SYSTEM KONTROLI IZOLACJI SIECI PRĄDU STAŁEGO DCtest2
Instrukcja Użytkowania



Gliwice, wrzesień 2026r.

Niniejsze opracowanie można kopiować i rozpowszechniać tylko w całości.
Kopiowanie części może nastąpić tylko po pisemnej zgodzie SPIE Energotest sp. z o.o.

SPIE Energotest sp. z o.o. zastrzega sobie prawo wprowadzania zmian w swoich produktach polegających na doskonaleniu ich cech technicznych. Zmiany te nie zawsze mogą być na bieżąco uwzględniane
w dokumentacji. Marki i nazwy produktów wymienione w niniejszej instrukcji stanowią znaki towarowe lub zarejestrowane znaki towarowe, należące odpowiednio do ich właścicieli.

Kontakt z nami:

SPIE Energotest sp. z o.o.
ul. Chorzowska 44B
44-100 Gliwice

Telefon – Centrala	048-32-270 45 18
Telefon – Produkcja	048-32-270 45 18 w. 40
Telefon – Marketing	048-32-270 45 18 w. 25
Poczta elektroniczna	energotest@spie.com
Internet (www)	https://www.spie-energotest.pl

CE

Copyright 2012 by SPIE Energotest sp. z o.o.. Wszelkie prawa zastrzeżone.

ZNACZENIE INSTRUKCJI UŻYTKOWANIA

W razie wątpliwości co do właściwej interpretacji treści instrukcji, prosimy koniecznie zwracać się o wyjaśnienie do producenta. Będziemy wdzięczni za wszelkiego rodzaju sugestie, opinie oraz krytyczne uwagi użytkowników, prosimy o ich ustne lub pisemne przekazywanie. Pomoże nam to uczynić instrukcję jeszcze łatwiejszą w użyciu oraz uwzględnić życzenia i wymagania użytkowników.

Urządzenie, do którego została dołączona niniejsza instrukcja, zawiera niemożliwe do wyeliminowania, potencjalne zagrożenie dla osób i wartości materialnych. Dlatego każda osoba, pracująca przy urządzeniu lub wykonująca jakiekolwiek czynności związane z obsługą i konserwacją urządzenia, musi zostać uprzednio przeszkolona i znać potencjalne zagrożenia. Wymaga to starannego przeczytania, zrozumienia i przestrzegania Instrukcji użytkowania, w szczególności wskazówek dotyczących bezpieczeństwa.

SPIS TREŚCI

ZNACZENIE INSTRUKCJI UŻYTKOWANIA 4
SPIS TREŚCI 5
INFORMACJA O ZGODNOŚCI 7
1. Zastosowanie systemu DCtest2 7
2. Zasady bezpieczeństwa 7
3. Opis techniczny 9
3.1. Opis ogólny 9
3.2. Obudowy 9
3.2.1. Jednostka centralna 9
3.2.2. Koncentrator 10
3.2.3. Filtr przeciwzakłóceniowy 11
3.2.3. Przekładniki pomiarowe 11
3.2.4. Lokalizator przenośny 13
3.3. Opis działania 14
3.3.1. Ogólna koncepcja układu do wykrywania i lokalizacji doziemień w sieci prądu stałego 14
3.3.2. Urządzenia wchodzące w skład systemu DCtest2 15
3.3.3. Praca kilku jednostek centralnych w jednej sieci prądu stałego 22
3.3.4. Współpraca systemu DCtest2 z innymi układami kontroli stanu izolacji sieci prądu stałego 27
4. Dane techniczne 28
5. Wykaz zastosowanych norm 31
6. Dane o kompletności 32
7. Instalowanie 33
7.1. Informacje ogólne 33
7.2. Podłączenia zewnętrzne 33
7.2.1. Podłączenie jednostki centralnej 33
7.2.2. Podłączenie przekładników pomiarowych 34
7.2.3. Podłączenie filtra przeciwzakłóceniowego 34
7.2.4. Podłączenie koncentratora 35
7.2.5. Podłączenie lokalizatora przenośnego 35
7.3. Połączenia komunikacyjne 35
7.3.1. Połączenia między jednostką centralną a koncentratorami (RSA) 36
7.3.2. Połączenia między jednostkami centralnymi (RSB) 38

7.3.3. Połączenia między jednostką centralną a lokalizatorem przenośnym 38
7.3.4. Połączenia z Systemem Nadzoru i Sterowania..... 38
8. Uruchamianie 46
8.1. Informacje ogólne 46
8.2. Parametry nastawiane w systemie DCtest2 47
8.3. Funkcje przycisków na płycie czołowej..... 47
8.4. Sposób wprowadzania nastaw 48
8.5. Lokalizowanie doziemienia 50
8.5.1. Lokalizowanie doziemienia w sieci prądu stałego w której opomiarowano wszystkie odpływy 50
8.5.2. Znajdywanie połączeń między obwodami, wyszukiwanie połączeń między bateriami 50
8.5.3. Lokalizowanie doziemienia w sieci prądu stałego przy pomocy lokalizatora przenośnego..... 52
8.6. Autotestowanie jednostki centralnej 56
9. Eksploatacja 57
9.1. Badania okresowe 57
9.2. Wykrywanie i usuwanie uszkodzeń 57
10. Transport i magazynowanie 57
11. Utylizacja 57
12. Gwarancja i serwis 58
13. Sposób zamawiania 58

INFORMACJA O ZGODNOŚCI

System DCtest2 będący przedmiotem niniejszej instrukcji został skonstruowany i jest produkowany dla zastosowań w środowisku przemysłowym.
Urządzenia systemu DCtest2 są zgodne z postanowieniami dyrektyw: niskonapięciowej 73/23/EWG – Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 12.03.2003 r. (Dz. U. Nr 49 poz. 414) oraz kompatybilności elektromagnetycznej 89/336/EWG – Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 02.04.2003 r. (Dz. U. Nr 90 poz. 848).
Zgodność z dyrektywami została potwierdzona badaniami wykonanymi w laboratorium SPIE Energotest sp. z o.o. oraz w niezależnych od producenta laboratoriach pomiarowych i badawczych według wymagań norm zharmonizowanych: PN-EN 60255-5 (dla dyrektywy LVD) oraz PN-EN 50082-2 i PN-EN 50263 (dla dyrektywy EMC), a także innych norm (p. 5 instrukcji).

1 Zastosowanie systemu DCtest2

System DCtest2 przeznaczony jest do kontroli stanu izolacji sieci prądu stałego odizolowanych od potencjału ziemi, z możliwością lokalizowania doziemionego odpływu. Z jego pomocą w sposób ciągły kontroluje się rezystancję izolacji sieci względem ziemi i względem innych obwodów galwanicznie uziemionych (np.: 230/400V AC) oraz lokalizuje się doziemione odpływy.

Poprawne działanie (dokładne pomiary, precyzyjna lokalizacja doziemienia) systemu DCtest2 w warunkach dużych zakłóceń występujących w sieciach DC, jest możliwe dzięki zastosowaniu nowoczesnych układów kompensacji i filtracji sygnałów pomiarowych.

2 Zasady bezpieczeństwa

Informacje znajdujące się w tym rozdziale mają na celu zaznajomienie użytkownika z właściwą instalacją i obsługą urządzeń wchodzących w skład systemu DCtest2. Zakłada się, że personel instalujący, uruchamiający i eksploatujący urządzenia posiada właściwe kwalifikacje oraz jest świadomy istnienia potencjalnego niebezpieczeństwa związanego z pracą przy urządzeniach elektrycznych.
Urządzenie spełnia wymagania obowiązujących przepisów i norm w zakresie bezpieczeństwa. W jego konstrukcji zwrócono szczególną uwagę na bezpieczeństwo użytkowników.

Instalacja urządzenia

Urządzenia systemu DCtest2 powinny być zainstalowane w miejscach, które zapewniają odpowiednie warunki środowiskowe określone w danych technicznych. Urządzenia systemu DCtest2 powinny być właściwie zamocowane, zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi i przed przypadkowym dostępem osób nieuprawnionych. Jednostka centralna jest przystosowana do montażu natablicowego lub zatablicowego, w zależności od wersji obudowy.
Koncentratory, filtry oraz przekładniki pomiarowe są przystosowane do montażu na szynie TS-35.
Poszczególne urządzenia systemu należy podłączyć zgodnie ze schematem elektrycznym.
Podłączenia zewnętrzne doprowadza się poprzez rozłączalne złącza typu WAGO, poprzez złącza szufladowe DB9 oraz złącza konektorowe. Do podłączeń zaleca się stosować przewody typu LY o przekroju 0,5...1,5 mm^2
Obudowy jednostek centralnych należy uziemić.

Uruchomienie urządzeń

Po zainstalowaniu systemu DCtest2 należy przeprowadzić jego uruchomienie zgodnie z ogólnie przyjętymi zasadami dotyczącymi urządzeń zabezpieczeniowych, automatyki, sterowania i pomiarów.

Eksploatacja urządzeń



Urządzenie powinno pracować w warunkach określonych w danych technicznych. Osoby obsługujące urządzenie powinny być upoważnione i zaznajomione z instrukcją użytkowania.

Zdejmowanie obudowy



Przed przystąpieniem do wykonywania jakichkolwiek prac związanych z koniecznością zdjęcia obudowy, należy bezwzględnie odłączyć wszystkie napięcia zasilające i pomiarowe a następnie odłączyć urządzenie od obwodów zewnętrznych przez wypięcie wszystkich wtyków.
Zastosowane podzespoły są czułe na wyładowania elektrostatyczne, dlatego otwieranie urządzenia bez właściwego wyposażenia antyelektrostatycznego może spowodować jego uszkodzenie

Obsługa

Po zainstalowaniu, urządzenie nie wymaga dodatkowej obsługi poza okresowymi sprawdzeniami wymaganymi przez odpowiednie przepisy. W razie wykrycia usterki należy zwrócić się do producenta.

Producent świadczy usługi w zakresie uruchomienia oraz usługi serwisowe gwarancyjne i pogwarancyjne. Warunki gwarancji określone są w karcie gwarancyjnej.

Przeróbki i zmiany

Ze względu na bezpieczeństwo wszelkie przeróbki i zmiany funkcji urządzenia, którego dotyczy niniejsza instrukcja, są niedozwolone. Przeróbki urządzenia, na które producent nie udzielił pisemnej zgody, powodują utratę podstawy do wszelkich roszczeń z tytułu odpowiedzialności przeciwko firmie SPIE Energotest sp. z o.o.
Wymiana elementów i podzespołów wchodzących w skład systemu DCtest2, które pochodzą od innych producentów niż zastosowane, może naruszyć bezpieczeństwo jego użytkowników, spowodować może także nieprawidłowe działanie urządzenia.
SPIE Energotest sp. z o.o. nie odpowiada za szkody spowodowane przez zastosowanie niewłaściwych elementów i podzespołów.

Zakłócenia

O zauważonych zakłóceniach i innych szkodach należy niezwłocznie poinformować przedstawiciela producenta. Naprawy mogą być wykonywane wyłącznie przez wykwalifikowanych specjalistów.

Tabliczki znamionowe, informacyjne i naklejki

Należy bezwzględnie przestrzegać wskazówek podanych w formie opisów na urządzeniu, tabliczkach informacyjnych i naklejkach oraz utrzymywać je w stanie zapewniającym dobrą czytelność. Tabliczki i naklejki, które zostały uszkodzone lub stały się nieczytelne, należy wymienić.

3 Opis techniczny

3.1 Opis ogólny

System DCtest2 umożliwia:

- pomiar rezystancji izolacji całej sieci względem ziemi,
- sygnalizację obniżenia poniżej nastawionej wartości rezystancji izolacji kontrolowanej sieci,
- natychmiastową lokalizację doziemienia w każdym opomiarowanym odpływie bez konieczności wyłączania obwodów,
- lokalizację doziemienia w nieopomiarowanych odpływach za pomocą lokalizatora przenośnego.

System DCtest2 posiada dodatkowe funkcje: wykrywania i lokalizowania połączeń między obwodami, wykrywania i lokalizowania połączeń między bateriami oraz autotestowania jednostki centralnej.

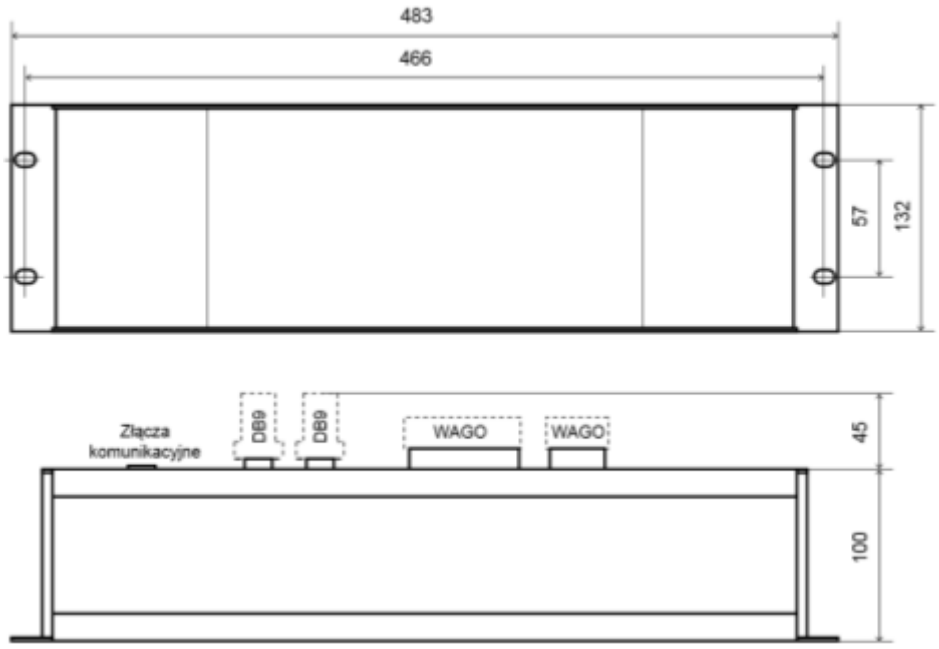
3.2 Obudowy

Obudowy poszczególnych urządzeń wchodzących w skład systemu DCtest2 przedstawiono na rys. 1 ... 8. Na rysunkach wtyki złączy narysowano linią przerywaną i opisano typem złącza: DB9 i WAGO

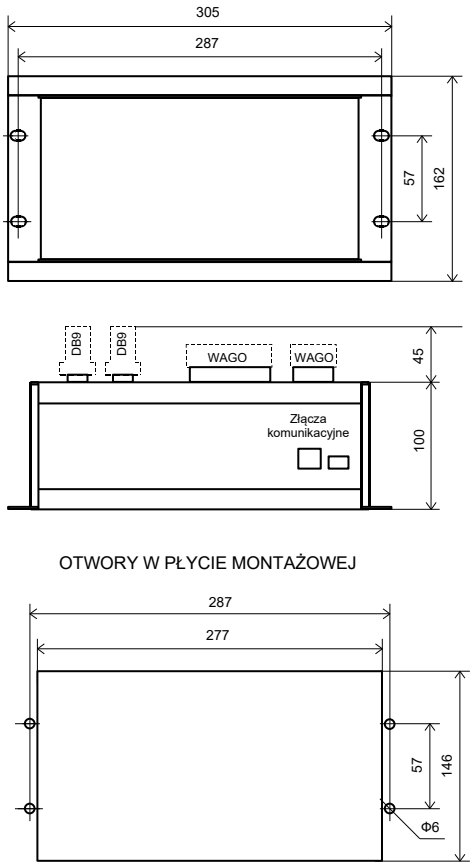
3.2.1 Jednostka centralna

Jednostka centralna jest produkowana w trzech wersjach obudowy:

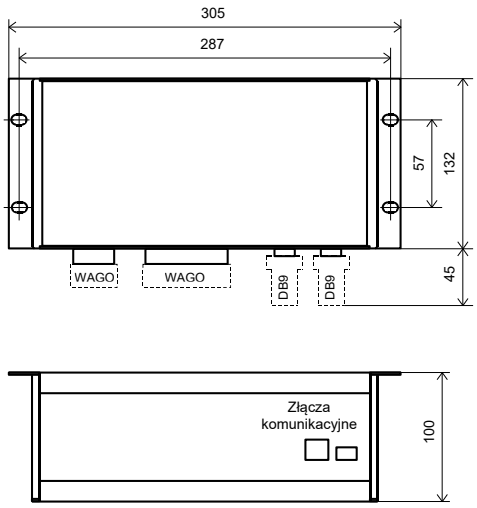
- obudowa kasetowa 19-calowa przeznaczona do zabudowania w typowej szafie przystosowanej do montażu kaset 19-calowych (rys. 1),
- obudowa zatablicowa przeznaczona do zabudowania na tablicy synoptycznej w nastawni lub na elewacji rozdzielnicy (rys. 2),
- obudowa natablicowa przeznaczona do zabudowania na tablicy przekaźnikowej lub na tylnej ścianie wewnątrz przedziału przekaźnikowego rozdzielnicy lub wewnątrz szafy (rys. 3)



Rys. 1. Wymiary obudowy kasetowej 19-calowej.



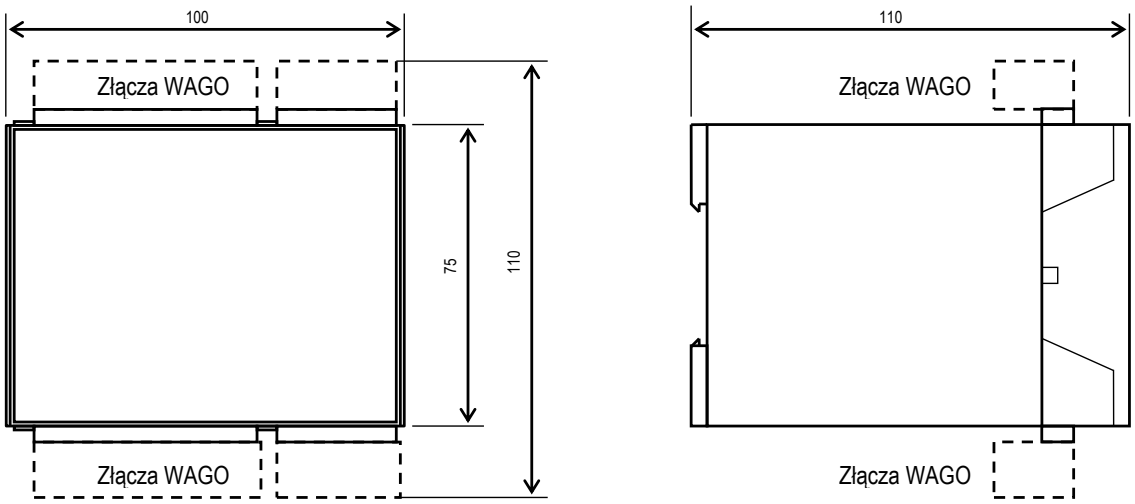
Rys. 2. Wymiary obudowy zatablicowej.



Rys. 3. Wymiary obudowy natablicowej.

3.2.2 Koncentrator

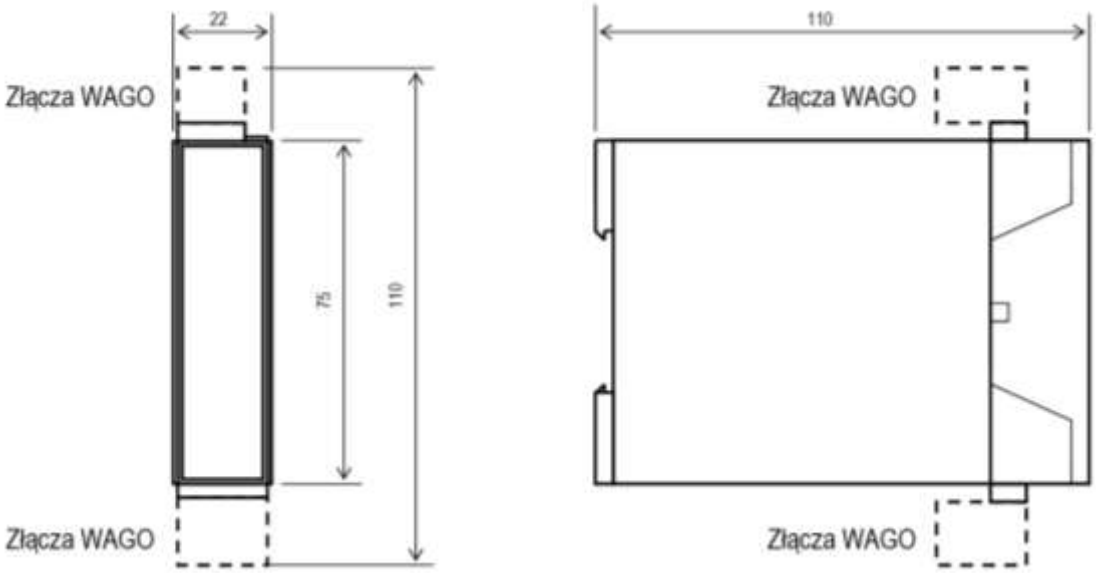
Koncentratory DC2-k mają obudowy CN100 firmy Bopla przystosowane do montażu na szynie TS-35. Wymiary koncentratora przedstawiono na rys. 4



Rys. 4. Wymiary koncentratora.

