

ArcPRO-6

Zabezpieczenie Łukochronne Instrukcja Użytkowania



ArcPRO-6

Zabezpieczenie Łukoochronne
Instrukcja Użytkowania

wer. 1.1

SPIE Energotest sp. z o.o.
Gliwice, 25 marca 2024 r.

Copyright © 2024 by SPIE Energotest sp. z o.o.

Wszelkie prawa zastrzeżone. Nieautoryzowane wykorzystanie w innych dokumentach całości lub fragmentu niniejszego dokumentu w jakiegokolwiek postaci jest zabronione.

Wszystkie znaki występujące w tekście są zastrzeżonymi znakami firmowymi bądź towarowymi ich właścicieli.

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.

SPIE ENERGOTEST sp. z o.o.

ul. Chorzowska 44B

44-100 Gliwice

tel.: +48 32 270 45 18

energotest@spie.com

www.spie-energotest.pl

Spis treści

1	Wprowadzenie	1
1.1.	Informacja o zgodności	3
1.2.	Wykaz zastosowanych norm	4
1.3.	Zasady bezpieczeństwa	5
2	Opis techniczny zabezpieczenia ArcPRO-6	7
2.1.	Informacje ogólne	7
2.1.1.	Kryteria zadziałania zabezpieczenia ArcPRO-6	9
2.1.2.	Podział na systemy oraz strefy	11
2.1.3.	Detekcja promieniowania świetlnego	13
2.1.4.	Detekcja spadku napięcia	15
2.1.5.	Detekcja prądu zwarciovego	16
2.1.6.	Detekcja zwarcia łukowego	17
2.1.7.	Struktura zabezpieczenia ArcPRO-6	18
2.2.	Funkcje poszczególnych elementów zabezpieczenia	19
2.2.1.	Jednostka centralna CU z modułem CTU	19
2.2.2.	Jednostka polowa F4, F6	20
2.2.3.	Czujniki optyczne	22
2.2.4.	Jednostka pomiaru napięcia MV	22
2.2.5.	Jednostka pomiaru prądu MA	23
2.2.6.	Moduł wejściowy CS	24
2.2.7.	Jednostka wyłączająca TU	25
2.2.8.	Zasilacz	25
3	Dane techniczne	27
3.1.	Warunki środowiskowe	27
3.2.	Kompatybilność elektromagnetyczna	27
3.3.	Izolacja elektryczna	28
3.4.	Wyjścia przekaźnikowe	28
3.5.	Wejścia binarne	28
3.6.	Jednostka centralna CU z modułem CTU	29
3.7.	Jednostka polowa F4	29
3.8.	Jednostka polowa F6	30
3.9.	Czujnik optyczny	30
3.10.	Jednostka pomiarowa MV	31
3.11.	Jednostka pomiarowa MA	32
3.12.	Moduł pomiarowy CS	32
3.13.	Jednostka wyłączająca TU	33
4	Obsługa panelu operatorskiego jednostki polowej F4/F6	35
4.1.	Panel czołowy jednostki	35
4.2.	Informacje o wersji oprogramowania	37

4.3.	Stan pracy „czuwanie”	38
4.4.	Konfiguracja jednostki polowej	39
4.5.	Komunikaty i sygnalizacja	41
4.6.	Stan pracy „zadziałanie”	42
4.7.	Test czujników optycznych	43
5	Obsługa panelu operatorskiego jednostki pomiaru napięcia MV	45
5.1.	Panel czołowy jednostki	45
5.2.	Informacje o wersji oprogramowania	47
5.3.	Stan pracy „czuwanie”	48
5.4.	Konfiguracja jednostki pomiaru napięcia ArcPRO-6 MV	49
5.5.	Komunikaty i sygnalizacja	50
5.6.	Stan pracy „pobudzenie”	51
6	Obsługa panelu operatorskiego jednostki pomiaru prądu MA	53
6.1.	Panel czołowy jednostki	53
6.2.	Informacje o wersji oprogramowania	55
6.3.	Stan pracy „czuwanie”	56
6.4.	Konfiguracja jednostki pomiaru napięcia ArcPRO-6 MA	57
6.5.	Komunikaty i sygnalizacja	58
6.6.	Stan pracy „pobudzenie”	59
7	Obsługa panelu operatorskiego jednostki wyłączającej TU	61
7.1.	Panel czołowy jednostki	61
7.2.	Informacje o wersji oprogramowania	63
7.3.	Stan pracy „czuwanie”	64
7.4.	Konfiguracja jednostki wyłączającej ArcPRO-6 TU	65
7.5.	Komunikaty i sygnalizacja	67
8	Obsługa panelu operatorskiego jednostki centralnej CU	69
8.1.	Panel czołowy jednostki centralnej	70
8.2.	Wyświetlacz LCD	71
8.3.	Struktura menu panelu operatorskiego	72
8.4.	Omówienie poszczególnych menu	74
8.4.1.	Struktura	74
8.4.2.	Zdarzenia	89
8.4.3.	Narzędzia	96
9	Strona www zabezpieczenia ArcPRO-6	101
9.1.	Podłączenie ArcPRO-6	102
9.2.	Logowanie na stronie www	103
9.3.	Obsługa strony www	104
10	Porty komunikacyjne	133
10.1.	Magistrala CAN	134
10.2.	Interfejs RS485	135
10.3.	Interfejs ETH	136
11	Instalowanie i serwisowanie	137
11.1.	Dane o kompletności	137
11.2.	Montaż zabezpieczenia	138
11.3.	Połączenia elementów zabezpieczenia	139

11.4. Terminacja sieci CAN zabezpieczenia ArcPRO-6	141
11.5. Podłączenie obwodów zewnętrznych do jednostek ArcPRO-6	142
11.6. Montaż elementów optycznych.	146
11.7. Uruchamianie	147
11.7.1. Rejestracja elementów systemu w CU	147
11.7.2. Konfiguracja wejść optycznych jednostek polowych	147
11.7.3. Sprawdzenie wejść optycznych	148
11.8. Eksploatacja	150
11.8.1. Sprawdzenie okresowe działania zabezpieczenia	150
11.8.2. Wymiana elementów optycznych po powstaniu zwarcia	150
11.8.3. Wykrywanie i usuwanie uszkodzeń	150
11.9. Magazynowanie i warunki pracy	151
11.10.Gwarancja i serwis	152
11.11.Ochrona środowiska	153
11.12.Utylizacja	154
11.13.Sposób zamawiania	155
A Rysunki wymiarowe	157
A.1. Rzuty i wymiarowanie	157
B Diagram działania przekaźników wykonawczych	163

Spis rysunków

2.1.	Dostępna logika zadziałania zabezpieczenia.	10
2.2.	Obszary rozdzielnic powiązane z systemami.	11
2.3.	Oznaczenie stref w polach odpływowym i zasilającym rozdzielnic jednosystemowej.	12
2.4.	Oznaczenie stref w polach zasilającym i odpływowym rozdzielnic dwusystemowej	13
2.5.	Rozmieszczenie i przypisanie czujników do stref - rozdzielnica jedno- systemowa.	13
2.6.	Rozmieszczenie i przypisanie czujników do stref - rozdzielnica dwusys- temowa.	14
2.7.	Układ pomiaru napięcia systemów A i B.	15
2.8.	Układ pomiaru prądu.	16
2.9.	Detekcja zwarcia w polu 17 przedział wyłłącznika.	17
2.10.	Struktura zabezpieczenia ArcPRO-6.	18
2.11.	Opis elementów jednostki centralnej.	19
2.12.	Opis elementów jednostki polowej F4.	20
2.13.	Opis elementów jednostki polowej F6.	21
2.14.	Opis elementów jednostki pomiarowej MV.	22
2.15.	Opis elementów jednostki pomiarowej MA.	23
2.16.	Opis elementów modułu wejściowego CS.	24
2.17.	Opis elementów jednostki wyłączającej TU.	25
4.1.	Płyta czołowa jednostki polowej ArcPRO-6/F4.	35
4.2.	Płyta czołowa jednostki polowej ArcPRO-6/F6.	35
4.3.	Bieżąca wersja oprogramowania.	37
4.4.	Adres sieciowy skonfigurowanej jednostki polowej.	37
4.5.	Przeglądanie parametrów jednostki polowej: stanu wejść optycznych, stanu przekaźnika jednostki polowej.	38
4.6.	Tryb <i>konfiguracji</i>	39
4.7.	Proces kasowania zadziałania z panelu czołowego jednostki polowej.	42
4.8.	Prezentacja wyników testu czujników optycznych.	43
5.1.	Płyta czołowa jednostki pomiaru napięcia ArcPRO-6/MV.	45
5.2.	Bieżąca wersja oprogramowania.	47
5.3.	Adres sieciowy skonfigurowanej jednostki MV.	47
5.4.	Tryb <i>konfiguracji</i>	49
6.1.	Płyta czołowa jednostki pomiaru prądu ArcPRO-6/MA.	53
6.2.	Bieżąca wersja oprogramowania.	55
6.3.	Adres sieciowy skonfigurowanej jednostki MA.	55
6.4.	Tryb <i>konfiguracji</i>	57
7.1.	Płyta czołowa jednostki wyłączającej TU.	61

7.2.	Bieżąca wersja oprogramowania.	63
7.3.	Adres sieciowy skonfigurowanej jednostki TU.	63
7.4.	Tryb <i>konfiguracji</i>	65
8.1.	Płyta czołowa jednostki centralnej ArcPRO-6/CU.	70
8.2.	Ekran podstawowy.	71
8.3.	Logowanie do jednostki CU jako administrator.	71
8.4.	Ekran podstawowy.	72
8.5.	Ekran podstawowy z aktywnym wyświetlaniem pomiarów.	73
8.6.	Ekran główny menu STRUKTURA.	74
8.7.	Ekran początkowy po wybraniu piktogramu F6.	74
8.8.	Lista jednostek F6.	75
8.9.	Ekran INFO jednostki polowej Fx.	75
8.10.	Ekran NASTAWY jednostki polowej Fx.	76
8.11.	Ekran STAN LOG. jednostki polowej Fx.	76
8.12.	Ekran TEST jednostki polowej Fx.	77
8.13.	Ekran początkowy po wybraniu piktogramu MV.	77
8.14.	Lista jednostek MV.	78
8.15.	Ekran INFO jednostki pomiarowej MV.	78
8.16.	Ekran NASTAWY jednostki pomiarowej MV.	78
8.17.	Ekran początkowy po wybraniu piktogramu MA.	79
8.18.	Lista jednostek MA.	79
8.19.	Ekran INFO jednostki pomiarowej MA.	79
8.20.	Ekran NASTAWY jednostki pomiarowej MA.	80
8.21.	Ekran początkowy po wybraniu piktogramu TU.	81
8.22.	Lista jednostek TU.	81
8.23.	Ekran INFO jednostki wyłączającej TU.	81
8.24.	Ekran NASTAWY jednostki wyłączającej TU.	83
8.25.	TU wejście w podgląd funkcji logicznej.	83
8.26.	Podgląd funkcji logicznej przekaźnika R1 jednostki TU.	83
8.27.	Podgląd funkcji CLONE przekaźnika R2 jednostki TU.	84
8.28.	Ekran INFO modułu przekaźników CTU.	85
8.29.	Ekran NASTAWY modułu przekaźników CTU.	86
8.30.	Moduł CTU - wejście w podgląd funkcji logicznej.	86
8.31.	Podgląd funkcji logicznej przekaźnika R1 modułu CTU.	87
8.32.	Podgląd funkcji CLONE przekaźnika R2 jednostki CTU.	88
8.33.	Ekran główny menu ZDARZENIA.	89
8.34.	Przegląd menu ZADZIAŁANIA.	89
8.35.	Zadziałanie zdalne.	90
8.36.	Przegląd menu POBUDZENIA.	90
8.37.	Obsługa menu BRAK KOMUNIKACJI JEDNOSTEK.	91
8.38.	Obsługa menu KOLIZJA ADRESÓW.	92
8.39.	Obsługa menu USZKODZENIE CZUJNIKA.	93
8.40.	Przykładowa rejestracja „zadziałanie”.	94
8.41.	Przykładowa rejestracja „awaria”.	94
8.42.	Ekran główny menu NARZĘDZIA.	96
8.43.	Konfiguracja ustawień Ethernet.	96
8.44.	Konfiguracja jednostki CU - INFO.	97
8.45.	Wyświetlanie pomiarów jednostek MV,MA.	98
8.46.	Menu TEST CZUJNIKÓW.	98
8.47.	Obsługa menu WYNIKI TESTU.	99

9.1.	Strona logowania zabezpieczenia ArcPRO-6.	103
9.2.	Strona główna widoczna po zalogowaniu.	104
9.3.	Strona jednostki centralnej CU, parametry widoczne przez użytkownika standardowego.	105
9.4.	Strona jednostki centralnej CU po zalogowaniu jako administrator i wybraniu opcji Settings.	105
9.5.	Znaczenie piktogramów opisujących status CU.	106
9.6.	Nastawa automatycznego testu torów optycznych.	106
9.7.	Wybór prędkości interfejsu RS 485.	107
9.8.	Strona zintegrowanego modułu przekaźników wykonawczych CTU.	108
9.9.	Znaczenie piktogramów opisujących status modułu CTU.	108
9.10.	Wybór warunku zadziałania przekaźnika – funkcje predefiniowane.	109
9.11.	Akceptacja wprowadzonych nastaw.	109
9.12.	Aktywacja pól do wprowadzania funkcji logicznej opisującej kryterium pobudzenia przekaźników.	110
9.13.	Struktura danych – wprowadzanie funkcji logicznej.	110
9.14.	Tworzenie funkcji logicznej.	111
9.15.	Struktura danych – wprowadzanie funkcji CLONE.	112
9.16.	Tworzenie funkcji CLONE.	113
9.17.	Przekaźnik R6 modułu CTU.	114
9.18.	Strona jednostek polowych F4.	114
9.19.	Tabela z danymi jednostek polowych F4.	115
9.20.	Znaczenie piktogramów opisujących status jednostki polowej Fx.	115
9.21.	Przykład komunikatu w polu status jednostki Fx.	116
9.22.	Konfigurowanie jednostek polowych F4.	116
9.23.	Usuwanie jednostki niedostępnej z listy jednostek zarejestrowanych.	116
9.24.	Strona szczegółowa jednostki F4.	117
9.25.	Panel zadań jednostki F4.	118
9.26.	Strona jednostek polowych F6.	119
9.27.	Tabela z danymi jednostek polowych F6.	119
9.28.	Strona szczegółowa jednostki polowej F6.	120
9.29.	Stan odłączników - jednostka polowa F6.	121
9.30.	Strona jednostek pomiaru napięcia MV.	121
9.31.	Tabela z danymi jednostek pomiarowych napięcia MV.	121
9.32.	Znaczenie piktogramów opisujących status jednostki pomiarowej MV.	122
9.33.	Strona szczegółowa jednostki pomiarowej MV.	122
9.34.	Panel pomiaru napięć jednostki MV.	123
9.35.	Strona jednostek pomiaru prądu MA.	124
9.36.	Tabela z danymi jednostek pomiarowych prądu MA.	124
9.37.	Znaczenie piktogramów opisujących status jednostki pomiarowej MA.	124
9.38.	Strona szczegółowa jednostki pomiarowej MA.	125
9.39.	Panel pomiaru prądu jednostki MA.	126
9.40.	Strona jednostek wyłączających TU.	126
9.41.	Tabela z danymi jednostek wyłączających TU.	126
9.42.	Znaczenie piktogramów opisujących status jednostki wyłączającej TU.	127
9.43.	Strona szczegółowa jednostki wyłączającej TU.	128
9.44.	Strona rejestratora zdarzeń.	128
9.45.	Strona rejestratora zdarzeń.	129
9.46.	Zakładka Files.	131
11.1.	Zalecana przestrzeń dla instalacji urządzenia.	138

11.2. Połączenie elementów zabezpieczenia ArcPRO-6 (łańcuchowe bez listwy pośredniczącej).	139
11.3. Połączenie elementów zabezpieczenia ArcPRO-6 (łańcuchowe z listwą pośredniczącą).	139
11.4. Połączenie elementów zabezpieczenia ArcPRO-6 (łańcuchowe z listwą pośredniczącą) i z zastosowaniem konwerterów światłowodowych. . .	140
11.5. Przełącznik terminacji w jednostkach zabezpieczenia.	141
11.6. Możliwości terminacji w jednostce centralnej CU.	141
11.7. Jednostka polowa F6 – podłączenie obwodów zewnętrznych.	142
11.8. Jednostka polowa F4 – podłączenie obwodów zewnętrznych.	142
11.9. Jednostka pomiarowa napięcia MV – podłączenie obwodów zewnętrznych.	143
11.10 Jednostka pomiarowa prądu MA – podłączenie obwodów zewnętrznych.	143
11.11 Moduł pomiarowy CS – podłączenie obwodów zewnętrznych.	144
11.12 Jednostka wyłączająca TU – podłączenie obwodów zewnętrznych. . .	144
11.13 Jednostka centralna CU – podłączenie obwodów zewnętrznych.	145
11.14 Podłączenie czujnika do jednostki polowej.	146
11.15 Połączenie głowicy czujnika z światłowodem.	146
A.1. Wymiary gabarytowe jednostki polowej ArcPRO-6/F4.	157
A.2. Wymiary gabarytowe jednostki polowej ArcPRO-6/F6.	158
A.3. Wymiary gabarytowe jednostek pomiarowych MV, MA oraz jednostki wyłączającej TU.	158
A.4. Wymiary gabarytowe modułu wejściowego CS.	159
A.5. Wymiary gabarytowe jednostki centralnej ArcPRO-6/CU.	160
A.6. Wymiary gabarytowe czujnika optycznego: a) czujnik czołowy, b) pętla światłowodowa.	161
A.7. Wymiary gabarytowe elementów składowych czujnika optycznego. . .	161

Spis tabel

3.1. Warunki środowiskowe.	27
3.2. Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC).	27
3.3. Izolacja elektryczna.	28
3.4. Wyjścia przekaźnikowe.	28
3.5. Wyjścia binarne.	28
3.6. Dane techniczne - jednostka centralna CU z modułem CTU.	29
3.7. Dane techniczne - jednostka polowa F4.	29
3.8. Dane techniczne - jednostka polowa F6.	30
3.9. Dane techniczne - czujnik optyczny.	30
3.10. Dane techniczne - jednostka pomiarowa MV.	31
3.11. Dane techniczne - jednostka pomiarowa MA.	32
3.12. Dane techniczne - moduł pomiarowy CS.	32
3.13. Dane techniczne - jednostka wyłączająca TU.	33
10.1. Parametry interfejsu komunikacyjnego RS485.	135
10.2. Kody błędów interfejsu komunikacyjnego RS485.	135
11.1. Przewody zapewniające prawidłowe podłączenie urządzenia.	140
11.2. Historia zmian	155
B.1. Diagram działania przekaźników wykonawczych.	163

Rozdział 1

Wprowadzenie

Większości zwarć w rozdzielnicach średniego i niskiego napięcia towarzyszy łuk elektryczny powodujący znaczne zniszczenia urządzeń i stwarzający duże zagrożenie dla życia ludzkiego. Wyłączenie zwarcia w czasie poniżej 100 ms pozwala uniknąć poważniejszych zniszczeń i zmniejsza zagrożenie dla ludzi przebywających w pobliżu miejsca zwarcia. Przy dłuższym czasie występowania zwarcia dochodzi do groźnych uszkodzeń ciała (poparzenia, utrata wzroku), do utraty życia włącznie. Następuje też nieodwracalne, często całkowite, zniszczenie rozdzielnic.

Mając na względzie tak poważne zagrożenia dla ludzi i urządzeń, w przepisach krajów europejskich, w tym również w Polsce, w ślad za normami zaleca się stosowanie w rozdzielnicach ŚN i nn oraz stacjach transformatorowych skutecznych środków zaradczych ograniczających efekty zwarć łukowych.

Światłowodowe zabezpieczenie łukochronne typu ArcPRO-6 bezzwłocznie lokalizuje zwarcie łukowe. Uwzględniając czas zadziałania zabezpieczenia < 8ms oraz czas wyłączenia obecnie stosowanych wyłączników 30 – 50 ms, zabezpieczenie ArcPRO-6 gwarantuje wyłączenie rozdzielnic bądź jej określonego pola w czasie 40 – 60 ms, ograniczając do minimum skutki zwarć łukowych.

Do unikalnych cech zabezpieczenia ArcPRO-6, można zaliczyć:

- możliwość selektywnego wyłączenia pól, w których wystąpiło zwarcie;
- wykorzystanie kryterium napięciowego, powodującego że zabezpieczenie chroni cały obszar rozdzielnic (nie ma stref niechronionych);
- selektywność wyłączeń w rozdzielnicach typu otwartego w oparciu o kryterium prądowe;
- możliwość działania również w przypadku zwarć łukowych doziemnych;
- łatwość zabudowy w eksploatowanych, nowo budowanych rozdzielnicach i stacjach transformatorowych;
- konfigurację oraz podgląd pracy systemu poprzez stronę www.

