi, że w kontrolowanym kanale nie występuje już uszkodzenie izolacji albo usunięcie uszkodzenia sygnalizuje poprzez magistralę BMS izometr.



Zasada działania systemu EDS151

## E. CO JESZCZE MOŻNA ZROBIĆ ABY ZWIĘKSZYĆ BEZPIECZEŃSTWO?

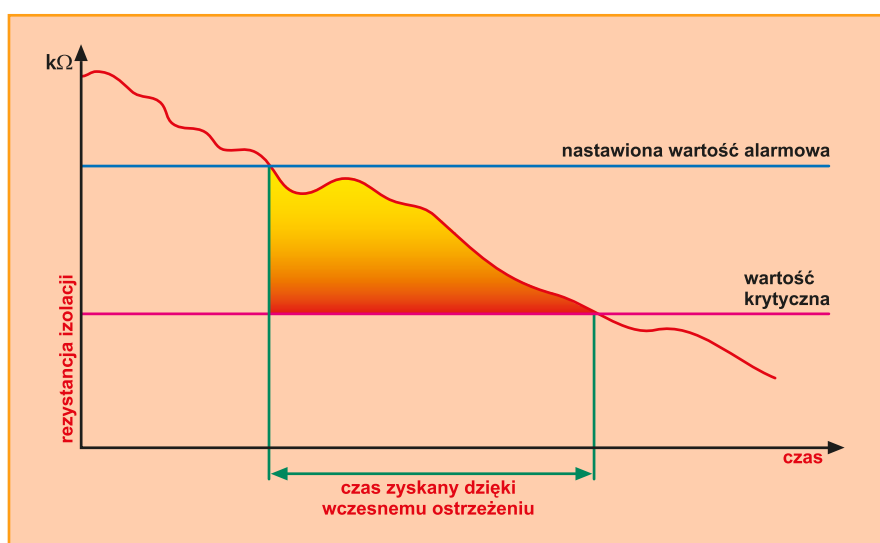
### Wczesna informacja dzięki monitorowaniu prądów w sieci TN-S

W celu zwiększenia bezpieczeństwa norma PN-HD 60364-7-710:2012 nakazuje stosowanie sieci TN-S (pięcioprzewodowej), począwszy od głównej rozdzielniczy zasilającej w danym budynku. Norma ta zaleca także kontrolowanie sieci w celu zapewnienia odpowiedniego poziomu izolacji wszystkich przewodów.

Do spełnienia tego wymogu niezbędne jest użycie przekaźników prądu różnicowego (RCM), które wykrywają i wskazują prądy upływu. Można w ten sposób uniknąć niezamierzonego wyłączenia.

Zgodnie z normą PN-HD 60364-7-710 zastosowanie systemu TN-S (sieć uziemiona) w pomieszczeniach medycznych grupy 2 jest ograniczone do zasilania:

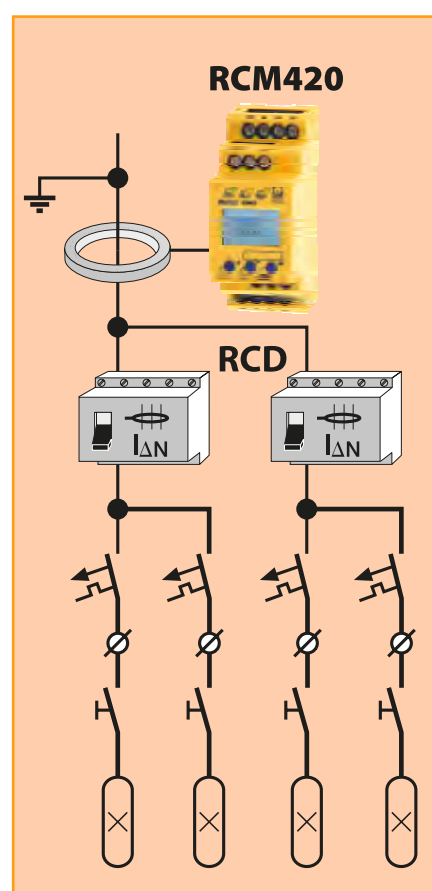
- obwodów zasilania stołu operacyjnego,
- obwodów urządzeń rentgenowskich,
- urządzeń elektrycznych nie służących podtrzymaniu życia.



Wcześniejsza informacja z przekaźnikami RCM

#### Zalety przekaźników RCM

- wczesne ostrzeżenie przed pojawieniem się nieoczekiwanego doziemienia,
- uniknięcie niebezpieczeństwa pożaru spowodowanego awarią instalacji elektrycznej,
- możliwość wyprowadzenia wszystkich informacji do nadrzędnego systemu nadzoru,
- możliwość nastawiania wartości alarmowych w szerokim zakresie od 5mA do 10A.