3.2.3 Filtr przeciwzakłóceniowy

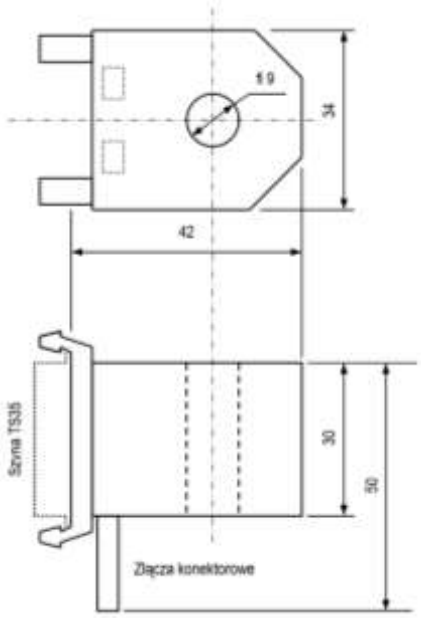
Filtr przeciwzakłóceniowy ma obudowę CN22 firmy Bopla przystosowaną do montażu na szynie TS-35. Wymiary filtra przeciwzakłóceniowego przedstawiono na rys. 5



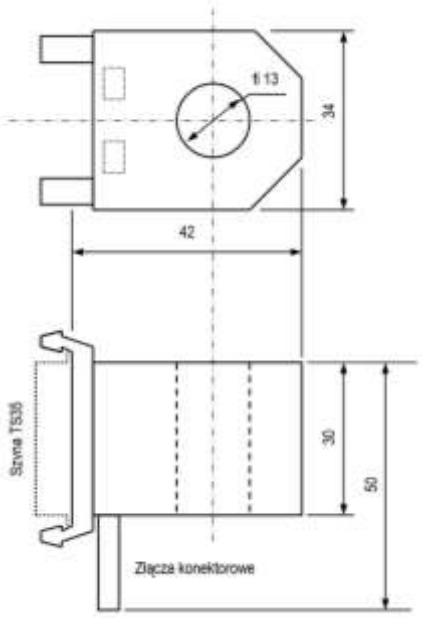
Rys. 5. Wymiary filtra przeciwzakłóceniowego.

3.2.4 Przekładniki pomiarowe

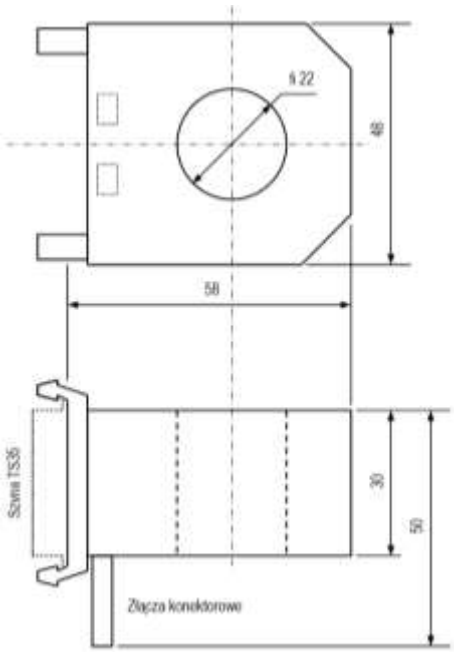
Przekładniki pomiarowe różnią się wymiarami otworu do przeprowadzenia przewodów obwodu pierwotnego. Wymiary otworu są podawane w typie przekładnika.
Wymiary przekładników pomiarowych przedstawiono na rys. 6, 7, 8, 9 i 10.



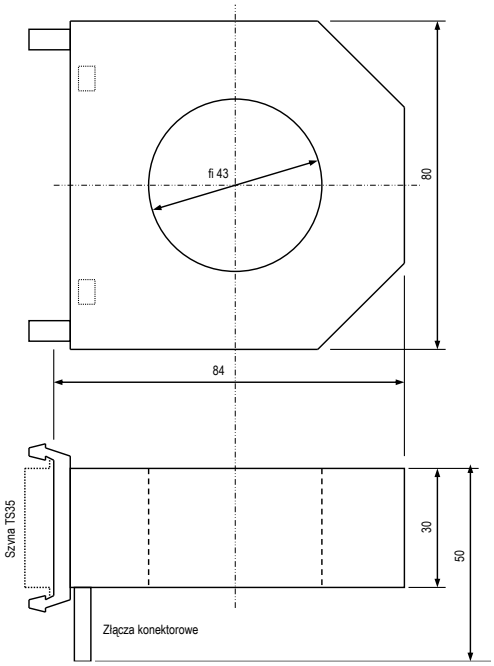
Rys. 6. Wymiary przekładnika pomiarowego DC2-I9.



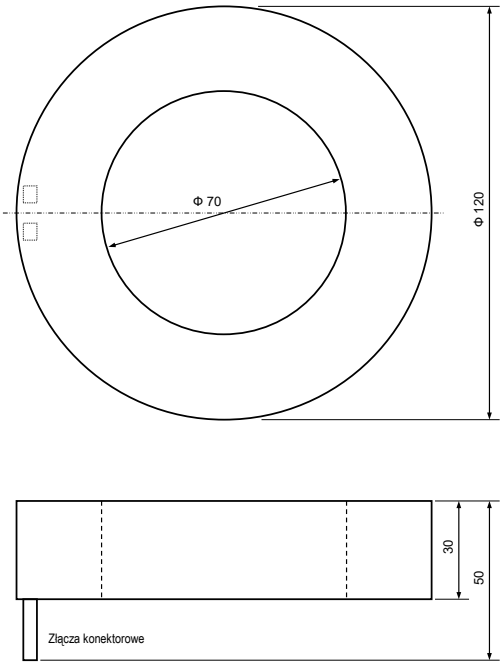
Rys. 7. Wymiary przekładnika pomiarowego DC2-I13.



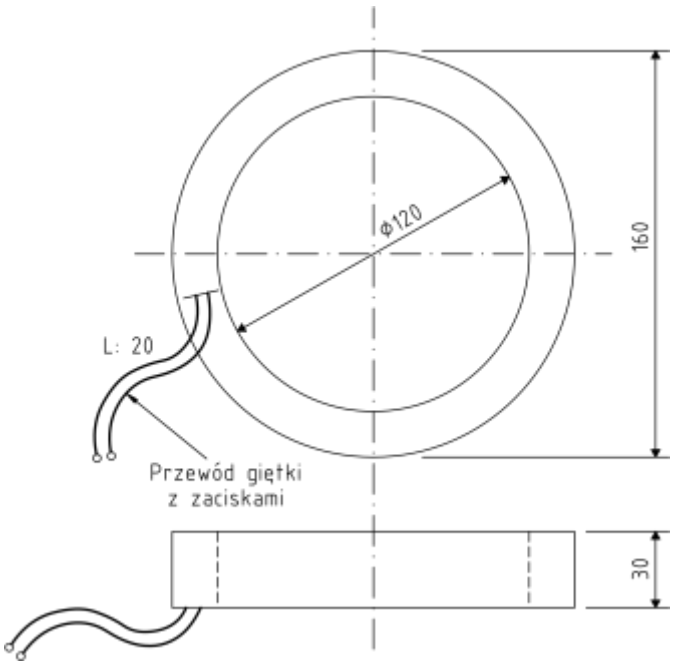
Rys. 8. Wymiary przekładnika pomiarowego DC2-I22.



Rys. 9. Wymiary przekładnika pomiarowego DC2-I43.



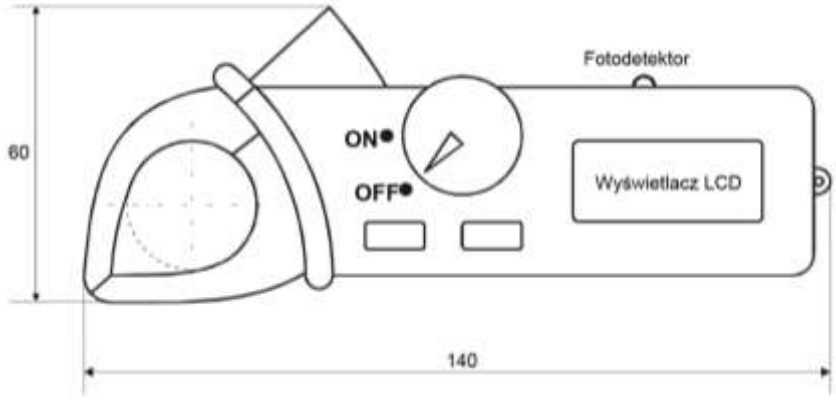
Rys. 10. Wymiary przekładnika pomiarowego DC2-I70.



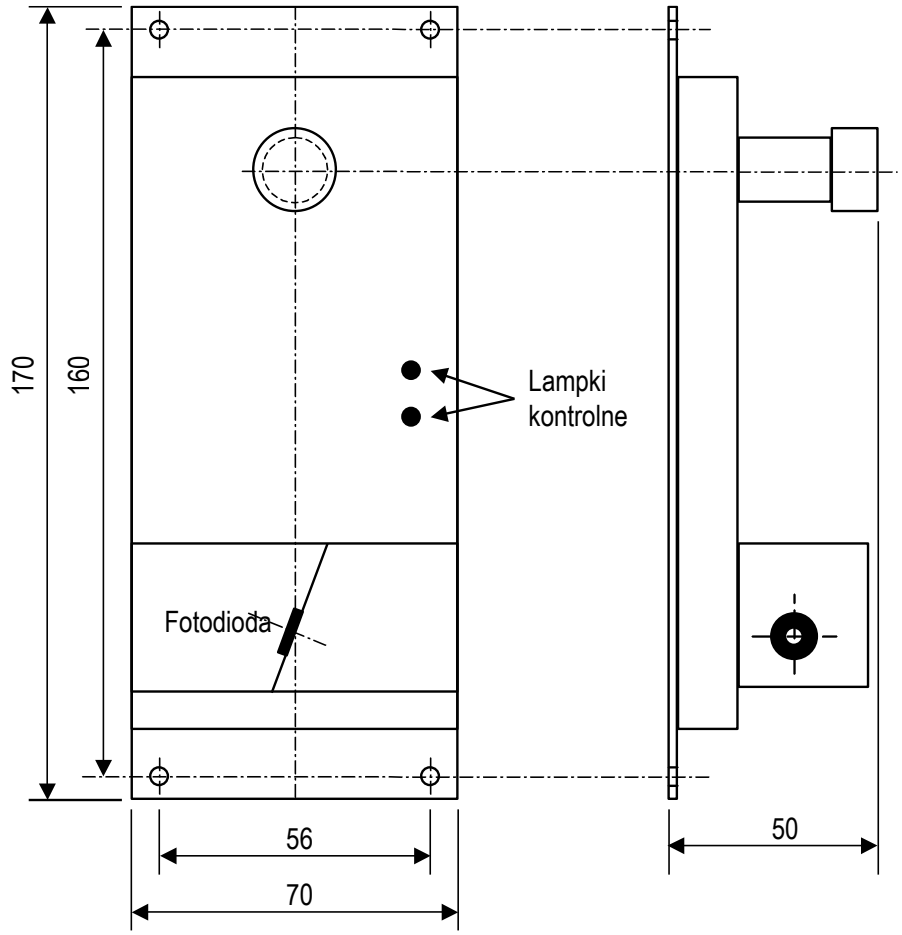
Rys. 10.1 Wymiary przekładnika pomiarowego DC2-I120.

3.2.5 Lokalizator przenośny

Wymiary cęgów lokalizatora przenośnego oraz wieszaka synchronizatora cęgów przenośnych przedstawiono na rys. 11 i 12.



Rys. 11. Wymiary cęgów lokalizatora przenośnego DC2-p.



Rys. 12. Wymiary wieszaka synchronizatora cęgów przenośnych lokalizatora DC2-p.

Pozostałe parametry obudów urządzeń:

Urządzenie	Masa w kg	Stopień ochrony:

jednostka centralna DC2-jc w obudowie kasetowej 19-calowej	2,0	IP40
jednostka centralna DC2-jc w obudowie zatablicowej	1,8	IP40
jednostka centralna DC2-jc w obudowie natablicowej	1,8	IP40
koncentrator DC2-k	0,38	IP5X
filtr przeciwzakłóceniowy	0,2	IP5X
przekładniki pomiarowe DC2-I (w zależności od typu)	0,2 ... 0,5	IP5X
lokalizator przenośny DC2-p		
Wieszak synchronizator cęgów przenośnych lokalizatora	0,35	

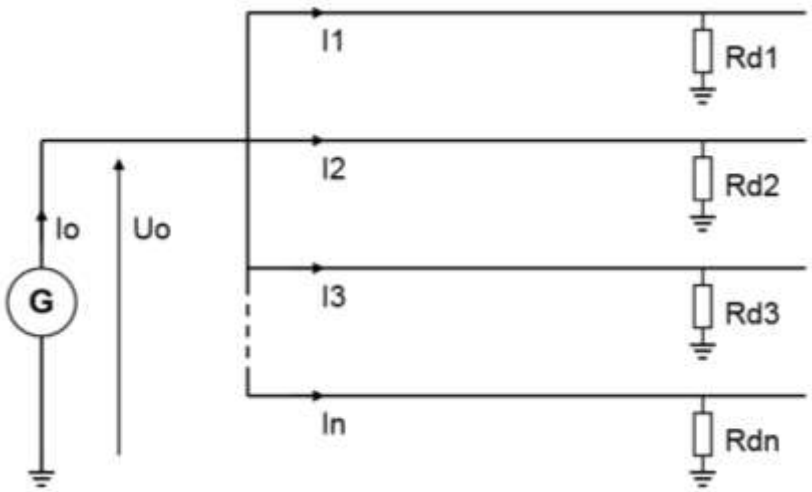
3.3 Opis działania

3.3.1 Ogólna koncepcja układu do wykrywania i lokalizacji doziemień w sieci prądu stałego

Mikroprocesorowy system kontroli stanu izolacji sieci prądu stałego typu DCtest2 spełnia podstawowe funkcje:

- w sposób ciągły kontroluje wartość rezystancji izolacji całej nadzorowanej sieci prądu stałego,
- umożliwia szybką lokalizację doziemionego odpływu.

Zasada pomiaru rezystancji izolacji polega na wyindukowaniu odpowiedniego sygnału napięciowego między każdy z biegunów sieci a ziemię, a następnie pomiarze rozpływu prądów wymuszonych tym sygnałem. Zostało to przedstawione na rys. 13.



Rys. 13. Zasada działania systemu DCtest2.

Sygnał napięciowy pomiędzy monitorowaną siecią a ziemią wytwarza generator, którego działanie polega na łączeniu obydwu biegunów z ziemią poprzez elementy o znanej rezystancji. W celu wyznaczenia całkowitej rezystancji izolacji sieci Ro mierzy się amplitudy indukowanego napięcia Uo oraz całkowitego prądu doziemnego Io. Rezystancję izolacji sieci oblicza się z zależności Ro=Uo/Io.

Napięcie Uo mierzy woltomierz dołączony do wyjścia generatora, prąd Io mierzy amperomierz włączony pomiędzy generator a ziemię

Prądy In w poszczególnych odpływach są mierzone za pośrednictwem przekładników pomiarowych.

Obliczona wartość rezystancji izolacji danego odpływu dotyczy tylko tego fragmentu sieci, który fizycznie znajduje się po przeciwnej stronie przekładnika pomiarowego niż generator.

3.3.2 Urządzenia wchodzące w skład systemu DCtest2

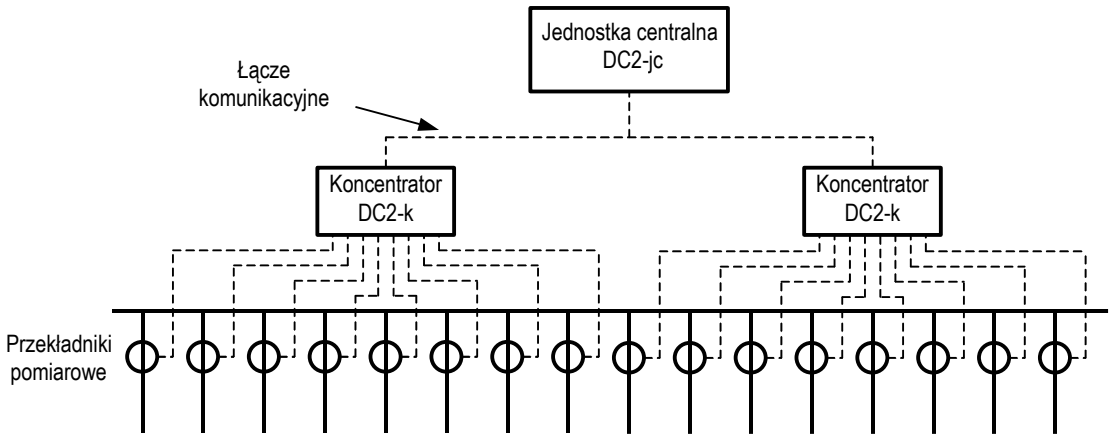
Podstawowy układ realizujący opisaną zasadę pomiaru składa się z następujących elementów:

- jednej jednostki centralnej typu DC2-jc, która jest „sercem" całego systemu,
- przekładników pomiarowych typu DC2-Iw (gdzie: w - oznacza wymiary okna podawane w mm – 9, 13, 22, 43 lub 70) umieszczonych w poszczególnych odpływach,
- koncentratorów typu DC2-k (do jednego koncentratora może być podłączonych do 8 przekładników pomiarowych). Koncentratory zaleca się zasilać poprzez filtr przeciwzakłóceniowy.

Uzupełnieniem systemu stacjonarnego jest lokalizator przenośny DC2-p. Służy do kontroli odpływów w których nie zabudowano przekładników pomiarowych, a także umożliwia dokładne wyszukiwanie miejsca uszkodzenia izolacji.

Główne elementy systemu umieszczone są w jednostce centralnej. Jednostkę centralną najkorzystniej zabudować na elewacji rozdzielnicy lub w nastawni. Przekładniki pomiarowe, filtry i koncentratory należy zabudować w rozdzielnicy prądu stałego.

Elementy układu pomiarowego są połączone z jednostką centralną poprzez łącze komunikacyjne RS485 nazwane RSA.



Rys. 14. Schemat podstawowego układu pomiarowego dla przykładowej rozdzielni, w której opomiarowano 16 odpływów.

System kontroli stanu izolacji może być zbudowany w oparciu o jedną jednostkę centralną wraz z połączonymi z nią za pośrednictwem koncentratorów przekładnikami pomiarowymi (jest to najprostsza wersja systemu) lub może być rozbudowany do kilku autonomicznych układów pomiarowych współpracujących ze sobą.

Potrzeba stosowania w jednej sieci kilku jednostek centralnych występuje w przypadku stosowania systemu DCtest2 w rozdzielni głównej oraz w podrozdzielniach, a także w przypadku zasilania odbiorów z jednej lub z dwóch baterii akumulatorów w zależności od konfiguracji układu pracy sieci prądu stałego. Wtedy każda jednostka jest połączona z określoną grupą przekładników pomiarowych

tworząc odrębny układ pomiarowy. Jeżeli w jednej sieci prądu stałego pracuje kilka jednostek centralnych, to należy jedną z nich uprzywilejować (ta jednostka będzie masterem). Jednostki centralne mają możliwość komunikacji ze sobą poprzez łącze RS485 zwane RSB.

Przypadki stosowania rozbudowanego systemu pomiarowego składającego się z kilku jednostek centralnych opisano szczegółowo w p. 3.3.3

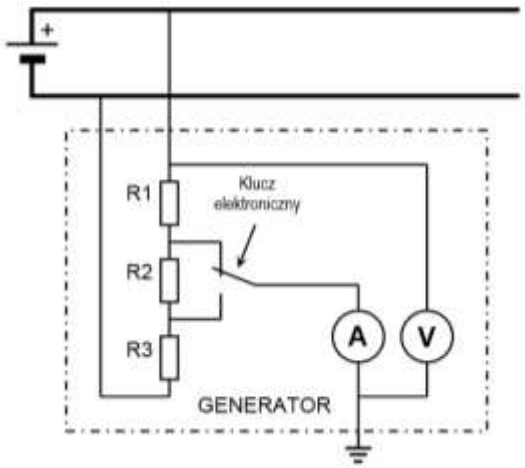
Jednostka centralna

Jednostka centralna stanowi podstawowy element systemu i wyposażona jest w:

- generator indukujący sygnały pomiarowe w sieci prądu stałego,
- woltomierz mierzący amplitudę indukowanego napięcia,
- amperomierz mierzący całkowity prąd doziemny,
- układ obliczania rezystancji izolacji całej sieci,
- dwa człony pomiarowe R<t kontrolujące wartość rezystancji sieci wyposażone w dodatkowe człony zwłoczne,
- układ sygnalizacji wewnętrznej,
- układ sygnalizacji zewnętrznej,
- układ wizualizacji wyników pomiarów z wyświetlaczem LCD,
- układ komunikacji z koncentratorami,
- układ komunikacji z innymi jednostkami centralnymi,
- układ współpracy z lokalizatorem przenośnym,
- układ komunikacji z Systemem Nadzoru i Sterowania.