Światłowodowe zabezpieczenie łukochronne typu ArcPRO-6 jest przeznaczone do stosowania w rozdzielnicach średnich i niskich napięć oraz stacjach transformatorowych typu zamkniętego (usytuowanych w budynku).

Wyposażenie rozdzielnic i stacji transformatorowej w zabezpieczenie typu ArcPRO-6 jest optymalnym wypełnieniem zaleceń stosownych norm w zakresie zapewnienia ochrony personelu obsługi oraz urządzeń przed niszczącymi skutkami zwarć łukowych.

1.1. Informacja o zgodności

Urządzenie będące przedmiotem niniejszej instrukcji zostało skonstruowane i jest produkowane dla zastosowań w środowisku przemysłowym.

Urządzenie to jest zgodne z postanowieniami dyrektyw zawartymi w:

1. Ustawie z dnia 13 kwietnia 2016 r. o systemach oceny zgodności i nadzoru rynku (Dz. U. 2016, poz. 542) z późniejszymi zmianami.
2. Ustawie z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (Dz. U. Nr 166, poz. 1360) z późniejszymi zmianami.
3. Rozporządzeniu Ministra Rozwoju z dnia 2 czerwca 2016 r. w sprawie wymagań dla sprzętu elektrycznego (Dz. U. 2016 poz. 806) - wdraża dyrektywę LVD nr 2014/35/UE Parlamentu Europejskiego.
4. Ustawie z dnia 13 kwietnia 2007 r. o kompatybilności elektromagnetycznej (Dz. U. Nr 82, poz. 556 z późniejszymi zmianami) - wdraża dyrektywę EMC nr 2014/30/UE Parlamentu Europejskiego.

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 60255-27:2014-06 (dla dyrektywy LVD) oraz PN-EN 60255-26:2014-01 (dla dyrektywy EMC).



1.2. Wykaz zastosowanych norm

Przy konstruowaniu i produkcji zabezpieczenia ArcPRO-6 zastosowano normy, których spełnienie zapewnia realizację założonych zasad i środków bezpieczeństwa, pod warunkiem przestrzegania przez użytkownika podanych dalej wytycznych instalowania i uruchomienia oraz prowadzenia eksploatacji.

Zabezpieczenie łukochronne ArcPRO-6 spełnia wymagania zasadnicze określone w dyrektywach niskonapięciowej i kompatybilności elektromagnetycznej, poprzez zgodność z niżej podanymi normami:

PN-EN 60255-27:2014-06

Przełączniki pomiarowe i urządzenia zabezpieczeniowe – Część 27: Wymagania bezpieczeństwa wyrobu – zharmonizowana z dyrektywą LVD;

PN-EN 60255-26:2014-01

Przełączniki pomiarowe i urządzenia zabezpieczeniowe – Część 26: Wymagania dotyczące kompatybilności elektromagnetycznej– zharmonizowana z dyrektywą EMC.

PN-EN 60255-1:2010E

Przełączniki pomiarowe i urządzenia zabezpieczeniowe – Część 1: Wymagania wspólne.

1.3. Zasady bezpieczeństwa

Informacje znajdujące się w tym rozdziale mają na celu zaznajomienie użytkownika z właściwą instalacją i obsługą urządzenia. Zakłada się, że personel instalujący, uruchamiający i eksploatujący to urządzenie posiada właściwe kwalifikacje i 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.



Ważne!

Instalacja

Elementy zabezpieczenia ArcPRO-6 powinny być zainstalowane w miejscu, które zapewnia odpowiednie warunki środowiskowe określone w danych technicznych. Należy zapewnić odpowiednie chłodzenie urządzenia. Urządzenie powinno być właściwie zamocowane za pomocą dostarczonych elementów mocujących, zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi i przed przypadkowym dostępem osób nieuprawnionych. Przekroje i typy przewodów łączeniowych powinny być zgodne z wytycznymi podanymi w niniejszej instrukcji.

Obudowy wykonane są tworzywa sztucznego i nie wymagają uziemienia ochronnego.

Uruchomienie

Przed uruchomieniem urządzenia należy sprawdzić jego tabliczkę znamionową oraz następujące elementy:

- ciągłość obwodów uziemiających;
- bezpieczniki;
- zgodność wartości pomocniczego napięcia zasilającego;
- zgodność wartości wielkości pomiarowych (napięcie, prąd);
- prawidłowość stosowanych zabezpieczeń obwodów napięciowych (wartości znamionowe wkładek bezpiecznikowych lub prądy znamionowe i charakterystyki wyłączników samoczynnych);
- dopuszczalną obciążalność wyjść przełącznikowych;
- zgodność wartości napięcia wejść dwustanowych;
- poprawność montażu wszystkich obwodów.



Ważne!

Eksploatacja

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



Ważne!

**Zdejmowanie
obudowy**

Przed przystąpieniem do wykonywania jakichkolwiek prac związanych z koniecznością zdjęcia obudowy, należy bezwzględnie odłączyć wszystkie napięcia pomiarowe i pomocnicze oraz rozłączyć wszystkie wtyki. Napięcia niebezpieczne mogą utrzymywać się na elementach urządzenia przez czas około 1 minuty od momentu jego odłączenia. Zastosowane podzespoły są czułe na wyładowania elektrostatyczne, dlatego otwieranie urządzenia bez właściwego wyposażenia antyelektrostatycznego może spowodować jego uszkodzenie.

Obsługa

Urządzenie po zainstalowaniu nie wymaga dodatkowej obsługi poza okresowymi sprawdzeniami określonymi 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.

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 wszelkich roszczeń z tytułu odpowiedzialności przeciwko firmie SPIE Energotest sp. z o.o.



Ważne!

**Wymiana
elementów**

Wymiana elementów i podzespołów wchodzących w skład urządzenia pochodzące od innych producentów niż zastosowane, może naruszyć bezpieczeństwo jego użytkowników i spowodować jego nieprawidłowe działanie.

SPIE Energotest sp. z o.o. nie odpowiada za szkody spowodowane przez zastosowanie niewłaściwych elementów i podzespołów.

**Tabliczki
znamionowe**

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



Ważne!

**Inne
zagrożenia**

Zagrożenia wynikające z wysokiego napięcia roboczego i pomiarowego. Aby uniknąć porażenia prądem elektrycznym w trakcie eksploatacji, nie należy dotykać zacisków przyłączeniowych.

Rozdział 2

Opis techniczny zabezpieczenia ArcPRO-6

2.1. Informacje ogólne

Światłowodowe zabezpieczenie łukoochronne ArcPRO-6 jest urządzeniem przeznaczonym do ograniczenia skutków oddziaływania łuku elektrycznego powstającego w przypadku zwarć w rozdzielnicach średniego i niskiego napięcia. Ograniczenie skutków działania łuku elektrycznego następuje poprzez odcięcie w jak najkrótszym czasie źródeł zasilających miejsce zwarcia łukowego. Urządzenie generuje sygnały sterujące pracą wyłączników powodując ich otwarcie. Jako kryterium wykrycia zwarcia łukowego wykorzystuje się informację o:

- pojawieniu się intensywnego promieniowania świetlnego;
- spadku napięcia na szynach chronionej rozdzielnicy;
- pojawieniu się prądu zwarciovego.

Zabezpieczenie pracuje w oparciu o strukturę rozproszoną, w skład której wchodzi:

- jednostka centralna ArcPRO-6/CU;
- jednostki polowe ArcPRO-6/F4 z 4 czujnikami lub pętlami optycznymi;
- jednostki polowe ArcPRO-6/F6 z 6 czujnikami lub pętlami optycznymi;
- jednostki pomiaru napięcia ArcPRO-6/MV;
- jednostki pomiaru prądu ArcPRO-6/MA;
- jednostki wyłączające ArcPRO-6/TU.

Pomiędzy poszczególnymi elementami zabezpieczenia zapewniona jest wymiana informacji poprzez magistralę CAN. Elementy zabezpieczenia zasilane są napięciem 24 VDC, którego źródłem może być dostępne na obiekcie napięcie gwarantowane 24 VDC lub zalecany przez producenta zasilacz podłączony do źródła napięcia gwarantowanego 220 VDC lub 230 VAC.



Ważne!

Przykładowe sposoby instalowania zabezpieczenia ArcPRO-6 w rozdzielnicach jednosekcyjnych, dwusekcyjnych i dwusystemowych dostępne są na stronie producenta.

W celu zapewnienia selektywności działania zabezpieczenie łukoochronne przyjęto umowny podział pola rozdzielnic na strefy. W zależności od strefy, w której doszło do zwarcia zabezpieczenie odpowiednio dystrybuje sygnały wyłączające ograniczając do minimum niepotrzebne wyłączenia. ArcPRO-6 może być stosowane w rozdzielnicach jedno i dwusystemowych. Standardowa konfiguracja przewiduje użycie w układach jednosystemowych jednostek polowych F4, a w układach dwusystemowych jednostek F6. Możliwe jest zastosowanie jednostek F6 do pracy w układach jednosystemowych, podobnie jak zastosowanie jednostek polowych F4 w układach dwusystemowych.

Oznaczenia

Oznaczenia użyte w dalszej części IU:

S1, S2, S3 – oznacza strefę, obszar wydzielony w konstrukcji rozdzielnic w którym może dojść do zwarcia łukowego;

A, B – identyfikacja systemu w rozdzielnicach dwusystemowych;

O – wykrycie strumienia świetlnego;

Cx – oznaczenie czujnika optycznego podłączonego do wejścia optycznego x;

O, Cx – wykrycie strumienia świetlnego przez czujnik przypisany do wejścia x;

U< – wykrycie spadku napięcia (w uproszczeniu U);

UA – wykrycie spadku napięcia w systemie A;

UB – wykrycie spadku napięcia w systemie B;

I> – wykrycie prądu zwarciovego (w uproszczeniu I);

IA – wykrycie prądu zwarciovego w systemie A;

IB – wykrycie prądu zwarciovego w systemie B;

& – oznacza koniunkcję;

| – oznacza alternatywę.

2.1.1. Kryteria zadziałania zabezpieczenia ArcPRO-6

Detekcja zwarcia łukowego odbywa się na podstawie trzech kryteriów:

- wykrycia intensywnego promieniowania świetlnego;
- wykrycia spadku napięcia na szynach chronionej rozdzielnicy;
- wykrycia prądu zwarciovego.



Ważne!

Warunkiem koniecznym do zadziałania zabezpieczenia jest detekcja światła. Poza to dwa kryteria: spadek napięcia, prąd zwarciovowy mogą zostać wykorzystane z kryterium optycznym: samodzielnie, jednocześnie lub alternatywnie zależnie od wprowadzonej konfiguracji.

Logika wypracowania sygnału zadziałania (wykrycie zwarcia) przypisana jest do danej jednostki polowej Fx. Konfiguracja oraz podgląd ustawionej logiki jednostki dostępna jest na panelu czołowym jednostki centralnej CU (rys. 8.10) oraz na stronie [www.zabezpieczenia](#) (rys. 9.24).

Możliwe nastawy:

- O – detekcja zwarcia następuje w oparciu o jedno kryterium, wykrycie promieniowania świetlnego. Wybór tego kryterium następuje poprzez przypisanie czujnika Cx do strefy S3. Jest to logika nadrzędna – pozostałe czujniki pracują w oparciu o logikę zadziałania całej jednostki;
- O&U – detekcja zwarcia następuje po stwierdzeniu spadku napięcia na szynach chronionej rozdzielnicy i jednoczesnym wykryciu promieniowania świetlnego;
- O&I – detekcja zwarcia następuje po stwierdzeniu prądu zwarciovego i jednoczesnym wykryciu promieniowania świetlnego;
- O&U&I – detekcja zwarcia następuje po jednoczesnym wykryciu wszystkich kryteriów opisanych w punkcie sek. 2.1.1;
- O&(U|I) – detekcja zwarcia następuje po stwierdzeniu spadku napięcia lub pojawienia się prądu zwarciovego (powiązanego z jednostką polową i pracującego na tym samym systemie) i jednoczesnym wykryciu promieniowania świetlnego;
- O&U(IS2) – detekcja zwarcia w poszczególnych strefach następuje według kryteriów:

S1 – O&U;

S2 – O&U&I;

S3 – O.

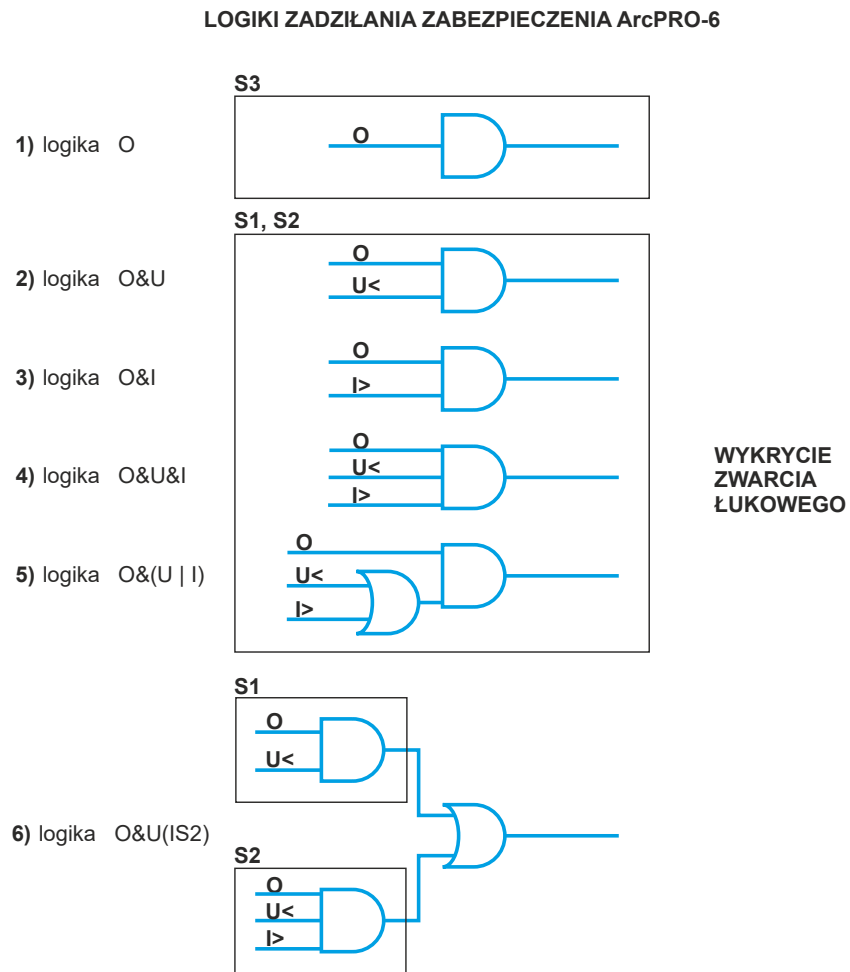


Ważne!

Logika O&U(IS2) jest stosowana w celu zapewnienia selektywności wyłączenia odpywów w rozdzielnicach typu otwartego.

Rysunek 2.1 obrazuje wykrycie zwarcia łukowego opartą o daną logikę zadziałania.

Rysunek 2.1
Dostępna logika zadziałania zabezpieczenia.



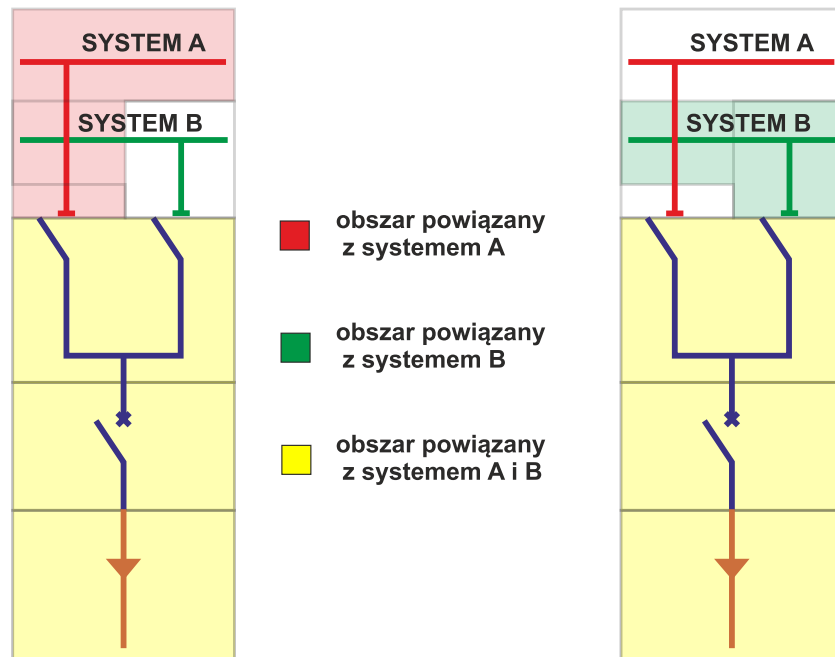
2.1.2. Podział na systemy oraz strefy

W celu ułatwienia identyfikacji systemu na którym doszło do zwarcia, przestrzeń wewnątrz rozdzielnic podzielono na obszary powiązane z występującymi na nich napięciami. Dla układów dwusystemowych, systemy rozróżniono literami A, B. W polu rozdzielnic dwusystemowej występują obszary gdzie jest obecne napięcie jednego systemu – to przedział szynowy oraz przestrzenie gdzie pojawia się napięcie systemu zarówno A jak i B – to przedziały: odłączników, wyłącznika, przyłącza kablowego.

Obszary rozdzielnic powiązane z systemami pokazano na rys. 2.2.

Rysunek 2.2

Obszary rozdzielnic powiązane z systemami.



W przestrzeni rozdzielnic wyróżniono strefy:

- S1 – strefa pierwsza, przedziały: szynowe, odłączników, wyłącznika. Strefa S1 jest powiązana z systemem A lub B lub też z oboma systemami AB. Powiązanie danej strefy z systemem oznaczono przez dodanie litery oznaczającej system do symbolu oznaczającego strefę:

S1A – strefa pierwsza systemu A;

S1B – strefa pierwsza systemu B;

S1AB – strefa pierwsza systemu AB (mieszana).



Ważne!

Zwarcie w strefie S1 wymaga wyłączenia pól zasilających rozdzielnicę.

- S2 – strefa druga, przedział przyłącza kablowego. Strefa S2 jest powiązana z systemem A lub B lub też z oboma systemami AB. Powiązanie danej strefy z systemem oznaczono przez dodanie litery oznaczającej system do symbolu oznaczającego strefę:

S2A – strefa druga systemu A

S2B – strefa druga systemu B

S2AB – strefa druga systemu AB (mieszana)



Ważne!

Zwarcie w strefie drugiej wymaga wyłącznie wyłącznika w danym polu rozdzielnic.

- S3 – strefa trzecia, strefa w której jedynym kryterium detekcji zwarcia łukowego jest wykrycie intensywnego promieniowania świetlnego. Strefa trzecia ma zastosowanie w przedziałach przyłączeniowych, wyłącznika pól zasilających.



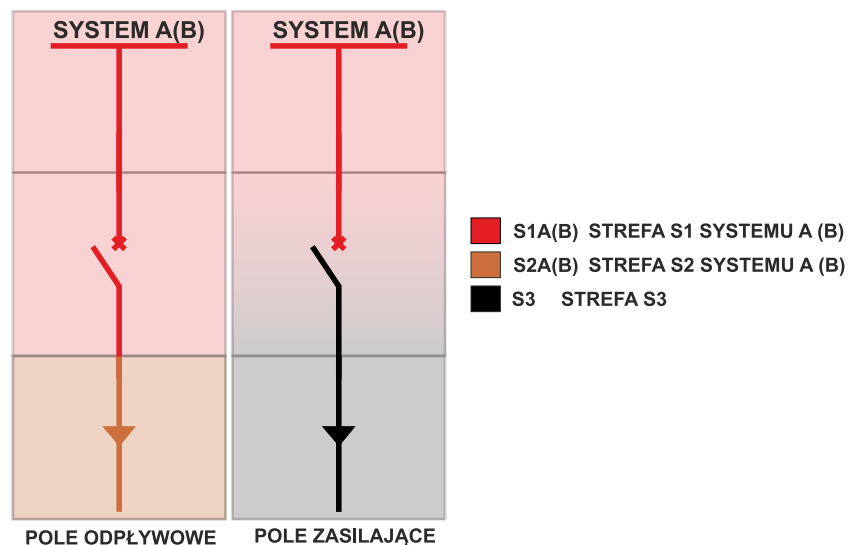
Ważne!

Zwarcie w strefie S3 wymaga wyłączenia linii zasilającej.

W rozdzielnicach jednosystemowych wszystkie obszary powiązane są z tym samym napięciem systemowym. W tym przypadku konfiguracja ArcPRO-6 wymaga przypisania elementów zabezpieczenia do jednego z systemów: A lub B.

