

Wymagania w zakresie instalacji elektrycznych pomieszczenia węzła ciepłego

Dotyczy: *WARUNKI TP/.....*

przyłączenia

1. Wymagania w zakresie wykonania instalacji elektrycznej pomieszczenia węzła.
 - 1.1. Wnioskodawca wystąpi do Operatora Sieci Dystrybucyjnej, właściwego dla lokalizacji planowanego do przyłączenia do sieci ciepłowniczej obiektu, z wnioskiem o wydanie warunków przyłączenia dla potrzeb zasilania instalacji elektrycznych pomieszczenia i instalacji AKPiA kompaktowego węzła ciepłego i określi moc przyłączeniową oraz inne niezbędne parametry w uzgodnieniu z MPEC Sp. z o.o. w Kielcach.
 - 1.2. Wnioskodawca opracuje i uzgodni z MPEC Sp. z o.o. w Kielcach projekt instalacji elektrycznych pomieszczenia węzła oraz zrealizuje własnym kosztem i staraniem wykonanie instalacji elektrycznych pomieszczenia zgodnie z wydanymi warunkami przyłączenia do sieci elektroenergetycznej i podpisaną umową o przyłączenie, zgłosi do Operatora Sieci Dystrybucyjnej Oświadczenie po wykonaniu instalacji oraz zapewni możliwość podpisania umowy świadczenia usługi dystrybucji energii elektrycznej przez MPEC Sp. z o.o. w Kielcach.
 - 1.3. Układ sieciowy instalacji elektrycznej pomieszczenia węzła ciepłego w układzie TN-S.
 - 1.4. Wnioskodawca umożliwi dostęp do zabezpieczenia przedlicznikowego oraz do licznika energii elektrycznej służbom eksploatacyjnym MPEC Sp. z o.o. z siedzibą w Kielcach, w celu poprawnej eksploatacji oraz kontroli zużycia energii elektrycznej oraz pozostałych parametrów. W przypadku, gdy zabezpieczenie przedlicznikowe i licznik energii elektrycznej znajdzie się w pomieszczeniu licznikowym, zamkniętym na klucz, Wnioskodawca udostępni jego kopię dla MPEC Sp. z o.o.
 - 1.5. Wnioskodawca prześle dla MPEC Spółka z o.o. w Kielcach dokument wystawiony przez Operatora Systemu Dystrybucyjnego p.n.: „Potwierdzenie możliwości świadczenia usługi dystrybucji i określenie parametrów dostaw”, wraz z oświadczeniem o wyrażeniu zgody na podpisanie umowy przez MPEC Sp. z o.o., na podstawie którego zostaną zawarte umowy dystrybucji i sprzedaży energii elektrycznej przez MPEC Kielce Sp. z o.o. lub Wnioskodawca podpisze umowę kompleksową na siebie z późniejszym jej rozwiązaniem i wskazaniem MPEC Sp. z o.o. z siedzibą w Kielcach jako podmiotu przyłączanego.
 - 1.6. W przypadku, gdy Wnioskodawca zwróci się z wnioskiem o uruchomienie dostaw ciepła przed odbiorem instalacji elektrycznej przez Operatora Sieci Dystrybucyjnej i założeniem licznika energii elektrycznej po podpisaniu umowy o świadczenie usługi dystrybucji przez MPEC Sp. z o.o., Wnioskodawca zapewni zasilanie w energię elektryczną dla potrzeb zasilania pomieszczenia węzła oraz nieodpłatne z niej korzystanie do czasu podpisania umowy dystrybucji energii elektrycznej przez MPEC Sp. z o.o. i założenia docelowego układu pomiarowego przez Operatora Sieci Dystrybucyjnej.
 - 1.7. W pomieszczeniu węzła ciepłego nie mogą znajdować się i przebiegać instalacje elektryczne, które nie są zasilone z rozdzielni pomieszczenia węzła (zasilane z innych rozdzielnic) za wyjątkiem instalacji systemów przeciwpożarowych i innych, które są niezbędne dla zapewnienia bezpieczeństwa.