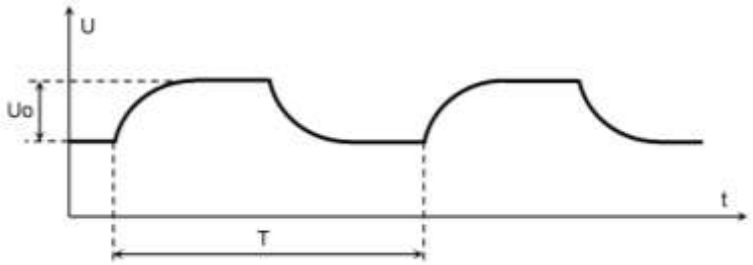
Generator, woltomierz i amperomierz

Ideę działania generatora oraz sposób włączenia woltomierza i amperomierza pokazano na rys. 15



Rys. 15. Idea działania generatora oraz podłączenie woltomierza i amperomierza.

Klucz elektroniczny przedstawiony na schemacie jako zestyk przełączalny powoduje naprzemienne doziemianie dwóch punktów dzielnika rezystancyjnego.



Rys. 16. Kształt przebiegu wyjściowego generatora.

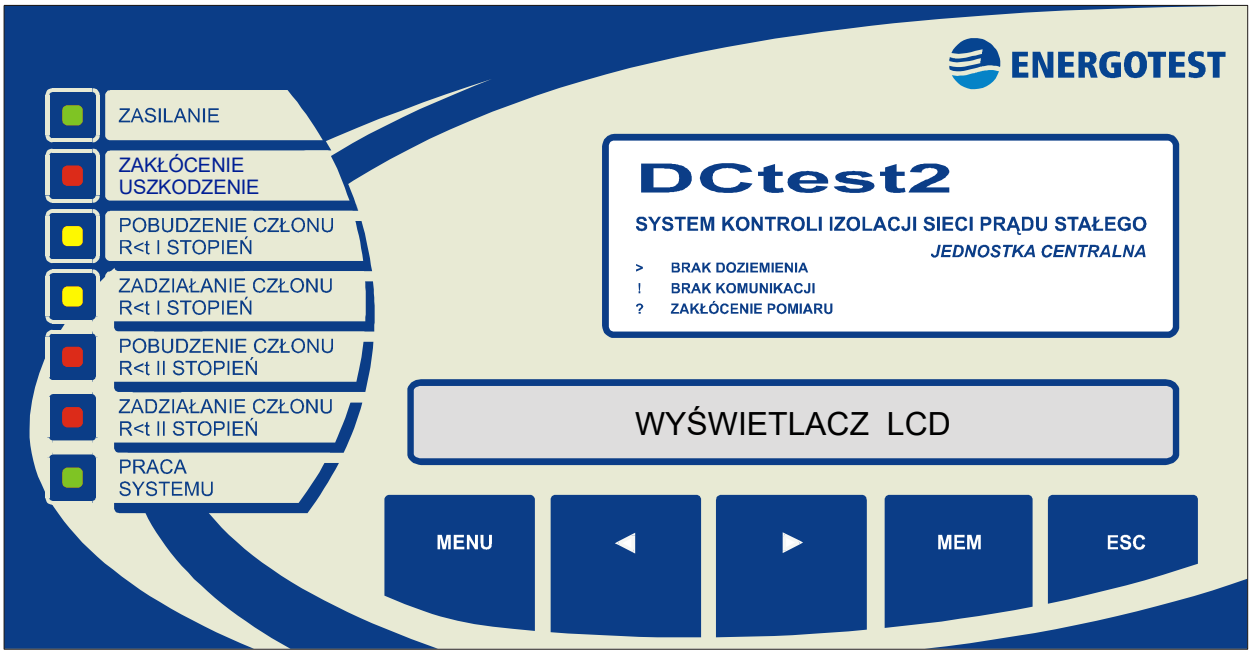
Amplituda napięcia Uo zależy od rezystancji całej sieci i waha się w granicach od ok. 50 % wartości napięcia sieci prądu stałego przy braku doziemienia, do zera w przypadku metalicznego doziemienia w sieci. Stała czasowa narastania i opadania sygnału jest uzależniona głównie od pojemności doziemnej sieci prądu stałego i wynosi co najmniej 50 ms.

Generator ma dwa tryby pracy:
- „tryb podstawowy", w którym system stacjonarny (oparty o jednostkę centralną, koncentratory i przekładniki) mierzy rezystancję izolacji całej sieci oraz wskazuje doziemienie w opomiarowanych odpływach,
- „tryb zwiększonego prądu" (prąd probierczy Io zwiększony jest dwukrotnie) wykorzystywany jest podczas lokalizowania doziemienia przy pomocy lokalizatora przenośnego; uaktywnia się gdy do układu stacjonarnego podłączony jest wieszak synchronizator cęgów przenośnych lokalizatora przenośnego oraz zadziała człon
sygnalizacji obniżenia rezystancji izolacji 1 stopnia.

Przełączanie między trybami następuje samoczynnie.

W jednej sieci prądu stałego może pracować tylko jeden generator. Jeśli w jednej sieci pracuje kilka jednostek centralnych, to należy jedną z nich uprzywilejować (ta jednostka będzie masterem), a w pozostałych zablokować generatory. Generator można zablokować poprzez zwarcie zacisków wejściowych w jednostce centralnej A4-A5.
Na podstawie informacji o wartości napięcia Uo oraz prądu Io obliczana jest rezystancja izolacji całej sieci. Jeżeli w sieci prądu stałego wystąpi zmniejszenie rezystancji zarówno bieguna dodatniego jak i ujemnego, to całkowita rezystancja jest wypadkową z obydwu z nich połączonych równolegle.
Znajomość wartości rezystancji izolacji całej sieci jest wykorzystywana w członach pomiarowych R<t 1 i 2 stopnia. Służą one do sygnalizowania stanów awaryjnych. Są to dwa człony pomiarowe z dodatkową zwłoką czasową. Wartości rozruchowe i czasy działania obydwu członów są nastawiane niezależnie od siebie.
Człony pomiarowe działają z celowo wprowadzoną zwłoką czasową. Pobudzenie oraz odwzbudzenie jest opóźnione o 10...20 s. Zwłokę wprowadzono po to aby zapewnić separację od zakłóceń pojawiających się w sieci prądu stałego względem potencjału ziemi.

Płyta czołowa



Rys. 17. Widok płyty czołowej jednostki centralnej.

Płyta czołowa podzielona jest na następujące segmenty:

- z lewej strony umieszczone są lampki sygnalizujące stan pracy systemu, oraz stan izolacji sieci prądu stałego,
- na wyświetlaczu ciekłokrystalicznym podawane są wyniki pomiarów przeprowadzanych przez system,
- pod wyświetlaczem umieszczone są przyciski służące do zmiany trybu podawania informacji na wyświetlaczu oraz do wprowadzania nastaw.

Układ sygnalizacji wewnętrznej

Lampki umieszczone na płycie czołowej sygnalizują stan izolacji sieci prądu stałego oraz stan pracy systemu:

- „Zasilanie” - sygnalizuje stan załączenia jednostki centralnej,
- „Zakłócenie, uszkodzenie” – kolorem żółtym sygnalizuje zakłócenia (uszkodzenie przekładnika pomiarowego, zakłócenia w pomiarze prądu doziemnego odpływu), oraz kolorem czerwonym uszkodzenie koncentratora (przerwa w łączu komunikacyjnym z koncentratorem lub brak napięcia zasilania koncentratora),
- „Pobudzenie członu R<t 1 stopień” - sygnalizuje pobudzenie członu R<t 1 stopień,
- „Zadziałanie członu R<t 1 stopień” - sygnalizuje zadziałanie ze zwłoką czasową członu pomiarowego R<t 1 stopień,
- „Pobudzenie członu R<t 2 stopień” - sygnalizuje pobudzenie członu R<t 2 stopień,
- „Zadziałanie członu R<t 2 stopień” - sygnalizuje zadziałanie ze zwłoką czasową członu pomiarowego R<t 2 stopień,
- „Praca systemu” - migająca lampka sygnalizuje pracę systemu.

W czasie normalnej pracy systemu powinna się świecić lampka „Zasilanie” i powinna migać lampka „Praca systemu”.

Układ sygnalizacji zewnętrznej

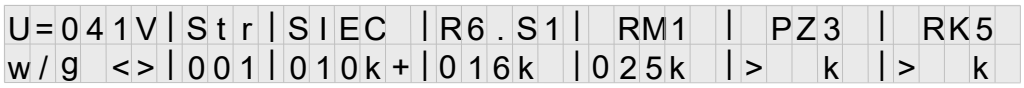
Jednostkę centralną wyposażono w następujące zestyki zewnętrzne sygnalizujące stan izolacji sieci prądu stałego oraz stan pracy systemu kontroli izolacji:

- „Uszkodzenie zasilania” - sygnalizuje uszkodzenie zasilania jednostki centralnej,
- „Zakłócenie, uszkodzenie” –sygnalizuje zakłócenia (uszkodzenie przekładnika pomiarowego, zakłócenia w pomiarze prądu doziemnego odpływu), oraz uszkodzenie koncentratora (przerwa w łączu komunikacyjnym z koncentratorem lub brak napięcia zasilania koncentratora),
- „Pobudzenie członu R<t 1 stopień” - sygnalizuje pobudzenie członu R<t 1 stopień,
- „Zadziałanie członu R<t 1 stopień” - sygnalizuje zadziałanie ze zwłoką czasową członu pomiarowego R<t 1 stopień,
- „Pobudzenie członu R<t 2 stopień” - sygnalizuje pobudzenie członu R<t 2 stopień,
- „Zadziałanie członu R<t 2 stopień” - sygnalizuje zadziałanie ze zwłoką czasową członu pomiarowego R<t 2 stopień,

W czasie normalnej pracy systemu wszystkie zestyki sygnalizacji zewnętrznej powinny być otwarte.

Uwaga: *styki pobudzenia członów R<,t 1 i 2 stopnia (zaciski B5-B6 i B9-B10) przeznaczone są do celów testowych*

Układ wizualizacji wyników pomiarów z wyświetlaczem LCD



Rys. 18. Przykładowy wygląd strony wyświetlacza LCD

Na wyświetlaczu podawane są kolejno od prawej strony:

- wartości rezystancji izolacji odpływów. Jeżeli opomiarowanych jest więcej niż 4, to wtedy kolejne odpływy są wyświetlane stronami po 4 na jednej stronie. Nazwa odpływu podana w górnym wierszu może się składać z 5 znaków, wśród których mogą być litery, cyfry i znaki interpunkcyjne,
- wartość rezystancji doziemnej całej sieci oraz który biegun jest doziemiony (+ lub -),
- numer strony z poszczególnymi odpływami,
- sposób wyświetlania kolejności poszczególnych odpływów:
  - < > - według wartości rezystancji (jest to tryb podstawowy), wtedy odpływy, w których występuje doziemienie wyświetlane są na początku a po nich wyświetlane są kolejno odpływy sygnalizujące stan przekładnika „!”, „?”, „>”,
  - nr - według wzrastających numerów kodowych poszczególnych przekładników,
- wartość napięcia indukowanego w sieci prądu stałego względem potencjału ziemi.

Znakami sygnalizującymi stan przekładnika pomiarowego i odpływu są:

> - sygnalizuje brak doziemienia,

! - sygnalizuje brak komunikacji z koncentratorem. Powodem może być:

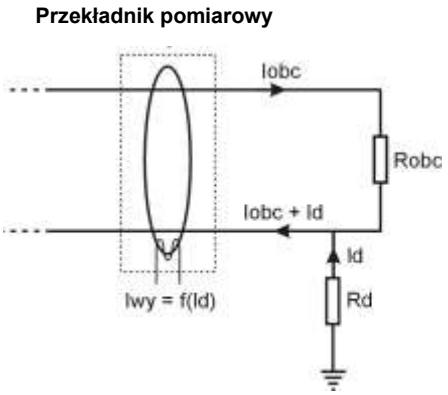
- uszkodzenie koncentratora,
- przerwa w łączu komunikacyjnym,
- brak zasilania koncentratora.

? - sygnalizuje zakłócenia pomiaru prądu doziemnego odpływu. Jeżeli pytajnik świeci się przez cały czas to powodem może być:
- istnienie w prądzie doziemnym zakłóceń o dużej amplitudzie,
- istnienie w prądzie doziemnym składowej stałej o dużej wartości spowodowane zwarciem między dwoma obwodami (prądy w przewodzie dodatnim i ujemnym nie kompensują się),
- namagnesowanie się obwodu magnetycznego przekładnika pomiarowego,
- przerwa w uzwojeniu przekładnika pomiarowego.

W czasie poprawnej pracy, jeżeli nie ma doziemienia w sieci prądu stałego, we wszystkich odpływach powinien się pojawić znak „>”.

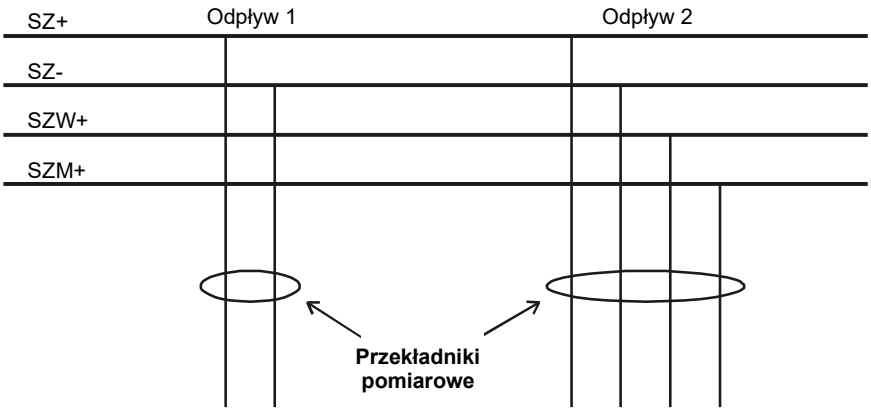
Przekładniki pomiarowe

Do pomiarów prądów doziemnych poszczególnych odpływów służą przekładniki pomiarowe, zabudowane w opomiarowanych odpływach.



Rys.19. Zasada działania przekładnika pomiarowego.

Liczba przekładników prądowych w systemie zależy od potrzeb eksploatacji, czyli od tego ile odpływów należy opomiarować. Do jednej jednostki centralnej można dołączyć do 198 przekładników pomiarowych.

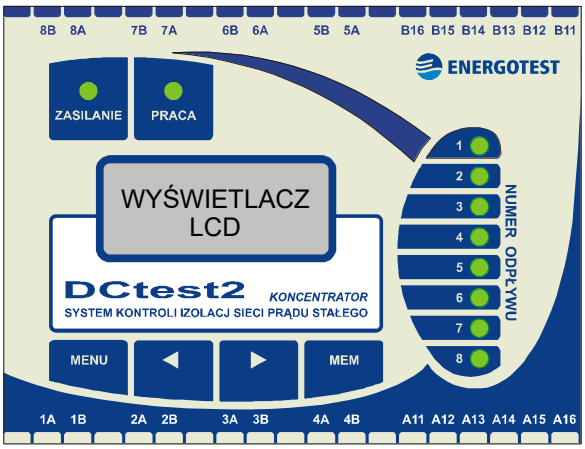


Rys. 20. Dołączenie odpływu do szyn rozdzielni prądu stałego.

Odpływy mogą być zasilane różną ilością przewodów. Odpływ nr 1 jest zasilany dwoma przewodami z szynki dodatniej i ujemnej. Odpływ 2, oprócz tych dwóch przewodów (dodatniego i ujemnego), posiada dodatkowe przewody zasilające sygnalizację. Trzy przewody znajdują się na potencjale plusa, a tylko jeden na potencjale minusa. Prąd płynący przez te trzy przewody dodatnie spływa jednym przewodem ujemnym i żeby skompensować te prądy obciążenia roboczego, należy przez okno przekładnika pomiarowego przeprowadzić 4 przewody.

Koncentrator

Impulsy prądowe zmierzone przez przekładniki prądowe są wprowadzone do koncentratora, gdzie obliczana jest wielkość prądu doziemnego. Na wyświetlaczu można odczytać wartości prądu doziemnego i wartość rezystancji odpływów, oraz napięcie probiercze Uo i rezystancję doziemną całej sieci Ro.



Rys. 21. Widok płyty czołowej koncentratora.

Na płycie czołowej umieszczono następujące elementy:

- lampki sygnalizujące stan pracy koncentratora,
- lampki sygnalizujące stan odpływu,
- wyświetlacz LCD na którym podawane są wyniki pomiarów przeprowadzonych przez system,

- przyciski służące do zmiany trybu podawania informacji na wyświetlaczu oraz do wprowadzania nastaw.

W czasie normalnej pracy systemu powinna się świecić lampka „ZASILANIE” i w takt próbnych doziemień generatora DCtest powinna migać lampka „PRACA” (pół okresu zapalona, pół okresu zgaszona). Jeżeli w obiekcie jest kilka koncentratorów, to we wszystkich lampki „PRACA” powinny migać synchronicznie. Miganie niesynchroniczne oznacza brak komunikacji koncentratorów z jednostką centralną.
. Kolory lampek sygnalizujących stan odpływu oznaczają:

- kolor zielony oznacza brak doziemienia
- kolor czerwony oznacza doziemienie w odpływie (Rd<50kom),
- kolor żółty oznacza zakłócenia (np.: przerwę w uzwojeniu przekładnika pomiarowego lub błędnie wpisanie ilości przekładników pomiarowych)

Jednocześnie z sygnalizacją świetlną, na wyświetlaczu LCD podawane są wartości prądów doziemnych i rezystancji izolacji odpływów a także wartość napięcia indukowanego w sieci prądu stałego względem potencjału ziemi i wartość rezystancji doziemnej całej sieci.

Brak świecenia lampki oznacza, że nie podłączono i nie zalogowano przekładnika pomiarowego. W czasie poprawnej pracy, jeżeli nie ma doziemienia, lampki sygnalizujące stan odpływu powinny świecić się na zielono, a na wyświetlaczu LCD we wszystkich odpływach powinien się pojawić znak „>”.

Filtr przeciwzakłóceniowy

Koncentratory zaleca się zasilać poprzez filtr przeciwzakłóceniowy.
Filtr przeciwzakłóceniowy należy zainstalować przed pierwszym koncentratorem.

Lokalizator przenośny

Lokalizator przenośny – stanowi uzupełnienie stacjonarnego systemu lokalizowania doziemień i służy do pomiaru prądów doziemnych w odpływach, w których nie zainstalowano stacjonarnych przekładników prądowych.



Rys. 22. Widok cęg prądowych lokalizatora przenośnego.

Lokalizator przenośny składa się z wieszaka synchronizatora cęgów przenośnych i cęgów prądowych, którymi w czasie pomiarów należy objąć obydwa przewody (dodatni i ujemny). Obsługa mierząc kolejno prądy doziemne poszczególnych odpływów lokalizuje odpływ o pogorszonej rezystancji izolacji. Na wyświetlaczu jest pokazywany stan izolacji wyrażony w %, gdzie: 0 – oznacza pełne doziemienie (I>5mA), 100 – oznacza brak doziemienia (I<2mA).

3.3.3 Praca kilku jednostek centralnych w jednej sieci prądu stałego

W jednej sieci prądu stałego może pracować kilka jednostek centralnych. Jednostki centralne są przystosowane do współpracy ze sobą. Mają one możliwość komunikowania się i przekazywania informacji. Programowanie współpracy polega na określeniu warunków pracy każdej z nich (wskazaniu mastera), oraz na odpowiednim blokowaniu generatorów w poszczególnych jednostkach.

Warunki współpracy kilku jednostek centralnych są następujące:

- sieć transmisyjna RSB nie musi się pokrywać z konfiguracją sieci prądu stałego,
- w jednej sieci prądu stałego może pracować kilka jednostek centralnych, ale generator może być uaktywniony tylko w jednej z nich. W pozostałych generatory muszą być zablokowane.

Generator można zablokować poprzez zwarcie zacisków wejściowych A4-A5 jednostki centralnej. Zablokowanie generatora sygnalizowane jest pojawieniem się gwiazdki „*” na wyświetlaczu ciekłokrystalicznym jednostki centralnej w miejscu wskazywania rezystancji izolacji całej sieci.