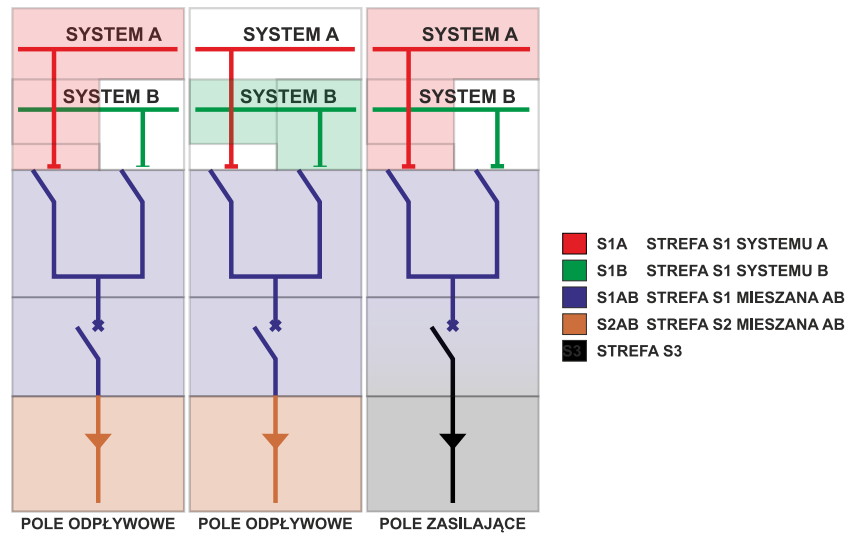
Poniżej przedstawiono oznaczenie stref w rozdzielnicach jednostystemowych (rys. 2.3) oraz dwusystemowych (rys. 2.4).

Rysunek 2.3
Oznaczenie stref w polach odpływowym i zasilającym rozdzielnic jednostystemowej.



Rysunek 2.4

Oznaczenie stref w polach zasilającym i odpływowym rozdzielnic dwusystemowej

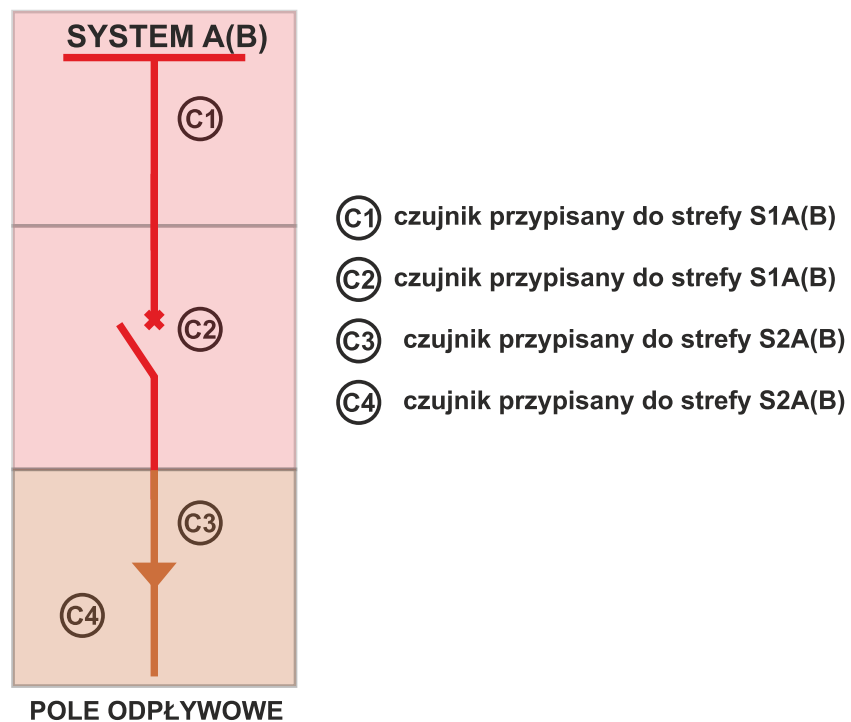


2.1.3. Detekcja promieniowania świetlnego

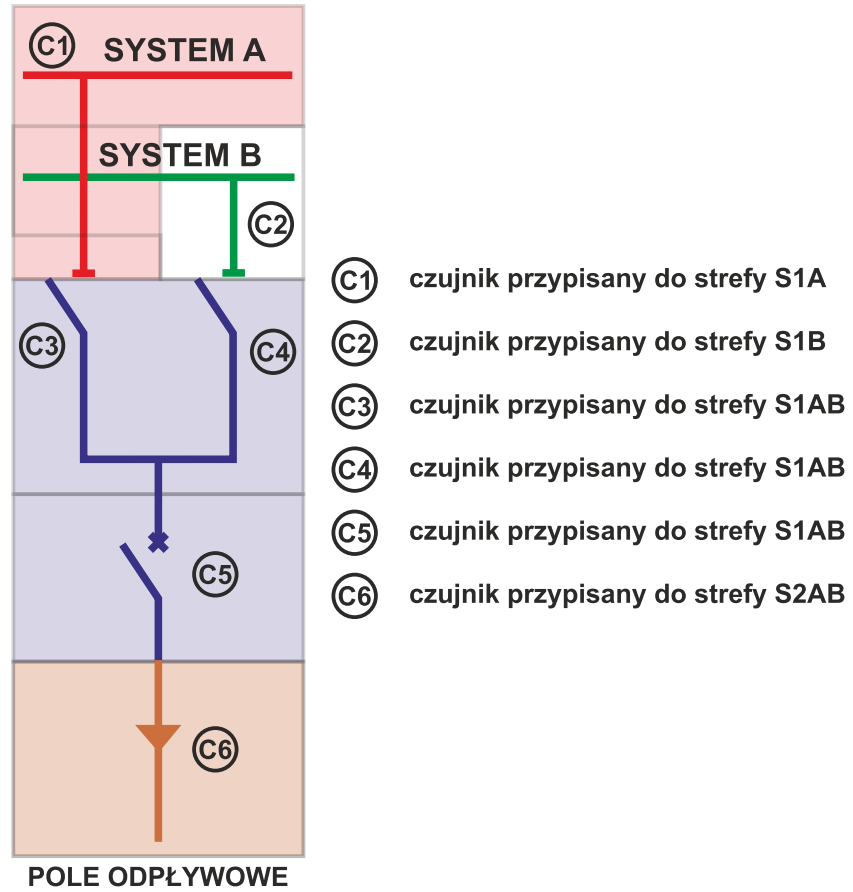
Wykrycie promieniowania świetlnego odbywa się za pomocą czujników optycznych. Czujniki Cx jednostek polowych Fx umieszcza się w poszczególnych przedziałach pola rozdzielnic. Podczas konfiguracji jednostki Fx, należy przypisać czujnik Cx do strefy wynikającej z jego fizycznego położenia.

Rysunek 2.5

Rozmieszczenie i przypisanie czujników do stref - rozdzielnicja jednosystemowa.



Rysunek 2.6
 Rozmieszczenie i przypisanie czujników do stref - rozdzielnica dwusystemowa.

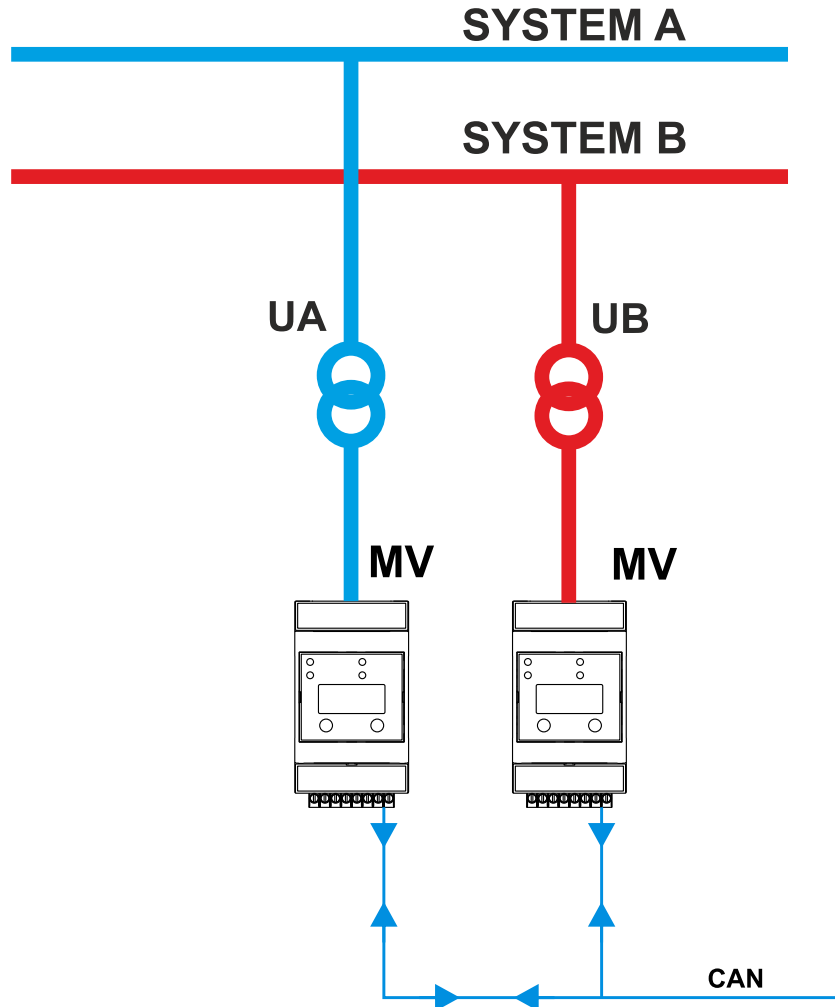


2.1.4. Detekcja spadku napięcia

Wykrycie spadku napięcia realizowane jest przy pomocy jednostek pomiaru napięcia MV. Jednostki pomiarowe MV w trakcie konfiguracji zostają przypisane do konkretnego systemu. Po przekroczeniu progu pobudzenia członu podnapięciowego jednostki MV generują do sieci CAN informację o obniżeniu napięcia w danym systemie.

Rysunek 2.7

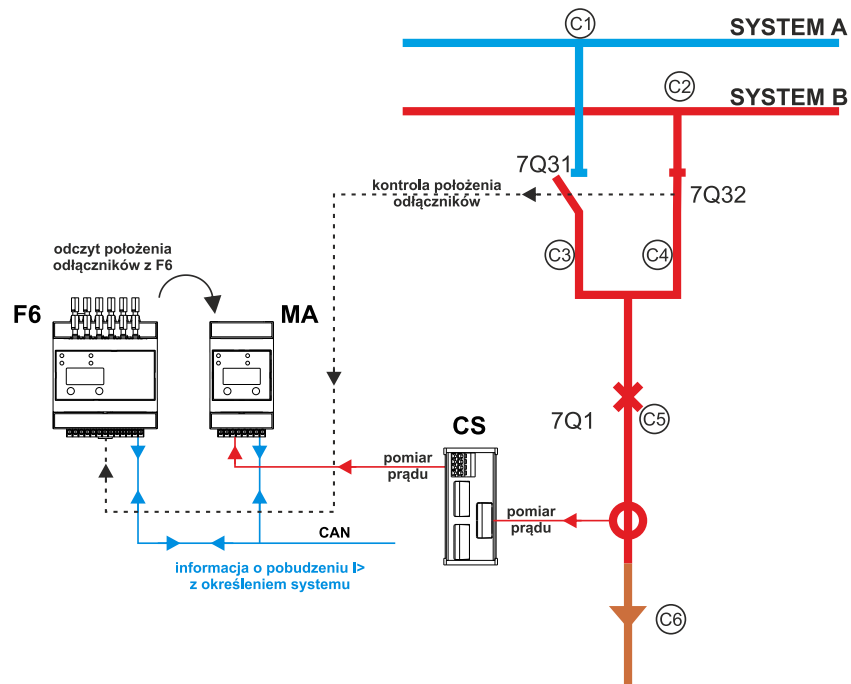
Układ pomiaru napięcia systemów A i B.



2.1.5. Detekcja prądu zwarciego

Wykrycie prądu zwarciego realizowane jest przy pomocy jednostek pomiaru prądu MA. Jednostki pomiarowe prądu MA po przekroczeniu progu nastaw członu nadprądowego generują do sieci CAN informację o wykryciu prądu zwarciego. Rozróżnienie w którym systemie doszło do zwarcia następuje na podstawie analizy położenia odłączników w monitorowanym polu. Status pracy odłączników odczytywany jest z jednostki F6 zabezpieczającej pole (sek. 6.4). Separację galwaniczną i dostosowanie poziomów sygnałów w torze prądowym zapewnia moduł pomiarowy CS. Obwody pierwotne modułu podłączone są do przekładników prądowych, wtórne do jednostki pomiarowej prądu MA.

Rysunek 2.8
Układ pomiaru prądu.



Ważne!

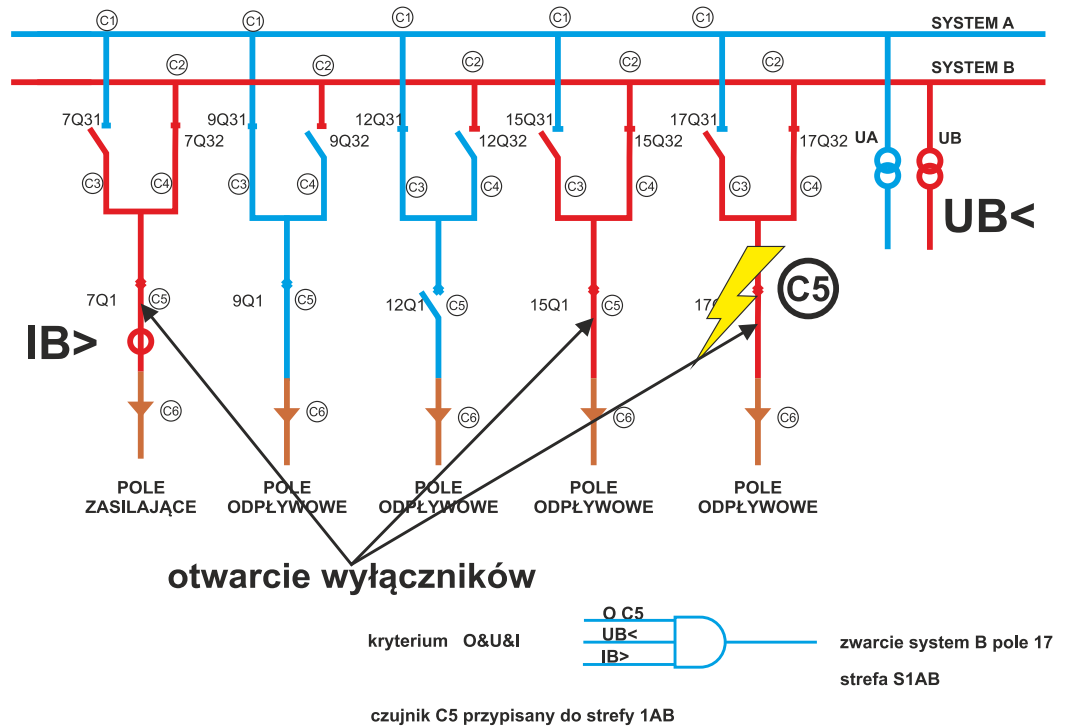
Aby aktywować kryterium detekcji prądu zwarciego należy na jednostce polowej wybrać logikę zadziałania U&l, O&U&l, O&(U||) lub O&U(IS2) (sek. 2.1.1), następnie do jednostki polowej należy przypisać adresy jednostek prądowych MA na które jednostka ma reagować. Dla ustawionej logiki O&U(IS2) istnieje możliwość powiązania tylko jednej jednostki prądowej, dla pozostałych logik zadziałania istnieje możliwość powiązania do sześciu jednostek pomiarowych prądu.

2.1.6. Detekcja zwarcia łukowego

Wykrycie zwarcia łukowego następuje w jednostkach połowych F4, F6. Po spełnieniu kryteriów pokazanych na rys. 2.1, jednostka zamyka zestyki swoich przełączników i wysyła komunikat o wykryciu zwarcia. Jednostki polowe nadzorujące pozostałe pola rozdzielni po potwierdzeniu, że dane pole jest podłączone do systemu w którym doszło do zwarcia, generują sygnał na otwarcie wyłącznika w polu.

Rysunek 2.9

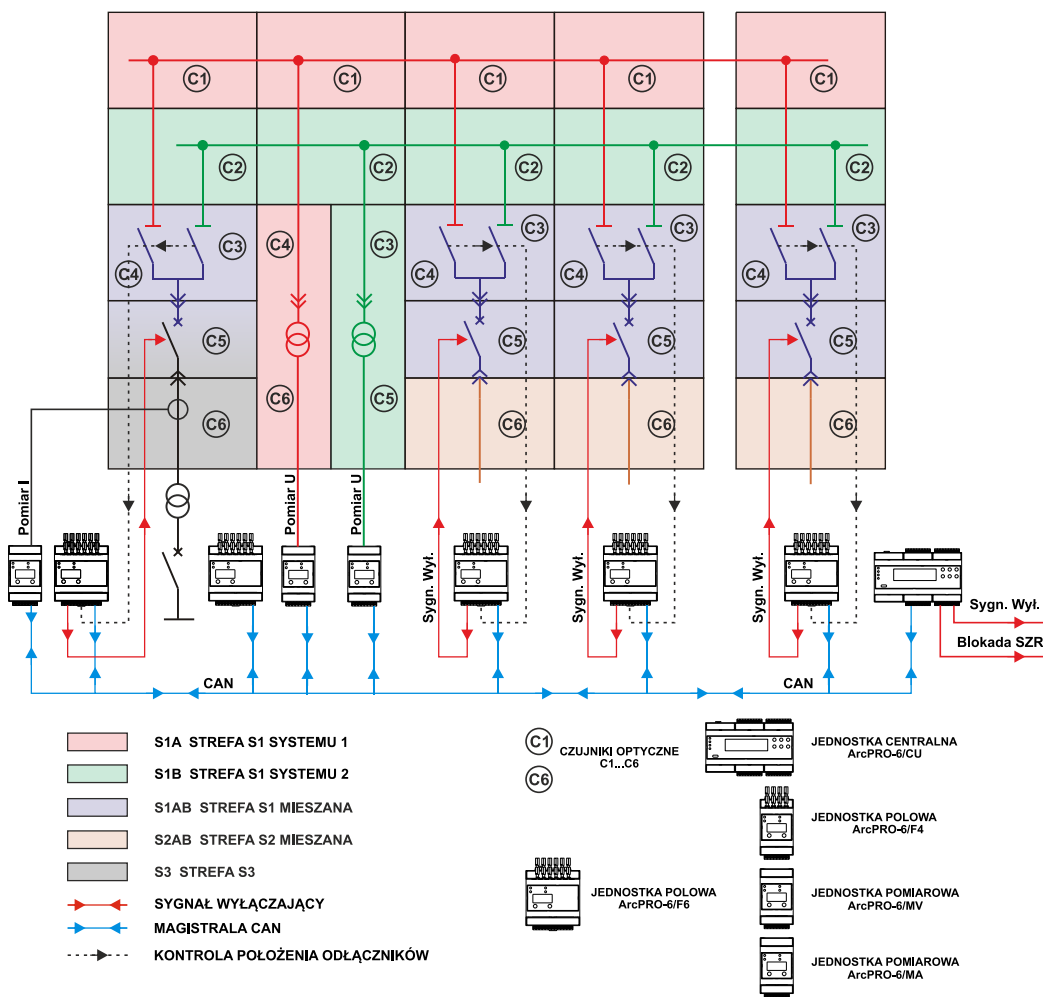
Detekcja zwarcia w polu 17 przedział wył. wyciągnika.



2.1.7. Struktura zabezpieczenia ArcPRO-6

Zabezpieczenie ArcPRO-6 może składać się maksymalnie z 100 jednostek połowych (F4/F6), 2 jednostek pomiarowych napięcia MV, 50 jednostek pomiarowych prądu MA oraz 30 jednostek wyłączających podłączonych do jednej jednostki centralnej CU. Maksymalna ilość węzłów w sieci CAN wynosi 120. Całkowita długość magistrali CAN powinna być mniejsza niż 250m. Istnieją techniczne rozwiązania z wykorzystaniem konwerterów światłowodowych umożliwiające zwiększenie długości magistrali CAN. Opóźnienia zadziałania urządzenia związane z zastosowaniem takiego rozwiązania są pomijalnie małe. Producent dostarcza odpowiednie rozwiązanie jako opcja dla całego zabezpieczenia. O konieczności zwiększenia długości magistrali CAN należy powiadomić producenta podczas składania zamówienia.

Rysunek 2.10
Struktura za-
bezpieczenia
ArcPRO-6.