1.8. W pomieszczeniu węzła cieplnego Wnioskodawca winien przewidzieć i zrealizować własnym kosztem i staraniem rozdzielnicę o stopniu ochrony minimum IP65 zasilaną wewnętrzną linią zasilającą z tablicy licznikowej, usytuowaną wg normy PN-B-02423, która winna być wyposażona w:

- wyłącznik główny instalacji węzła,
- ogranicznik przepięć klasy T1 + T2,
- wyłączniki instalacyjne różnicowo- prądowe co najmniej typu A,
- zabezpieczenia nadprądowe - rozłączniki bezpiecznikowe z wkładkami topikowymi cylindrycznymi poszczególnych obwodów,
- zapewnienie selektywności zabezpieczeń. Zwarcie w obwodzie elektrycznym, w pomieszczeniu węzła, nie może powodować zadziałania zabezpieczenia przedlicznikowego,
- wysokość zamocowania rozdzielnic: górna jej krawędź maksimum 180 [cm] od poziomu posadzki.

1.9. Instalacja w pomieszczeniu węzła wykonana na tynku, prowadzona w metalowych korytach kablowych.

1.10. Wnioskodawca winien przewidzieć i zrealizować w węźle cieplnym następujące obwody instalacji elektrycznej (osprzęt szczelny - minimum IP44, nie dopuszcza się przewodów płaskich):

- obwód zasilający kompaktowy węzeł cieplny,
- obwód oświetlenia ogólnego pomieszczenia węzła, średnie natężenie $E > 200 [lx]$ (oprawy w technologii LED, z wymiennymi źródłami światła),
- obwód oświetlenia awaryjnego,
- obwód gniazda 24V, w bezpośrednim sąsiedztwie rozdzielnic głównej wymiennikowni,
- obwód podwójnego gniazda 230V, w bezpośrednim sąsiedztwie rozdzielnic głównej wymiennikowni,
- obwód gniazda 230V, zlokalizowanego w obrębie studni schładzającej do zasilania pompy odwadniającej (w posadzce ułożyć rurę instalacyjną DVK 50 z pilotem, umożliwiającą przeciągnięcie przewodu zasilającego z wtyczką),
- obwód zasilania i sterowania pracą wentylatora, dla potrzeb wentylacji pomieszczenia węzła, w zależności od temperatury, w przypadku jego projektowania (termostat zamontować w pobliżu rozdzielnic),
- zacisk probierczy, dla pomiarów rezystancji uziomu, połączony z uziomem fundamentowym lub otokowym. Oporność uziomu $R < 10 \text{ Ohm}$
- instalację połączeń wyrównawczych:
 - ciąg główny (GSU) wykonać z płaskownika FeZn, ułożonego na wysokości pomiędzy 30-50cm od posadzki, w taki sposób, by nie kolidował z innymi urządzeniami technologicznymi węzła, wszystkie połączenia śrubowe,
 - każda część przewodząca obca połączona indywidualnie z GSU za pomocą przewodu LgYżo. Przekrój tych przewodów zgodnie z obowiązującymi przepisami,