Do jednej sieci transmisyjnej RSB można podłączyć kilka jednostek centralnych.

W przypadku pracy kilku jednostek centralnych w jednej sieci prądu stałego, pomiar rezystancji doziemnej całej sieci realizuje jednostka będąca masterem, natomiast lokalizację doziemienia dokonuje każda w „swojej" części sieci.

System DCtest2 w rozdzielni głównej oraz w podrozdzielniach

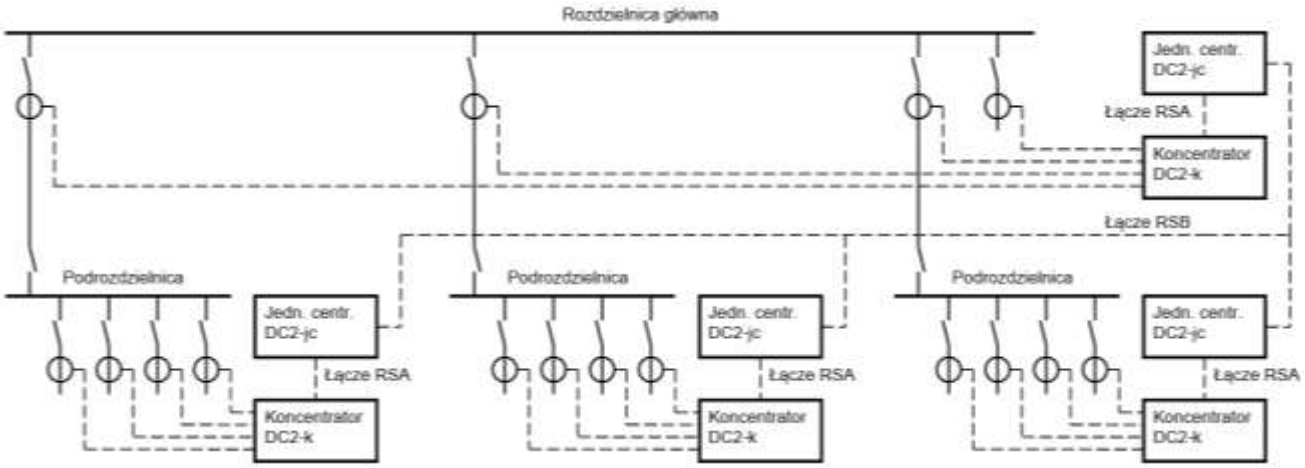
Na rys. 23, 25 i 26 przedstawiono przykładowe warianty konfiguracji systemu DCtest2 obejmujących swoim zasięgiem rozdzielnicę główną oraz podrozdzielnice.

Wariant 1

W rozdzielnicy głównej jest zamontowana jednostka centralna i koncentratory.

W podrozdzielnicach są zamontowane jednostki centralne i koncentratory.

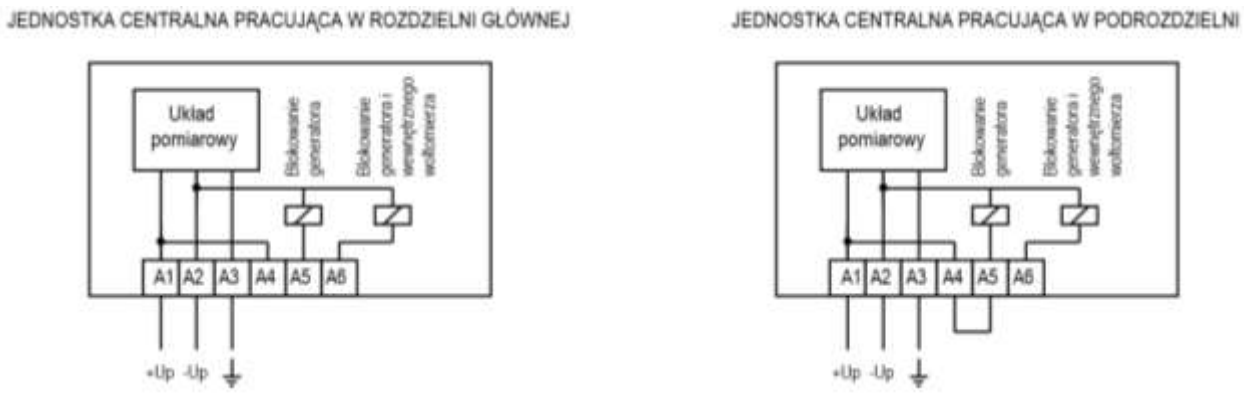
Wariant możliwy do zastosowania w każdej sytuacji, a w szczególności gdy podrozdzielnice mogą być zasilane z różnych sekcji rozdzielnicy głównej lub różnych rozdzielnic.



Rys. 23. System DCtest2 w rozdzielnicy głównej i podrozdzielnicach – wariant 1.

Parametr:	Miejsce odczytu:
- rezystancja izolacji całej sieci	- jednostka centralna w rozdzielnicy głównej, - koncentratory w rozdzielnicy głównej,
- rezystancja izolacji odpływów rozdzielnicy głównej	- jednostka centralna w rozdzielnicy głównej, - koncentratory w rozdzielnicy głównej,
- rezystancja izolacji odpływów podrozdzielnicy	- jednostka centralna w podrozdzielnicy, - koncentratory w podrozdzielnicy,

W jednostkach centralnych umieszczonych w podrozdzielnicach, generatory powinny być zablokowane - zwarte zaciski A4-A5.



Rys. 24. Schemat blokad jednostek centralnych pracujących w jednej sieci.

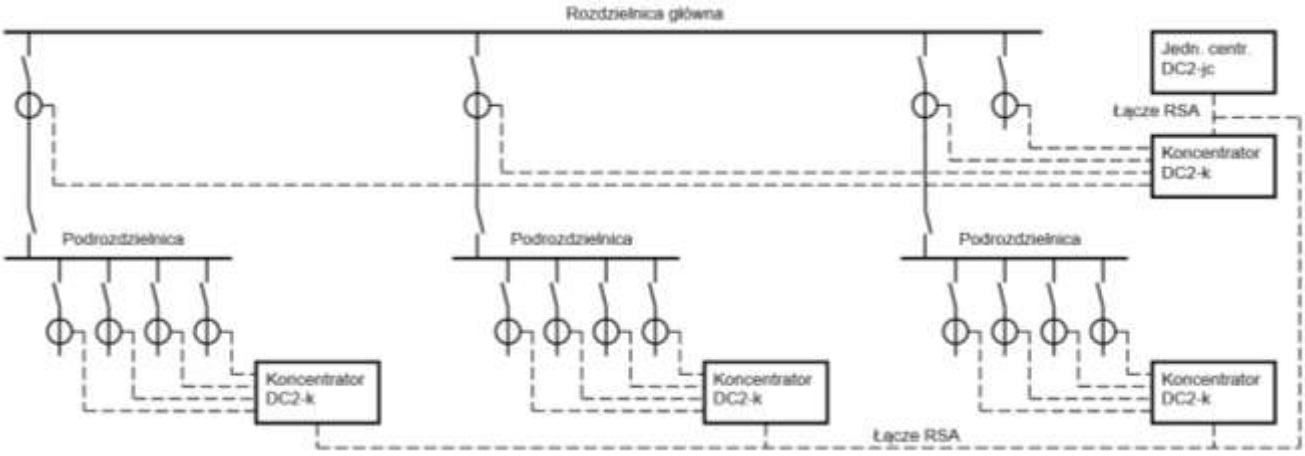
W jednostkach centralnych pracujących jako slave (umieszczone w podrozdzielnicach) nie są sygnalizowane pobudzenie i zadziałanie członów pomiarowych R<t 1 i 2 stopnia

Wariant 2

W rozdzielnicy głównej jest zamontowana jednostka centralna i koncentratory.

W podrozdzielnicach są zamontowane koncentratory.

Wariant stosowany gdy podrozdzielnice są zasilane tylko z jednej rozdzielnicy głównej i nie ma możliwości zasilania podrozdzielnic z innych źródeł.



Rys. 25. System DCtest2 w rozdzielnicy głównej i podrozdzielnicach – wariant 2.

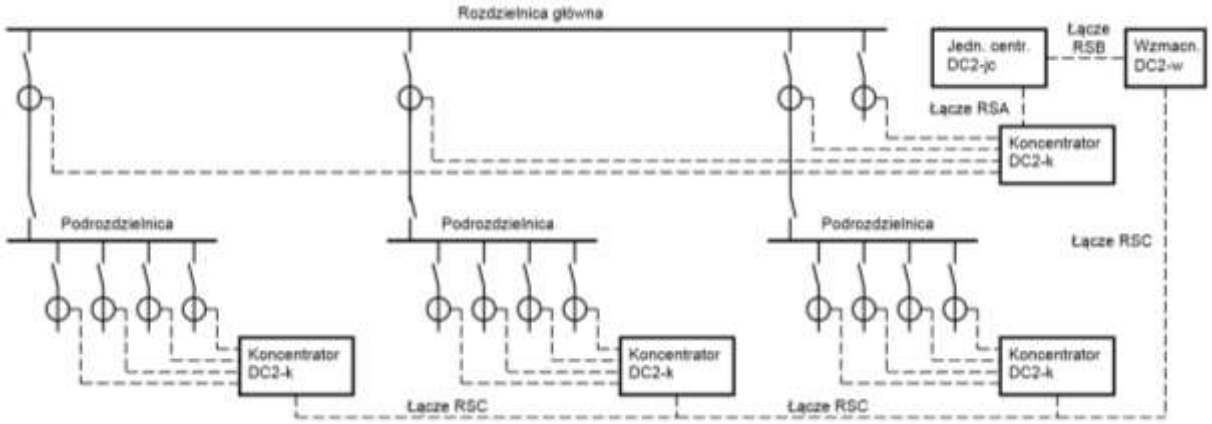
Parametr:	Miejsce odczytu:
- rezystancja izolacji całej sieci	- jednostka centralna w rozdzielnicy głównej, - koncentratory w rozdzielnicy głównej, - koncentratory w podrozdzielnicach,
- rezystancja izolacji odpływów rozdzielnicy głównej	- jednostka centralna w rozdzielnicy głównej, - koncentratory w rozdzielnicy głównej,
- rezystancja izolacji odpływów podrozdzielnicy	- jednostka centralna rozdzielnicy głównej, - koncentratory w podrozdzielnicy,

Wariant 3

W rozdzielnicy głównej jest zamontowana jednostka centralna i koncentratory.

W podrozdzielnicach są zamontowane koncentratory (w wersji z pomiarem napięcia, mierzące napięcie generatora).

Wariant oszczędnościowy, stosowany gdy z rozdzielnicy głównej zasilanych jest duża ilość podrozdzielnic usytuowanych w znacznej odległości – np.: zasilanie kiosków na stacji energetycznej.

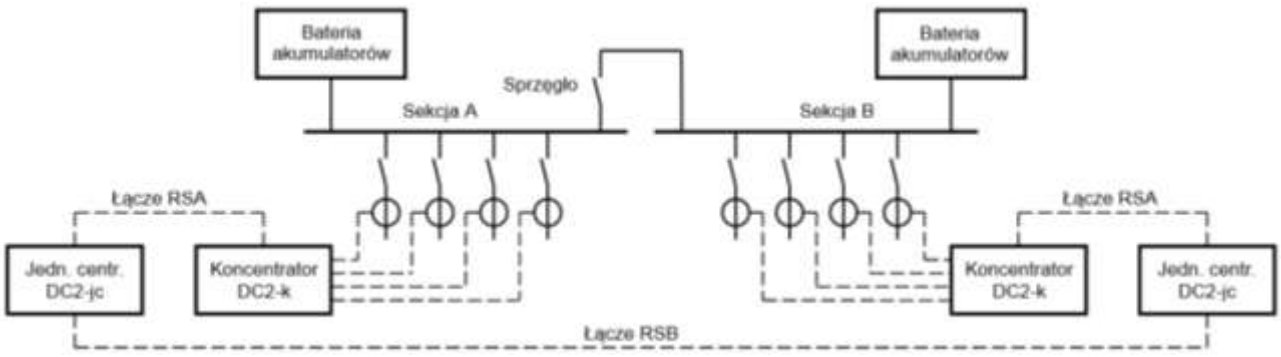


Rys. 26. System DCtest2 w rozdzielnicy głównej i podrozdzielnicach – wariant 3.

Parametr:	Miejsce odczytu:
- rezystancja izolacji całej sieci	- jednostka centralna w rozdzielnicy głównej, - koncentratory w rozdzielnicy głównej,
- rezystancja izolacji odpływów rozdzielnicy głównej	- jednostka centralna w rozdzielnicy głównej, - koncentratory w rozdzielnicy głównej,
- rezystancja izolacji odpływów podrozdzielnicy	- koncentratory w podrozdzielnicy,

Na wyświetlaczach koncentratorów w wersji z pomiarem napięcia można odczytać wartość napięcia generatora i rezystancję izolacji całej sieci prądu stałego.

System DCtest2 w rozdzielni dwusekcyjnej



Rys. 27. System DCtest-2 w rozdzielnicy dwusekcyjnej.

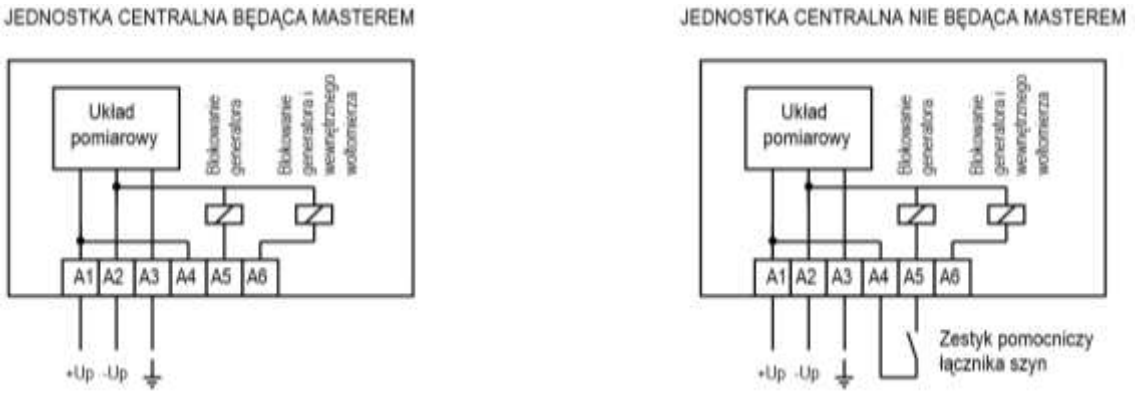
Jeżeli pracują obydwie baterie i sprzęgło jest otwarte to jednostki centralne pracują samodzielnie w niezależnych sieciach prądu stałego. Generatory powinny pracować w obydwu jednostkach. Jeżeli pracuje tylko jedna bateria, to obydwie jednostki centralne pracują w jednej sieci prądu stałego. Wtedy należy jedną jednostkę wybrać masterem i tylko w niej powinien pracować generator. Pracę systemu należy zaprogramować zgodnie z tablicą.

Konfiguracja sieci prądu stałego	Jednostka centralna będąca masterem	Jednostka centralna nie będąca masterem
obydwie jednostki pracują w jednej sieci prądu stałego (pracuje 1 bateria)	generator jest uaktywniony (zaciski A4-A5 rozwarte)	generator jest zablokowany (zaciski A4-A5 zwarte)
obydwie jednostki pracują w niezależnych sieciach prądu stałego (pracują 2 baterie)	generator jest uaktywniony (zaciski A4-A5 rozwarte)	generator jest uaktywniony (zaciski A4-A5 rozwarte)

Zmiana konfiguracji sieci prądu stałego powoduje konieczność zmiany sposobu pracy systemu. W jednostce centralnej nie będącej masterem należy zablokować lub uaktywnić generator w zależności od sposobu pracy sieci prądu stałego. Informacją, którą można wykorzystać do samoczynnego ustawienia pracy systemu (czyli blokowania lub uaktywniania generatora), jest stan położenia łącznika sprzęgła.

Jeżeli sprzęgło jest zamknięte oznacza to, że cała sieć jest zasilana z jednej baterii. Jeżeli jest otwarte znaczy to, że mamy do czynienia z dwoma niezależnymi sieciami.

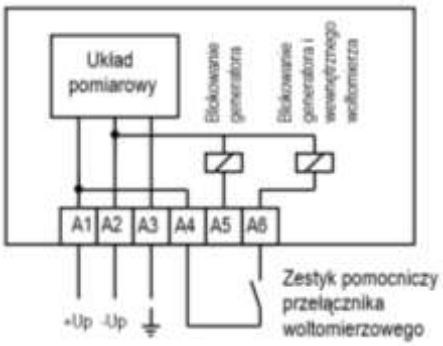
Sygnał ze sprzęgła należy doprowadzić do jednostki centralnej nie będącej masterem i wykorzystać go do blokowania generatora (zamknięcie sprzęgła spowoduje zablokowanie generatora).



Rys. 28. Schemat blokad jednostek centralnych pracujących w jednej sieci.

3.3.4 Współpraca systemu DCtest2 z innymi układami kontroli stanu izolacji sieci prądu stałego

Do kontroli stanu izolacji sieci prądu stałego w starszych rozdzielniach stosowano inne układy pomiarowe, z reguły wykorzystujące metodę woltomierzową. Po zabudowaniu systemu DCtest2 można pozostawić dotychczasowy układ kontrolny woltomierzowy, ale należy uniemożliwić ich jednoczesną pracę. Standardowo wtedy pracuje system DCtest2, a woltomierze są odłączone. Chcąc uaktywnić metodę woltomierzową należy przerwać wykonywanie pomiarów przez system DCtest2, oraz odłączyć wewnętrzny woltomierz w jednostce centralnej wykorzystując do tego celu zestyk przełącznika woltomierzowego (zwarcie zacisków A4-A6).



Rys. 29. Schemat blokady jednostki centralnej od przełącznika woltomierzowego.

Jeżeli istnieje możliwość pracy kilku jednostek w jednej sieci prądu stałego to należy jednocześnie blokować generatory we wszystkich jednostkach.
Po zablokowaniu generatora na wyświetlaczu ciekłokrystalicznym jednostki centralnej w miejscu wskazywania rezystancji całej sieci pojawia się gwiazdka „*”.