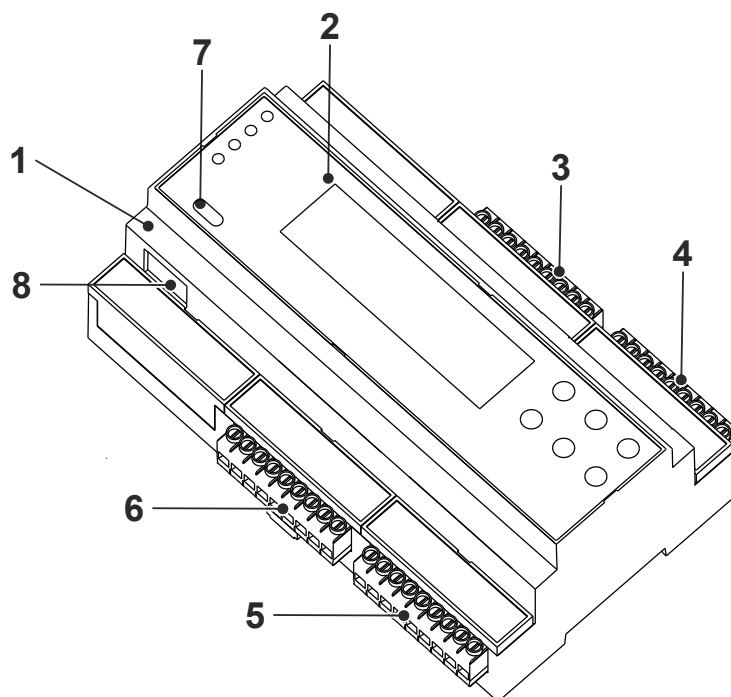
2.2. Funkcje poszczególnych elementów zabezpieczenia

2.2.1. Jednostka centralna CU z modułem CTU

Jednostka centralna nadzoruje pracę zabezpieczenia ArcPRO-6. Za jej pośrednictwem użytkownik ma dostęp do informacji na temat aktualnego stanu zabezpieczenia (ilości jednostek, ich stanu oraz nastaw) i możliwość jego konfiguracji.

Rysunek 2.11

Opis elementów jednostki centralnej.



1. Jednostka centralna CU
2. Panel czołowy
3. Złącze B1 – B9 (rys. 11.13)
4. Złącze C1 – C9
5. Złącze F1 – F9
6. Złącze E1 – E9
7. Złącze USB
8. Złącze ETH

Funkcje jednostki centralnej ArcPRO-6/CU:

- konfiguracja zabezpieczenia ArcPRO-6 przez wbudowaną stronę internetową lub panel użytkownika;
- dystrybucja sygnałów binarnych przy wykorzystaniu konfigurowalnych przekaźników wyjściowych (moduł ArcPRO-6/CTU);
- prezentowanie i sygnalizacja stanu pracy zabezpieczenia;
- udostępnianie informacji na temat zabezpieczenia poprzez złącze RS485 i stronę www.

Jednostka centralna wyposażona jest w:

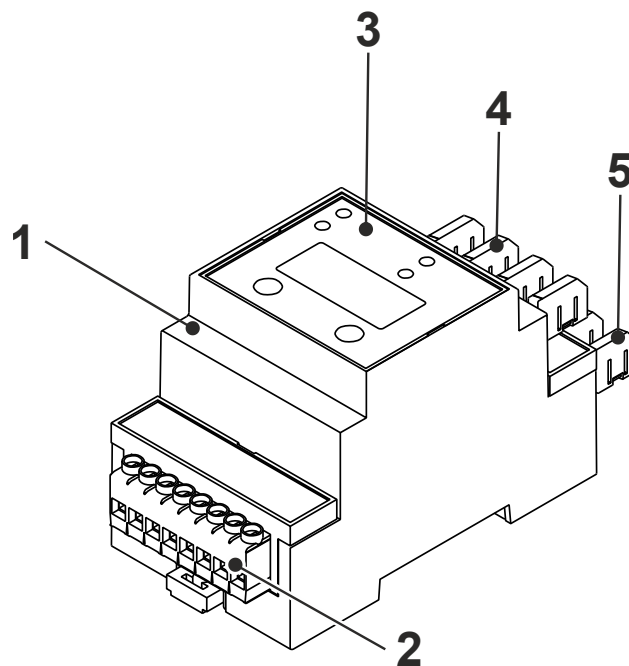
- sygnalizację optyczną w postaci 4 diod LED;
- panel operatorski w postaci wyświetlacza LCD i 6 przycisków funkcyjnych;
- złącze komunikacyjne magistral CAN;
- złącze interfejsu RS485;
- złącze interfejsu ETH;
- zintegrowany moduł przekaźników CTU
 - 5 konfigurowalnych przekaźników wykonawczych z zestykiem zwiernym;
 - 1 przekaźnik konfigurowalny z zestykiem przełączalnym.

2.2.2. Jednostka połowa F4, F6

Jednostki połowe stanowią część zabezpieczenia ArcPRO-6 odpowiedzialną za detekcję promieniowania świetlnego i wygenerowanie sygnału wyłączającego wyłącznik w polu własnym oraz wysłanie komunikatu o wykryciu zwarcia łukowego w chronionym obszarze. Każda jednostka połowa wyposażona jest w system kontroli czujników optycznych. Jednostka F6 posiada wejścia binarne dedykowane do kontroli położenia odłączników.

Rysunek 2.12

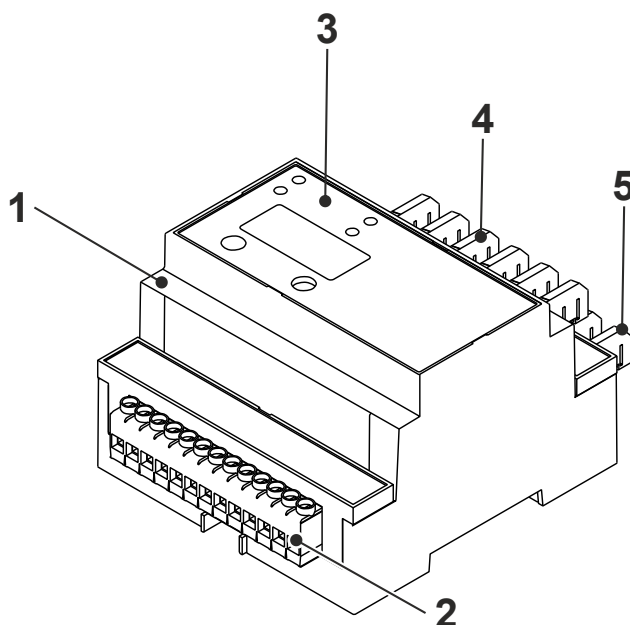
Opis elementów jednostki połowej F4.



1. Jednostka połowa F4
2. Złącze A1 – A8 (rys. 11.8)
3. Panel czołowy
4. Złącze czujnika optycznego - wyjście
5. Złącze czujnika optycznego - wejście

Rysunek 2.13

Opis elementów jednostki polowej F6.



1. Jednostka polowa F6
2. Złącze A1 - A13 (rys. 11.7)
3. Panel czołowy
4. Złącze czujnika optycznego - wyjście
5. Złącze czujnika optycznego - wejście

Funkcje jednostek polowych F4/F6 zabezpieczenia:

- detekcja promieniowania świetlnego w obrębie chronionej części rozdzielni;
- generowanie sygnału wyłączającego wyłącznik własny chronionego pola;
- generowanie komunikatu przez magistralę CAN o wykryciu zwarcia łukowego;
- generowanie sygnałów alarmowych o nieprawidłowej pracy zabezpieczenia;
- testowanie czujników optycznych.

Elementy jednostek polowych F4/F6:

- sygnalizacja optyczna w postaci 4 diod LED;
- panel operatorski w postaci wyświetlacza numerycznego i 2 przycisków funkcyjnych;
- złącze komunikacyjne magistrali CAN;
- 1 przekaźnik wykonawczy z zestykiem zwiernym;
- 1 przekaźnik sygnalizacyjny z zestykiem zwiernym;
- w przypadku jednostki polowej F4:
 - 4 wejścia i 4 wyjścia optyczne do podłączenia czujników lub pętli optycznych;
- w przypadku jednostki polowej F6:
 - 6 wejść i 6 wyjść optycznych do podłączenia czujników lub pętli optycznych;
 - 4 wejścia binarne do kontroli położenia odłączników.

2.2.3. Czujniki optyczne

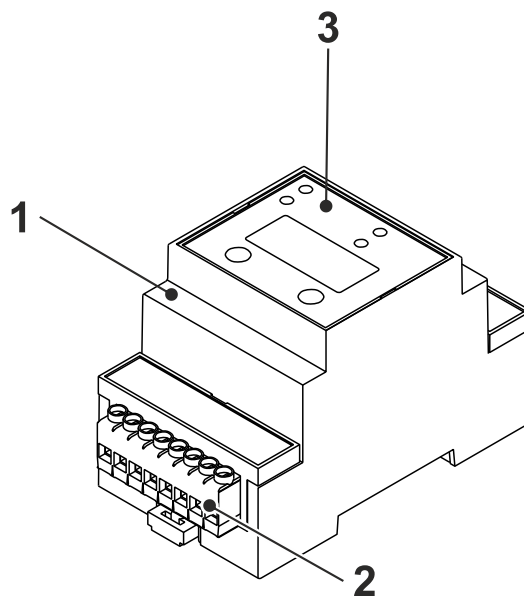
Czujniki optyczne montowane są bezpośrednio w chronionej części rozdzielnic (przedział szyn, przedział wyłącznika, przedział przyłącza kablowego) wychwytyją promieniowanie świetlne łuku elektrycznego i włóknem światłowodowym transmitują do detektorów optycznych umieszczonych w jednostce polowej. Konstrukcja czujnika światłowodowego umożliwia przeprowadzenie testu ciągłości światłowodu. Maksymalna długość światłowodu dla czujnika czołowego to 15 metrów, dla pętli światłowodowej to 40 metrów. Czujniki dostarczane przez producenta gotowe są do montażu.

2.2.4. Jednostka pomiaru napięcia MV

Jednostka pomiarowa MV jest elementem kontrolującym obecność napięcia na szynach rozdzielnic. Informacja o obniżeniu napięcia przekazywana jest do innych elementów zabezpieczenia. Warunek napięciowy może być wykorzystany w kryterium wykrycia zwarcia łukowego. W jednej sieci CAN zabezpieczenia ArcPRO-6 dopuszczalne jest użycie dwóch jednostek MV skonfigurowanych do pracy w różnych systemach.

Rysunek 2.14

Opis elementów jednostki pomiarowej MV.



1. Jednostka pomiarowa MV
2. Złącze A1 – A8 (rys. 11.9)
3. Panel czołowy

Funkcje jednostek pomiarowych napięcia:

- detekcja spadku napięcia;
- generowanie komunikatu przez magistralę CAN o wykryciu spadku napięcia;

Elementy jednostki pomiarowej MV:

- sygnalizacja optyczna w postaci czterech diod LED;
- panel operatorski w postaci wyświetlacza numerycznego i 2 przycisków funkcyjnych;
- złącze komunikacyjne magistrali CAN;
- 4 wejścia pomiarowe.

2.2.5. Jednostka pomiaru prądu MA

Jednostka pomiarowa MA jest elementem kontrolującym wartość prądu w wybranych przez użytkowników punktach rozdzielnic. Przekroczenie nastawionego progu pobudzenia członu przeciążeniowego powoduje wysłanie informacji do innych elementów zabezpieczenia. Warunek prądowy może być wykorzystany w kryterium wykrycia zwarcia łukowego. Jednostki pomiarowe MA współpracują z modułem wejściowym ArcPRO-6/CS do którego doprowadza się obwody strony wtórnej przekładników prądowych. Moduł CS zapewnia separację obwodów i dostosowuje poziom sygnałów wejściowych.

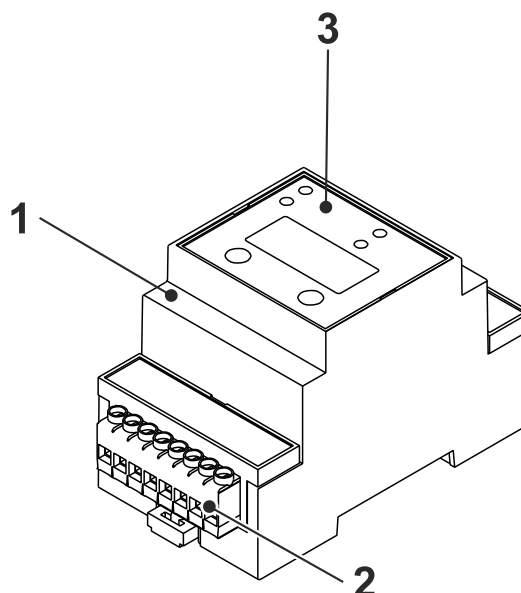


Ważne!

Stosowanie modułu CS jest konieczne.

Rysunek 2.15

Opis elementów jednostki pomiarowej MA.



1. Jednostka pomiarowa prądu MA
2. Złącze A1 – A8 (rys. 11.10)
3. Panel czołowy

Funkcje jednostek pomiarowych prądu:

- detekcja prądów przeciążeniowych;
- generowanie komunikatu przez magistralę CAN o wykryciu przekroczenia prądu;

Elementy jednostki pomiarowej MA:

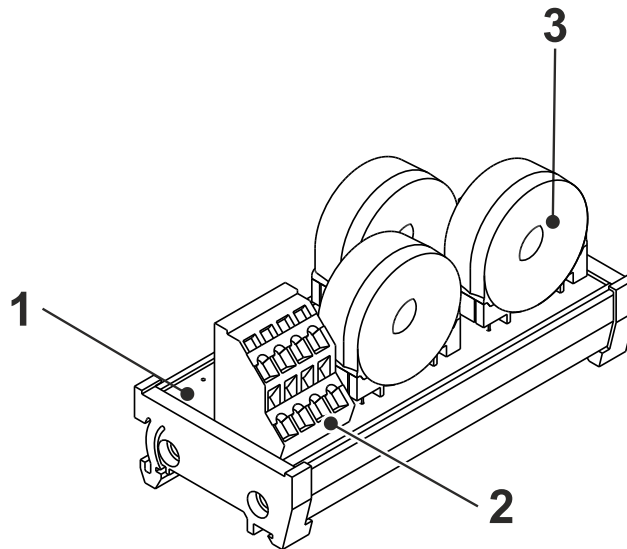
- sygnalizacja optyczna w postaci czterech diod LED;
- panel operatorski w postaci wyświetlacza numerycznego i 2 przycisków funkcyjnych;
- złącze komunikacyjne magistrali CAN;
- 4 wejścia pomiarowe.

2.2.6. Moduł wejściowy CS

Moduł wejściowy CS jest elementem współpracującym z jednostką pomiarową prądu MA. Przystosowany do podłączenia obwodów wtórnych przekładników prądowych, zapewnia separację galwaniczną i dostosowanie poziomów sygnałów pomiarowych.

Rysunek 2.16

Opis elementów modułu wejściowego CS.



1. Moduł wyjściowy CS
2. Złącze XP1 – XP8 do podłączenia z jednostką pomiarową MA (rys. 11.11)
3. Przekładnik prądowy separujący

Funkcje modułu wejściowego CS:

- separacja obwodów;
- dostosowanie poziomów sygnałów pomiarowych.

Elementy modułu CS:

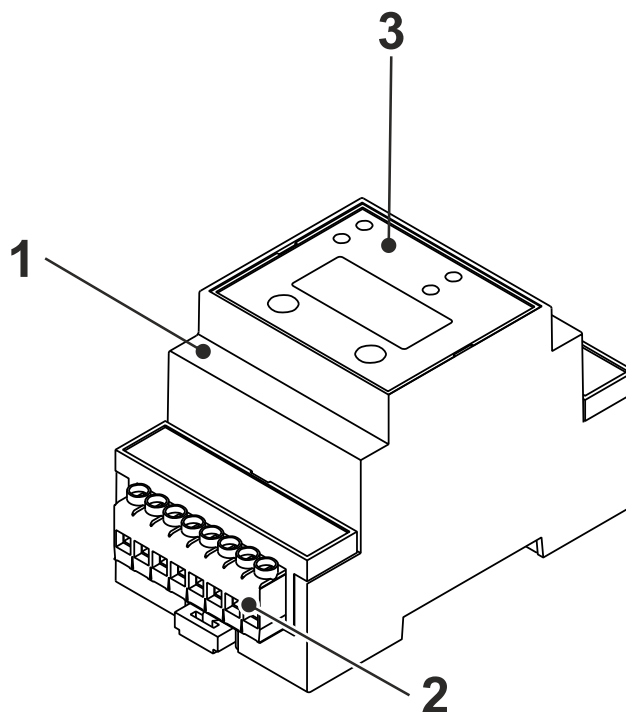
- 3 przekładniki prądowe separujące;
- złącze do połączenia z jednostką pomiarową MA.

2.2.7. Jednostka wyłączająca TU

Jednostka wyłączająca TU służy do powielenia sygnałów sterujących i sygnalizacyjnych. Wyposażona jest w dwa niezależne, programowalne przełączniki wykonawcze. Działanie przełączników określają wybrane przez użytkownika nastawy.

Rysunek 2.17

Opis elementów jednostki wyłączającej TU.



1. Jednostka wyłączająca TU
2. Złącze A1 – A8 (rys. 11.12)
3. Panel czołowy

Funkcje jednostek wyłączających:

- generowanie sygnałów sterujących i sygnalizacyjnych.

Elementy jednostek wyłączających TU:

- sygnalizacja optyczna w postaci czterech diod LED;
- panel operatorski w postaci wyświetlacza numerycznego i 2 przycisków funkcyjnych;
- złącze komunikacyjne magistrali CAN;
- 2 wyjścia przełącznikowe z zestykiem zwiernym.

2.2.8. Zasilacz

Zasilacz podłączony do źródła napięcia gwarantowanego 220 VDC lub 230 VAC jest źródłem napięcia zasilającego o wartości 24 VDC dla wszystkich elementów zabezpieczenia. Każdy jednostkowy system składający się z jednostki centralnej i jednostek polowych, powinien być zasilany z odrębnego zasilacza. Niedopuszczalne jest zasilanie innych urządzeń z zasilacza przeznaczonego dla zabezpieczenia łukochronnego ArcPRO-6. Moc zasilacza powinna być dobrana do zainstalowanego układu zabezpieczenia.

Rozdział 3

Dane techniczne

3.1. Warunki środowiskowe

Tabela 3.1
Warunki środowiskowe.

Oznaczenie	Wartość
nominalny zakres temperatury otoczenia	-10 — +55°C
graniczne wartości zakresu temperatur otoczenia	-25 — +70°C
wilgotność względna	45 — 75%
ciśnienie atmosferyczne	86 — 106 <i>kPa</i>
odporność na wibracje	klasa ostrości 1 wg PN-EN 60255-21-1

3.2. Kompatybilność elektromagnetyczna

Tabela 3.2
Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC).

Oznaczenie	Wartość
klasa ostrości badań	III
maksymalny czas przerwy w zasilaniu napięciem pomocniczym	20 <i>ms</i>

3.3. Izolacja elektryczna

Tabela 3.3
Izolacja elektryczna.

	Oznaczenie	Wartość
	znamionowe napięcie izolacji obwodów	250 V
izolacja elektryczna	wytrzymałość elektryczna izolacji	2 kV/50 Hz/1 min
	między stykami otwartego zestyku przekaźnika	500 V/50 Hz/1 min

3.4. Wyjścia przekaźnikowe

Tabela 3.4
Wyjścia przekaźnikowe.

	Oznaczenie	Wartość
obciążalność przekaź. wyłączającego	maksymalne napięcie zestyków	440 VAC; 250 VDC
	maksymalny prąd ciągły	8 A
	maksymalna moc łączeniowa AC1	2500 VA
czas zadziałania	do zamknięcia zestyku wyłączającego	< 8 ms
obciążalność przekaź. sygnalizującego	maksymalne napięcie zestyków	440 VAC; 250 VDC
	maksymalny prąd ciągły	6 A
	maksymalna moc łączeniowa AC1	1500 VA

3.5. Wejścia binarne

Tabela 3.5
Wyjścia binarne.

Oznaczenie	Wartość
napięcia znamionowe U_N (wersja standardowa)	220 VDC
napięcia znamionowe U_N (opcje)	110 VDC
	48 VDC
	24 VDC
napięcie pobudzenia	0,6 – 0,75 U_N
pobór mocy	0,25 W dla U_N
obciążalność długotrwała	1,5 U_N
obciążalność jednosekundowa	2 U_N

3.6. Jednostka centralna CU z modułem CTU

Tabela 3.6

Dane techniczne - jednostka centralna CU z modułem CTU.

	Oznaczenie	Wartość
napięcie zasilające pomocnicze	znamionowe napięcie pomocnicze U_{pn}	24 VDC
	zakres roboczy napięcia pomocniczego	0,8 – 1,1 U_{pn}
	dopuszczalna górna wartość zakresu nap. pom.	1,3 U_{pn} (trwale)
	pobór mocy z obwodu napięcia pomocniczego	6 W
przełączniki	6x przełącznik wyłączający (tab. 3.4)	
	do montażu na szynie TS-35 typ RAILTEC C	
obudowa	wymiary (w tym złącza)	159/103/58 mm
	masa	ok. 0,35 kg
	stopień ochrony	IP20
	zaciski śrubowe	złącze rozłączne

3.7. Jednostka polowa F4

Tabela 3.7

Dane techniczne - jednostka polowa F4.