Kontrola obwodów oświetleniowych za pomocą przekaźnika RCM

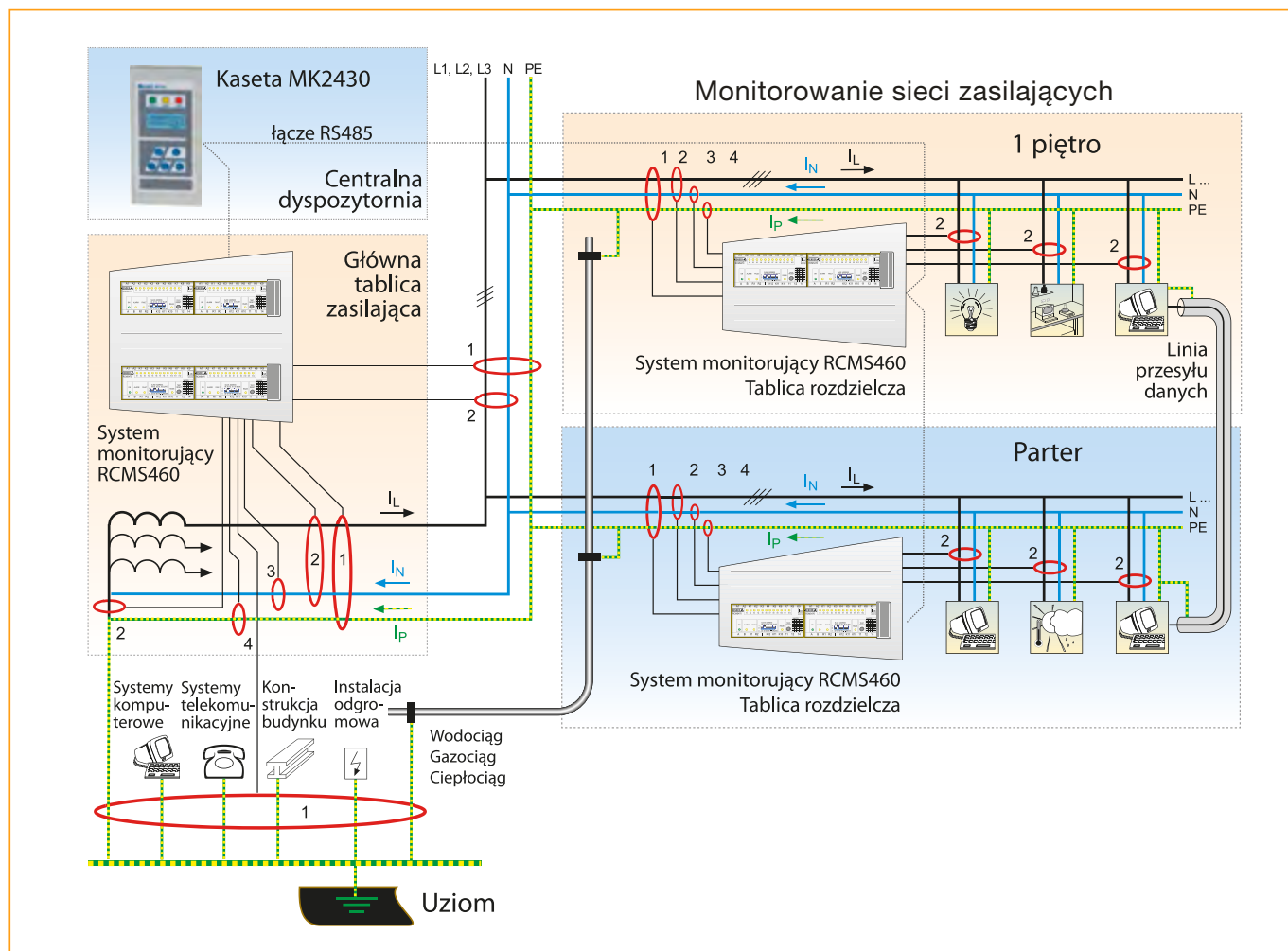
### System RCMS do kontroli sieci zasilających w układzie TN

Ze względu na bezpieczeństwo ludzi, urządzeń, pewność zasilania, a także tańszą eksploatację powinno się monitorować wszelkie prądy w budynku, zarówno znamionowe jak i pasożytnicze. W sieciach elektrycznych w budynku mogą występować zakłócenia

spowodowane pojawieniem się wyższych harmonicznych, przerwami w przewodach N i PE, przeciążeniem N, wpływem kompatybilności elektromagnetycznej (EMC) itp. Zakłócenia te mogą powodować nieprawidłową pracę lub wyłączenia

czułych urządzeń odbiorczych. Aby tego uniknąć należy stale monitorować sieć w jej niewralgicznych punktach poprzez kontrolę systemem RCMS460 wszelkich niezbędnych prądów.

## SYSTEM MONITOROWANIA PRĄDÓW RÓZNICOWYCH RCMS460



Monitorowanie sieci zasilających

### Podstawowe zasady zwiększenia bezpieczeństwa sieci elektrycznych w pomieszczeniach i budynkach

- stworzenie niskoimpedancyjnego systemu uziemiającego,
- sprawdzanie czy przez połączenie PE/połączenie wyrównawcze nie płynął prąd,
- brak powielania uziemienia przewodu N, N musi być uziemione tylko raz,
- niedopuszczenie do zaniżania przekrojów przewodów N i PE,
- dobór przekroju kabli uwzględniający obciążenie pochodzące od wyższych harmonicznych,
- od transformatora do głównej rozdzielni nie należy stosować pojedynczych kabli lecz kable wielożyłowe,
- stosowanie kompensacji mocy biernej,
- stosowanie odpowiednich układów przeciwprzepięciowych,
- stosowanie systemów kontroli prądów różnicowych RCM/RCMS,
- ciągła kontrola wszystkich parametrów sieci,
- takie wykonanie całej sieci, aby jej konfiguracja umożliwia przeprowadzenie testów,
- posiadanie aktualnej dokumentacji i oznaczeń na wszystkich kablach,
- utrzymywanie systemu zasilającego w dobrym stanie technicznym,
- przekształcenie systemu TN-C w TN-S już w punkcie zasilania.

### System RCMS

System RCMS460 umożliwia monitoring do 1080 odpływów w zakresie prądów 6mA - 2250A, i to zarówno w klasie A jak i B.

Prądy, które mogą być monitorowane systemem RCMS460:

- znamionowe,
- różnicowe,
- błędzące,
- przewodu N,
- ciągłość przewodu N,
- przewodu PE,
- ciągłość przewodu PE,
- połączenia PE-PA.

## KASETY SYGNALIZACYJNO-KONTROLNE



Kaseta MK2430

### Właściwości MK2430

- duży wyświetlacz ciekłokrystaliczny (4 linie po 20 znaków),
- możliwość wyprowadzenia wszystkich informacji do nadrzędnego systemu nadzoru poprzez łącze RS485,
- historia zdarzeń (250 wpisów),
- możliwość montażu natynkowego, podtynkowego,
- programowalne własne wiadomości alarmowe,
- dwanaście wejść cyfrowych do wprowadzenia sygnałów z innych urządzeń (UPS-y, gazy medyczne, klimatyzacja itd).