4 Dane techniczne

Napięcie zasilające pomocnicze	znamionowe napięcie pomocnicze Upn (z sieci prądu stałego): zakres roboczy napięcia pomocniczego: dopuszczalna górna wartość napięcia pomocniczego: pobór mocy jednostki centralnej DC2-jc: pobór mocy koncentratora DC2-k: *Uwaga: DCtest zasilany jest z sieci monitorowanej.*	wybrane z zakresu: 24 ... 220 V DC 0,8...1,1 Upn 1,3 Upn (trwale) < 10 W < 2 W
Generator	napięcie wyjściowe generatora impulsów Uo (napięcie indukowane do sieci prądu stałego): czas półokresu generowanych impulsów: *Uwaga: czasy półokresu 1 s i 32 s wykorzystywane są do celów testowych* rezystancja wewnętrzna generatora: - w trybie podstawowym (lokalizator stacjonarny): - w trybie zwiększonego prądu (dodatkowo uaktywniony lokalizator przenośny): dokładność pomiaru napięcia probierczego indukowanego w sieci prądu stałego Uo: *Uwaga: Napięcie Uo, na wyjściu generatora, jest skutkiem próbnych doziemień realizowanych cyklicznie przez układ elektroniczny. Napięcie Uo nie pochodzi od żadnej, dodatkowej siły elektromotorycznej dołączanej do testowanej sieci DC. Nie jest to zatem napięcie pomiarowe Um, zdefiniowane w p. 3.9 normy PN-EN 61557-8.*	<0,5 Upn 1, 4, 8, 16, 32 s 30 kΩ 15 kΩ 10 %
Prąd probierczy I	w trybie podstawowym (lokalizator stacjonarny): w trybie zwiększonego prądu (dodatkowo uaktywniony lokalizator przenośny): *Prąd probierczy zależy od:* *- aktualnej wartości napięcia monitorowanej sieci Un,* *- aktualnej wartości rezystancji doziemnej,* *- który biegun jest doziemiony.* *Największą wartość prąd probierczy osiąga wtedy, gdy metalicznie doziemiony jest biegun dodatni.*	I_{Tmax} <10mA I_{Tmax} <20mA
Wskazania rezystancji całej sieci	zakres wskazań rezystancji izolacji całej sieci: uchyb gwarantowany w zakresie do 100 kΩ: uchyb gwarantowany w zakresie powyżej 100 kΩ:	0 … 250kΩ 10% 15%

Człony pomiarowe - progi	zakresy nastawcze: uchyb gwarantowany w zakresie do 100 kΩ: uchyb gwarantowany w zakresie powyżej 100 kΩ:	1 … 250kΩ 10% 15%
Człony pomiarowe - czasy	zakresy nastawcze: dokładność nastawy:	10 … 2500s +/- 10s
Czas odpowiedzi na przekroczenie wartości granicznej	Czas odpowiedzi zależy od nastawy „czasu półokresu generatora”: - Tog = 4s T odpowiedzi = - Tog = 8s T odpowiedzi = - Tog = 16s T odpowiedzi =	 20s +/- 8s 35s +/- 12s 50s +/- 24s
Maksymalna pojemność kontrolowanej sieci C		do 500µF
Wpływ pojemności sieci na uchyb wyznaczanej rezystancji doziemnej	Dokładność wyznaczania rezystancji doziemnej zależy od nastawy „czas półokresu generatora”. Tog = 16s, C = 0 … 500 µF uchyb gwarantowany w zakresie do100 kΩ: uchyb gwarantowany w zakresie powyżej100 kΩ: Tog = 8s, C = 0 … 300 µF uchyb gwarantowany w zakresie do100 kΩ: uchyb gwarantowany w zakresie powyżej100 kΩ: Tog = 8s, C = 300 … 500 µF uchyb gwarantowany w zakresie do100 kΩ: uchyb gwarantowany w zakresie powyżej100 kΩ: Tog = 4s, C = 0 … 250 µF uchyb gwarantowany w zakresie do100 kΩ: uchyb gwarantowany w zakresie powyżej100 kΩ: Tog = 4s, C = 250 … 500 µF uchyb gwarantowany w zakresie do100 kΩ: uchyb gwarantowany w zakresie powyżej100 kΩ:	 10% 15% 10% 15% 20% 40% 10% 15% 70% 80%
Wskazania rezystancji odpływu przez przekładniki pomiarowe	zakres wskazań rezystancji odpływu: uchyb gwarantowany pomiaru prądu w odpływie: błąd pomiaru rezystancji nie powinien być większy niż: *Uwaga: dokładność wskazań rezystancji odpływu zależy od dokładności pomiaru napięcia Uo (10%) oraz dokładności pomiaru prądu w odpływie (1mA)*	0 ... 50kΩ < 1mA $10\,\% \pm \frac{1mA}{\frac{Uo}{R}} \times 100\%$

Wskazania stanu izolacji odpływu przez lokalizator przenośny	zakres wskazań stanu izolacji: *gdzie: 0% - oznacza pełne doziemienie (R < ok 10kΩ)* *100% - oznacza brak doziemienia (R > ok 20kΩ)*	0% … 100%
Czułość reagowania	Czułość reagowania jest określona następującymi parametrami podanymi powyżej: - wskazania rezystancji całej sieci, - człony pomiarowe – progi, - wskazania rezystancji odpływu przez przekładniki pomiarowe, wskazania stanu izolacji odpływu przez lokalizator przenośny.	
Obciążalność zestyków	prąd obciążenia ciągłego: moc łączeniowa dla prądu stałego przy T=40 ms:	5A 30W
Izolacja elektryczna	wytrzymałość elektryczna izolacji	2kV, 50Hz, 1min
Warunki środowiskowe	nominalny zakres temperatury otoczenia: graniczne wartości skrajnego zakresu temperatury otoczenia: wilgotność względna: ciśnienia atmosferyczne:	-10 ... +55° C -25 i +70° C 45 ... 75 % 86 ... 106 kPa
Kompatybilność elektromagne-tyczna	klasa ostrości badań: maksymalny czas przerwy w zasilaniu napięciem pomocniczym:	III 100ms
Sposób montażu	jednostka centralna DC2-jc: koncentrator DC2-k: filtr przeciwzakłóceniowy: przekładniki pomiarowe DC2-I9, DC2-I13, DC2-I22, DC2-I43: przekładnik pomiarowy DC2-I70 wieszak synchronizator cęgów przenośnych dla lokalizatora przenośnego DC2-p:	natablicowy lub zatablicowy na szynie TS-35 na szynie TS-35 na szynie TS-35 na kablu przy pomocy opasek kablowych natablicowy
Ilość urządzeń	maksymalna ilość odpływów podłączonych do jednej jednostki centralnej: maksymalna ilość przekładników podłączonych do jednego koncentratora:	198 8

Długość sieci transmisyjnej	sumaryczna długość sieci transmisyjnej: RSA: sumaryczna długość sieci transmisyjnej: RSB:	do 1000m do 1000m
Obudowy	wymiary: masa: stopień ochrony:	wg p.3.2.2 wg p.3.2 IP40

Uwagi:

1. *Przy pojawieniu się zakłóceń (np. z powodu załączenia lub wyłączenia fragmentu sieci) możliwe jest jednokrotne pojawienie się wskazań wykraczających poza wartości podane w tablicy.*
2. *Producent zastrzega sobie możliwość wprowadzania zmian wynikających z postępu nauki i techniki.*

5 Wykaz zastosowanych norm

Przy konstruowaniu i produkcji systemu DCtest2 zastosowano takie normy, których spełnienie zapewnia realizację założonych zasad i środków bezpieczeństwa, pod warunkiem przestrzegania przez użytkownika podanych w dalszej części instrukcji wytycznych instalowania i uruchomienia oraz prowadzenia eksploatacji.
System DCtest2 spełnia wymagania zasadnicze określone w dyrektywach: niskonapięciowej oraz kompatybilności elektromagnetycznej, poprzez zgodność z niżej podanymi normami:

Norma zharmonizowana z dyrektywą niskonapięciową 73/23/EWG:

- PN-EN 60255-5:2002(U)
  Przekaźniki energoelektryczne. Część 5: Koordynacja izolacji przekaźników pomiarowych i urządzeń zabezpieczeniowych. Wymagania i badania

Normy zharmonizowane z dyrektywą kompatybilności elektromagnetycznej 89/336/EWG:

- PN-EN 50082-2:1997
  Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC). Wymagania dotyczące odporności na zaburzenia. Środowisko przemysłowe.
- PN-EN 50263:2002(U)
  Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC). Norma wyrobu dotycząca przekaźników pomiarowych i urządzeń zabezpieczeniowych
  – w zakresie niżej wymienionych norm powołanych w tej normie:
- PN-EN 61000-4-2:1999
  Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC). Metody badań i pomiarów. Badania odporności na wyładowania elektrostatyczne. Podstawowa publikacja EMC
- PN-EN 61000-4-4:1999
  Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC). Metody badań i pomiarów. Badanie odporności na serie szybkich elektrycznych stanów przejściowych. Podstawowa publikacja EMC

- PN-EN 61000-4-5:1998
  Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC). Metody badań i pomiarów. Badanie odporności na udary
- PN-92/E-88608

  Przekaźniki energoelektryczne. Próby odporności przekaźników pomiarowych i urządzeń zabezpieczeniowych na zakłócenia. Próba udarami oscylacyjnymi o częstotliwości 1 MHz.
- PN-EN 61000-4-12:1999
  Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC). Metody badań i pomiarów. Badanie odporności na przebiegi szybkich elektrycznych stanów przejściowych. Podstawowa publikacja EMC
- PN-IEC 255-11:1994
  Przekaźniki energoelektryczne. Zaniki i składowe zmienne pomocniczych wielkości zasilających prądu stałego przekaźników pomiarowych.

Ponadto urządzenia systemu DCtest2 spełniają wymagania niżej wymienionych norm:

- PN-EN 60255-6:2000
  Przekaźniki energoelektryczne. Przekaźniki pomiarowe i urządzenia zabezpieczeniowe
- PN-EN 60255-21-1:1999
  Przekaźniki energoelektryczne. Badania odporności przekaźników pomiarowych i urządzeń zabezpieczeniowych na wibracje, udary pojedyncze i wielokrotne oraz wstrząsy sejsmiczne. Badania odporności na wibracje (sinusoidalne)
- PN-EN 60255-21:2000
  Przekaźniki energoelektryczne. Badania odporności przekaźników pomiarowych i urządzeń zabezpieczeniowych na wibracje, udary pojedyncze i wielokrotne oraz wstrząsy sejsmiczne. Badania odporności na udary pojedyncze i wielokrotne
- PN-EN 60255-21-3:1999
  Przekaźniki energoelektryczne. Badania odporności przekaźników pomiarowych i urządzeń zabezpieczeniowych na wibracje, udary pojedyncze i wielokrotne oraz wstrząsy sejsmiczne. Badania sejsmiczne
- ENV 50204:1995
  Electromagnetic compatibility. Radiated immunity from digital radio telephones.

6 Dane o kompletności

W skład kompletnej dostawy dla odbiorcy wchodzą:

- urządzenia systemu DCtest2 (według zamówienia),

- komplet złączy wtykowych,

- Instrukcja Użytkowania DCtest2,

- Protokół Badań Wyrobu,

- Karta gwarancyjna.

7 Instalowanie

7.1 Informacje ogólne

Przed pierwszym włączeniem pod napięcie, urządzenia powinny co najmniej dwie godziny przebywać w pomieszczeniach, w których będą instalowane, w celu wyrównania temperatur i uniknięcia zawilgocenia.

System DCtest2 powinien pracować w warunkach odniesienia podanych w danych technicznych.

7.2 Podłączenia zewnętrzne

Jednostka centralna jest przystosowana do montażu natablicowego lub zatablicowego (w zależności od wersji obudowy). Koncentratory, filtry przeciwzakłóceniowe, przekładniki pomiarowe są przystosowane do montażu na szynie TS-35.

Poszczególne urządzenia należy podłączyć zgodnie ze schematem elektrycznym. Podłączenia zewnętrzne doprowadza się poprzez rozłączalne złącza typu WAGO, złącza szufladowe DB9 oraz złącza konektorowe.

Obudowy jednostek centralnych należy uziemić.

7.2.1 Podłączenie jednostki centralnej

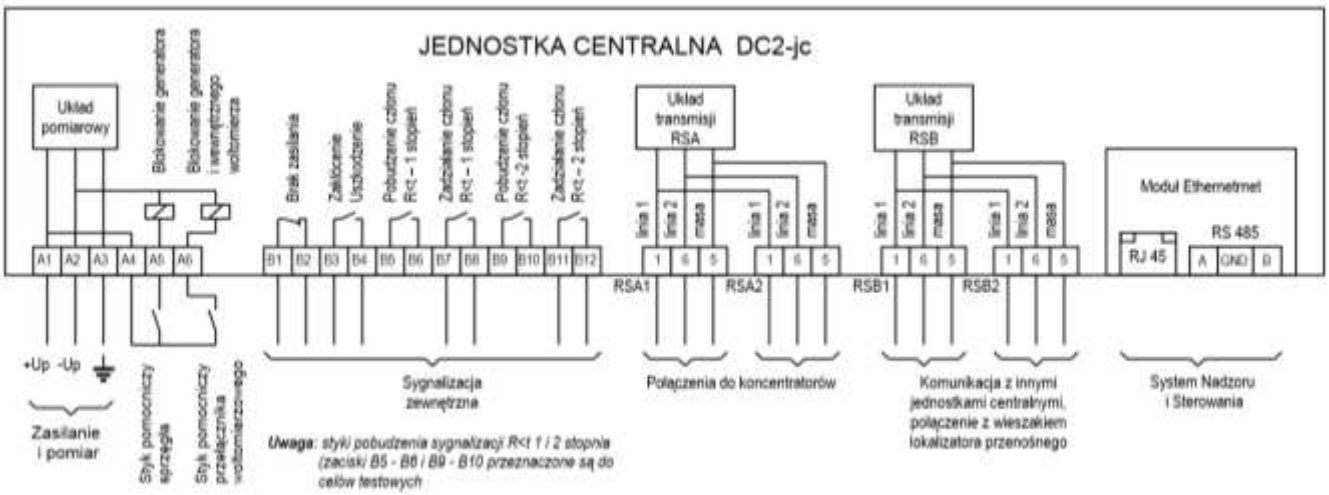
Jednostkę centralną wyposażono w złącza:

- „A” i „B” (WAGO) do podłączenia sygnałów na poziomie napięcia kontrolowanej sieci (np. 220 V DC),

- RSA/1 i RSA/2 (szufladowe DB9 - RS485) do komunikacji z koncentratorami,

- RSB/1 i RSB/2 (szufladowe DB9) do komunikacji z innymi jednostkami pracującymi w sieci, połączenie z lokalizatorem przenośnym, połączenie ze wzmacniaczem,

- RS485 i RJ45 - do połączenia z Systemem Nadzoru i Sterowania,



Rys. 30. Schemat podłączeń zewnętrznych jednostki centralnej.

Jednostka centralna zasilana jest napięciem stałym kontrolowanej sieci. Służy ono do zasilania układów elektronicznych a także do celów pomiarowych. Ze względu na wymagania układu pomiarowego, do jednostki centralnej należy doprowadzić również potencjał ziemi.

Jednostka centralna posiada dwa wejścia dwustanowe:
- A4-A5 do blokowania generatora na czas połączenia dwóch lub więcej sekcji rozdzielnicy prądu stałego,
- A4-A6 do blokowania generatora oraz wewnętrznego woltomierza na czas uaktywnienia układu woltomierzowego.

Jednostka centralna posiada 6 wyjść dwustanowych wykorzystanych do sygnalizacji zewnętrznej.
W zależności od ilości sygnałów proponuje się przesyłać do „Centralnej Sygnalizacji" następujące informacje:

Ilość sygnałów do „Centralnej Sygnalizacji	Numery wyprowadzonych zacisków (połączonych równolegle)
1 - uszkodzenie lub obniżenie rezystancji izolacji	1-3, 3-4, 11-12
2 - uszkodzenie, zakłócenie - obniżenie rezystancji izolacji	1-2, 3-4, 11-12
3 - uszkodzenie - obniżenie rezystancji izolacji – 1 stopień - obniżenie rezystancji izolacji – 2 stopień	1-2, 3-4, 7-8, 11-12
4 - uszkodzenie zasilania - uszkodzenie, zakłócenie - obniżenie rezystancji izolacji – 1 stopie - obniżenie rezystancji izolacji – 2 stopień	1-2, 3-4 7-8, 11-12

Do połączeń złączy WAGO zaleca się stosować przewód typu LY o przekroju 0,5...1,5 mm^2.
Sposób podłączenia łączy komunikacyjnych jednostki centralnej z pozostałymi urządzeniami systemu DCtest2 przedstawiono w p. 7.3.

7.2.2 Podłączenie przekładników pomiarowych

Przekładniki pomiarowe są elementami mierzącymi rozpływ prądu probierczego w poszczególnych odpływach. Przekładnik posiada otwór, przez który należy przeprowadzić przewody kontrolowanego obwodu pierwotnego (przewody danego odpływu sieci prądu stałego).

Prądy obciążenia roboczego przeprowadzone przez okno przekładnika muszą się skompensować. Przekładnik pomiarowy powinien obejmować wszystkie przewody danego odpływu:
- przewód dodatni i ujemny zasilania odpływu,
- przewody sygnalizacji światła migowego i światła ciągłego,
- inne przewody połączone galwanicznie z wyżej wymienionymi.

Biegunowość podłączenia z koncentratorem nie jest istotna.

Przekładniki DC2-I9, DC2-I13, DC2-I22 i DC2-I43 należy montować na szynie TS35.
Przekładnik DC2-I70 przeznaczony jest do montowania na kablu przy pomocy opasek kablowych.
Do połączeń z koncentratorem zaleca się stosować przewód LY o przekroju 0,5...1,5 mm^2.

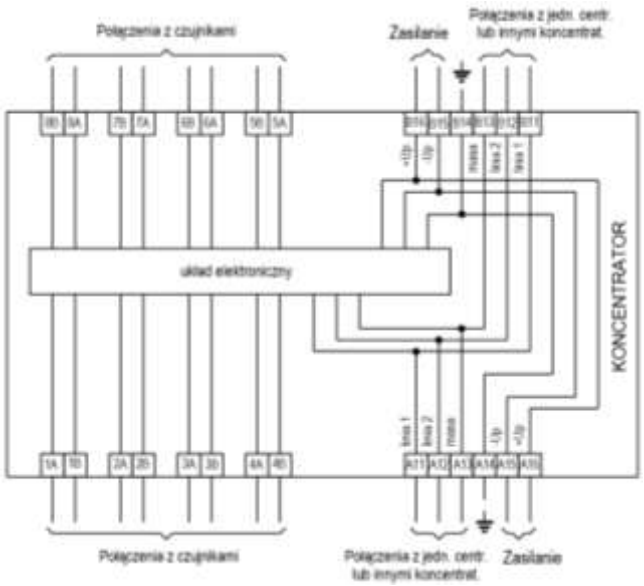
7.2.3 Podłączenie filtra przeciwzakłóceniowego

Połączenia zewnętrzne doprowadza się poprzez rozłączalne złącza WAGO.
Schemat podłączenia w układzie pokazano na rys. 30.
Do połączeń zaleca się stosować przewód LY o przekroju 0,5...1,5 mm^2.

7.2.4 Podłączenie koncentratora

Połączenia zewnętrzne doprowadza się poprzez rozłączalne złącza WAGO. Złącza do zasilania i do komunikacji są podwójne. Mają one oznaczenia literowe „A” i „B”. Dla wygody montażu obwodów zewnętrznych złącza wyprowadzono od góry oraz od dołu obudowy koncentratora. Kolejne zaciski obydwu złączy są zmostkowane.

Do połączeń zaleca się stosować przewód LY o przekroju 0,5...1,5 mm^2. Do połączeń komunikacyjnych, jeżeli ich długość jest większa niż 50 m, należy zastosować kabel 2-żyłowy w ekranie (ekran obustronnie połączyć z zaciskiem „masa”, nie uziemiać) a jeżeli jest mniejsza to można stosować kable (wiązki) 3-żyłowe nieekranowane.



Rys. 31. Schemat podłączeń zewnętrznych koncentratora.

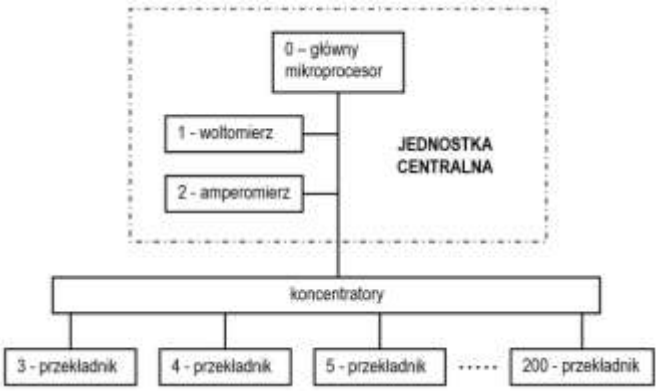
7.2.5 Podłączenie lokalizatora przenośnego

Lokalizator przenośny jest uzupełnieniem stacjonarnego systemu lokalizowania doziemień. Służy do pomiaru prądów doziemnych w odpływach, w których nie zainstalowano stacjonarnych przekładników pomiarowych. Lokalizator przenośny składa się z cęgów prądowych oraz z wieszaka synchronizatoa cęgów przenośnych. Cęgi zasilane są bateriami LR44. Przed przystąpieniem do lokalizowania doziemień za pomocą lokalizatora przenośnego, należy wieszak synchronizator cęgów przenośnych połączyć z wejściem RSB jednostki centralnej. Jeżeli w jednej sieci prądu stałego pracuje kilka jednostek centralnych, to wieszak synchronizator cęgów przenośnych połączyć z jednostką centralną będącą masterem monitorującym rezystancję całej sieci (czyli tą, która wykryła doziemienie). Po zakończeniu lokalizowania doziemień wieszak synchronizator cęgów przenośnych należy odłączyć.

7.3 Połączenia komunikacyjne

W systemie stosuje się dwa niezależne układy komunikacyjne wykorzystujące łącza RS485. Jeden z nich (nazwany RSA) służy do przekazywania informacji w obrębie jednostki centralnej i powiązanych z nią koncentratorów. Zadaniem drugiego (nazwanego RSB) jest zapewnienie komunikacji pomiędzy jednostkami centralnymi.

7.3.1 Połączenia pomiędzy jednostką centralną i koncentratorami (RSA)



Rys. 32. Zasada działania układu transmisji RSA.

Na rys. 32 przedstawiono ideę działania układu transmisji RSA służącego do przekazywania informacji w obrębie jednostki centralnej (czyli głównego mikroprocesora oraz woltomierza i amperomierza, a także generatora) i koncentratorów.

Należy zwrócić uwagę, że wszystkie elementy układu są połączone równolegle. Komunikację nadzoruje główny mikroprocesor, który w tej sieci jest masterem. Transmisja przebiega etapami powtarzającymi się cyklicznie.

Mikroprocesor główny przesyła informacje do wszystkich urządzeń o wartości napięcia (wartość ta była w poprzednim cyklu zmierzona przez woltomierz i przesłana do głównego mikroprocesora) oraz przesyła impulsy synchronizujące pracę generatora i synchronizujące pomiary.