	Oznaczenie	Wartość
napięcie zasilające pomocnicze	znamionowe napięcie pomocnicze U_{pn}	24 VDC
	zakres roboczy napięcia pomocniczego	0,8 – 1,1 U_{pn}
	dopuszczalna górna wartość zakresu nap. pom.	1,3 U_{pn} (trwale)
	pobór mocy z obwodu napięcia pomocniczego	1,5 W
przełączniki	1x przełącznik wyłączający (tab. 3.4)	
	1x przełącznik sygnalizacyjny (tab. 3.4)	
obudowa	do montażu na szynie TS-35 typ RAILTEC C	
	wymiary (w tym złącza)	53/117/58 mm
	masa	ok. 0,13 kg
	stopień ochrony	IP20
	zaciski śrubowe	złącze rozłączne

3.8. Jednostka polowa F6

Tabela 3.8

Dane techniczne - jednostka polowa F6.

	Oznaczenie	Wartość
napięcie zasilające pomocnicze	znamionowe napięcie pomocnicze U_{pn}	24 VDC
	zakres roboczy napięcia pomocniczego	0,8 – 1,1 U_{pn}
	dopuszczalna górna wartość zakresu nap. pom.	1,3 U_{pn} (trwale)
	pobór mocy z obwodu napięcia pomocniczego	1,5 W
przełączniki	1x przełącznik wyłączający (tab. 3.4)	
	1x przełącznik sygnalizacyjny (tab. 3.4)	
wejścia binarne	4x wejścia binarne (tab. 3.5)	
	do montażu na szynie TS-35 typ RAILTEC C	
obudowa	wymiary (w tym złącza)	88/117/58 mm
	masa	ok. 0,19 kg
	stopień ochrony	IP20
	zaciski śrubowe	złącze rozłączne

3.9. Czujnik optyczny

Tabela 3.9

Dane techniczne - czujnik optyczny.

Parametr	Wartość
typ	czujnik czołowy
wymiar zewnętrzny	2,2x4,4 mm
promień gięcia	25 mm
nominalny zakres temperatur otoczenia	-40 – +70°C
dopuszczalna siła rozciągająca	5 N
długość	max 15 m
max. zapas światłowodu	1 m
typ	pętla światłowodowa
średnica zewnętrzna	2,2 mm
promień gięcia	25 mm
nominalny zakres temperatur otoczenia	-40 – +70°C
dopuszczalna siła rozciągająca	5 N
długość	max 40 m
max. zapas światłowodu	1 m

3.10. Jednostka pomiarowa MV

Tabela 3.10

Dane techniczne - jednostka pomiarowa MV.

	Oznaczenie	Wartość
napięcie zasilające pomocnicze	znamionowe napięcie pomocnicze U_{pn}	24 VDC
	zakres roboczy napięcia pomocniczego	0,8 – 1,1 U_{pn}
	dopuszczalna górna wartość zakresu nap. pom.	1,3 U_{pn} (trwale)
	pobór mocy z obwodu napięcia pomocniczego	1,5 W
napięcie zasilające pomiarowe	znamionowe napięcie pomiarowe U_n	100 VAC, 50 Hz
	wytrzymałość cieplna długotrwała	1,5 U_n
	wytrzymałość cieplna 10 s	2,5 U_n
	znamionowy pobór mocy	< 0,2 VA
	nastawienie fabryczne członu napięciowego dla zwarć 3 fazowych	0,7 U_n
	klasa dokładności	5 %
	separacja obw. wej. napięcia członu pomiarowego	2 kV
	do montażu na szynie TS-35 typ RAILTEC C	
	wymiary (z tym złącza)	53/97/58 mm
	masa	ok. 0,12 kg
obudowa	stopień ochrony	IP20
	zaciski śrubowe	złącze rozłączne

3.11. Jednostka pomiarowa MA

Tabela 3.11

Dane techniczne - jednostka pomiarowa MA.

	Oznaczenie	Wartość
napięcie zasilające pomocnicze	znamionowe napięcie pomocnicze U_{pn}	24 VDC
	zakres roboczy napięcia pomocniczego	0,8 – 1,1 U_{pn}
	dopuszczalna górna wartość zakresu nap. pom.	1,3 U_{pn} (trwale)
	pobór mocy z obwodu napięcia pomocniczego	1,5 W
prąd pomiarowy	znamionowy prąd pomiarowy I_N	20 mA, 50 Hz
	znamionowy pobór mocy	< 0,1 VA
	klasa dokładności	5 %
	separacja obw. wej. napięcia członu pomiarowego	2 kV
obudowa	do montażu na szynie TS-35 typ RAILTEC C	
	wymiary (z tym złącza)	53/97/58 mm
	masa	ok. 0,12 kg
	stopień ochrony	IP20
	zaciski śrubowe	złącze rozłączne

3.12. Moduł pomiarowy CS

Tabela 3.12

Dane techniczne - moduł pomiarowy CS.

	Oznaczenie	Wartość
prąd pomiarowy	znamionowy prąd pomiarowy I_N	60 A, 50 Hz
	znamionowy pobór mocy	nd.
	klasa dokładności	5 %
izolacja elektryczna	Wytrzymałość elektryczna izolacji (okno przekładnika, przewód 8mm)	4 kV / 2 min
obudowa	do montażu na szynie TS-35	
	wymiary	103/47/53 mm
	masa	ok. 0,15 kg
	stopień ochrony	IP20
	zaciski	CAGE CLAMP 2,5 mm ²

3.13. Jednostka wyłączająca TU

Tabela 3.13

Dane techniczne - jednostka wyłączająca TU.

	Oznaczenie	Wartość
napięcie zasilające pomocnicze	znamionowe napięcie pomocnicze U_{pn}	24 VDC
	zakres roboczy napięcia pomocniczego	0,8 – 1,1 U_{pn}
	dopuszczalna górna wartość zakresu nap. pom.	1,3 U_{pn} (trwale)
	pobór mocy z obwodu napięcia pomocniczego	1,5 W
przełączniki	2x przełącznik wyłączający (tab. 3.4)	
	do montażu na szynie TS-35 typ RAILTEC C	
obudowa	wymiary (w tym złącza)	53/97/58 mm
	masa	ok. 0,13 kg
	stopień ochrony	IP20
	zaciski śrubowe	złącze rozłączne

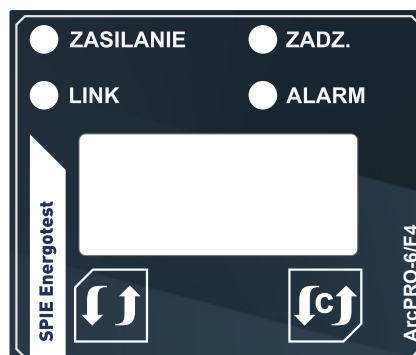
Rozdział 4

Obsługa panelu operatorskiego jednostki polowej F4/F6

4.1. Panel czołowy jednostki

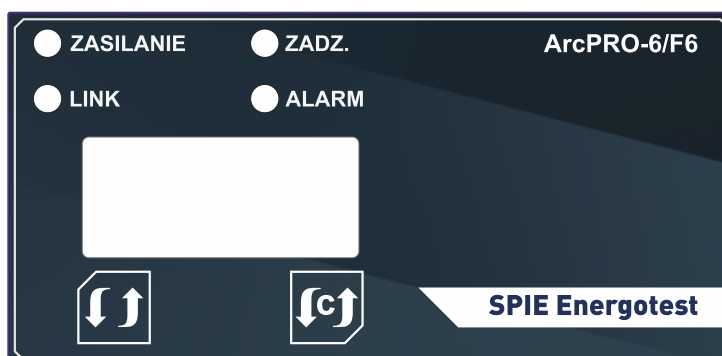
Rysunek 4.1

Płyta czołowa jednostki polowej ArcPRO-6/F4.





Rysunek 4.2

Płyta czołowa jednostki polowej ArcPRO-6/F6.



Panel czołowy (rys. 4.1 i rys. 4.2) jednostek polowych F4/F6 posiada:

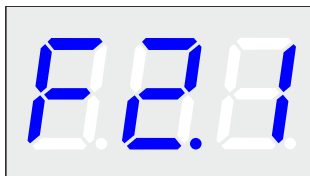
- cztery diody sygnalizacyjne (sek. 4.5):
 - **ZASILANIE;**
 - **LINK;**
 - **ALARM;**
 - **ZADZIAŁANIE.**
- trzycyfrowy siedmiosegmentowy wyświetlacz LED – prezentuje informacje o stanie pracy jednostki polowej, w trybie nastaw pozwala na wprowadzanie zmian w konfiguracji parametrów urządzenia;
- 2 przyciski służące do obsługi panelu operatorskiego:
 - :
 - w trybie *konfiguracji*: wybór nastawy, zmiana parametru nastawy;
 - w trybie pracy *czuwanie*: kasowanie zadziałania, przegląd statusu czujników optycznych i przekaźników wyjściowych.
 - :
 - w trybie *konfiguracji*: akceptacja wybranej nastawy, akceptacja parametru nastawy, wyjście do menu nastaw;
 - w trybie pracy *czuwanie*: wejście do menu konfiguracyjnego.

4.2. Informacje o wersji oprogramowania

Po podaniu napięcia pomocniczego zapalają się diody sygnalizacyjne i segmenty wyświetlacza numerycznego, urządzenie wchodzi w tryb rozruchu. W trakcie uruchomienia na wyświetlaczu pokazywany jest numer wersji oprogramowania układowego urządzenia (rys. 4.3).

Rysunek 4.3

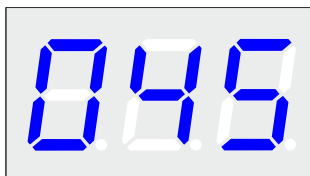
Bieżąca wersja oprogramowania.



Po zakończeniu procedury uruchomienia, jednostka przechodzi w stan pracy *czuwania*. Na wyświetlaczu pojawia się nr adresu w sieci CAN. Fabrycznie nowe elementy zabezpieczenia mają nadany adres „001”. W celu zmiany adresu, należy postępować zgodnie z opisem zawartym w dalszej części instrukcji (sek. 4.4).

Rysunek 4.4

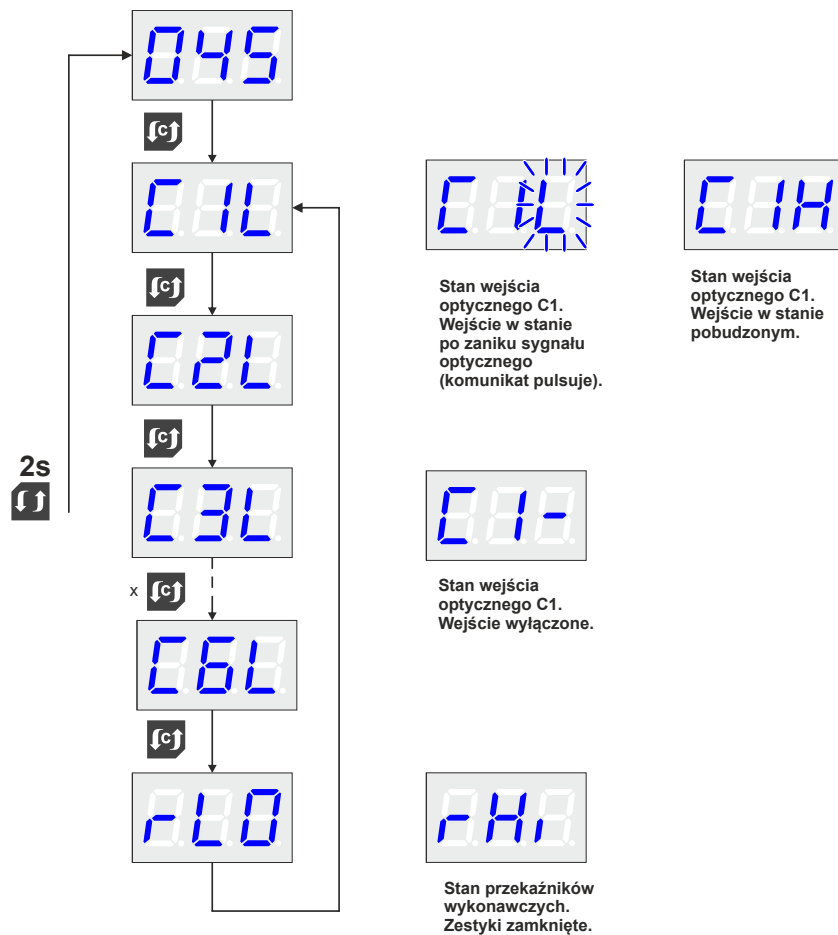
Adres sieciowy skonfigurowanej jednostki polowej.




4.3. Stan pracy „czuwanie”

Czuwanie to podstawowy tryb pracy jednostki polowej ArcPRO-6. Na panelu czołowym zapalona jest zielona dioda LED **ZASILANIE**, wyświetlacz pokazuje numer sieciowy urządzenia. Jednostka polowa jest w stanie oczekiwania na pobudzenie. W trybie *czuwania* możliwe jest przeglądanie aktualnego stanu wejść optycznych oraz stanu przekaźnika wykonawczego (rys. 4.5). Poprawność połączenia komunikacyjnego po sieci CAN sygnalizuje status diody LED **LINK**.

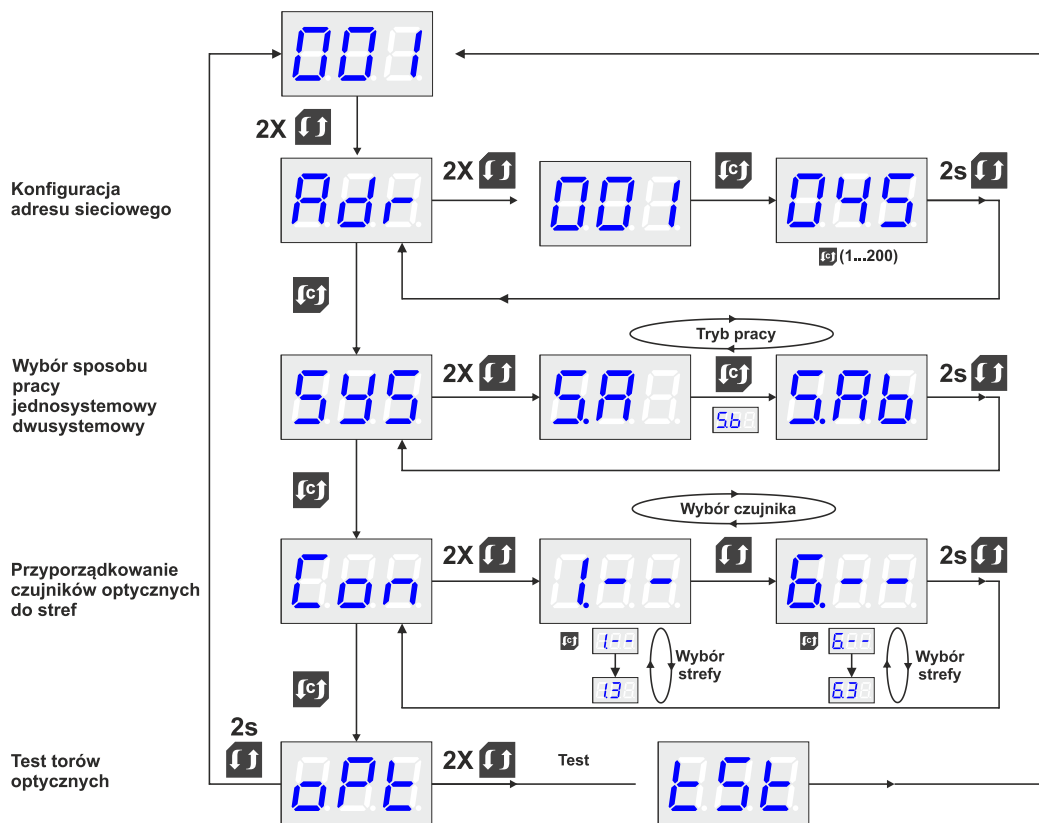
Rysunek 4.5
Przeglądanie parametrów jednostki polowej: stanu wejść optycznych, stanu przekaźnika jednostki polowej.





4.4. Konfiguracja jednostki polowej

Wejście do trybu *konfiguracja* odbywa się przez dwukrotne naciśnięcie klawisza . Po poprawnym wykonaniu tej czynności na wyświetlaczu pojawią się kolejne parametry konfiguracyjne jednostki polowej (patrz rys. 4.6).


Rysunek 4.6
Tryb konfiguracji.








Poruszanie się po menu i miana nastaw odbywa się za pomocą klawiszy  i .

W trybie *konfiguracji* ustala się:






- **Adr** adres sieciowy jednostki polowej (wybrany z zakresu 1 – 200);
- **555** wybór trybu pracy: w układzie jednosystemowym, dwusystemowym;
 - **5A** praca w układzie jednosystemowym oznaczonym jako A;
 - **5b** praca w układzie jednosystemowym oznaczonym jako B;
 - **5Ab** praca w układzie dwusystemowym.

-  przyporządkowanie czujników optycznych do poszczególnych stref ochronnych.

Dla jednostki polowej F4(4 czujnikowej) i F6(6 czujnikowej) skonfigurowanej do pracy jednosystemowej (system A lub B) możliwe nastawy to:

-  lub  czujnik 1 skonfigurowany do pracy w strefie S1A lub S1B;
-  lub  czujnik 1 skonfigurowany do pracy w strefie S2A lub S2B;
-  czujnik 1 skonfigurowany do pracy w strefie S3.

Dla jednostki polowej F6(6 czujnikowej) skonfigurowanej do pracy dwusystemowej możliwe są konfiguracje:

-  lub  czujnik 1 skonfigurowany do pracy w strefie S1A lub S1B;
-  czujnik 1 skonfigurowany do pracy w strefie S1AB;
-  czujnik 1 skonfigurowany do pracy w strefie S2AB;
-  czujnik 1 skonfigurowany do pracy w strefie S3.





Ważne!

Przykład dotyczy czujnika nr 1. Dla każdego z pozostałych czujników możliwości wyboru strefy są takie same.

Z poziomu menu konfiguracyjnego możliwe jest przeprowadzenie testu czujników optycznych. Procedura przeprowadzania testu została opisana w sek. 4.7.

4.5. Komunikaty i sygnalizacja





Komunikaty wyświetlane na panelu czołowym jednostki polowej:

-  brak napięcia lub przekroczenie nastawionych progów wykryte przez moduł pomiaru napięcia MV systemu A;
-  brak napięcia lub przekroczenie nastawionych progów wykryte przez moduł pomiaru napięcia MV systemu B;



Ważne!

Powyższe komunikaty pojawią się również w przypadku gdy w systemie zabezpieczenia nie ma zainstalowanej jednostki pomiaru napięcia MV.




-  brak komunikacji z jednostką centralną CU;
-  długotrwałe pobudzenie członu optycznego;
-  konflikt adresu;
-  uszkodzenie czujnika optycznego.

Diody sygnalizacyjne LED:



- **ZASILANIE:**

-  sygnał ciągły – napięcie pomocnicze obecne.


- **LINK:**

-  sygnał ciągły – prawidłowe połączenie z jednostką centralną CU;
-  sygnał pulsujący – brak połączenia z jednostką centralną CU, istnieje połączenie z innym elementem systemu;
-  brak sygnału – brak połączenia z jakimkolwiek elementem systemu.

- **ZADZIAŁANIE:**



-  sygnał ciągły – lokalne zadziałanie jednostki polowej;
-  sygnał pulsujący – zdalne zadziałanie jednostki polowej.

- **ALARM:**

-  sygnał ciągły – nieprawidłowa praca, np. długotrwałe pobudzenie członu optycznego, konflikt adresu, brak komunikacji.

4.6. Stan pracy „zadziałanie”

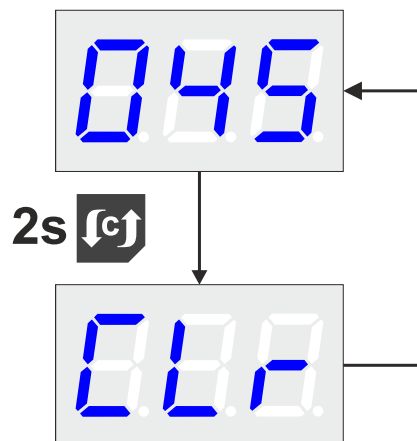
W przypadku, gdy dojdzie do wykrycia zwarcia łukowego jednostka polowa Fx zamyka zestyki przekaźników wykonawczego i sygnalizacyjnego. Informacja o wykryciu zwarcia zostaje przekazana przez magistralę CAN do innych elementów zabezpieczenia. Zgodnie z ideą działania zabezpieczenia, jeżeli wykryto zwarcie w strefie S1 dochodzi do wygenerowania impulsów wyłączających w polach powiązanych z tym samym źródłem zasilania. Na panelu czołowym jednostki polowej która wykryła zwarcie zostaje zapalona dioda **ZADZIAŁANIE**. Pulsowanie diody **ZADZIAŁANIE** oznacza że jednostka wygenerowała sygnał wyłączenia na podstawie komunikatu z sieci CAN (zadziałanie zdalne).