Kaseta kontrolno-sygnalizacyjna MK2430 przekazuje (zgodnie z PN-HD 60364-7-710:2012 i DIN VDE 0100-710:2002) wiadomości o doziemieniu, wartości rezystancji, prądzie obciążenia i temperaturze transformatora przeznaczone dla personelu medycznego lub technicznego, a pochodzące z urządzeń kontrolujących (ATICS, EDS151, RCMS) i wyświetla je na wyświetlaczu LCD. Dodatkowo może ona wyświetlić informacje z instalacji gazów medycznych, klimatyzacji, UPS itd.

Posiada ona także możliwość zapisu w historii do 250 zdarzeń. W trakcie normalnej pracy MK2430 wyświetla stan izolacji sieci IT, procentową wartość prądu obciążenia transformatora medycznego oraz aktualny czas.



Kaseta MK800

### Właściwości MK800

- duży wyświetlacz ciekłokrystaliczny (4 linie po 20 znaków),
- dwa łącza RS485 (wewnętrzne i zewnętrzne),
- historia zdarzeń (1000 wpisów),
- różne możliwości montażu,
- programowalne własne wiadomości alarmowe,
- szesnaście wejść cyfrowych do wprowadzenia sygnałów z innych urządzeń (UPS-y, gazy medyczne, klimatyzacja itd).

Kaseta kontrolno-sygnalizacyjna MK800 przekazuje (zgodnie z PN-HD 60364-7-710:2012 i DIN VDE 0100-710:2002) wiadomości o doziemieniu, wartości rezystancji, prądzie obciążenia i temperaturze transformatora, przeznaczone dla personelu medycznego lub technicznego, a pochodzące z urządzeń kontrolujących (ATICS, EDS151, RCMS) i wyświetla je na wyświetlaczu LCD. Dodatkowo może ona wyświetlić informacje z instalacji gazów medycznych, klimatyzacji, UPS itd.

Istnieje możliwość wprowadzenia własnych informacji alarmowych (do 1000 wpisów). Kasety MK800 można łączyć z układami kontrolnymi wewnętrznym RS485. Zewnętrzny RS485 łączy kasety z systemem nadrzędnym.



## PANELE SYGNALIZACYJNO-KONTROLNE CP9xx

W salach operacyjnych często można spotkać wiele kaset lub paneli sterujących związanych z różnymi instalacjami m.in. elektryczną, klimatyzacją, gazami medycznymi, oświetleniem, sterowaniem stołu operacyjnego itp. Aby zredukować ilość tych urządzeń, a co za tym idzie uprościć i usprawnić obsługę, PRO-MAC proponuje zastosowanie paneli sygnalizacyjno-kontrolnych CP9xx.

Jeden taki panel może zastąpić wszystkie wcześniej wymienione urządzenia sygnalizacyjne, a także może być wykorzystany (w zależności od budowy) do innych zadań, np. do komunikacji z personelem znajdującym się poza salą poprzez telefon.

CP9xx możemy zastosować do monitoringu, obsługi i wyświetlania informacji z:

- systemu IT
- instalacji gazów medycznych
- systemu wentylacji i klimatyzacji
- oświetlenia pomieszczenia
- oświetlenia pola operacyjnego
- systemu zasilania UPS
- innych systemów różnych producentów.

Panele dotykowe CP9xx posiadają wyświetlacz z hartowanego szkła (7", 15", 24") o doskonałym kontraście i wysokiej rozdzielczości.

Idealnie nadają się do nadzorowania i sterowania pracą elementów systemu ATICS®, a także systemów EDS151 i RCMS.

Dodatkowy system wejść/wyjść oferuje liczne opcje integracji do panelu cyfrowych i analogowych wejść/wyjść z różnymi wartościami napięć, prądu, sygnałami lub specjalnymi funkcjami.

CP9xx posiada do 12 wejść cyfrowych do wprowadzania informacji z innych sieci nie związanych z systemem ATICS®.

Elementy systemu ATICS® porozumiewają się z panelem CP9xx... za pośrednictwem standardowej magistrali RS485 (BMS wewnętrzny), natomiast panel porozumiewa się z systemem nadrzędnym po magistrali Modbus TCP.

Każdy panel może być indywidualnie produkowany i dostosowywany do wymagań użytkownika.