- zaciski probiercze (uziomy) oraz przedłużanie płaskownika FeZn łączyć za pomocą 2 śrub M10, w odległości 10cm. Na całej długości płaskownik pomalowany w żółto-zielone pasy.
 - miedziany przewód koncentryczny 75Ω, o rdzeniu średnicy 1,13 mm, kategorii co najmniej RG6, poziom oplotu co najmniej 80%, klasa ekranowania co najmniej A+, dla przedłużenia anteny systemu telemetrycznego, prowadzony wraz z przewodem od czujnika temperatury zewnętrznej,
 - obwód do czujnika temperatury zew. przewodem 2x1mm², czujnik umiejscowiony na zewnętrznej ścianie, po północnej stronie budynku, na wysokości 3-3,5 m od poziomu terenu, układany wraz z obwodem do anteny do modułu telemetrycznego; antena przy czujniku temperatury zewnętrznej (przewód koncentryczny 75Ω), przewody układane we wspólnej rurze ochronnej, z możliwością ich wymiany, wprowadzone do szafy sterowniczej węzła kompaktowego z zapasem 2 m,
 - obwód do czujnika otwarcia drzwi przewodem YTDY 4x0,5 mm², pozostawiony z zapasem 0,5m, nad uchylną częścią drzwi wejściowych do pomieszczenia, wprowadzony do szafy sterowniczej węzła z zapasem 1m,
 - trasę kablową z metalowego koryta kablowego poprowadzonego od rozdzielni głównej pomieszczenia, do szafy zasilająco-sterowniczej kompaktowego węzła cieplnego, w celu doprowadzenia obwodów czujnika temperatury zewnętrznej, czujnika otwarcia drzwi, kabla antenowego i kabla zasilającego szafę sterowniczą. Zejście na konstrukcję kompaktu wykonać korytem metalowym, przymocowanym do konstrukcji kopaktu. Przewody siłowe prowadzić oddzielnie od sygnałowych,
 - trasę kablową z metalowego koryta kablowego, poprowadzonego pomiędzy częściami węzła cieplnego, w przypadku gdy węzeł kompaktowy stanowi więcej niż jedną konstrukcję (podział na osobne moduły co i cwu lub podobny),
 - trasę kablową w postaci metalowego koryta kablowego, poprowadzoną od szafy sterowniczej węzła kompaktowego, do zasobnika (stabilizatora cwu, w przypadku jego instalacji na węźle cieplnym).
- 1.11. Główne ciągi instalacji elektrycznych w pomieszczeniu prowadzić n/t w korytkach kablowych metalowych wokół pomieszczenia, natomiast pozostałe w rurach instalacyjnych RL i korytkach kablowych.
- 1.12. Projektowane kable i przewody zgodne z dyrektywą CPR.
- 1.13. W przypadku instalacji Głównego Wyłącznika Prądu dla celów przeciwpożarowych w projektowanym budynku, jego aktywacja musi odłączyć zasilanie we wszystkich instalacjach elektrycznych pomieszczenia węzła cieplnego.
- 1.14. Wyżej wymienione roboty w zakresie instalacji elektrycznej, w pomieszczeniu węzła, Wnioskodawca winien wykonać na podstawie opracowanego i uzgodnionego projektu. Projekt instalacji elektrycznych uzgodnić z MPEC Sp. z o.o. z siedzibą w Kielcach.
- 1.15. Po wykonaniu w/w robót, a przed uruchomieniem węzła, należy przedłożyć następujące dokumenty:
- 2 egzemplarze dokumentacji powykonawczej,

- protokoły z pomiarów rezystancji izolacji obwodów,
- protokoły z pomiarów skuteczności ochrony przeciwporażeniowej z uwzględnieniem ciągłości przewodów ochronnych (każdego pojedynczego urządzenia posiadającego zacisk ochronny PE),
- protokół z pomiarów wyłączników różnicoprądowych,
- protokół z pomiaru rezystancji uziemienia połączeń wyrównawczych,
- protokół z pomiaru rezystancji uziemienia uziomu ochronnego,
- protokół z pomiarów natężenia oświetlenia podstawowego i awaryjnego pomieszczenia węzła ciepłego,
- DTR, deklaracje zgodności oraz karty katalogowe zabudowanych urządzeń,
- protokół z zadziałania głównego wyłącznika przeciwpożarowego prądu (jeśli dotyczy).

Wymagania w zakresie ciepłomierzy i instalacji AKPiA kompaktowego węzła ciepłego

1. Wymagania techniczne dla ciepłomierzy.

1.1. Wymagania ogólne.

- 1.1.1. Ciepłomierz posiada konstrukcję składaną, tj. przelicznik, przetwornik przepływu i par czujników temperatury stanowią rozdzielne części składowe ciepłomierza.
- 1.1.2. Części składowe w wykonaniu umożliwiającym nałożenie cech zabezpieczających przed zdemontowaniem, wyjęciem lub wymianą elementów bez widocznego uszkodzenia elementów ciepłomierza lub cech.
- 1.1.3. Części składowe posiadają:
 - certyfikat badania typu WE (wydany przez notyfikowaną jednostkę certyfikującą), potwierdzający przeprowadzenie procedury oceny zgodności, należy przedłożyć kopię certyfikatu potwierdzoną za zgodność wraz z tłumaczeniem na język polski,
 - oznakowanie znakiem CE oraz znakiem metrologicznym M,
 - dokumentację techniczno-ruchową i karty katalogowe.
- 1.1.4. Klasa warunków środowiskowych ciepłomierza: C.
- 1.1.5. Rok produkcji ciepłomierza zgodny z rokiem dostawy węzła ciepłego.