Kasowanie *zadziałania* następuje przez naciśnięcie klawisza  (rys. 4.7). Skasowaniu ulega pobudzenie przekaźnika wykonawczego i sygnalizacyjnego jednostki. Zbiorcze kasowanie możliwe jest po naciśnięciu przycisku  na panelu czołowym jednostki centralnej CU lub poprzez stronę po wybraniu opcji **RESET ALL EVENTS**.

Szczegółowe informacje na temat warunków zadziałania zabezpieczenia dostępne są na panelu operatorskim CU i stronie www zabezpieczenia.

Rysunek 4.7

Proces kasowania zadziałania z panelu czołowego jednostki polowej.

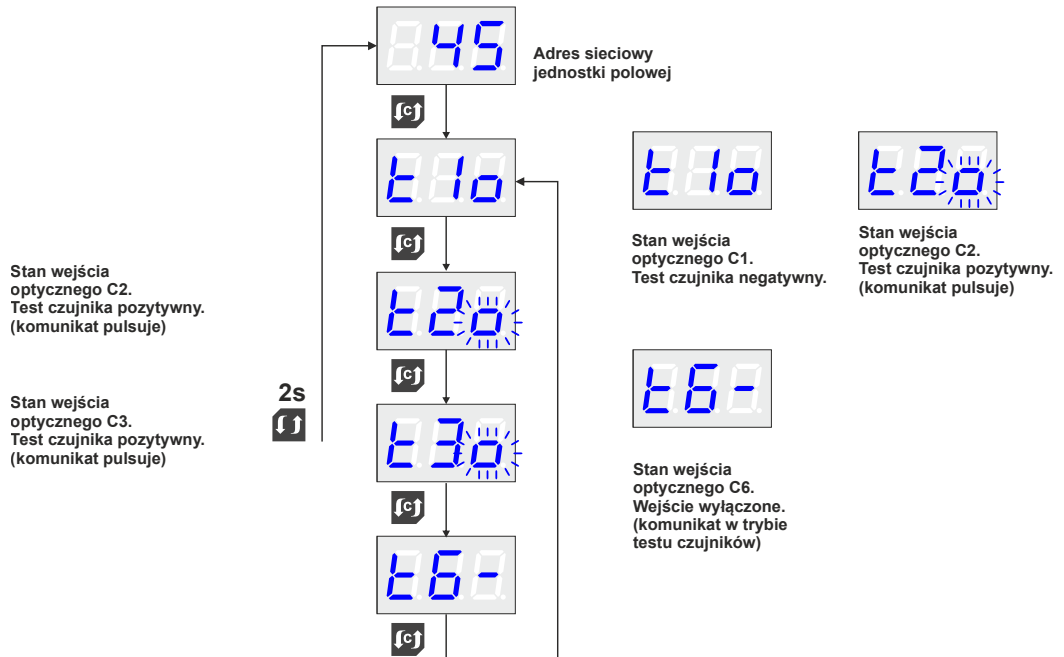


4.7. Test czujników optycznych

Z poziomu menu konfiguracyjnego jednostki polowej możliwe jest wykonanie testu czujników optycznych. W tym celu należy w momencie pojawienia się na wyświetlaczu jednostki polowej symbolu **oPE** nacisnąć dwukrotnie klawisz **[F1]**. Po naciśnięciu klawisza **[c]** użytkownik ma dostęp do wyników testu. Sposób odczytu wyników testu pokazano na rys. 4.8.

Rysunek 4.8

Prezentacja wyników testu czujników optycznych.



Wykrycie usterki toru optycznego sygnalizowane jest wyświetleniem komunikatu o błędzie **EE5** i zapaleniu się czerwonej diody LED **AWARIA**.

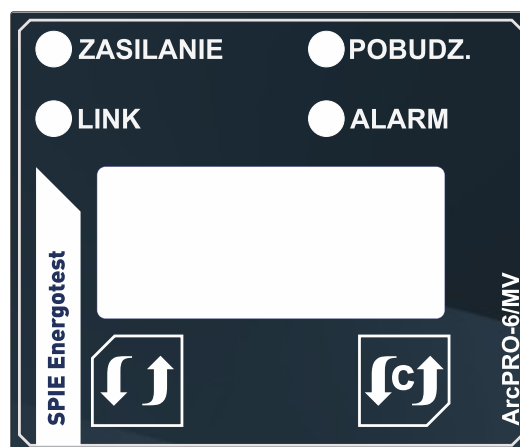
Funkcja testu czujników dostępna jest również poprzez panel jednostki centralnej i stronę [www](#) zabezpieczenia.

Rozdział 5



Obsługa panelu operatorskiego jednostki pomiaru napięcia MV

5.1. Panel czołowy jednostki

Rysunek 5.1
Płyta czołowa jednostki pomiaru napięcia ArcPRO-6/MV.



Panel czołowy (rys. 5.1 jednostki pomiarowej MV posiada:

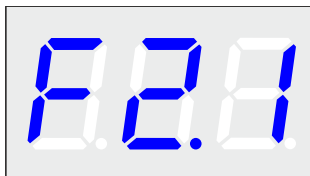
- cztery diody sygnalizacyjne (sek. 5.5):
 - **ZASILANIE;**
 - **LINK;**
 - **ALARM;**
 - **POBUDZENIE.**
- trzycyfrowy siedmiosegmentowy wyświetlacz LED – prezentuje informacje o stanie pracy jednostki pomiarowej, w trybie nastaw pozwala na wprowadzanie zmian w konfiguracji parametrów urządzenia;
- 2 przyciski służące do obsługi panelu operatorskiego:
 - :
 - w trybie *konfiguracji*: wybór nastawy, zmiana parametru nastawy;
 - :
 - w trybie *konfiguracji*: akceptacja wybranej nastawy, akceptacja parametru nastawy, wyjście do menu nastaw;
 - w trybie pracy *czuwanie*: wejście do menu konfiguracyjnego.

5.2. Informacje o wersji oprogramowania

Po podaniu napięcia pomocniczego zapalają się diody sygnalizacyjne i segmenty wyświetlacza numerycznego, urządzenie wchodzi w tryb rozruchu. W trakcie uruchomienia na wyświetlaczu pokazywany jest numer wersji oprogramowania układowego urządzenia (rys. 5.2).

Rysunek 5.2

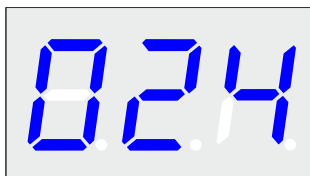
Bieżąca wersja oprogramowania.



Po zakończeniu procedury uruchomienia, jednostka przechodzi w stan pracy *czuwanie*. Na wyświetlaczu pojawia się nr adresu w sieci CAN. Fabrycznie nowe elementy zabezpieczenia mają nadany adres „001”. W celu zmiany adresu, należy postępować zgodnie z opisem zawartym w dalszej części instrukcji (sek. 5.4).

Rysunek 5.3


Adres sieciowy skonfigurowanej jednostki MV.



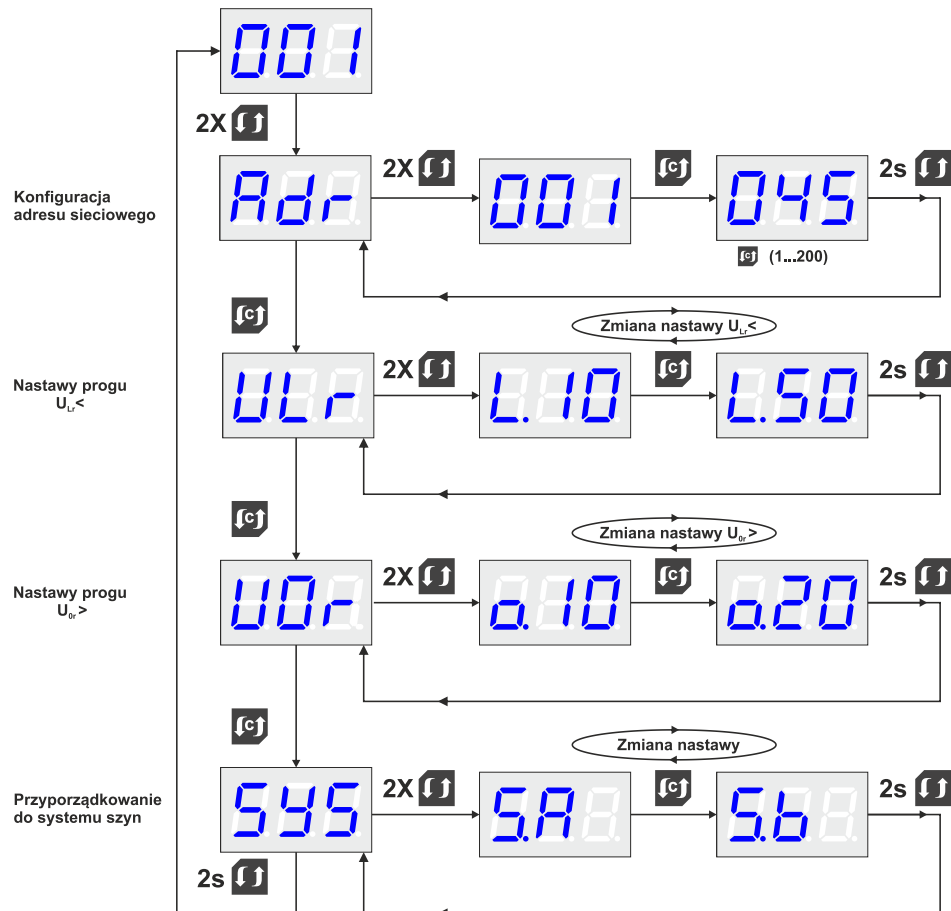
5.3. Stan pracy „czuwanie”


Czuwanie to tryb w którym w sposób ciągły są analizowane wartości doprowadzonych napięć pomiarowych i porównywane z nastawionymi progami zadziałania. Na panelu czołowym zapalona jest zielona dioda LED **ZASILANIE**, wyświetlacz pokazuje adres sieciowy urządzenia. Aktualne wartości mierzonych napięć oraz nastawy progów dostępne są na stronie www urządzenia i panelu jednostki CU. Poprawność połączenia komunikacyjnego po sieci CAN sygnalizuje status diody LED **LINK**.

5.4. Konfiguracja jednostki pomiaru napięcia ArcPRO-6 MV







Wejście do trybu *konfiguracja* odbywa się przez dwukrotne naciśnięcie klawisza . Po poprawnym wykonaniu czynności na wyświetlaczu pojawi się menu konfiguracyjne.

Rysunek 5.4
Tryb konfiguracji.



Poruszanie się po menu i zmiana nastaw odbywa się za pomocą klawiszy  i .

W trybie *konfiguracji* ustala się:

-  adres sieciowy jednostki pomiaru napięcia MV;
-  próg pobudzenia członu podnapięciowego $U_{L<}$ (nastawa w zakresie 10 – 50 V. Domyślna nastawa 40 V);
-  próg pobudzenia członu składowej zerowej $U_{0r>}$ (nastawa w zakresie 10 – 20 V. Domyślna nastawa 10 V);
-  Wybór przyporządkowania do systemu:
 -  przyporządkowanie do systemu szyn SA;
 -  przyporządkowanie do systemu szyn SB.







Ważne!

Przyporządkowanie do systemu szyn oznacza, że dana jednostka MV nadzoruje wartość napięcia w wybranym układzie szyn (sek. 2.1.2).

5.5. Komunikaty i sygnalizacja

Komunikaty wyświetlane na panelu czołowym MV:




-  brak napięcia pomiarowego lub przekroczenie nastawionych progów. MV skonfigurowany do pracy w systemie SA;
-  brak napięcia pomiarowego lub przekroczenie nastawionych progów. MV skonfigurowany do pracy w systemie SB;
-  brak komunikacji z jednostką centralną CU;
-  konflikt adresu.

Diody sygnalizacyjne LED:

- **ZASILANIE:**

-  sygnał ciągły – napięcie pomocnicze obecne.


- **LINK:**

-  sygnał ciągły – prawidłowe połączenie z jednostką centralną CU;
-  sygnał pulsujący – brak połączenia z jednostką centralną CU, istnieje połączenie z innym elementem systemu;
-  brak sygnału – brak połączenia z jakimkolwiek elementem systemu.

- **POBUDZENIE:**

-  sygnał ciągły – przekroczenie nastawionych progów $U_{Lr} <$ lub $U_{0r} >$.

- **ALARM:**

-  sygnał ciągły – nieprawidłowa praca, np. konflikt adresu, brak komunikacji.

Szczegółowe informacje na temat statusu jednostki MV dostępne są na panelu operatorskim jednostki centralnej CU i stronie [www.zabezpieczenia](#).

5.6. Stan pracy „pobudzenie”

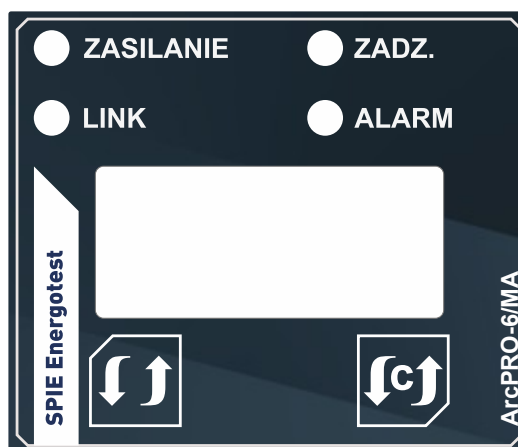
W przypadku przekroczenia nastawionych progów napięciowych $U_{Lr} <, U_{0r} >$ jednostka MV wysyła tę informację do pozostałych elementów zabezpieczenia. Na panelu czołowym zostaje zapalona dioda LED **POBUDZENIE**. Sygnalizacja pobudzenia zanika automatycznie w momencie gdy warunki nie są spełnione.

Rozdział 6



Obsługa panelu operatorskiego jednostki pomiaru prądu MA

6.1. Panel czołowy jednostki

Rysunek 6.1
Płyta czołowa
jednostki
pomiaru prądu
ArcPRO-6/MA.



Panel czołowy (rys. 6.1 jednostki pomiarowej MA posiada:

- cztery diody sygnalizacyjne (sek. 6.5):
 - **ZASILANIE;**
 - **LINK;**
 - **ALARM;**
 - **POBUDZENIE.**
- trzycyfrowy siedmiosegmentowy wyświetlacz LED – prezentuje informacje o stanie pracy jednostki pomiarowej, w trybie nastaw pozwala na wprowadzanie zmian w konfiguracji parametrów urządzenia;
- 2 przyciski służące do obsługi panelu operatorskiego:
 - :
 - w trybie *konfiguracji*: wybór nastawy, zmiana parametru nastawy;
 - :
 - w trybie *konfiguracji*: akceptacja wybranej nastawy, akceptacja parametru nastawy, wyjście do menu nastaw;
 - w trybie pracy *czuwanie*: wejście do menu konfiguracyjnego.

6.2. Informacje o wersji oprogramowania

Po podaniu napięcia pomocniczego zapalają się diody sygnalizacyjne i segmenty wyświetlacza numerycznego, urządzenie wchodzi w tryb rozruchu. W trakcie uruchomienia na wyświetlaczu pokazywany jest numer wersji oprogramowania układowego urządzenia (rys. 6.2).

Rysunek 6.2

Bieżąca wersja oprogramowania.



Po zakończeniu procedury uruchomienia, jednostka przechodzi w stan pracy *czuwanie*. Na wyświetlaczu pojawia się nr adresu w sieci CAN. Fabrycznie nowe elementy zabezpieczenia mają nadany adres „001”. W celu zmiany adresu, należy postępować zgodnie z opisem zawartym w dalszej części instrukcji (sek. 6.4).

Rysunek 6.3


Adres sieciowy skonfigurowanej jednostki MA.



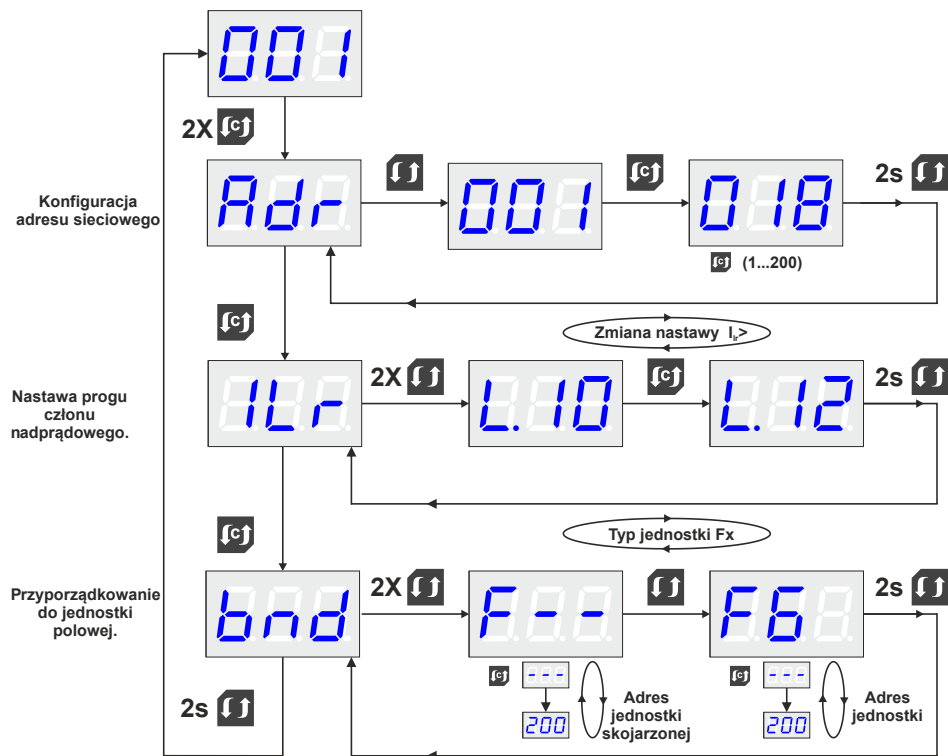
6.3. Stan pracy „czuwanie”

Czuwanie to tryb w którym w sposób ciągły analizowane są wartości doprowadzonych prądów pomiarowych i porównywane z nastawionymi progami zadziałania. Na panelu czołowym zapalona jest zielona dioda LED **ZASILANIE**, wyświetlacz pokazuje numer sieciowy urządzenia. Aktualne wartości mierzonych prądów oraz nastawa progu zadziałania dostępne są na panelu operatorskim jednostki centralnej CU i na stronie [www](#) zabezpieczenia. Po przekroczeniu nastaw jednostka MA generuje komunikat do sieci CAN o zadziałaniu członu nadprądowego. Poprawność połączenia komunikacyjnego po sieci CAN sygnalizuje status diody LED **LINK**.

6.4. Konfiguracja jednostki pomiaru napięcia ArcPRO-6 MA

Wejście do trybu *konfiguracja* odbywa się przez dwukrotne naciśnięcie klawisza . Po poprawnym wykonaniu czynności na wyświetlaczu pojawi się menu konfiguracyjne.

Rysunek 6.4
Tryb konfiguracji.



Poruszanie się po menu i zmiana nastaw odbywa się za pomocą klawiszy  i .

W trybie *konfiguracji* ustala się:

- **Adr** adres sieciowy jednostki pomiaru prądu MA;
- **Lr** wprowadzenie nastaw:
- **Lr** próg pobudzenia członu nadprądowego $I_{Lr} >$ (nastawa w zakresie $1I_n - 12I_n$, gdzie $I_n = 5 A$. Nastawa domyślna $2I_n$);
- **bnd** powiązanie jednostki (odczyt systemu dla jednostki MA):
 - **F-F** wybór typu powiązanej jednostki;
 - **000** adres powiązanej jednostki.








Ważne!

Dzięki powiązaniu jednostki MA z jednostką F4/F6 zostaje ustalone w którym systemie pracuje jednostka MA. W przypadku gdy jednostka MA nie jest powiązana z F4/F6 nie generuje sygnałów alarmowych. Dla niejednoznacznych położań odłączników w momencie pobudzenia członu nadprądowego generowany sygnał alarmowy dotyczy obu systemów A i B.

6.5. Komunikaty i sygnalizacja

Komunikaty wyświetlane na panelu czołowym MA:

-  przekroczenie nastawionego progu $I_{Lr} >$, system SA;
-  przekroczenie nastawionego progu $I_{Lr} >$, system SB;
-  przekroczenie nastawionego progu $I_{Lr} >$, brak możliwości identyfikacji systemu (zadziałanie zabezpieczenia obejmie system A i B);
-  brak komunikacji z jednostką centralną CU;
-  konflikt adresu.