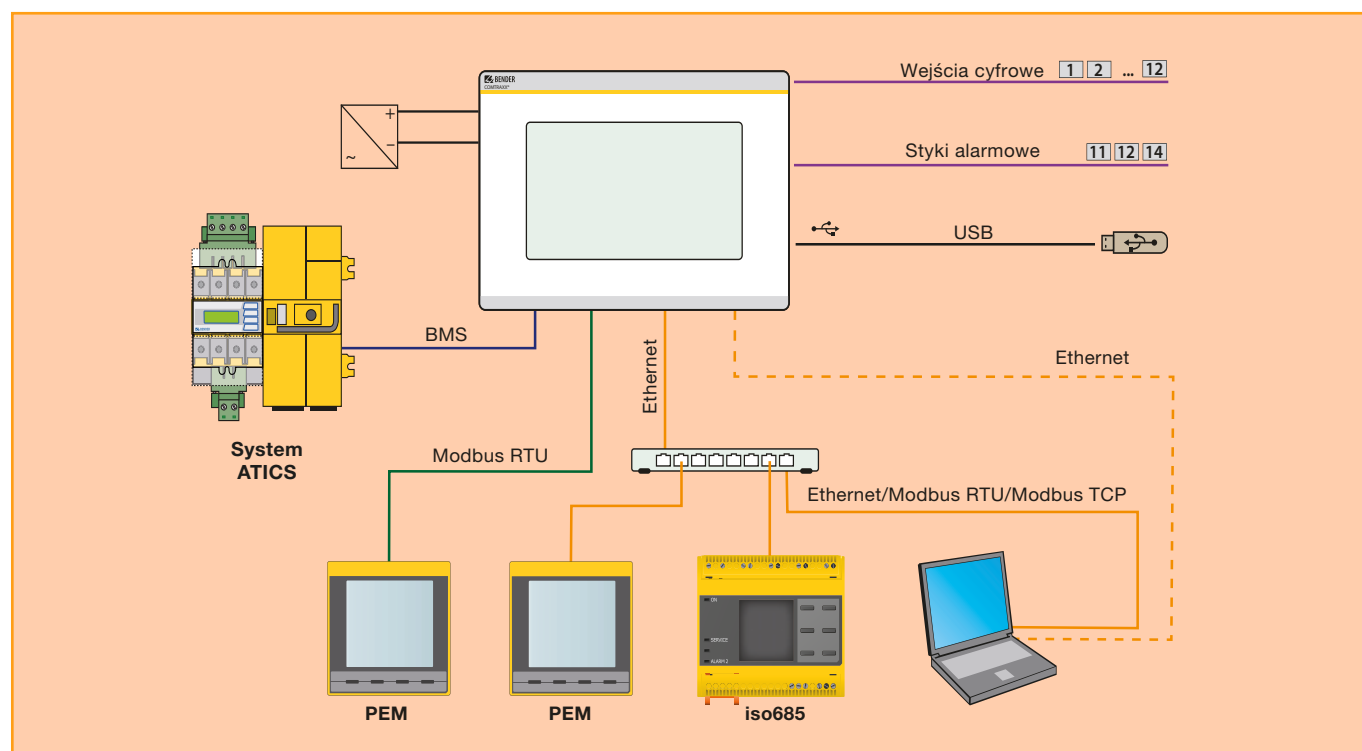


Panel CP9xx

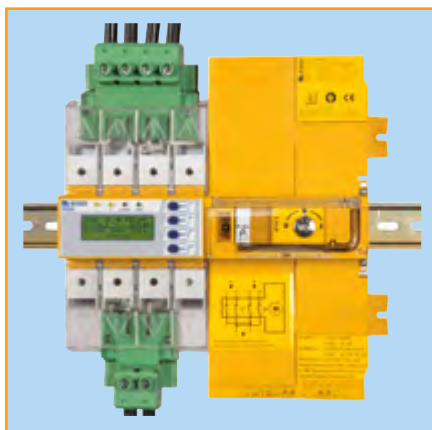
Dzięki zintegrowaniu wyposażenia technicznego w jednym urządzeniu, powstaje panel będący centrum monitorowania technicznego.

Oferuje on opcje diagnostyczne dzięki pełnemu przeglądowi systemu z centrali (systemu nadrzędnego) poprzez przeglądarkę internetową, wspartą o rejestratory danych i pamięć historii.

Ustawianie parametrów (ustawianie wartości granicznych, wprowadzanie indywidualnych tekstów klientów, modyfikowanie konfiguracji systemu itp.) jest też opcjonalnie dostępne.



## AUTOMATYCZNE URZĄDZENIE PRZEŁĄCZAJĄCE ATICS®



Urządzenie przełączające ATICS

### Cechy urządzenia

- kompaktowe urządzenie o prostej strukturze przeznaczone do przełączania na źródło bezpiecznego zasilania zgodne z normą: IEC 61508 (SIL 2) dla pomieszczeń medycznych grupy 2 w zgodności z normami: PN-HD 60364-7-710:2012; DIN VDE 0100-710 (VDE 0100-710):2002-11
- zintegrowane funkcje przełączania zasilania i monitoringu sieci IT w jednym urządzeniu zwiększające niezawodność i bezpieczeństwo
- testowanie i wymiana urządzenia bez przerwy w zasilaniu poprzez zastosowanie połączeń wtykowych i bypassu
- możliwość sterowania ręcznego z opcjonalną blokadą poprzez założenie kłódki.

### Urządzenie przełączające (SZR)

- automatyczne przełączanie na zasilanie rezerwowe w przypadku utraty zasilania w linii podstawowej, preferowanej
- monitorowanie napięć w obu liniach zasilających (wejście) oraz w linii za SZR (wyjście)
- automatyczny powrót do zasilania z linii preferowanej po odzyskaniu napięcia
- kontrola doziemień na linii za urządzeniem przełączającym (sieć IT).

### Zadania

Zasilanie aparatury elektromedycznej w pomieszczeniach grupy 2 musi być bezpieczne i pewne również w warunkach zakłóceń.

### Opis urządzenia

Automatyczne urządzenie przełączające ATICS łączy w sobie funkcję bezpiecznego przełączania pomiędzy dwoma niezależnymi źródłami zasilania oraz monitoringu medycznego systemu IT. Zintegrowanie obu tych elementów (przełączanie oraz elementy elektroniczne) w jednym małym i kompaktowym urządzeniu redukuje wymagania co do wielkości rozdzielnic, minimalizuje ilość połączeń i zmniejsza możliwość uszkodzenia. Aby osiągnąć maksymalną niezawodność, system ATICS® został stworzony ściśle w zgodności z wymogami bezpieczeństwa.

Podstawowym rozwiązaniem dla spełnienia tego warunku jest zastosowanie dwóch źródeł zasilania i zaprojektowanie medycznej sieci izolowanej (układ IT).

Połączenia wtykowe dla wszystkich przewodów w połączeniu z zastosowaniem bypassu pozwala na testowanie oraz wymianę podczas pracy bez konieczności przerywania zasilania. ATICS® w sposób znaczący podnosi stopień bezpieczeństwa zasilania w energię elektryczną szczególnie w pomieszczeniach intensywnej opieki medycznej i salach operacyjnej



### System IT (nieuziemiona sieć zasilająca)

- pełna kontrola izolacji
- kontrola obciążenia i temperatury uzwojeń transformatora medycznego
- opcjonalnie system lokalizacji doziemień.