1.2. Wymagania dla przeliczników wskazujących.

- 1.2.1. Przelicznik z możliwością zamocowania na ścianie, konstrukcji węzła lub bezpośrednio na przetworniku przepływu.
- 1.2.2. Wyposażenie przelicznika:
 - stała pamięć EEPROM zachowująca dane pomiarowe, parametry kalibracyjne i program sterujący w przypadku zaniku zasilania,
 - złącze optyczne do komunikacji z przenośnym terminalem (głowicą do odczytu optycznego),
 - jedna, wymienna bateria do zasilania przelicznika i przetwornika przepływu (10-letni okres eksploatacji); rok produkcji baterii zgodny z rokiem dostawy węzła ciepłego, wymiana baterii bez konieczności ponownej kalibracji, ponownego programowania lub legalizacji jakiegokolwiek części składowej ciepłomierza,
 - przystosowany do rozbudowy o dodatkowe moduły: adapter komunikacyjny

współpracujący z modułem telemetrycznym Vector, umożliwiający transmisję danych do systemu odczytu (warunek konieczny) oraz opcjonalnie w moduł M-bus, LonWorks, moduł RS232, moduł radiowy, moduł 2 wejść impulsowych dla wodomierzy mechanicznych, lub ich kombinację; instalacja lub zmiana modułów bez konieczności zerwania cech zabezpieczających, czyli ponownej legalizacji.

2. Wymagania w zakresie wykonania instalacji AKPiA kompaktowego węzła cieplnego

2.1. Zakres prac.

2.1.1. Dostawca wyłoniony w drodze przetargu, zaprojektuje i wykona węzeł cieplny wyposażony w kompletną instalację automatyki.

2.1.2. Opracowanie dokumentacji technicznej:

- a) pełna dokumentacja powykonawcza - 3 egz.,
- b) instrukcja eksploatacji instalacji AKPiA- 3 egz.

UWAGA:

Na etapie realizacji zadania projekt wykonawczy automatyki węzła uzgodnić z MPEC Sp. z o.o. z siedzibą w Kielcach.

2.2. Wymagania odnośnie zakresu oraz rozwiązań technicznych opracowania dokumentacji technicznej i realizacji zadania:

2.2.1. Szafa automatyki:

- stopień ochrony \geq IP 65, I klasa izolacji, blacha pomalowana proszkowo, o wymiarach 800x800x200, z płytą montażową,
- osprzęt modułowy montowany no szynach TH35, w przypadku konieczności przystosowany do pracy w układzie 400V (3-fazowym),
- okablowanie prowadzone w korytkach kablowych grzebieniowych,
- przewody sterownicze pomiędzy elementami wykonawczymi automatyki, takimi jak styki przekaźników, cewki przekaźników itp., winny być wykonane linką miedzianą o przekroju w granicach (0,75 — 1,0) mm²,
- napięcie sterowania 230VAC.
- w szafie zabudować:
 - regulator pogodowy wg projektu technologicznego węzła (na elewacji — drzwiach szafy, miejsce montażu uszczelnić,
 - zabezpieczenie RCD typu A - jako zabezpieczenie główne, za wyłącznikiem głównym szafy,
 - zabezpieczenia nadprądowe — wyłączniki instalacyjne,
 - ochronę przeciwprzepięciową typu T2 ze stykiem sygnalizacji zadziałania,
 - lampki sygnalizacyjne w technologii LED, 230VAC,
 - łączniki krzywkowe 1-0-2 dla wyboru sposobu załączania pomp (AUTO — RĘKA),
 - wyłącznik główny — czerwony łącznik krzywkowy z możliwością blokady na kłódkę (na drzwiach szafy),