Diody sygnalizacyjne LED:

- **ZASILANIE:**

- sygnał ciągły – napięcie pomocnicze obecne.

- **LINK:**

- sygnał ciągły – prawidłowe połączenie z jednostką centralną CU;
 - ☀️ sygnał pulsujący – brak połączenia z jednostką centralną CU, istnieje połączenie z innym elementem systemu;
 - brak sygnału – brak połączenia z jakimkolwiek elementem systemu.

- **POBUDZENIE:**

- sygnał ciągły – przekroczenie nastawionego progu $I_{Lr} >$.

- **ALARM:**

- sygnał ciągły – nieprawidłowa praca, np. konflikt adresu, brak komunikacji.

Szczegółowe informacje na temat statusu jednostki MA dostępne są na panelu operatorskim jednostki centralnej CU i stronie www zabezpieczenia.

6.6. Stan pracy „pobudzenie”

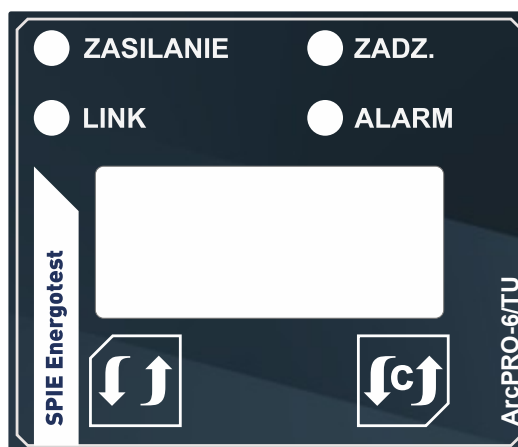
W przypadku przekroczenia nastawionego progu $I_{Lr} >$, jednostka MA wysyła informację o pobudzeniu członu nadprądowego do pozostałych elementów zabezpieczenia. Na panelu czołowym zapala się dioda LED **POBUDZENIE**, wyświetlony zostaje komunikat w którym systemie wykryto przeciążenie. Sygnalizacja pobudzenia jest automatycznie kasowana po ustąpieniu przeciążenia.

Rozdział 7



Obsługa panelu operatorskiego jednostki wyłączającej TU

7.1. Panel czołowy jednostki

Rysunek 7.1
Płyta czołowa jednostki wyłączającej TU.



Panel czołowy jednostki wyłączającej TU posiada:

- cztery diody sygnalizacyjne (sek. 7.5):
 - **ZASILANIE;**
 - **LINK;**
 - **ALARM;**
 - **ZADZIAŁANIE.**
- trzycyfrowy siedmiosegmentowy wyświetlacz LED – prezentuje informacje o stanie pracy jednostki wyłączającej, w trybie nastaw pozwala na wprowadzanie zmian w konfiguracji parametrów urządzenia;
- 2 przyciski służące do obsługi panelu operatorskiego:
 - :
 - w trybie *konfiguracji*: wybór nastawy, zmiana parametru nastawy;
 - w trybie pracy *czuwanie*: kasowanie zadziałania.
 - :
 - w trybie *konfiguracji*: akceptacja wybranej nastawy, akceptacja parametru nastawy, wyjście do menu nastaw;
 - w trybie pracy *czuwanie*: wejście do menu konfiguracyjnego.

7.2. Informacje o wersji oprogramowania

Po podaniu napięcia pomocniczego zapalają się diody sygnalizacyjne i segmenty wyświetlacza numerycznego, urządzenie wchodzi w tryb rozruchu. W trakcie uruchomienia na wyświetlaczu pokazywany jest numer wersji oprogramowania układowego urządzenia (rys. 7.2).

Rysunek 7.2

Bieżąca wersja oprogramowania.



Po zakończeniu procedury uruchomienia, jednostka przechodzi w stan pracy *czuwania*. Na wyświetlaczu pojawia się nr adresu w sieci CAN. Fabrycznie nowe elementy zabezpieczenia mają nadany adres „001”. W celu zmiany adresu, należy postępować zgodnie z opisem zawartym w dalszej części instrukcji (sek. 7.4).

Rysunek 7.3


Adres sieciowy skonfigurowanej jednostki TU.



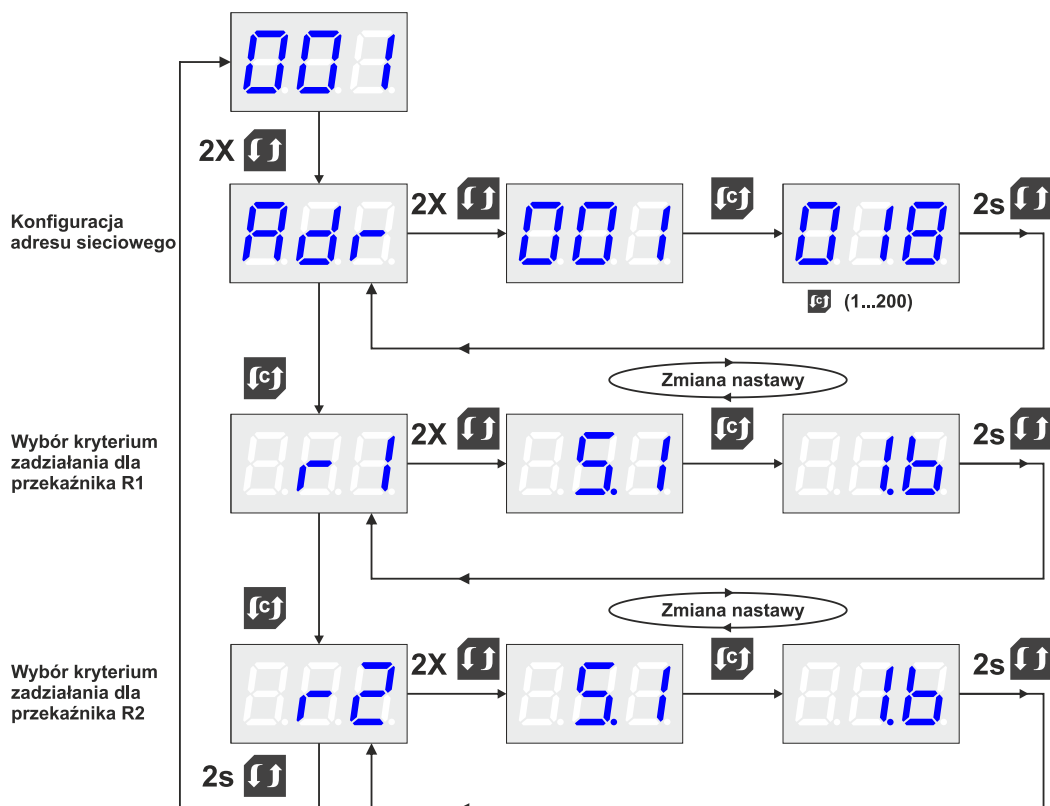
7.3. Stan pracy „czuwanie”


Jednostka wyłączająca TU wyposażona jest w dwa programowalne przekaźniki wykonawcze. Kryterium działania przekaźników określa użytkownik przez wybranie nastawy z menu konfiguracyjnego. W trakcie *czuwania* jednostka analizuje komunikaty w sieci CAN. Po spełnieniu kryterium zadziałania przekaźniki wykonawcze zostają pobudzone. W trybie *czuwania* na panelu czołowym zapalona jest zielona dioda LED **ZASILANIE**, wyświetlacz pokazuje adres sieciowy urządzenia. Kryteria pobudzenia przekaźników wykonawczych dostępne są na panelu czołowym jednostki CU i na stronie www zabezpieczenia. Poprawność połączenia komunikacyjnego po sieci CAN sygnalizuje status diody LED **LINK**. Przekaźniki wykonawcze jednostki wyłączającej mogą zostać jako użyte przekaźniki sygnalizacyjne (pobudzenie członu napięciowego lub prądowego).

7.4. Konfiguracja jednostki wyłączającej ArcPRO-6 TU




Wejście do trybu *konfiguracja* odbywa się przez dwukrotne naciśnięcie klawisza . Po poprawnym wykonaniu czynności na wyświetlaczu pojawi się menu konfiguracyjne.

Rysunek 7.4
Tryb *konfiguracji*.



Poruszanie się po menu i zmiana nastaw odbywa się za pomocą klawiszy  i .

W trybie *konfiguracji* ustala się:

-  adres sieciowy jednostki wyłączającej TU;
-  wybór kryterium zadziałania dla przekaźnika R1;
-  wybór kryterium zadziałania dla przekaźnika R2.

Dostępne kryteria zadziałania przekaźników wykonawczych:





- - - - – przekaźnik wyłączony;
- S.1 – zadziałanie w strefie 1;
- S.1A – zadziałanie w strefie 1 systemu A;
- S.1B – zadziałanie w strefie 1 systemu B;
- S.1C – zadziałanie w strefie 1 mieszanej;
- S.2 – zadziałanie w strefie 2;
- S.2A – zadziałanie w strefie 2 systemu A;
- S.2b – zadziałanie w strefie 2 systemu B;
- S.2C – zadziałanie w strefie 2 mieszanej;

- S.3 – zadziałanie w strefie 3;
- S.A – zadziałanie system A;
- S.b – zadziałanie system B;
- ES – zadziałanie zabezpieczenia strefa dowolna;
- LF – przypisanie funkcji logicznej dostępne jest na stronie www zabezpieczenia. Jeżeli po wybraniu konfiguracji kryterium zadziałania pojawia się opis „LF”, oznacza to, że działanie przekaźnika określa funkcja logiczna wprowadzona na stronie www. Wybór innej nastawy kasuje funkcję logiczną. Podgląd funkcji logicznej dostępny jest na panelu czołowym CU i stronie www zabezpieczenia;
- U.A – pobudzenie członu napięciowego system A;
- U.AC – pobudzenie członu napięciowe system A lub brak pomiaru (brak komunikacji z jednostką pomiarową);
- U.b – pobudzenie członu napięciowego system B;
- U.bC – pobudzenie członu napięciowe system B lub brak pomiaru (brak komunikacji z jednostką pomiarową);
- I.A – pobudzenie członu prądowego system A;
- I.b – pobudzenie członu prądowego system B;
- CLn – przypisanie funkcji CLONE dostępne jest na stronie www zabezpieczenia. Jeżeli po wybraniu konfiguracji kryterium zadziałania pojawia się opis „CLn”, oznacza to, że działanie przekaźnika określa funkcja CLONE wprowadzona na stronie www. Wybór innej nastawy kasuje wybrane warunki tej funkcji. Podgląd funkcji CLONE dostępny jest na panelu czołowym CU i stronie www zabezpieczenia.

Diagram działania przekaźników wykonawczych jednostek TU i CTU w zależności od strefy w której doszło do zwarcia został przedstawiony w dod. B.

7.5. Komunikaty i sygnalizacja

Komunikaty wyświetlane na panelu czołowym jednostki TU:

-  pobudzenie przekaźnika R1;
-  pobudzenie przekaźnika R2;
-  brak komunikacji z jednostką centralną CU;
-  konflikt adresu.

Diody sygnalizacyjne LED:

- **ZASILANIE:**
 - sygnał ciągły – napięcie pomocnicze obecne.
- **LINK:**
 - sygnał ciągły – prawidłowe połączenie z jednostką centralną CU;
 - ☀️ sygnał pulsujący – brak połączenia z jednostką centralną CU, istnieje połączenie z innym elementem systemu;
 - brak sygnału – brak połączenia z jakimkolwiek elementem systemu.
- **ZADZIAŁANIE:**
 - sygnał ciągły – zadziałanie przekaźnika wyjściowego R1 lub R2.
- **ALARM:**
 - sygnał ciągły – nieprawidłowa praca, np. konflikt adresu, brak komunikacji.

Szczegółowe informacje na temat statusu jednostki TU dostępne są na panelu operatorskim jednostki centralnej CU i stronie www zabezpieczenia.

Rozdział 8

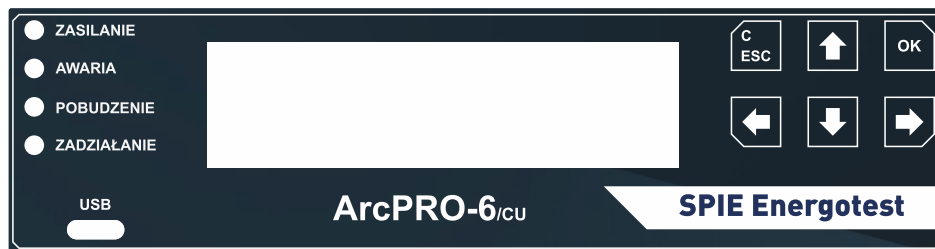
Obsługa panelu operatorskiego jednostki centralnej CU

Jednostka centralna zabezpieczenia ArcPRO-6 wyposażona jest w diody sygnalizacyjne i wyświetlacz LCD. Istotne dla użytkownika komunikaty sygnalizowane są poprzez zapalenie diod co pozwala na szybką ocenę stanu pracy zabezpieczenia. Szczegółowe informacje o stanie zabezpieczenia dostępne są na wyświetlaczu LCD.







W dalszej części przedstawiono sposób korzystania z panelu operatorskiego zabezpieczenia ArcPRO-6/CU oraz podano przykłady komunikatów generowanych na panelu czołowym jednostki centralnej.

8.1. Panel czołowy jednostki centralnej

Rysunek 8.1
Płyta czołowa jednostki centralnej ArcPRO-6/CU.



Panel czołowy jednostki centralnej (rys. 8.1) posiada:

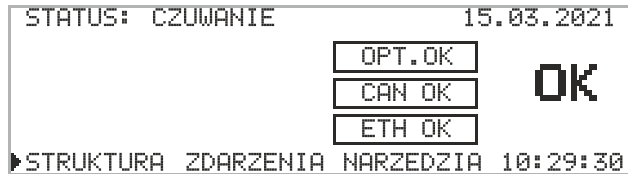
- cztery diody sygnalizacyjnych:
 - **ZASILANIE:**
 - sygnał ciągły – napięcie pomocnicze obecne.
 - **AWARIA:**
 - sygnał ciągły – stan niewłaściwej pracy zabezpieczenia, szczegółowe informacje o rodzaju awarii pokazywane są na wyświetlaczu LCD;
 - **POBUDZENIE:**
 - sygnał ciągły – trwałe pobudzenie członu optycznego jednostki polowej;
 - ☀️ sygnał pulsujący – pobudzenie wejścia optycznego w jednostce polowej.
 - **ZADZIAŁANIE:**
 - sygnał ciągły – wygenerowanie przez zabezpieczenie ArcPRO-6 sygnału wyłączającego po wykryciu zwarcia łukowego.
- wyświetlacz LCD – na którym wyświetlane są informacje na temat zabezpieczenia;
- 6 przycisków – służących do obsługi panelu operatorskiego:
 -  strzałka w górę – zmiana wartości, wybór elementu;
 -  strzałka w dół – zmiana wartości, wybór elementu;
 -  strzałka w prawo – wybór elementu;
 -  strzałka w lewo – wybór elementu;
 -  OK – zatwierdzanie nastaw, wejście w tryb menu;
 -  Esc/KAS – kasowanie zadziałania, przejście do menu nadrzędnego.
- złącze USB-C – tylko do celów serwisowych.

8.2. Wyświetlacz LCD






W trakcie uruchamiania jednostki centralnej na wyświetlaczu LCD wyświetlane jest logo firmowe oraz nr wersji oprogramowania układowego. Po uruchomieniu urządzenia wyświetlany jest ekran podstawowy (rys. 8.2).

Rysunek 8.2

Ekran podstawowy.

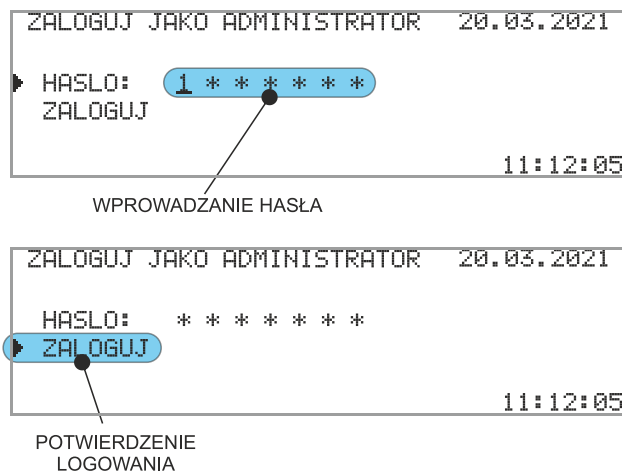


Konfiguracja układu zabezpieczenia możliwa jest po zalogowaniu się jako administrator. Podgląd parametrów zabezpieczenia bez ingerencji w nastawy nie wymaga uprawnień administratora. Aby otrzymać dostęp do urządzenia na prawach administratora należy w trakcie wyświetlania ekranu podstawowego:

1. Nacisnąć i przytrzymać przez 5s klawisz 
2. Korzystając z klawiszy     wprowadzić sześciocyfrowe standardowe hasło „1 2 3 4 5 6”
3. Potwierdzić chęć logowania przez wybór opcji ZALOGUJ

Rysunek 8.3

Logowanie do jednostki CU jako administrator.



8.3. Struktura menu panelu operatorskiego

Ekran podstawowy

Przedstawia informacje o: statusie zabezpieczenia, pomiarach napięć i prądów, jakości czujników optycznych OPT, statusie interfejsu CAN, statusie interfejsu ETH.

Stan zabezpieczenia określają komunikaty:

- Status Czuwanie OK – układ pracuje poprawnie;
- Status Czuwanie AW – doszło do wykrycia awarii, zabezpieczenie działa w sposób ograniczony;
- Status Zadziałanie ZW – zadziałanie zabezpieczenia po wykryciu zwarcia łukowego.

Jakość czujników optycznych określają komunikaty **OPT.OK**:

- OK – czujniki przetestowane sprawne;
- NT – nie wykonano testu czujników;
- ER – wykryto niesprawność czujnika.

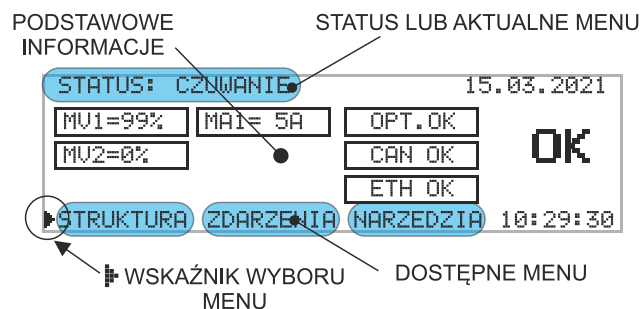
Status interfejsu CAN określają komunikaty **CAN OK**:

- OK – magistrala CAN pracuje poprawnie;
- NL – brak komunikacji z urządzeniami w sieci CAN, nie podłączono żadnych elementów;
- ER – awaria sieci CAN.

Status interfejsu ETH określają komunikaty **ETH OK**:

- OK – podłączono ETH, połączenie prawidłowe;
- NC – brak podłączenia interfejsu ETH.

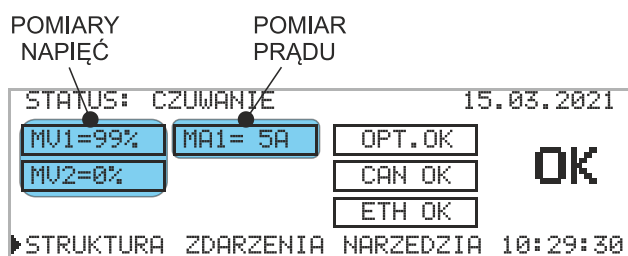
Rysunek 8.4
Ekran podstawowy.



Wartości napięć prezentowane są w procentach napięcia znamionowego $U_n = 57.74 \text{ V}$ fazowego przekładników napięciowych. Wartości prądów prezentowane są w amperach i pokazują wartość prądu strony wtórnej przekładników prądowych. Sposób aktywacji wyświetlania pomiarów, podany jest w dalszej części instrukcji (rys. 8.45).
















Rysunek 8.5

Ekran podstawowy z aktywnym wyświetlaniem pomiarów.



W dolnej części ekranu podstawowego znajdują się trzy menu:

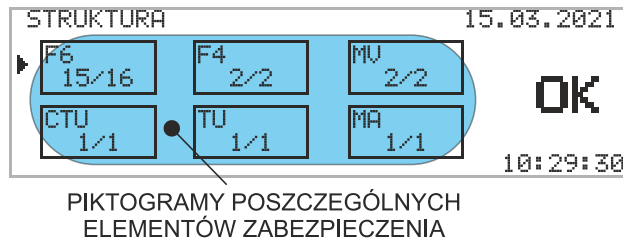
- Struktura;
- Zdarzenia;
- Narzędzia.