### Informacje

- wskazania stanów prawidłowej pracy, ostrzeżenia i alarmu poprzez zintegrowany wyświetlacz oraz zewnętrzne kasety i panele sygnalizacyjno-kontrolne: MK2430/MK800/CP9xx
- automatyczne przypomnienie o konieczności przeprowadzenia testów i przeglądów serwisowych
- historia zdarzeń dla zdarzeń, wiadomości, testów i zmiany parametrów
- połączenie z kasetami i panelami sygnalizacyjno-kontrolnymi poprzez magistralę BMS.

### Dodatkowe funkcje

- ciągły monitoring ważnych elementów wchodzących w skład systemu ATICS® i połączeń pomiędzy nimi
- programowalny przekaźnik alarmowy
- programowalne wejście cyfrowe.

## TRANSFORMATORY MEDYCZNE



Transformator jednofazowy ES710



Transformator trójfazowy DS0107



Transformator ESL0107

### Właściwości ES710:

- jednofazowy transformator medyczny
- spełnia wymagania następujących standardów:  
PN-HD 60364-7-710:2012  
DIN VDE 0100-710:2002  
DIN EN 60742 (VDE 0551):1995-05  
IEC 60742:1983+A1:1992  
PN-IEC 61558-2-15:1999,
- moc znamionowa 2...10kVA,
- wbudowany czujnik temperatury,
- posiada certyfikat ENEC VDE.

### Właściwości DS0107:

- trójfazowy transformator medyczny
- spełnia wymagania następujących standardów:  
PN-HD 60364-7-710:2012  
DIN VDE 0100-710:2002  
DIN EN 60742 (VDE 0551):1995-05  
IEC 60742:1983+A1:1992  
PN-IEC 61558-2-15:1999,
- moc znamionowa 2...10kVA,
- wbudowany czujnik temperatury.

### Właściwości ESL0107:

- jednofazowy transformator medyczny
- spełnia wymagania następujących standardów:  
PN-HD 60364-7-710:2012  
DIN VDE 0100-710:2002  
PN-IEC 61558-2-15:1999,
- moc znamionowa 0,12...1kVA,
- napięcie strony pierwotnej 230V AC (-5%, -10%, +5%, +10%),
- napięcie strony wtórnej 23...28V AC.

Transformatory medyczne z serii ES710 i DS0107 służą do zasilania jedno- lub trójfazowej sieci IT zgodnie z normą PN-HD 60364-7-710:2012 i DIN VDE 0100-710:2002.

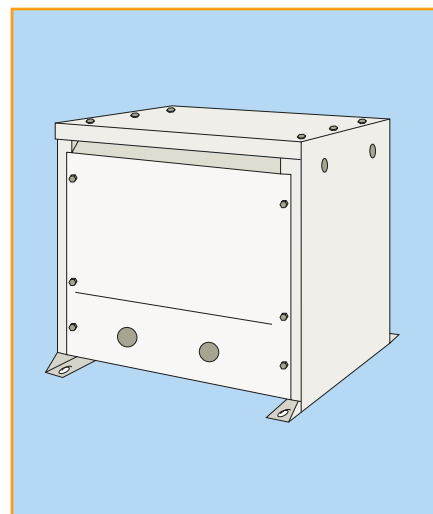
Pomiędzy uzwojeniem pierwotnym i wtórnym zainstalowany jest ekran statyczny, który jest podłączony do izolowanego zacisku. Zaciski mocujące są odizolowane od kolumn transformatora.

Moc transformatorów serii ES710 i DS0107 zawiera się w granicach od 2 do 10kVA.

Należy pamiętać, iż norma PN-HD 60364-7-710 dopuszcza stosowanie w pomieszczeniach grupy 2 transformatorów trójfazowych tylko w szczególnych przypadkach – jeżeli mamy odbiornik trójfazowy. Napięcie międzyfazowe po stronie wtórnej musi być mniejsze od 250V AC.

Do zasilania obwodów IT lamp operacyjnych do 30V AC służą transformatory ESL0107.

Każdy z transformatorów może być dodatkowo umieszczony w obudowie.



Obudowa ESDS0107-1 i ESDS0107-2 (dla transformatorów ES710 i DS0107)

## ANALIZATORY JAKOŚCI ENERGII

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.