Wszystkie urządzenia przetwarzają otrzymane informacje oraz przygotowują informacje zwrotne do głównego procesora. Informacjami zwrotnymi są wartość napięcia zmierzona przez woltomierz oraz wartość rezystancji w odpływach obliczona przez koncentratory.

Główny mikroprocesor odpytuje kolejne urządzenia, a one w określonej kolejności przesyłają informacje zwrotne.

Główny mikroprocesor analizuje otrzymane informacje i na ich podstawie aktualizuje wyniki pokazywane na wyświetlaczu LCD oraz decyduje o pobudzeniu sygnalizacji.

Przekazywanie informacji z głównego mikroprocesora do koncentratorów oraz komunikacja odwrotna musi się odbywać w odpowiednim porządku. Każde z urządzeń ma zakodowany numer identyfikacyjny, według którego jest rozpoznawane.

Numery są następujące:

0 - główny mikroprocesor,

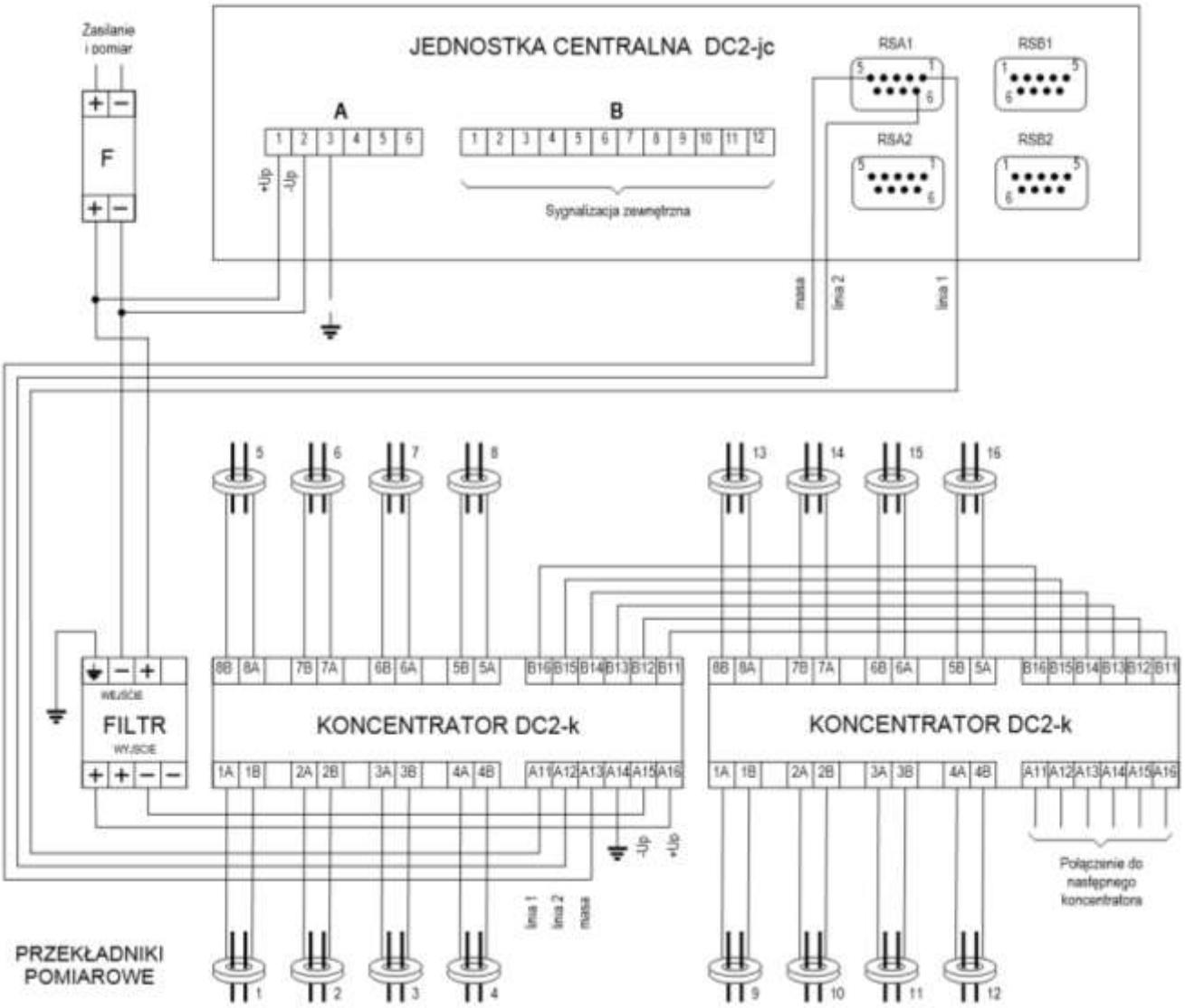
1 – woltomierz,

2 – amperomierz

3 – 200 - poszczególne przekładniki pomiarowe,

Wszystkie urządzenia zainstalowane w systemie DCtest2 są połączone siecią przewodów służących do komunikacji. Jednostka centralna wyposażona jest w złącza WAGO oraz w złącza szufladowe DB9, koncentratory w złącza WAGO, przekładniki w złącza konektorowe.

Przykładowy schemat połączeń pomiędzy jednostką centralną, koncentratorami i przekładnikami prądowymi przedstawiono na rys. 33.



Rys. 33. Przykładowy schemat połączeń pomiędzy jednostką centralną, koncentratorami i przekładnikami pomiarowymi.

Należy wykonać następujące połączenia:

- między jednostką centralną a koncentratorami połączyć zaciski wykorzystywane do komunikacji oznaczone „linia1”, „linia2”, „masa”. We wszystkich urządzeniach zaciski o tej samej nazwie powinny być połączone równolegle. Do połączeń należy zastosować kabel 2-żyłowy w ekranie (ekran obustronnie połączyć z zaciskiem „masa”, nie uziemiać), a jeżeli długość połączeń jest mniejsza niż 50 m to można stosować kable (wiązki) 3-żyłowe nieekranowane,

- przekładniki pomiarowe połączyć z koncentratorami wiązkami 2-żyłowymi wykonanymi przewodem LY o przekroju 0,5...1,5 mm^2,

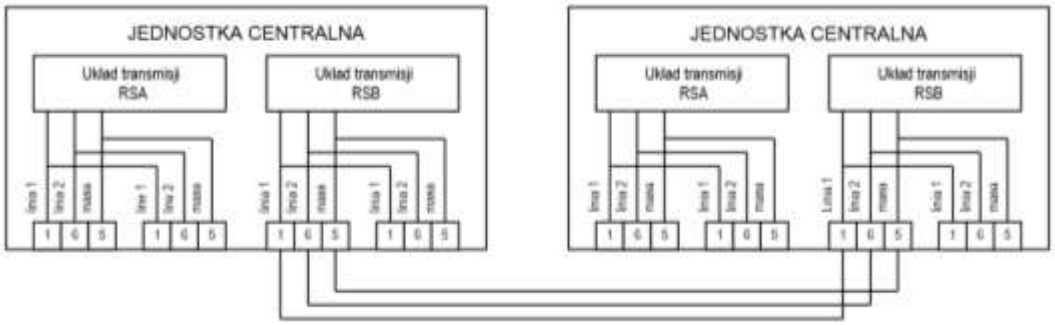
- filtr przeciwzakłóceniowy należy zamontować przed pierwszym koncentratorem.

Koncentratory DC2-k wyposażono podwójne złącza do zasilania i komunikacji oznaczone A i B, dla wygody montażu wyprowadzone od góry i od dołu urządzenia. Kolejne zaciski obydwu złączy są zmostkowane.

7.3.2 Połączenia pomiędzy jednostkami centralnymi (RSB)

Układ transmisji RSB służy do połączeń między jednostkami centralnymi.

Na rys. 34 przedstawiono schemat połączeń dwóch jednostek centralnych. Jeżeli zachodzi potrzeba komunikacji pomiędzy większą liczbą jednostek, to połączenia należy konfigurować indywidualnie w zależności od istniejących warunków.



Rys. 34. Przykładowy schemat połączeń pomiędzy jednostkami centralnym.

Do połączeń należy zastosować kabel 2-żyłowy w ekranie (ekran obustronnie połączyć z zaciskiem „masa”, nie uziemiać), a jeżeli długość połączeń jest mniejsza niż 50 m, to można stosować kable (wiązki) 3-żyłowe nieekranowane.

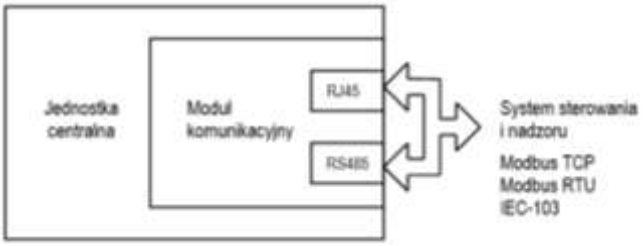
Sumaryczna długość sieci transmisyjnej może wynosić do 1000 m.

7.3.3 Połączenia między jednostką centralną a lokalizatorem przenośnym

Lokalizator przenośny składa się z cęgów prądowych oraz z wieszaka synchronizatora cęgów przenośnych. Przed przystąpieniem do lokalizowania doziemienia za pomocą lokalizatora przenośnego, należy wieszak synchronizator cęgów przenośnych połączyć z wejściem RSB jednostki centralnej. Jeżeli w jednej sieci prądu stałego pracuje kilka jednostek centralnych, to wieszak synchronizator cęgów przenośnych połączyć z jednostką centralną będącą masterem. Po zakończeniu lokalizowania doziemień wieszak synchronizator cęgów przenośnych należy odłączyć.

7.3.4 Połączenia z Systemem Nadzoru i Sterowania

Jednostka centralna została wyposażona w Moduł komunikacyjny. Umożliwia on zdalny odczyt bieżącego stanu urządzenia oraz udostępnia dane do Systemu Nadzoru i Sterowania.



Rys. 35. Moduł komunikacyjny wbudowany wewnątrz Jednostki Centralnej.

1. Modbus

Moduł komunikacyjny udostępnia dane za pośrednictwem protokołu Modbus TCP oraz RTU. Serwer Modbus uruchamiany jest na porcie TCP o numerze 502. Możliwy jest odczyt następujących informacji:

- bieżący stan urządzenia oraz nastawy,
- bieżący stan odpływów (rezystancje w poszczególnych odpływach, awarie, nazwy odpływów),
- lista zarejestrowanych zdarzeń (czas i data wystąpienia oraz kod zdarzenia),
- stan urządzenia i odpływów w chwili wystąpienia zdarzenia.

Do odczytu danych służy funkcja protokołu Modbus „Read Holding Registers” (0x03). Możliwy jest tylko odczyt rejestrów. W tabeli poniżej znajduje się szczegółowa lista rejestrów protokołu Modbus (adres podawany jest w postaci dziesiętnej !):

Adres	Typ	Nazwa	Opis
0000	unsigned	Status	Bit 2: brak komunikacji z DCtest2
		N	Liczba obecnych odpływów
0001	unsigned	-	-
	unsigned	Us	Wartość napięcia indukowanego w sieci prądu stałego
0002	unsigned	GLed	Stan diod zielonych
	unsigned	RLed	Stan diod czerwonych
0003	unsigned	Thr1	Rezystancja pobudzenia członu pomiarowego R<t 1 stopnia
	unsigned	Thr2	Rezystancja pobudzenia członu pomiarowego R<t 2 stopnia
0500	unsigned	Num	liczba zarejestrowanych zdarzeń
0501	unsigned	Last	Numer ostatniego zdarzenia
0502+4n	unsigned	Code	Kod zdarzenia n (n = 0..Num-1)
0503+4n	unsigned	Year	Rok
		Month	Miesiąc
0504+4n	unsigned	Day	Dzień
		Hour	Godzina
0505+4n	unsigned	Min	Minuta
		Sec	Sekunda
1000	unsigned	Rs	Rezystancja sieci
	unsigned	RsStatus	Bit 5: 1 – brak komunikacji z amperomierzem Bit 6: 1 – rezystancja >255, 0 – rezystancja <255 Bit 7: 1 – amperomierz zakłócony, 0 – wskazanie prawidłowe
1001	signed	RsName[0]	Nazwa amperomierza
	signed	RsName[1]	
1002	signed	RsName[2]	
	signed	RsName[3]	
1003	signed	RsName[4]	
	signed	RsName[5]	Znak NULL

1004+4n	unsigned	RN	Rezystancja izolacji odpływu n (n = 0..197)
	unsigned	RStatus	Bit 5: 1 – brak komunikacji z odpływem Bit 6: 1 – rezystancja >255, 0 - rezystancja<255 Bit 7: 1 – amperomierz zakłócony, 0 – wskazanie prawidłowe
1005+4n	signed	RName[0]	Nazwa odpływu n
	signed	RName[1]	
1006+4n	signed	RName[2]	
	signed	RName[3]	
1007+4n	signed	RName[4]	
	signed	RName[5]	Znak NULL
2000 + i*2000 - pomiary zarejestrowane dla zdarzenia i, i = 0..Num-1 Opis rejestrów analogicznie jak dla pomiarów bieżących (od adresu 0000 z pominięciem tabeli zdarzeń rozpoczynającej się od rejestru o adresie 500)			

Rejestr o adresie 0001 (bajty GLed i RLed) przechowuje informacje o stanie diod umiejscowionych na płycie czołowej Jednostki Centralnej. Interpretacja tych bajtów jest następująca:

Numer bitu	GLed	RLed	Opis
1	1 0	1 1	Zakłócenie pomiaru Uszkodzenie czujnika
2	1	1	Pobudzenie członu R<t 1 stopień
3	0	1	Zadziałanie członu R<t 1 stopień
4	1	1	Pobudzenie członu R<t 2 stopień
5	0	1	Zadziałanie członu R<t 2 stopień

Bit siódmy i zerowy bajtu RLed koduje znak doziemionej linii według następującej reguły:

Bit 7	Bit 0	
0	0	Nie można określić, która linia jest doziemiona
0	1	
1	0	Doziemiony biegun ujemny
1	1	Doziemiony biegun dodatni

2. IEC103

Moduł Ethernet udostępnia dane za pośrednictwem protokołu IEC103. Wyboru pomiędzy protokołem Modbus a IEC103 dokonuje się za pośrednictwem strony www urządzenia. Adres ASDU należy ustawić taki jak adres fizyczny urządzenia, konfigurowalny za pomocą strony www.
Możliwy jest odczyt następujących informacji:

- bieżący stan odpływów (rezystancje w poszczególnych odpływach, awarie, nazwy odpływów),
- zdarzenia w chwili wystąpienia (czas i data wystąpienia oraz kod zdarzenia).

Informacje w kierunku monitorowania:

Nr funkcji	Nr informacji	Opis	Typ wiadomości	Przyczyna transmisji
0	0	Napięcie sieci	9	2
1	0	Amperomierz zakłócony	1	1
2	0	Rezystancja sieci > 255 kΩ	1	1
3	0	Rezystancja sieci	9	2
4	0 .. n – 1	Amperomierz odpływu n zakłócony	1	1
5	0 .. n – 1	Rezystancja odpływu n > 255 kΩ	1	1
6	0 .. n – 1	Rezystancja odpływu n	9	2
7	0	Zakłócenie	1	1
7	1	Uszkodzenie	1	1
7	2	Pobudzenie członu 1 st.	1	1
7	3	Zadziałanie członu 1 st.	1	1
7	4	Pobudzenie członu 2 st.	1	1
7	5	Zadziałanie członu 2 st.	1	1
20	0	Brak komunikacji z systemem DCtest2	1	1

3. Zdarzenia

Moduł ethernetowy w sposób ciągły sprawdza stan urządzenia DCtest2 i generuje zdarzenia w ściśle określonych przypadkach. Dla każdego wygenerowanego zdarzenia zapisywane są takie informacje, jak: czas, data, kod zdarzenia, stan urządzenia oraz parametry odpływów. Zdarzenia zapisywane są w buforze kołowym zdolnym pomieścić do 30 zdarzeń.

Nazwa	**Status**	**Kod zdarzenia**	**Priorytet**
Zakłócenie pomiaru	Jest	31	3
Zakłócenie pomiaru	Nie ma	32	5
Uszkodzenie	Jest	33	3
Uszkodzenie	Nie ma	34	5
Pobudzenie członu R<t 1 stopień	Jest	11	2
Pobudzenie członu R<t 1 stopień	Nie ma	12	5
Zadziałanie członu R<t 1 stopień	Jest	13	1
Zadziałanie członu R<t 1 stopień	Nie ma	14	5
Pobudzenie członu R<t 2 stopień	Jest	21	2
Pobudzenie członu R<t 2 stopień	Nie ma	22	5
Zadziałanie członu R<t 2 stopień	Jest	23	1
Zadziałanie członu R<t 2 stopień	Nie ma	24	5

4. Wizualizacja za pomocą strony www

Moduł ethernetowy wyposażony jest w serwer www, który umożliwia wyświetlenie strony www urządzenia na dowolnym komputerze. Dostęp do niej można uzyskać wpisując adres IP modułu ethernetowego w polu adresu przeglądarki internetowej.
Strona www urządzenia służy do wizualizacji aktualnych pomiarów, zarejestrowanych zdarzeń, stanu urządzenia. Umożliwia również podstawową konfigurację oraz przegląd danych serwisowych.

W celu połączenia się z urządzeniem należy w pasku przeglądarki internetowej wpisać IP urządzenia:

http://10.20.1.1XX

gdzie XX to dwie ostatnie cyfry nr fabrycznego urządzenia.

Fabrycznie nadany adres IP urządzenia należy zmienić na docelowy przy pomocy programu DeviceTool dostarczonego na pendrive'ie razem z urządzeniem.

a) Menu nawigacyjne

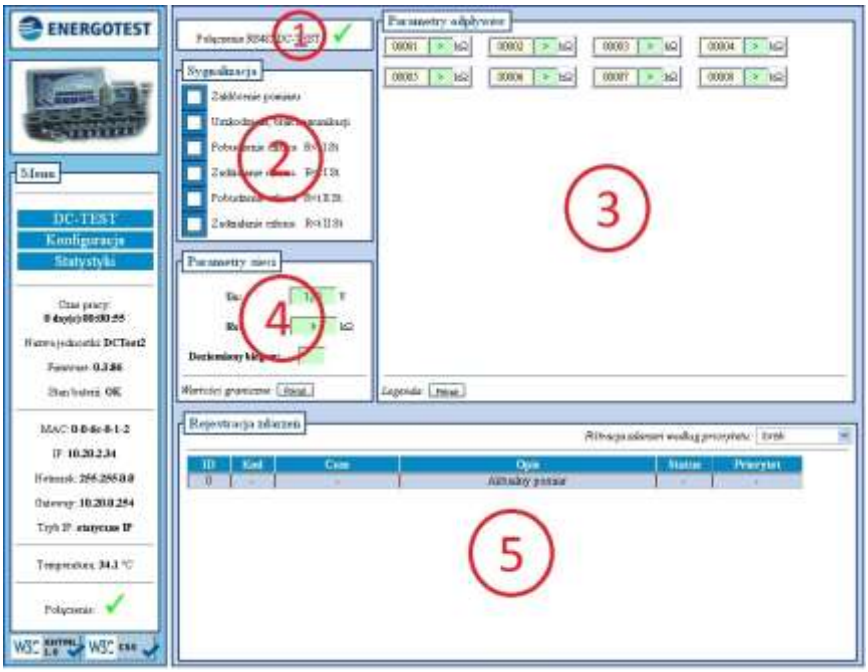
Menu składa się z trzech zakładek (DC-TEST, Konfiguracja, Statystyki) oraz ogólnych informacji o module ethernetowym (rys. 36), takich jak czas pracy urządzenia od chwili włączenia, nazwa, wersja oprogramowania, stan baterii podtrzymującej moduł zegar, ustawienia sieciowe oraz temperatura procesora modułu ethernetowego. W dolnej części menu znajduje się obszar połączenia, informujący użytkownika o aktualnym stanie połączenia pomiędzy stroną www, a modułem.



Rys. 36. Menu główne strony www urządzenia.

b) DC-TEST

Zakładka DC-TEST wraz z menu nawigacyjnym, zostały przedstawione na rys. 37.



Rys. 37. Strona www urządzenia – zakładka DC-TEST.