- przekaźniki o czterech torach prądowych, wytrzymałości styków 10A, cewce na 230VAC,
 - styczniki załączenia torów prądowych pomp obiegowych, cewka na 230VAC,
 - zasilacz 12V DC na potrzeby systemu monitoringu, o mocy 15 W, o prądzie $\geq 0,88$ A, zabezpieczony wyłącznikami nadprądowymi o charakterystyce „C” i odpowiednio dobranym prądzie po stronie pierwotnej i wtórnej,
 - przekaźnik czasowy, modułowy, 1 polowy, 5A, z nastawy 0,01 s – 100 h, napięcie sterowania 24-240V AC/DC, wielofunkcyjny (w przypadku zastosowania dwóch pomp pracujących w trybie podstawowa -rezerwowa),
 - moduł komunikacyjny do regulatora pogodowego z interfejsem RS 232; sygnały wyprowadzić na listwę zaciskową,
 - w przypadku potrzeby zastosować układ wentylacji szafy sterowniczej z termostatem dla sterowania temperaturowego wentylatorem,
 - przekaźniki kontroli zaniku i asymetrii faz (w przypadku zastosowania 3-fazowych pomp obiegowych i cyrkulacyjnych).
- szafa zainstalowana na konstrukcji węzła, wysokość montażu: górna krawędź szafy na wysokości maksymalnie 180 cm od posadzki, uziemiona,
 - wprowadzenia kabli i przewodów do szafy wykonać od spodu, przez dławnice kablowe w taki sposób, aby zachować wymagany stopień ochrony IP, zabudować dodatkowe dławice dla przewodów o średnicy do 10 mm — 12 szt.,
 - wszystkie kable i przewody zasilające i odbiorcze oraz aparaty trwale oznaczyć, zgodnie z opracowaną dokumentacją,
 - kable i przewody wprowadzone do szafy przyłączyć do aparatów poprzez listwy zaciskowe dostosowane do ich przekrojów, przewidzieć dodatkowo listwę ze złączy jednotorowych 2,5 mm² w ilości 15 szt.,
 - w szafie zachować min. 30% wolnego miejsca,
 - przewody (giętkie) w obrębie szafy prowadzić w korytkach grzebieniowych (przewidzieć rezerwę pod przyszłą rozbudowę),
 - przewidzieć dodatkowe zabezpieczenia nadprądowe, jednofazowe typu C2 — 1szt., C4 - 1 szt., C6 - 1 szt.,
 - przewidzieć gniazdo wtykowe 230V do celów serwisowych.

2.2.2. Układy automatyki i sterowania:

Zakres wyposażenia węzła w urządzenia do realizacji procesu technologicznego zawiera projekt technologiczny węzła, w którym zostały dobrane typy i ilość poszczególnych urządzeń, oraz wzajemnych uzależnień.

Wymagania w zakresie rozwiązań układów automatyki, sterowania i sygnalizacji:

- praca ręczna i automatyczna pomp (wybór pracy pomp odbywa się za pomocą łączników krzywkowych 1-0-2. Sygnał pracy automatycznej pochodzi ze styku wykonawczego regulatora pogodowego),

- w przypadku zastosowania pompy rezerwowej, automatyczne jej załączenie gdy wystąpi awaria lub wyłączenie pompy podstawowej,
- możliwość cyklicznej pracy pomp z nastawą czasu pracy przez użytkownika w przypadku zastosowania dwóch pomp w trybie pracy podstawowa -rezerwowa (przełącznik czasowy)
- w przypadku instalacji trójfazowej zastosować ochronę przed zanikiem fazy sterującej (przełącznik kontroli faz) oraz asymetrię faz i obniżeniem napięcia,
- napięcie sterowania — 230VAC,
- faza sterownicza zabezpieczona wyłącznikiem nadprądowym o charakterystyce C,
- regulator pogodowy zasilany i zabezpieczony wspólnym zabezpieczeniem układu sterowania,
- obwody sygnalizacji:
 - obecność napięcia zasilania (kolor niebieski),
 - obecność napięcia sterowania (kolor niebieski),
 - gotowość pomp do pracy (kolor niebieski)
 - praca pomp (kolor zielony)
 - awaria pomp (kolor czerwony)
 - obecność ciśnienia w obwodzie presostatu (kolor zielony).

2.2.3. Obwody pomiarowe do układu monitoringu:

- a) pomiary ciśnień zgodnie z projektem technologicznym oraz warunkami przyłączenia wykonać stosując przetworniki ciśnienia 4-20mA, zasilane napięciem 8-36V DC- system dwuprzewodowy, błąd podstawowy <0,3% , IP65, z przyłączem elektrycznym typu PD.

Zaleca się stosowanie przetworników ciśnienia PC-28 z uwagi na niezawodność we współpracy w zastosowanym w firmie systemie monitoringu, lub innych, o równorzędnych parametrach technicznych.

Zaciski nr 1 (+) zastosowanych przetworników 4..20mA zmostkować na listwie w szafie sterowniczej i zasilić napięciem +12VDC z zastosowanego zasilacza dla telemetrii. Zaciski nr 2 (-) pozostawić wolne.