PEM353



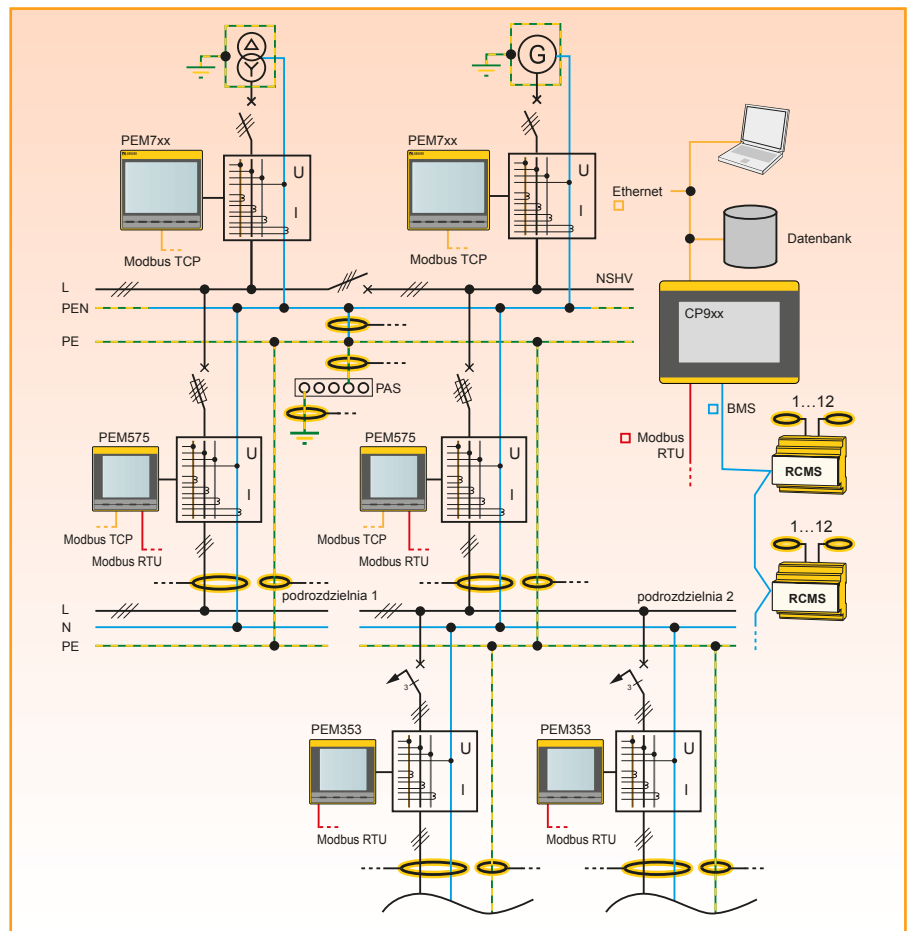
PEM735

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.

Analizatory firmy Bender są szczególnie polecane do kontroli sieci IT, ponieważ pomiar wykonywany jest w odniesieniu do przewodu N a nie PE. Dzięki temu ich rezystancja doziemna sięga 200M $\Omega$  wobec niecałych 2M $\Omega$  w innych miernikach. Ma to istotne znaczenie dla rezystancji izolacji sieci IT, w której pracuje wiele takich ewaluatorów. Przy 10 miernikach tradycyjnych w sieci wypadkowa rezystancja izolacji wyniesie ok. 150k $\Omega$  a w przypadku mierników Bender ok. 20M $\Omega$ .



Parametr	PEM353	PEM353-P	PEM353-P	PEM575	PEM735
Klasa dokładności	0,5S	0,5S	0,5S	0,2S	0,2S
Prąd neutralny	obliczany	obliczany	mierzony	mierzony	mierzony
THDu/THDI zakres harmoniczných	do 31	do 31	do 31	do 63	do 63
Odczyt poszczególných harmoniczných napięcia	do 31	do 31	do 31	do 63	do 63
Odczyt poszczególných harmoniczných prądu	do 31	do 31	do 31	do 63	do 63
Wykrywanie zjawisk przejściowych	-	-	-	>80 $\mu$ s	>40 $\mu$ s
Wzrosty napięcia	-	-	-	X	X
Spadki napięcia	-	-	-	X	X
Uciążliwość migotania PST	-	-	-	-	X
Częstotliwość próbkowania	3,2kHz	3,2kHz	3,2kHz	12,8 kHz	25,6 kHz
Komunikacja	Modbus RTU	Modbus RTU	Modbus RTU	Modbus RTU&TCP	Modbus RTU&TCP



## MOŻLIWOŚCI KOMUNIKACYJNE

Wszędzie tam gdzie istnieje centralna dyspozytornia lub planowane jest stworzenie systemu nadzoru należy wziąć pod uwagę możliwości komunikacyjne urządzeń, z których chce się uzyskać informacje.

Od wielu lat urządzenia proponowane przez PRO-MAC używają do komunikacji łącza RS485 (dwuprzewodowej linii) – tworząc tym samym magistralę komunikacyjną. Cyfrowy przesył danych umożliwi łączenie zestawów urządzeń i podsystemów (np.: ATICS, EDS151, RCMS, PEM) i stworzenie jednego, w pełni kompatybilnego systemu ATICS®.

Magistrale komunikacyjne BMS i BOCM, poprzez którą komunikują się urządzenia systemu ATICS® są idealnym rozwiązaniem, jeżeli chodzi o wyprowadzenie informacji o systemie oraz sygnałów alarmowych do systemu nadrzędnego.

Służą do tego m.in. konwertery sygnałów, które zamieniają protokół BMS na inne protokoły: Profibus DP, Modbus, czy też TCP/IP.

Proponujemy konwerter BMS - Ethernet COM465IP oraz panel sygnalizacyjny CP9xx, które umożliwiają nadzór nad systemem ATICS® poprzez sieć komputerową lub przez Internet. Nie potrzebują one żadnego dodatkowego oprogramowania wizualizacyjnego. Dostęp do niego odbywa się poprzez przeglądarkę internetową - COM465IP, lub bezpośrednio - CP9xx (wyświetlacz 7", 15" lub 24").

### COM465IP Konwertery BMS - Ethernet



Konwerter COM465IP

#### Cechy urządzeń

- modułowe konwertery pomiędzy magistralą BMS a protokołem TCP/IP
- konwertery pomiędzy magistralą BMS a Ethernetem
- dodatkowe funkcje dostosowujące urządzenie do zróżnicowanych potrzeb.

#### Opis urządzeń

Konwerter BMS- Ethernet COM465IP oraz CP9xx zostały zaprojektowane do przetworzenia protokołu BMS firmy Bender na protokół TCP/IP. Konwerter COM465IP i CP9xx komunikują się także po protokole BCOM. Zintegrowany web serwer przeznaczony jest do przedstawienia danych z magistrali BMS na dowolnym komputerze PC poprzez przeglądarkę internetową a w przypadku CP9xx bezpośrednio na ekranie dotykowym. Żadne dodatkowe oprogramowanie nie jest wymagane.

W zależności od wersji urządzenia dostępne są podane poniżej funkcje.