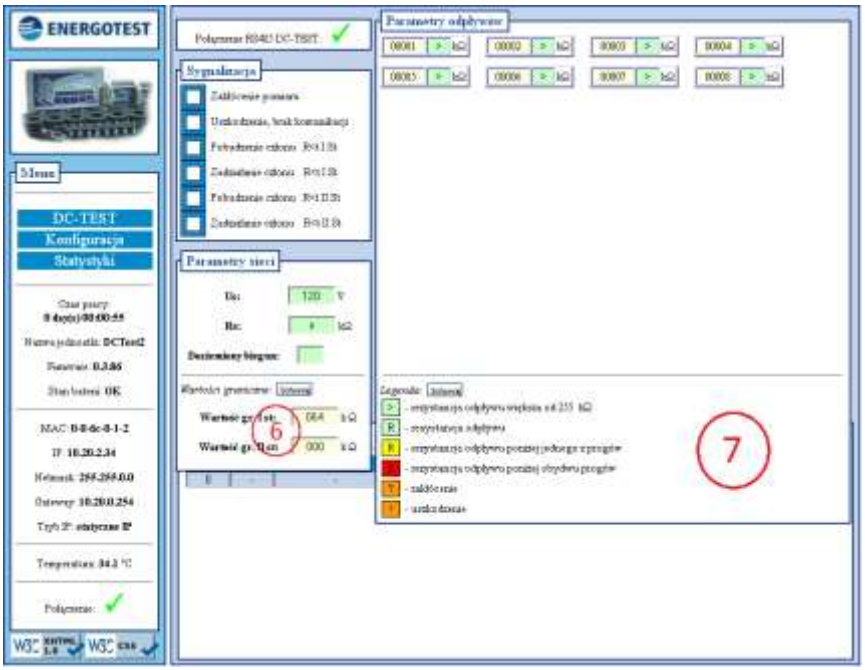
Obszary oznaczone cyframi od 1 do 5 mają następujące znaczenie:

- 1 – informuje użytkownika o stanie połączenia modułu ethernetowego z urządzeniem DCtest2,
- 2 – jest odzwierciedleniem diod panelu czołowego urządzenia DCtest2, z tą różnicą że dioda uszkodzenie sygnalizująca zakłócenie lub uszkodzenie została rozdzielona na dwie diody,
- 3 – jest wizualizacją monitorowanych odpływów. Dostępne są następujące informacje:
  - nazwa odpływu
  - rezystancja izolacji odpływu lub symbol oznaczający zakłócenie bądź uszkodzenie.

  Legenda objaśniająca oznaczenia dla danego odpływu wyświetlana jest po naciśnięciu przycisku „Pokaż” w dolnej części obszaru, co zostało pokazane na rysunku 34 cyfrą 7,

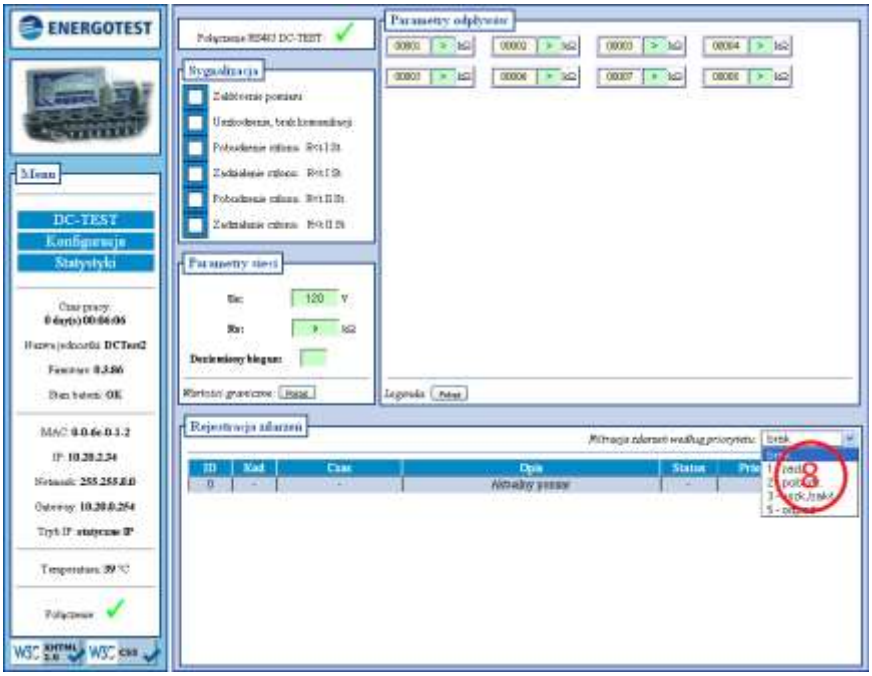
- 4 – jest wizualizacją parametrów sieci prądu stałego. Dostępne są następujące informacje:
  - U_s - wartość napięcia indukowanego w sieci prądu stałego
  - R_s - rezystancja sieci (oznaczenia zgodne z legendą dla odpływów)
  - doziemiony biegun – informacja, o tym który biegun sieci jest doziemiony.

  Po naciśnięciu przycisku „Pokaż” w dolnej części obszaru można uzyskać informację o ustawionych wartościach granicznych rezystancji, co zostało zobrazowane na rys. 38 cyfrą 6,



Rys. 38. Strona www urządzenia – zakładka DC-TEST.

- 5 – zawiera tabelę zarejestrowanych zdarzeń. Każde z nich jest opisane kodem zdarzenia, czasem wystąpienia, statusem („jest” lub „nie ma”) oraz priorytetem. Po naciśnięciu na dowolny wiersz w tabeli zdarzeń, parametry sieci oraz odpływów przyjmują wartości zarejestrowane w chwili wystąpienia zdarzenia. W każdej chwili możliwy jest powrót do bieżących pomiarów poprzez naciśnięcie wiersza „aktualny pomiar”. Tabela może być sortowana według priorytetów zarejestrowanych zdarzeń. Rozwijane menu, służące do tego celu, zostało zaznaczone na rys. 39 cyfrą 8.



Rys. 39. Strona www urządzenia – zakładka DC-TEST.

c) Konfiguracja

Zakładka konfiguracji została przedstawiona na rys. 40. Obszary oznaczone cyframi 9 i 10 mają następujące znaczenie:

- 9 – umożliwia konfigurację parametrów transmisji portu szeregowego RS-485,
- 10 – umożliwia odczyt oraz ustawienie daty i czasu w wewnętrznym zegarze RTC.

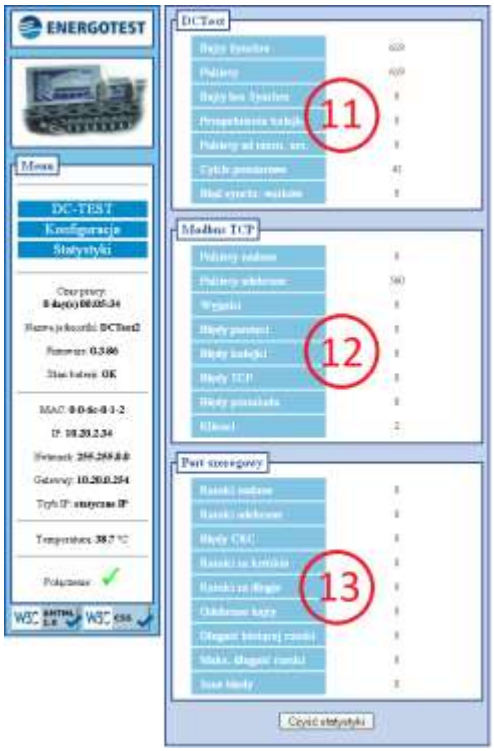


Rys. 40. Strona www urządzenia – zakładka konfiguracji.

d) Statystyki

Zakładka została przedstawiona na rys. 41. Zostały wydzielone trzy obszary , oznaczonych cyframi od 11 do 13:

- 11 – dostarcza danych serwisowych dotyczących komunikacji pomiędzy modułem, a urządzeniem DCtest2,
- 12 – dostarcza danych serwisowych dotyczących transmisji danych protokołem Modbus TCP,
- 13 – dostarcza danych serwisowych dotyczących transmisji poprzez port szeregowy RS485.



Rys. 41. Strona www urządzenia – zakładka statystyk.

8 URUCHAMIANIE

8.1 Informacje ogólne

Po zainstalowaniu systemu DCtest2 należy przeprowadzić jego uruchomienie zgodnie z ogólnie przyjętymi zasadami dotyczącymi urządzeń zabezpieczeniowych, automatyki i sterowania. Obejmuje ono następujące czynności:

- sprawdzenie zgodności projektu z dokumentacją systemu zwracając szczególną uwagę na:
- wartość znamionową napięć zasilających i ich biegunowość,
- prawidłowość stosowanych zabezpieczeń obwodów napięciowych (wartości znamionowe wkładek bezpiecznikowych lub prądy znamionowe i charakterystyki wyłączników samoczynnych),
- sprawdzenie poprawności montażu,
- sprawdzenie ciągłości obwodów uziemiających,
- nastawienie numerów kodowych poszczególnych koncentratorów
- nastawienie ilości przekładników pomiarowych podłączonych do danego koncentratora,
- nastawienie progów działania sygnalizacji,
- nastawienie opóźnienia członów czasowych,
- nastawienie czasu półokresu generowanych impulsów,

  Nastawę „czas półokresu generatora" należy dobrać z uwzględnieniem pojemności sieci. Nastawa ta wpływa na czas odpowiedzi na przekroczenie wartości granicznej (patrz p.4).

- pomiary kontrolne rezystancji doziemnej całej sieci,

- pomiary kontrolne rezystancji doziemnych poszczególnych odpływów,
- wykonanie prób funkcjonalnych.

8.2 Parametry nastawiane w systemie DCtest2

Jednostka centralna DC2-jc

- Liczba urządzeń w sieci - liczba urządzeń współpracujących z mikroprocesorem głównym. W tej liczbie są uwzględnione woltomierz i amperomierz oraz przekładniki pomiarowe. Praktycznie należy wprowadzić liczbę przekładników powiększoną o 2 (czyli o woltomierz i amperomierz).
- Próg pobudzenia członu 1 - rezystancja pobudzenia członu pomiarowego R<t 1 stopnia.
- Opóźnienie zadziałania 1 - zwłoka czasowa zadziałania członu pomiarowego R<t 1 stopnia.
- Próg pobudzenia członu 2 - rezystancja pobudzenia członu pomiarowego R<t 2 stopnia.
- Opóźnienie zadziałania 2 - zwłoka czasowa zadziałania członu pomiarowego R<t 2 stopnia.
- Połowa okresu generatora – częstotliwość pracy generatora; nastawiany jest czas półokresu generowanych impulsów (s).
- Urządzenie nr 002 - pod tym numerem zakodowano amperomierz mierzący prąd całej sieci; należy wpisać nazwę, jaka ma być wyświetlana nad wartością rezystancji całej sieci (np. SIEC).
- Urządzenia nr 003...100(200) - pod tymi numerami zakodowano poszczególne przekładniki pomiarowe; należy im nadać nazwy odpływów, w których są zabudowane.

Koncentratory DC2-k.

- Numer urządzenia – nr kodowy pierwszego przekładnika przyłączonego do danego koncentratora. Numerację należy rozpocząć od 003 (nr 000, 001 i 002 to procesor, woltomierz i amperomierz w jednostce centralnej).
- Ilość urządzeń - ilość przekładników pomiarowych przyłączonych do danego koncentratora.

***Uwaga**: Jako „numer urządzenia" kolejnego koncentratora należy wpisać numer poprzedniego, powiększony o ilość przekładników pomiarowych przyłączonych do poprzedniego koncentratora. Poszczególne przekładniki muszą być numerowane kolejno – nie może być przerw w numeracji.*

8.3 Funkcje przycisków na płycie czołowej

Jednostka centralna DC2-jc.

Na płycie czołowej znajduje się 5 przycisków. W trybie podstawowym spełniają one następujące funkcje:

MENU - przejście do trybu nastaw,

< i **>** - zmieniają numer strony wyświetlanych odpływów,

MEM - zmiana trybu wyświetlania kolejności odpływów w kolejności według wartości rezystancji od najmniejszej do największej (jest to tryb podstawowy oznaczony „< >") lub według wzrastających numerów adresów poszczególnych przekładników pomiarowych (oznaczony „nr").

ESC – przejście wyświetlacza do podstawowego trybu wyświetlania kolejności odpływów

Koncentrator DC2-k.

Na płycie czołowej znajdują się 4 przyciski. W trybie podstawowym spełniają one następujące funkcje:

MENU - przytrzymanie przez 2 sekundy powoduje przejście do trybu nastaw,

< i **>** - zmieniają numer strony wyświetlanych odpływów i stronę parametrów całej sieci

MEM – w tym trybie jest nieczynny.

8.4 Sposób wprowadzania nastaw

Jednostka centralna DC2-jc.

Po wejściu do trybu nastaw przyciski spełniają następujące funkcje (każdy z klawiszy realizuje dwie funkcje):

MENU - wejście do trybu nastaw oraz wybór aktualnie zmienianego znaku w czasie wpisywania nazw odpływów,

< - wybór parametru oraz zmiana wartości parametru w dół.

> - wybór parametru oraz zmiana wartości parametru w górę.

MEM - przejście do zmiany wartości wybranego parametru oraz zatwierdzanie nowo wprowadzonej wartości,

ESC - rezygnacja z nowo wprowadzonej wartości oraz wyjście z trybu nastaw.

Chcąc dokonać zmiany dotychczasowych nastaw należy:

Przycisnąć klawisz "MENU".

1. Klawiszami "<" i ">" wybrać parametr lub nazwę odpływu. Na wyświetlaczu będą się pojawiały kolejno nazwy poszczególnych parametrów oraz ich aktualne wartości. Na końcu listy znajdują się numery oraz nazwy poszczególnych odpływów .
2. Klawiszem „MEM” przejść do opcji zmiany nastaw. Znak „<>” zmieni się na „*”.
3. Klawiszami "<" i ">" wybrać odpowiednią wartość lub odpowiedni znak w nazwie odpływu. Znak w nazwie odpływu wybiera się klawiszem „MENU”.
4. Zatwierdzić zmianę nastawy klawiszem „MEM”. Znak „*” zmieni się na „<>”. Można zrezygnować z wprowadzenia zmiany klawiszem „ESC”. Jest to równoważne wyjściu z trybu nastaw.
5. Dokonać kolejnych zmian nastaw zgodnie z p. 2 ... 5.
6. Po wprowadzeniu wszystkich zmian należy klawiszem "ESC" wyjść z trybu nastaw. Na wyświetlaczu pojawi się komunikat „MEM” to zapamiętanie danych, „ESC” to odtwarzanie danych z pamięci". Należy zatwierdzić zmianę nastaw klawiszem „MEM” (zapis nowych nastaw w pamięci) lub zrezygnować ze zmiany klawiszem "ESC" (pozostawić w pamięci stare nastawy).

Zamiast numerów kodowych poszczególnych przekładników pomiarowych należy im nadać nazwy odpływów w których są zabudowane. Nazwa może się składać z pięciu znaków – mogą to być litery duże, litery małe, cyfry, znaki interpunkcyjne oraz spacja. Sposób postępowania opisano w p. 2 ... 5.
Jeżeli opisy odpływów mają różnić się tylko kolejnymi numerami, do wpisywania ich nazw można użyć autonumeracji. Dwa pierwsze znaki nazwy są niezmienne (mogą to być litery duże, małe, cyfry, znaki interpunkcyjne, spacja) i nadawane są dla wszystkich odpływów jednakowe. Jako trzy ostatnie znaki w nazwie należy wpisać liczbę trzycyfrową (tylko cyfry). Autonumerację można rozpocząć od dowolnego odpływu.

Przykład:

Nr urządz.	Nazwa odpływu	

003 004 005 006 007	Ab001 Ab002 Ab003 Ab004 Ab005	- w nazwie urządzenia 003 wpisać Ab001, następnie nacisnąć MEM i jednocześnie MENU.
008 009 010 011 012 013 014 015	C 011 C 012 C 013 C 014 C 015 C 016 C 017 C 018	- w nazwie urządzenia 008 wpisać _C011, następnie nacisnąć MEM i jednocześnie MENU.
016 017 018 019 020	D116 D117 D118 D119 D120	- w nazwie urządzenia 016 wpisać _D116, następnie nacisnąć MEM i jednocześnie MENU.

Po wpisaniu nazw należy wyjść z trybu nastaw jak opisano w p. 7.

Koncentratory DC2-k.

Po wejściu do trybu nastaw przyciski spełniają następujące funkcje

MENU - wejście do trybu nastaw –, ilość urządzeń, nr urządzenia,

< - zmiana wartości nastawianego parametru w dół.

> - zmiana wartości nastawianego parametru w górę.

MEM - zatwierdzanie nowo wprowadzonych wartości i jednoczesne wyjście z trybu nastaw.

Chcąc dokonać zmiany dotychczasowych nastaw należy:

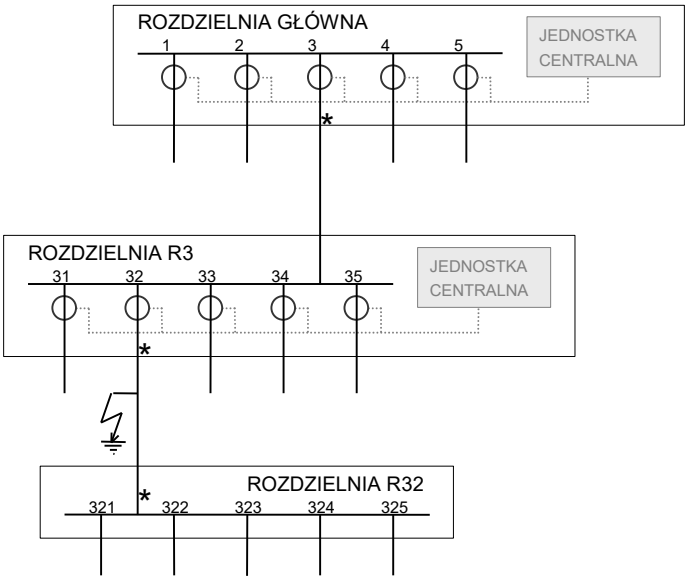
1- Przycisnąć i przytrzymać przez około 2 sekundy klawisz "MENU" – wejście do trybu nastawiania ilości urządzeń.
2- Klawiszami < i > nastawić ilość przekładników pomiarowych przyłączonych do koncentratora.
3- Przycisnąć klawisz "MENU" – przejście w trybie nastaw do nastawiania numeru urządzenia.
4- Klawiszami "<" i ">" nastawić numer urządzenia (numer kodowy pierwszego przekładnika pomiarowego przyłączonego do koncentratora).
5- Po wprowadzeniu wszystkich zmian należy nacisnąć klawisz „MEM” co spowoduje zatwierdzenie wpisanych danych i jednoczesne wyjście z trybu nastaw.

Po prawidłowym uruchomieniu układu lampki sygnalizacyjne „PRACA” we wszystkich jednostkach centralnych powinny migać synchronicznie oraz we wszystkich koncentratorach powinny migać synchronicznie.

8.5 Lokalizowanie doziemienia

8.5.1 Lokalizowanie doziemienia w sieci prądu stałego w której opomiarowano wszystkie odpływy

Sposób lokalizowania doziemienia przedstawiono na przykładzie sieci prądu stałego pokazanego na rys. 42.



Rys. 42. Lokalizowanie doziemienia w sieci prądu stałego.

W jednostce centralnej zainstalowanej w rozdzielni głównej jest kontrolowany stan izolacji całej sieci prądu stałego. Człon pomiarowy R<t kontrolujący stan izolacji w przypadku obniżenia rezystancji poniżej nastawionej wartości sygnalizuje stan awaryjny.

Najpierw należy sprawdzić wskazania na wyświetlaczu jednostki centralnej zainstalowanej w rozdzielni głównej. Lokalizator identyfikuje doziemienie w odpływie nr 3 zasilającym rozdzielnię R3.

Następnie należy sprawdzić wskazania na wyświetlaczu jednostki centralnej zabudowanej w rozdzielni R3. Lokalizator wskazuje odpływ numer 32 zasilający rozdzielnię R32. Doziemienie znajduje się w kablu zasilającym rozdzielnię R32 bądź w samej rozdzielni.

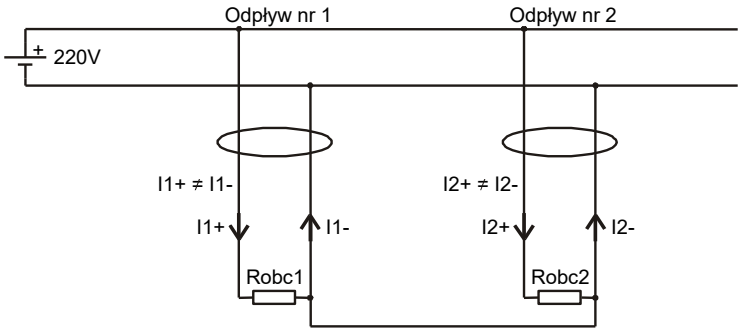
8.5.2 Lokalizowanie połączeń między obwodami, oraz połączeń między sekcjami rozdzielni zasilanych oddzielnymi bateriami

Do nieprawidłowości utrudniających eksploatację sieci należy zwarcie (połączenie) biegunów jednoimiennych sąsiednich obwodów zasilanych przez różne bezpieczniki. W takim przypadku wyłączenie odpływu nie pozbawia odbiorów napięcia.

W chwili obecnej nie istnieje urządzenie, które samoczynnie, bez ingerencji obsługi, potrafi wykrywać zwarcia (połączenia) między obwodami.