- b) pomiary temperatury zgodnie z projektem technologicznym oraz warunkami przyłączenia wykonać stosując czujniki zanurzeniowe PT 1000 montowane w tulejach osłonowych,
- c) czujnik ruchu na napięcie 12V DC (posiadający styk przełącznikowy NC) — (zabudowa na konstrukcji węzła kompaktowego) w przypadku, gdy pomieszczenie posiada otwór okienny, lub istnieje inny sposób niepożądanego wtargnięcia do wymiennikowni;
- d) kontaktron magnetyczny na napięcie 12V DC, jako czujnik otwarcia drzwi wejściowych do pomieszczenia wymiennikowni,
- e) czujnik zalania wodą, przystosowany do współpracy z modułem telemetrycznym Vector — zabudowa na konstrukcji węzła.

f) obwody z impulsatorów wodomierzy na uzupełnianiu.

Wodomierz winien posiadać blokadę elektromechaniczną wykluczającą możliwość błędnego naliczania impulsowania w przypadku przepływu wstecznego oraz naliczania impulsów przy braku przepływu.

g) obwody ciepłomierzy:

Wyprowadzić z zacisków śrubowych szafy sterowniczej przewód typu LiYCY 4x0,5mm² i wprowadzić do każdego przewidzianego przelicznika.

h) Przeliczniki wyposażone w moduły komunikacyjne kompatybilne z systemem telem. Vector, pozwalające na zdalny odczyt parametrów- dostawa MPEC Sp. z o.o.

i) Rok produkcji baterii w przelicznikach musi być zgodny z rokiem produkcji kompaktowego węzła cieplnego.

Wyżej wymienione obwody wprowadzić do szafy i podłączyć do listwy zaciskowej.

2.2.4. Okablowanie i usytuowanie urządzeń węzła:

- zastosować przewody kablkowe giętkie z izolacją /U 450/750 V/, o przekroju dobranym do obciążeń oraz warunków otoczenia, zgodnie z dyrektywy CPR,
- przewody w obrębie węzła układać na jego konstrukcji, jako osłony zastosować kanały kablkowe i listwy instalacyjne z przegrodą, zamknięte, nie stosować koryt metalowych, podejścia do urządzeń w miejscach narażonych na uszkodzenia prowadzić w rurach giętkich nie dłuższych niż 1 mb,
- przewody o odpowiedniej długości do urządzeń usytuowanych poza obrębem węzła kompaktowego wyprowadzić z szafy oraz zwinąć w krążek, każdy przewód odpowiednio oznaczyć z określeniem jakiego urządzenia dotyczy oraz docelowego miejsca montażu (żyła przewodu - zacisk urządzenia),
- w obwodach sterowania i obwodach pomiarowych przewidzieć przewody ekranowane, np. typu LiYCY,
- w obwodach zasilania i sterowania pomp obiegowych i cyrkulacyjnych przewidzieć odpowiednio dobrane do przeznaczenia przewody ekranowane,
- obwody pomiarowe oraz niskoprądowe układać w oddzielnych przegrodach kanałów lub oddzielnych listwach.
- nie pozostawiać przeliczników zastosowanych ciepłomierzy na przetwornikach przepływu. Przeliczniki te zamontować na konstrukcji kompaktu, nie przedłużając przewodu od przetwornika,
- przewody układu ciepłomierza (od czujników temperatury oraz przetwornika przepływu) chronić w rurach ochronnych, natomiast ich nadmiar umieścić w korytkach kablowych. Cechy legalizacyjne muszą być widoczne gołym okiem,
- napędy elektryczne zastosowanych siłowników sytuować tak, by zamontowane były pionowo do góry. Nie dopuszcza się innej pozycji napędu.

2.3. Dokumentacja powykonawcza

- zaktualizowany - po wykonaniu robót - projekt techniczny (3 szt.),

- instrukcja eksploatacji (3 szt.),
- karty gwarancyjne, DTR, instrukcje obsługi, deklaracje zgodności - wszystkich urządzeń dostarczonych przez Wykonawcę,
- protokoły ze sprawdzenia wytrzymałości izolacji,
- protokoły ze sprawdzenia środków ochrony przeciwporażeniowej i ciągłości elektrycznej obwodów ochronnych.