#### Funkcje podstawowe

- komunikacja dwukierunkowa z urządzeniami w sieci BMS
- możliwość nastaw parametrów urządzeń w sieci BMS
- wyświetlanie informacji z systemu poprzez przeglądarkę internetową
- wyświetlanie informacji o mierzonych wartościach oraz występujących alarmach
- diagnostyka systemu BMS
- synchronizacja czasowa wszystkich urządzeń połączonych BMS (czas urządzenia master)
- wbudowany przełącznik Ethernetu: 2 x RJ45, 10/100 Mbit/s
- obsługa możliwa opcjonalnie poprzez wewnętrzną lub zewnętrzną magistralę BMS oraz magistralę BCOM
- możliwość przesłania danych w formacie Modbus/TCP do 10 adresów BMS poprzez wewnętrzną magistralę BMS
- zewnętrzny dostęp i zewnętrzna diagnoza poprzez LAN, WLAN lub internet
- ochrona hasłem
- historia zdarzeń
- polska wersja językowa.

#### Zastosowanie

- uruchomienie i diagnostyka systemu BMS i BCOM
- optymalna prezentacja poszczególnych urządzeń i mierzonych wartości w przeglądarce internetowej
- szczegółowy przegląd danych systemu zgodnie z indywidualnym opisem
- selektywne powiadomienia poszczególnych grup użytkowników w zależności od rodzaju alarmu
- konwersja protokołu BMS na Modbus/TCP pozwalająca na wprowadzenie informacji do profesjonalnych programów wizualizacyjnych (inne protokoły na zapytanie)
- obserwacja i analiza takich systemów firmy Bender jak: RCMS, EDS, ATICS® oraz PEM
- możliwość szybkiej i prostej parametryzacji ustawień w urządzeniach połączonych BMS, przechowywanie i dokumentowanie ustawień.

## MOŻLIWOŚCI KOMUNIKACYJNE

### Opcjonalny pakiet „B”- Modbus/TCP

- Modbus/TCP dla wszystkich danych z urządzeń podłączonych do BMS

### Opcjonalny pakiet „C”- parametryzacja

- prosta i szybka parametryzacja poszczególnych urządzeń podłączonych do magistrali BMS
- raporty kreowane w pliku .pdf

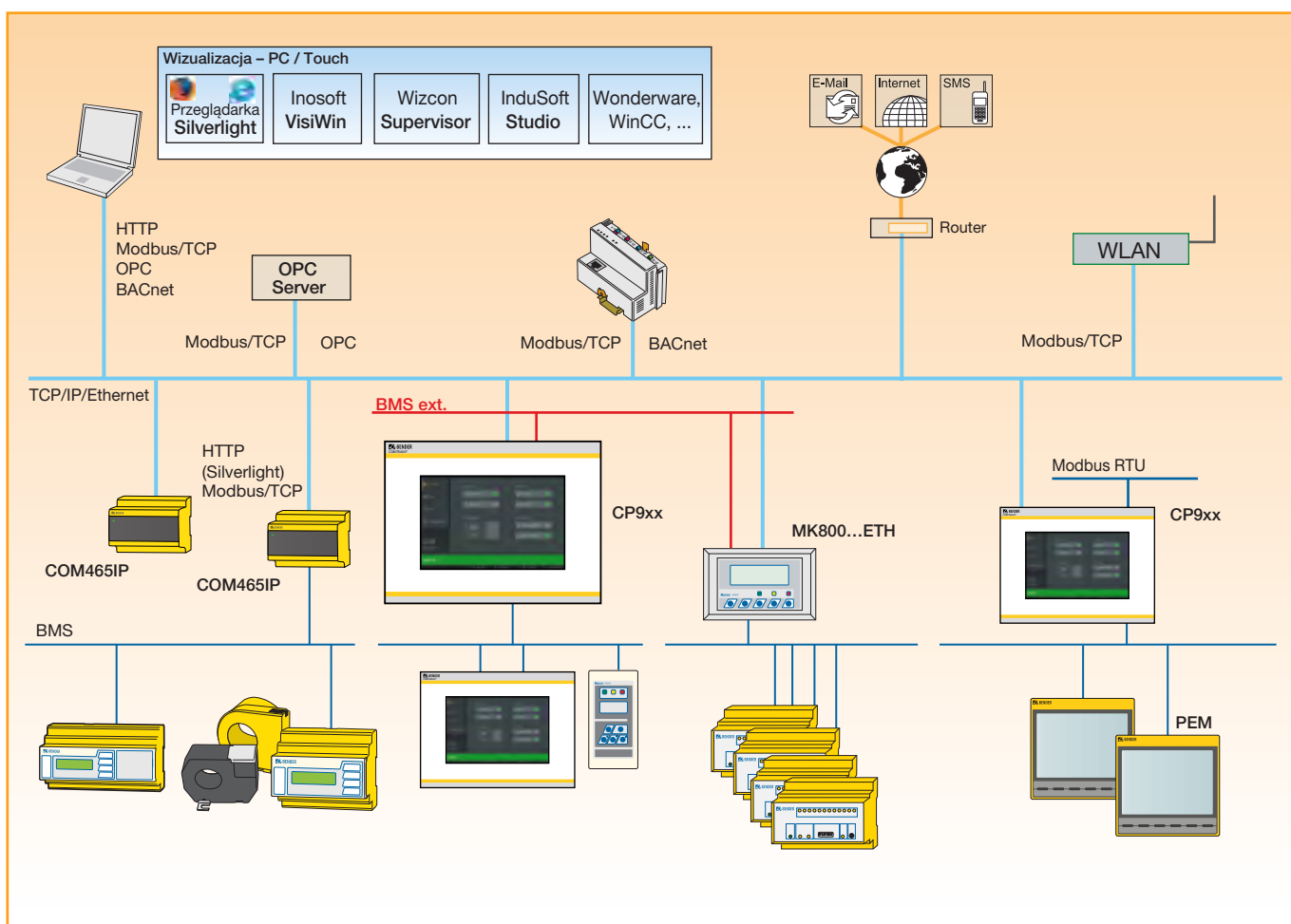
### Opcjonalny pakiet „D”- wizualizacja

- tworzenie własnych kart z wizualizacją poszczególnych elementów systemu

- podkładanie schematów, zdjęć itp. jako tło wizualizacji
- wyświetlanie alarmów, wartości mierzonych z ich dowolnymi opisami
- możliwość wyświetlania wizualizacji stanu kilku sieci z kilku konwerterów poprzez jeden „nadrzędny” konwerter (od wersji oprogram. v3.0)