Podstawowym objawem takiego uszkodzenia jest przepływ prądu roboczego między połączonymi odpływami, który nakłada się na sygnał pomiarowy mierzony przez przekładniki. Ten prąd, w zależności od swojej wartości, może zakłócić pomiar w takim stopniu, że przekładnik zasygnalizuje zakłócenie w odpływie. Ponadto takie połączenie można wykryć podczas wykonywania kontrolnych doziemień. Wtedy prądy pomiarowe rozpływają się między dwoma obwodami i wyniki pomiarów są niezgodne z przewidywanymi.
Wykrycie takich połączeń zależy od wielu czynników, a w szczególności od rezystancji w miejscu

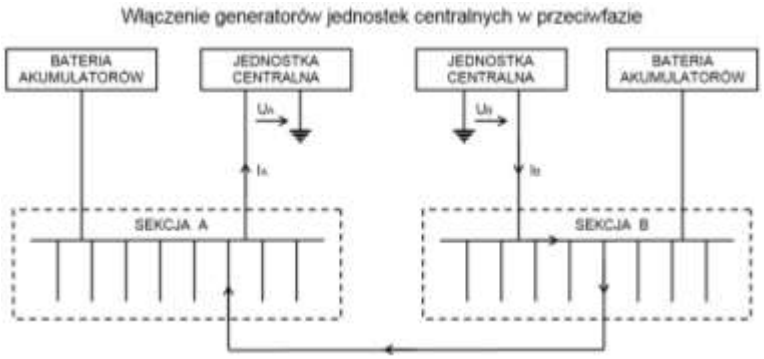
połączenia, co wpływa na wartości prądów zakłóceniowych. Nie bez znaczenia jest również doświadczenie obsługi pomagające w prawidłowej interpretacji wskazań układu DCtest2.



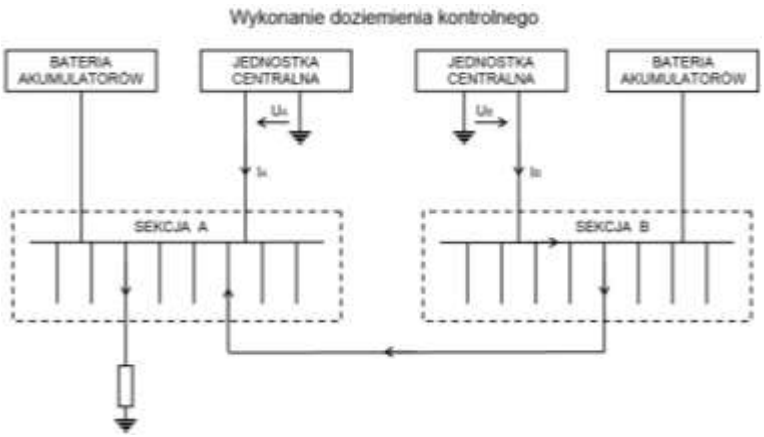
Rys. 43. Zwarcie (połączenie) pomiędzy obwodami.

Innym poważnym błędem występującym stosunkowo często w pracy sieci prądu stałego jest zwarcie (połączenie) pomiędzy obwodami zasilanymi z różnych sekcji rozdzielni. Skutkuje to przenoszeniem wszelkich zakłóceń między bateriami, a ponadto występowaniem między przewodami podwójnego napięcia baterii w przypadku gdy połączone są bieguny różnoimienne. System DCtest2 umożliwia wykrycie takiego pojedynczego połączenia.

Dwie metody wykrywania takich połączeń przedstawiono schematycznie na rys. 44 i 45.



Rys. 44. Wykrywanie i lokalizowanie połączeń między sekcjami rozdzielni.



Rys. 45. Wykrywanie i lokalizowanie połączeń między sekcjami rozdzielni.

Aby wykryć połączenie pomiędzy oddzielnie pracującymi sekcjami rozdzielni prądu stałego należy w jednej z jednostek centralnych zmienić tryb na generowanie w przeciwfazie. W tym celu należy nacisnąć przycisk przewijania „<” i trzymając go nacisnąć drugi przycisk przewijania „>”. Na wyświetlaczu LCD w miejscu gdzie wyświetlany jest sposób wyświetlania kolejności odpływów (wg <> lub wg nr) dodatkowo pokaże się litera „I” (inversja) informująca o odwróconej fazie. Jeśli istnieje połączenie między obwodami niezależnych sekcji rozdzielni, na wyświetlaczach jednostek centralnych zostaną wskazane odpływy w których to połączenie występuje – obydwie jednostki wskażą rezystancje sieci 0kΩ, w odpływach w których nastąpiło połączenie wskazania będą 0kΩ.
Po zlokalizowaniu odpływów w których występuje połączenie między oddzielnymi sekcjami rozdzielni, generatory jednostek centralnych należy zsynchronizować w fazie. W tym celu w jednostce centralnej w której odwrócono fazę należy nacisnąć przycisk przewijania „<” i trzymając go nacisnąć drugi przycisk przewijania „>”. Z wyświetlacza LCD zniknie litera „I” informująca o odwróconej fazie a lampki kontrolne „Praca systemu” będą migać synchronicznie.

Kolejna metoda polega na wykonaniu doziemienia kontrolnego w jednej sekcji rozdzielni.
Jeżeli występuje połączenie między sekcjami rozdzielni, to zmienią się wskazania układów kontroli doziemień obydwu sekcji.

8.5.3 Lokalizowanie doziemienia w sieci prądu stałego przy pomocy lokalizatora przenośnego

Lokalizator przenośny służy do pomiaru prądów doziemnych w odpływach, w których nie zainstalowano stacjonarnych przekładników pomiarowych. Jest on wyposażony w cęgi prądowe, którymi w czasie pomiarów należy:
- jeżeli prąd obciążenia w danym miejscu obwodu jest większy niż 0,2 … 0,5A – należy objąć obydwa przewody odpływu (dodatni i ujemny),
- jeżeli prąd obciążenia w danym miejscu obwodu jest mniejszy niż 0,2 … 0,5A – wystarczy objąć jeden przewód (ten który jest doziemiony),

Lokalizator wskazuje stan izolacji odpływu. Obsługa mierząc kolejno prądy doziemne poszczególnych odpływów lokalizuje odpływ o pogorszonej rezystancji izolacji.

Przygotowanie lokalizatora przenośnego do pracy

Przed wykonaniem jakiegokolwiek pomiaru urządzenie należy wykalibrować, czyli zsynchronizować z pracą systemu stacjonarnego. W tym celu wieszak synchronizator cęgów przenośnych lokalizatora połączyć z wejściem RSB jednostki centralnej. Jeżeli w jednej sieci prądu stałego pracuje kilka jednostek centralnych, to wieszak synchronizator cęgów przenośnych połączyć z jednostką która wykryła doziemienie (czyli z masterem monitorującym rezystancję całej sieci).
Po podłączeniu wieszaka synchronizatora cęgów przenośnych (jeżeli jest doziemienie w sieci prądu stałego - zapalona lampka zadziałania członu R<t 1 stopień) generator zmienia tryb pracy z „podstawowego” na tryb „zwiększonego prądu”. W stanie przejściowym DCtest może wskazywać błędne wyniki.
Jedna z diod na wieszaku synchronizatorze cęgów przenośnych zaświeci się kolorem czerwonym. Gdy jej kolor świecenia zmieni się na zielony, a druga dioda - „synchronizacyjna” miga zielonym kolorem w takt próbnych doziemień (pół okresu zapalona, pół okresu zgaszona), można przystąpić do kalibracji cęg prądowych czyli zsynchronizować z pracą systemu stacjonarnego.

Cęgi prądowe włączyć przez ustawienie pokrętła wyłącznika w pozycję ON. W pozycji OFF następuje wyłączenie urządzenia. Po włączeniu, na wyświetlaczu pojawia się napis CAL, oznacza to, że urządzenie jest gotowe do kalibracji.



Kalibracja

Cęgi prądowe powiesić na wieszaku synchronizatorze cęgów przenośnych u tak by fotodetektor znajdował się w czarnym pierścieniu wieszaka synchronizatora cęgów przenośnych.
Nacisnąć przycisk START, aby rozpocząć kalibrację.



W momencie odebrania przez urządzenie pierwszego impulsu na wyświetlaczu pojawi się symbol zbocza narastającego:



W czasie kolejnych impulsów na wyświetlaczu pojawią się dwie liczby. Liczba z lewej oznacza ilość impulsów do zakończenia kalibracji, natomiast prawa oznacza czas trwania jednego impulsu (w sekundach).

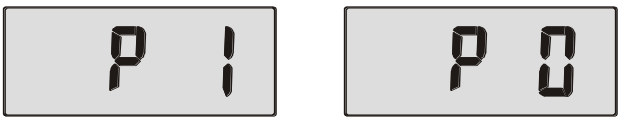


W przypadku gdy urządzenie będzie ustawione zbyt daleko lub zostanie przestawione w trakcie kalibracji na wyświetlaczu pojawi się napis „Err”.



Zakończenie kalibracji jest sygnalizowane podwójnym sygnałem dźwiękowym. Na wyświetlaczu pokaże się litera „P” (pomiar), oraz migają naprzemiennie znaki 1 i 0, synchronicznie do pracy

generatora w jednostce centralnej czyli synchronicznie do lampki „synchronizacja” w wieszaku synchronizatorze cęgów przenośnych oraz synchronicznie do lampek „PRACA” w koncentratorach. Jest to tryb gotowości do pomiaru.
Jeżeli 1 i 0 nie migają synchronicznie z tymi lampkami to synchronizację należy powtórzyć.



Po zakończeniu kalibracji można rozpocząć pomiary. Podczas pomiarów nie wolno odłączać wieszaka synchronizatora cęgów przenośnych a i nie wolno wyłączać cęg prądowych. Jeśli podczas pomiarów wyłączono lokalizator, lub wyłączono zasilanie jednostki centralnej a także gdy pomiary trwają dłużej niż 8 godz., to kalibrację należy powtórzyć.

Wykonywanie pomiarów

Cęgi należy założyć na badany obwód. W zależności od prądu w danym miejscu obwodu, cęgami należy objąć:

- jeżeli prąd obciążenia jest większy niż 0,2 … 0,5A - obydwa przewody (dodatni i ujemny),
- jeżeli prąd obciążenia jest mniejszy niż 0,2 … 0,5A - obydwa przewody (dodatni i ujemny) lub tylko jeden przewód (ten który jest doziemiony).

Poprawność pomiaru na jednym przewodzie można zweryfikować metodą pomiarową. W miejscu gdzie cęgami można objąć obydwa przewody należy:
1 - cęgi założyć na obydwa przewody i wykonać pomiar – cęgi powinny wskazywać doziemienie,
2 - cęgi założyć na jeden przewód (doziemiony)

- jeżeli cęgi wykryją doziemienie, to od tego miejsca można mierzyć na jednym przewodzie (doziemionym),
- jeżeli cęgi nie wykryją doziemienia to w tym miejscu wymagany jest jeszcze pomiar na obydwu przewodach.

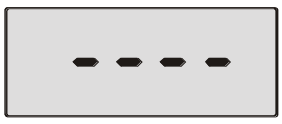
Cęgi można zakładać:

- na dwa pojedyncze przewody (dodatni i ujemny) danego obwodu,
- na pojedynczy przewód (ten który jest doziemiony) pod warunkiem wcześniejszego sprawdzenia możliwości poprawnego pomiaru na jednym przewodzie,
- na kabel – wtedy kontroluje się wszystkie obwody prowadzone w tym kablu,
- jednocześnie na kilka kabli – wtedy kontroluje się jednocześnie wszystkie obwody prowadzone w tych kablach.

Aby rozpocząć pomiar należy nacisnąć przycisk START.

Uwaga: w czasie pomiaru nie wolno ruszać cęgami.

Na wyświetlaczu pojawi się symbol:



Po około 25s pojawi się ekran, w którym lewa liczba oznacza liczbę impulsów do końca pomiaru, natomiast prawa oznacza czas trwania jednego impulsu.



Koniec pomiaru sygnalizowane jest podwójnym sygnałem dźwiękowym. Na wyświetlaczu pojawi się liczba (wyrażona w %) wskazująca stan izolacji mierzonego odpływu, gdzie „0” – oznacza doziemienie (R< około 10kΩ), „100” – oznacza brak doziemienia (R> około 20kΩ).



Aby wartość zmierzona była wiarygodna, urządzenie wykonuje dwa następujące po sobie pomiary. Jeśli wykonane pomiary różnią się znacznie, urządzenie wykonuje trzeci pomiar. Na wyświetlaczu wyświetlana jest wartość średnia z dwóch zbliżonych do siebie pomiarów. Jeżeli podczas pomiarów wystąpią duże zakłócenia powodujące znaczną różnicę wyników, na wyświetlaczu pokaże się napis „Err”. W takim przypadku pomiar należy powtórzyć.

Jeżeli urządzenie jest dłuższy czas nieużywane (np. podczas przechodzenia między rozdzielniami) to zaleca się przejść do stanu uśpienia poprzez naciśnięcie przycisku SLEEP. Na wyświetlaczu pokaże się napis SLP, oraz migają naprzemiennie 1 i 0, synchronicznie do pracy generatora w jednostce centralnej (czyli synchronicznie do lampki „synchronizacja” na wieszaku synchronizatorze cęgów przenośnych i synchronicznie do lampek „PRACA” na koncentratorach).





W tym stanie urządzenie zachowuje gotowość do pracy przy minimalnym poborze energii z baterii. Przejście trybu SLEEP do trybu POMIAR następuje po naciśnięciu przycisku START.

Gdy w czasie pomiarów na ekranie zostanie wyświetlony komunikat:



należy baterie wymienić na nowe, typu LR44.

Po zakończeniu lokalizowania doziemień wieszak synchronizator cęgów przenośnych należy odłączyć.
Po usunięciu doziemienia lub przy nadal istniejącym doziemieniu po odłączeniu wieszaka synchronizatora cęgów przenośnych generator powraca do pracy w trybie „podstawowym”.

8.6 Autotestowanie jednostki centralnej

Jednostka centralna jest wyposażona w funkcję autotestowania, służącą do sprawdzania działania jednostki centralnej. Włącza się ją przez naciśnięcie przycisku MEM i jednocześnie przycisku ESC.

Podczas przebiegu autotestowania na wyświetlaczu LCD wyświetlane są komunikaty pokazujące przebieg testu. Zapalają się odpowiednie lampki kontrolne oraz pobudzają się

odpowiednie przekaźniki wyjściowe.

Nastawy działania jednostki centralnej są aktualne w funkcji autotestu.

Kolejne kroki autotestu pokazane są w tabeli:

Krok testu	Komunikaty na wyświetlaczu LCD jednostki centralnej				
1	U=110V w/g <>	Str 001	SIEC > k	Odpl. > k	AUTOTEST stan normalny
2	U=110V w/g <>	Str 001	SIEC > k	Odpl. ?	AUTOTEST zaklocenie
3	U=110V w/g <>	Str 001	SIEC > k	Odpl. > k	AUTOTEST stan normalny
4	U=110V w/g <>	Str 001	SIEC > k	Odpl. !	AUTOTEST brak komunikacji
5	U=110V w/g <>	Str 001	SIEC > k	Odpl. > k	AUTOTEST stan normalny
6	U=008V w/g <>	Str 001	SIEC 002k-	Odpl. 002k	AUTOTEST doziemienie 2 kOhm
7	U=110V w/g <>	Str 001	SIEC > k	Odpl. > k	AUTOTEST stan normalny
8	U=110V w/g <>	Str 001	SIEC > k	Odpl. > k	AUTOTEST test skończony nac. ESC

Czas trwania autotestowania wynosi około 10min.

Naciśnięcie przycisku ESC powoduje powrót systemu do pracy – monitorowania rezystancji izolacji sieci i lokalizowania doziemienia w opomiarowanych odpływach.

9 Eksploatacja

System DCtest2 firmy SPIE Energotest sp. z o.o. skonstruowany jest w taki sposób, że od obsługującego nie wymaga specjalnych zabiegów eksploatacyjnych.

9.1 Badania okresowe

Co najmniej 2 razy w roku należy przeprowadzić podstawowe pomiary systemu polegające na kontrolnym pomiarze rezystancji doziemnej całej sieci oraz kontrolnych pomiarach rezystancji doziemnej kilku wybranych odpływów.
Badania okresowe w zakresie próby wyrobu należy wykonywać co 3 lata.

9.2 Wykrywanie i usuwanie uszkodzeń

W przypadku stwierdzenia jakichkolwiek nieprawidłowości w działaniu system DCtest2, należy skontaktować się z przedstawicielem serwisu producenta, który wskaże dalszą drogę postępowania.

Przy zgłoszeniu uszkodzenia przedstawicielowi producenta należy podać:

- typ urządzenia,
- numer fabryczny,
- miejsce zainstalowania urządzenia,
- objawy uszkodzenia,
- nazwisko osoby prowadzącej sprawę,
- telefon kontaktowy.

10 Transport i magazynowanie

Opakowanie transportowe powinno posiadać taki sam stopień odporności na wibracje i udary, jaki określony jest w normach PN-EN 60255-21-1 i PN-EN 60255-21-2 dla klasy ostrości 1.

Dostarczone przez producenta urządzenia należy ostrożnie rozpakować nie używając nadmiernej siły i nieodpowiednich narzędzi. Po rozpakowaniu należy sprawdzić wizualnie, czy urządzenia nie noszą śladów uszkodzeń zewnętrznych.

Urządzenia powinny być magazynowane w pomieszczeniu suchym i czystym, w którym temperatura składowania mieści się w zakresie od –25 °C do +70 °C.

Wilgotność względna powinna być w takich granicach, aby nie występowało zjawisko kondensacji lub szronienia.
W czasie bardzo długiego okresu magazynowania zaleca się, aby urządzenia wchodzące w skład systemu zostały zasilone napięciem pomocniczym na okres dwóch dni każdego roku, w celu zregenerowania kondensatorów elektrolitycznych.

11 Utylizacja

Jeżeli w wyniku uszkodzenia lub zakończenia użytkowania zachodzi potrzeba demontażu (i ewentualnie likwidacji) urządzeń systemu, to należy uprzednio odłączyć wszelkie wielkości zasilające i połączenia.

Zdemontowane urządzenia należy traktować jako złom elektroniczny, z którym należy postępować zgodnie z przepisami regulującymi gospodarkę odpadami.

12 Gwarancja i serwis

Na dostarczone urządzenia systemu SPIE Energotest sp. z o.o. udziela 24-miesięcznej gwarancji od daty sprzedaży (chyba, że zapisy umowy stanowią inaczej), na zasadach określonych w karcie gwarancyjnej.

W przypadku uruchomienia urządzenia przez specjalistów SPIE Energotest sp. z o.o. okres gwarancji może ulec wydłużeniu do 36 miesięcy.

Producent udziela pomocy technicznej przy uruchamianiu systemu oraz świadczy usługi serwisowe gwarancyjne oraz pogwarancyjne na warunkach określonych w umowie na tę usługę.

Niestosowanie się do zasad niniejszej instrukcji powoduje utratę gwarancji.

13 Sposób zamawiania

Zamówienia należy składać u producenta urządzeń na adres:

SPIE Energotest sp. z o.o.

ul. Chorzowska 44B; 44-100 Gliwice

tel. 032-270 45 18

e-mail: energotest@spie.com

https://www.spie-energotest.pl

W zamówieniu należy podać:

- napięcie sieci prądu stałego,
- liczbę jednostek centralnych,
- wersję obudowy jednostki centralnej,
- liczbę koncentratorów,
- liczbę / typ przekładników pomiarowych,
- nazwisko osoby, która może udzielić dodatkowych informacji dotyczących między innymi konfiguracji sieci prądu stałego.

W przypadku jakichkolwiek wątpliwości, w szczególności w zakresie doboru optymalnej konfiguracji systemu DCtest2, jesteśmy do Państwa dyspozycji.

TABELA WERSJI WYKONANIA

DCTest - jednostka centralna

							/		/				/	
Typ automatu	D	C	2	-	j	c								
Typ obudowy:	zatablicowa							Z						
	natablicowa							N						
	kasetowa 19"							K						
	inna							I						
Wartość napięcia zasilającego pomocniczego	24V									0	2	4		
	110V									1	1	0		
	220V									2	2	0		
Wersja językowa programu, opisu złącz i płyty czołowej	polska													PL
	angielska													EN

W zamówieniu należy podać obiekt, w którym dany automat będzie zainstalowany.
Rodzaje obudów są podane w instrukcji obsługi.

Przykład zamówienia:

	D	C	2	-	j	c	/	Z	/	2	2	0	/	PL
Typ automatu	D	C	2	-	j	c								
Typ obudowy:	zatablicowa							Z						
Wartość napięcia zasilającego pomocniczego	220V									2	2	0		
Wersja językowa programu, opisu złącz i płyty czołowej	polska													PL