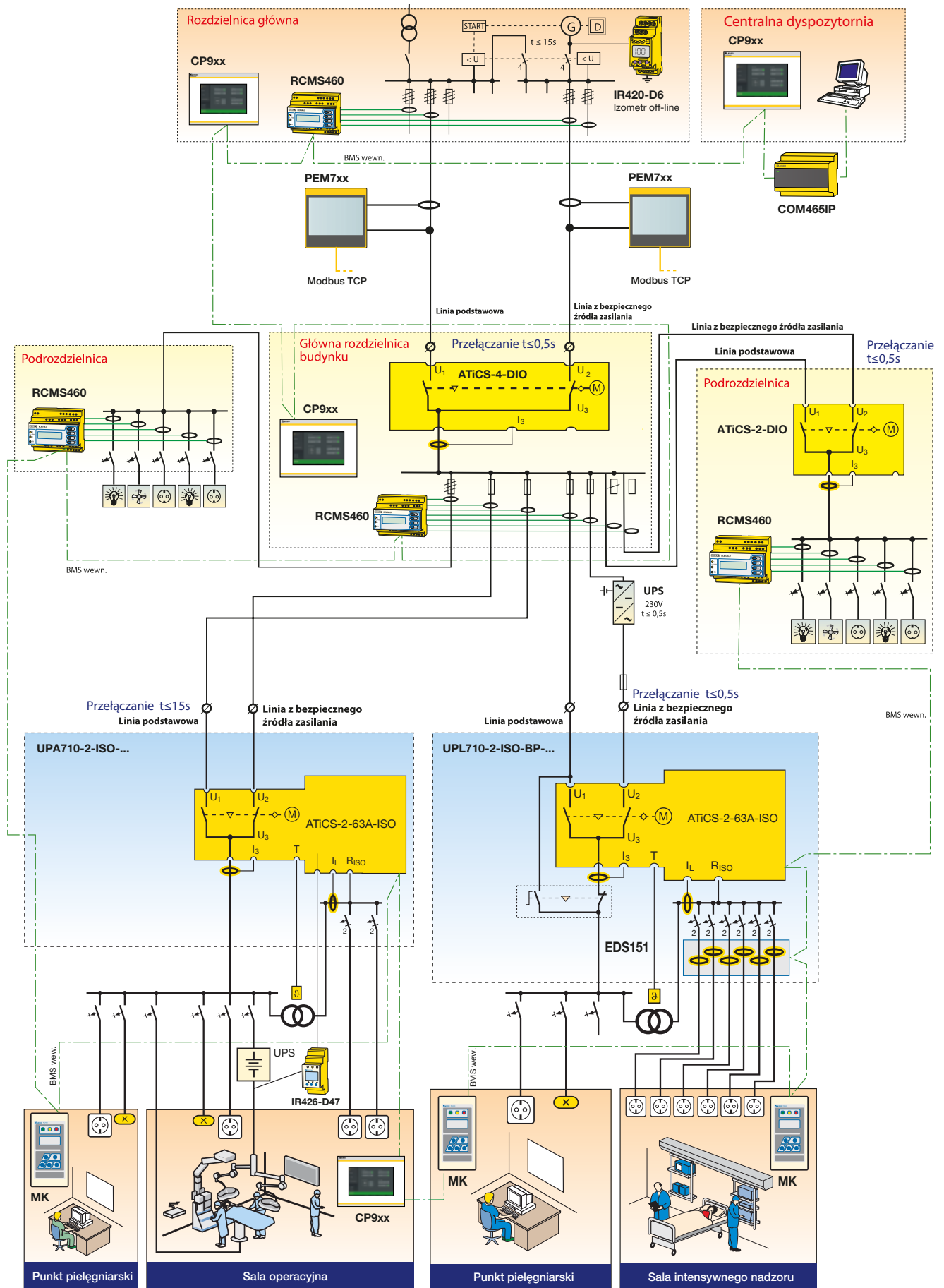
Każde urządzenie może być zastosowane w wersji podstawowej lub w dowolnej konfiguracji pakietów opcjonalnych. Konwerter BMS- COM465IP może zostać zintegrowany z istniejącymi systemami

elektronicznego przetwarzania danych jak również osobistym komputerem użytkownika. Po podłączeniu konwertera do zasilacza i magistrali BMS, do wszystkich połączonych również z nią urządzeń będziemy mieli bezpośredni dostęp z komputera osobistego przy wykorzystaniu standardowej przeglądarki internetowej (np. Internet Explorer, Firefox itd.) W ten prosty sposób będziemy mogli odczytać wszystkie istotne wielkości pomiarowe w systemie.



Przykład integracji urządzeń firmy Bender z systemami nadrzędnymi

# KONTROLA ZASILANIA CAŁEGO SZPITALA DZIĘKI JEDNEMU SPÓJNEMU SYSTEMOWI



Niezawodność  
Niezawodność  
Niezawodność  
Niezawodność



**Centrala:**

91-492 Łódź, ul. Bema 55  
tel.: 42 61 61 680/681  
fax: 42 61 61 682  
e-mail: [biuro@promac.com.pl](mailto:biuro@promac.com.pl)  
<http://www.promac.com.pl>

**Filia:**

81-074 Gdynia, ul. Rumska 8/12  
tel. kom.: 693 340 086

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

Wydanie 11.2021

Niezawodność  
Niezawodność  
Niezawodność