Poruszanie się po elementach aktywnych ekranu, wybór elementu, umożliwiają przyciski na panelu czołowym      . Aktualnie wybrane menu oznaczone jest wskaźnikiem wyboru  (rys. 8.4). Potwierdzenia wyboru dokonuje się przyciskiem . Wyjście do menu nadrzędnego lub rezygnacja następuje przy użyciu klawisza . Struktura menu jest różna dla różnych elementów i może składać się z kilku podmenu. Zmiana nastawy wymaga oznaczenia wielkości wskaźnikiem  i naciśnięcia przycisku . Zmieniana wielkość zostaje podkreślona . Używając klawiszy   należy wybrać nową nastawę i zaakceptować przyciskiem . Rezygnacja ze zmiany następuje po przyciśnięciu klawisza .

8.4. Omówienie poszczególnych menu







8.4.1. Struktura

Rysunek 8.6
Ekran główny menu STRUKTURA.



Strona menu **STRUKTURA** przedstawia listę urządzeń wchodzących w skład zabezpieczenia pokazanych jako piktogramy z liczbą elementów danego typu, obecnych w sieci / zarejestrowanych.

Urządzenia wchodzące w skład zabezpieczenia ArcPRO-6 (konfiguracja przykładowa):

-  F6 15/16 – jednostki polowe sześcioczuJNIKOWE (obecnych 15 z 16 zarejestrowanych);
-  F4 2/2 – jednostki polowe czteroczuJNIKOWE;
-  MV 2/2 – jednostki pomiaru napięcia;
-  MA 2/2 – jednostki pomiaru prądu;
-  TU 1/1 – jednostki wyłączające;
-  CTU 1/1 – moduł przekaźników wykonawczych zintegrowanych z jednostką centralną CU.

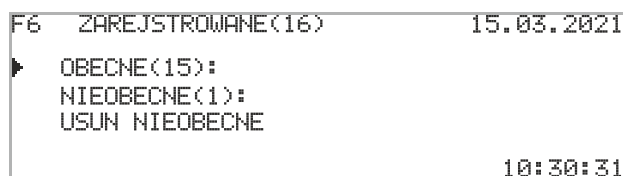
Wybierając piktogram urządzenia przechodzimy do kolejnych stron z informacjami.

Jednostki polowe sześcioczuJNIKOWE F6 (dla jednostek F4 podobnie)

Ekran początkowy

Na ekranie podana jest ilość zarejestrowanych urządzeń danego typu oraz ilość jednostek z którymi utracono połączenie.

Rysunek 8.7
Ekran początkowy po wybraniu piktogramu F6.



- **OBECNE** – ilość jednostek z którymi CU potrafi się skomunikować;
- **NIEOBECNE** – ilość jednostek z którymi CU nie ma komunikacji;
- **USUN NIEOBECNE** – usuwanie jednostek nieobecnych z listy jednostek zarejestrowanych.



Ważne!

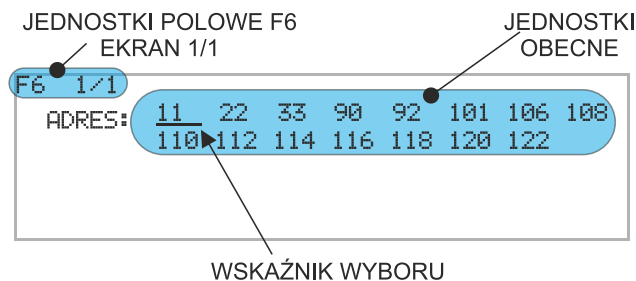
W prawidłowo działającym zabezpieczeniu ilości jednostek danego typu, obecnych i zarejestrowanych są równe. W przypadku utraty komunikacji z elementem zabezpieczenia generowany jest sygnał o awarii. Adres sieciowy urządzenia niedostępnego prezentowany jest na liście **NIEOBECNE**. Wybór elementu menu **OBECNE** powoduje wyświetlenie listy jednostek pracujących w sieci CAN. Użytkownik ma możliwość usunięcia jednostek nieobecnych z listy elementów zarejestrowanych przez wybór pozycji **USUN NIEOBECNE**. Po wykonaniu tej czynności sygnał o awarii zostaje skasowany. Rejestracja urządzeń w systemie zabezpieczenia ArcPRO-6 następuje automatycznie po podłączeniu urządzenia do sieci CAN.

Ekran menu OBECNE

Dokonując wyboru adresu sieciowego urządzenia z wyświetlanej listy, użytkownik uzyskuje dostęp do szczegółowych danych i konfiguracji.

Rysunek 8.8

Lista jednostek F6.



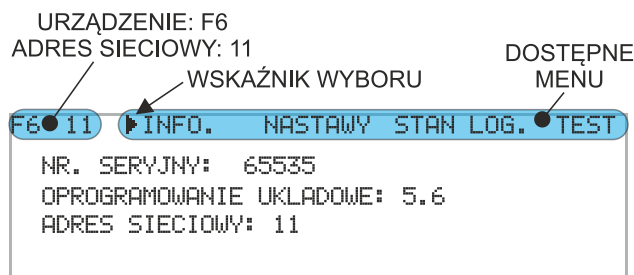
Informacje pogrupowane są w czterech menu:

- **INFO** (rys. 8.9):

- nr seryjny urządzenia;
- nr oprogramowania układowego;
- adres sieciowy na magistrali CAN.

Rysunek 8.9

Ekran INFO jednostki polowej Fx.

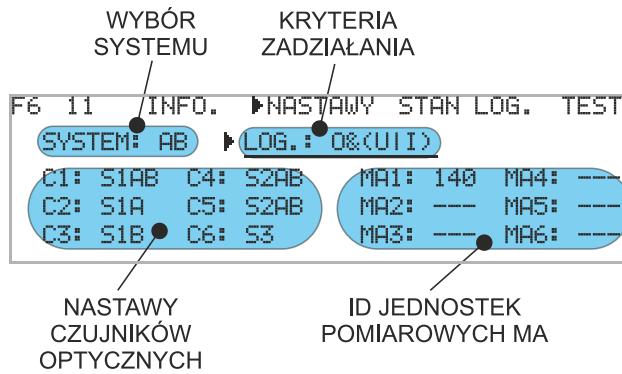


- **NASTAWY** (rys. 8.10):

- wybór systemu (A, B, AB);
- wybór kryteriów zadziałania (O&I, O&U, O&(U|I), O&U&I, O&U(IS2));
- przypisanie czujników do stref;
- przypisanie jednostek pomiarowych MA dla kryterium prądowego.

Rysunek 8.10

Ekran NA-STAWY jednostki polowej Fx.



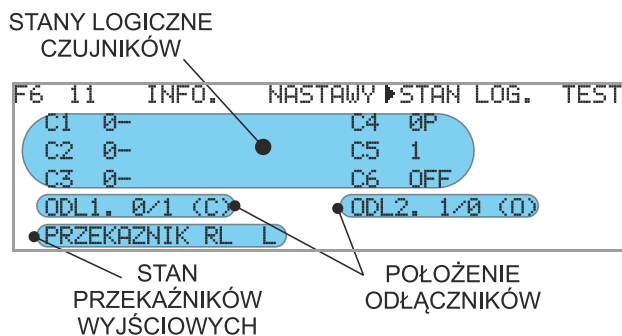
W celu wprowadzenia lub zmiany nastawy należy, za pomocą klawiszy oznaczyć interesujący nas parametr wskaźnikiem i zaakceptować naciskając klawisz . Gotowość do wprowadzenia zmiany oznaczona jest podkreśleniem zmienianej wielkości. Zmiana parametru następuje po naciśnięciu klawiszy , zatwierdzenie wybranej wielkości przez naciśnięcie klawisza , rezygnacja po naciśnięciu klawisza .

• **STAN LOGICZNY** (rys. 8.11):

- Stan logiczny czujników optycznych:
 - 0 – wejście optyczne niepobudzone;
 - 1P – wejście optyczne pobudzone;
 - 0P – nastąpiło chwilowe pobudzenie wejścia optycznego; aktualny stan wejście niepobudzone;
 - 1F – wejście optyczne pobudzone trwale (> 5 s).
- Położenie odłączników
 - 0/1 (C) – odłącznik zamknięty;
 - 1/0 (O) – odłącznik otwarty;
 - 1/1 (*) – nieokreślone położenie odłącznika;
 - 0/0 (*) – nieokreślone położenie odłącznika.
- Stan przekaźników wyjściowych:
 - H – zamknięty;
 - L – otwarty.

Rysunek 8.11

Ekran STAN LOG. jednostki polowej Fx.



- **TEST** (rys. 8.12):

– Wyniki testu czujników optycznych:

OK – wynik testu pozytywny;

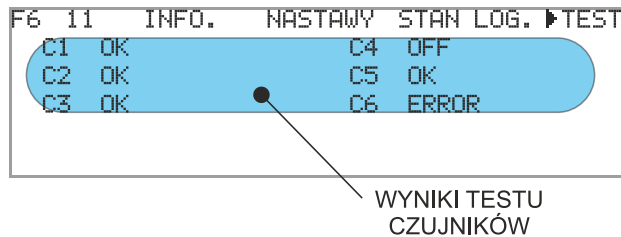
ERROR – wynik testu negatywny;

OFF – wejście optyczne wyłączone (wyłączone wejście optyczne nie jest testowane);



*** – test nie został przeprowadzony.

Rysunek 8.12

Ekran TEST
jednostki polo-
wej Fx.



Ważne!

Informacje dotyczące elementów zabezpieczenia (Fx, Mx, TU, CTU) dostępne są w różnych menu zawsze po wybraniu adresu sieciowego danej jednostki. Możliwe jest przeglądanie parametrów określonego podmenu dla innych jednostek bez konieczności ponownego wyboru adresu sieciowego z menu nadrzędnego. W tym celu należy posłużyć się przyciskami  . Dane podmenu jest przełączane pomiędzy urządzeniami z innym adresem w sieci CAN.



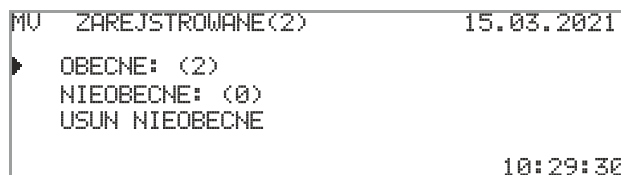
Jednostka pomiaru napięcia MV

Ekran początkowy

Na ekranie podana jest ilość zarejestrowanych urządzeń danego typu oraz ilość jednostek z którymi utracono połączenie.

Rysunek 8.13

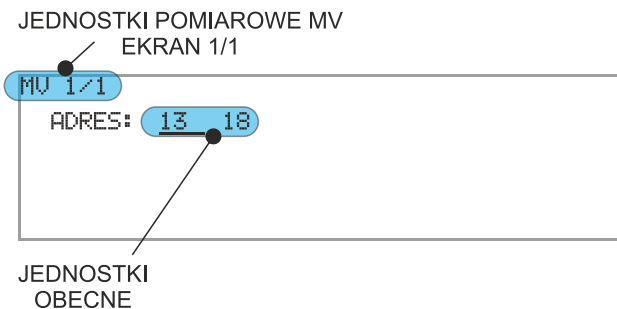
Ekran początkowy po wybraniu piktogramu MV.



- **OBECNE** – ilość jednostek z którymi CU potrafi się skomunikować;
- **NIEOBECNE** – ilość jednostek z którymi CU nie ma komunikacji;
- **USUN NIEOBECNE** – usuwanie jednostek nieobecnych z listy jednostek zarejestrowanych.

Ekran menu OBECNE Dokonując wyboru adresu sieciowego urządzenia z wyświetlanej listy, użytkownik uzyskuje dostęp do szczegółowych danych i konfiguracji.

Rysunek 8.14
Lista jednostek MV.

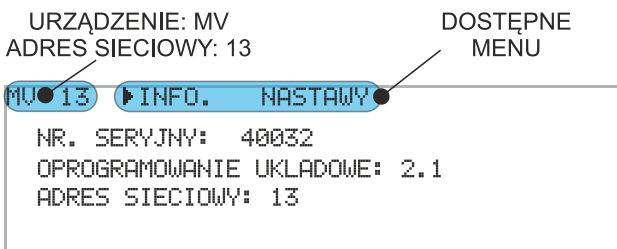


Informacje pogrupowane są w dwóch zakładkach:

• **INFO:**

- nr seryjny urządzenia;
- nr oprogramowania układowego;
- adres sieciowy na magistrali CAN;

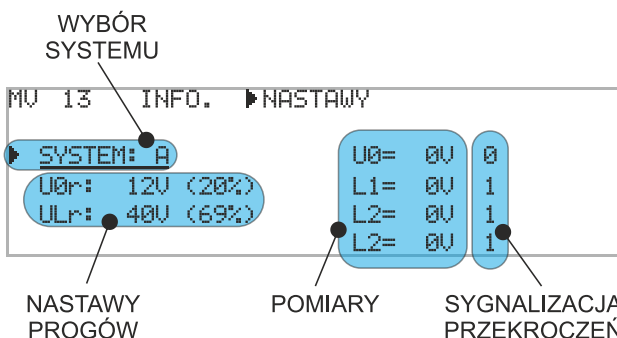
Rysunek 8.15
Ekran INFO jednostki pomiarowej MV.



• **NASTAWY:**

- wybór systemu (A, B);
- aktualne wartości napięć pomiarowych;
- nastawa progu $U_{Lr} <$ (nastawa w zakresie 10 – 50 V);
- nastawa progu $U_{Or} >$ (nastawa w zakresie 10 – 20 V);
- wartości napięć pomiarowych;
- sygnalizacja przekroczenia nastawionych progów:
 - 0 – próg nieprzekroczony;
 - 1 – przekroczenie progu;

Rysunek 8.16
Ekran NASTAWY jednostki pomiarowej MV.

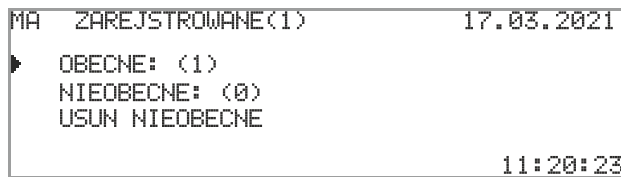



Jednostka pomiaru prądu MA

Ekran początkowy Na ekranie podana jest ilość zarejestrowanych urządzeń danego typu oraz ilość jednostek z którymi utracono połączenie.

Rysunek 8.17

Ekran początkowy po wybraniu piktogramu MA.

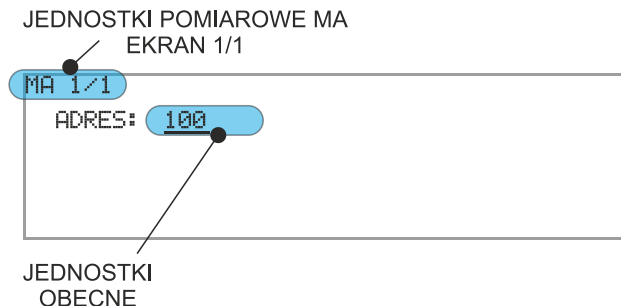


- **OBECNE** – ilość jednostek z którymi CU potrafi się skomunikować;
- **NIEOBECNE** – ilość jednostek z którymi CU nie ma komunikacji;
- **USUN NIEOBECNE** – usuwanie jednostek nieobecnych z listy jednostek zarejestrowanych.

Ekran menu OBECNE Dokonując wyboru adresu sieciowego urządzenia z wyświetlanej listy, użytkownik uzyskuje dostęp do szczegółowych danych i konfiguracji.

Rysunek 8.18

Lista jednostek MA.

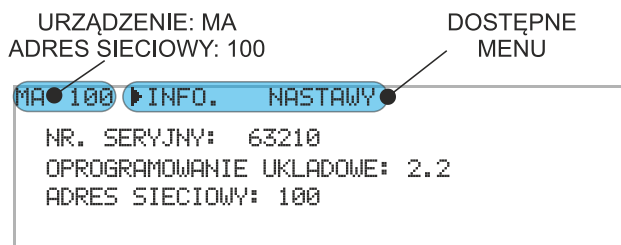


Informacje pogrupowane są w dwóch zakładkach:

- **INFO:**
 - nr seryjny urządzenia;
 - nr oprogramowania układowego;
 - adres sieciowy na magistrali CAN;

Rysunek 8.19

Ekran INFO jednostki pomiarowej MA.



- **NASTAWY:**

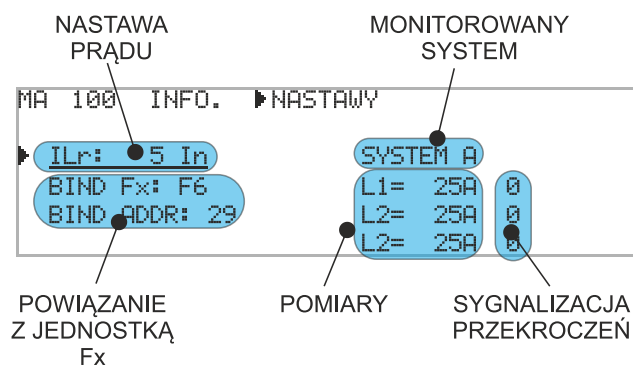
- nastawa progu $I_{Lr} >$ (nastawa w zakresie $1I_n - 12I_n$, gdzie $I_n = 5 A$);
- wybór typu jednostki Fx do powiązania z jednostką MA;
- wybór adresu sieciowego CAN jednostki do powiązania;
- wyświetlanie wartości prądów pomiarowych $1I_n$;
- sygnalizacja przekroczenia nastawionych progów:
 - 0 – próg nieprzekroczony;
 - 1 – przekroczenie progu;

**Ważne!**

Powiązanie jednostek MA z Fx wynika z konieczności dostarczenia układowi zabezpieczenia informacji w którym systemie wykonywany jest pomiar prądu. Wyznacza się to na podstawie analizy położenia odłączników w polu zasilającym (F6 posiada wejścia binarne do nadzoru stanu położenia odłączników). W przypadku pracy jednosystemowej jednostki F6, F4 przypisane są do konkretnego systemu, jednostka pomiarowa MA odczytuje to przypisanie. Jednostkę pomiarową MA należy powiązać z jednostką Fx nadzorującą pole w którym mierzony jest prąd. Nie przestrzeganie tej zasady skutkuje niewłaściwym działaniem zabezpieczenia.

Rysunek 8.20

Ekran NA-STAWY jednostki pomiarowej MA.

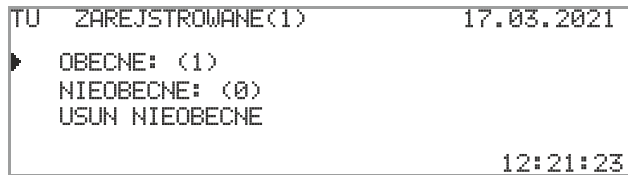


Jednostka wyłączająca TU

Ekran początkowy Na ekranie podana jest ilość zarejestrowanych urządzeń danego typu oraz ilość jednostek z którymi utracono połączenie.

Rysunek 8.21

Ekran początkowy po wybraniu piktogramu TU.

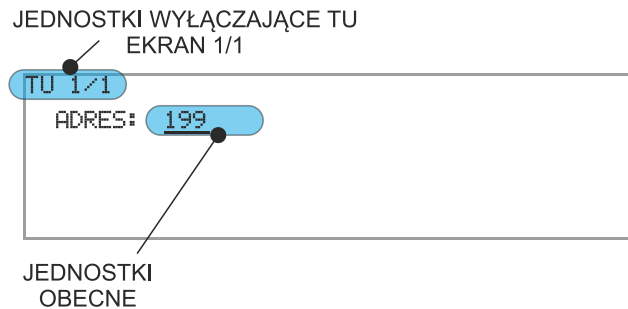


- **OBECNE** – ilość jednostek z którymi CU potrafi się skomunikować;
- **NIEOBECNE** – ilość jednostek z którymi CU nie ma komunikacji;
- **USUN NIEOBECNE** – usuwanie jednostek nieobecnych z listy jednostek zarejestrowanych.

Ekran menu OBECNE Dokonując wyboru adresu sieciowego urządzenia z wyświetlanej listy, użytkownik uzyskuje dostęp do szczegółowych danych i konfiguracji.

Rysunek 8.22

Lista jednostek TU.

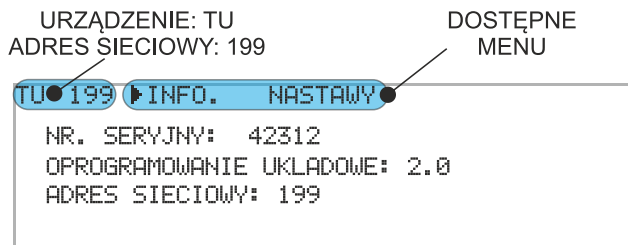


Informacje pogrupowane są w dwóch zakładkach:

- **INFO:**
 - nr seryjny urządzenia;
 - nr oprogramowania układowego;
 - adres sieciowy na magistrali CAN;

Rysunek 8.23

Ekran INFO jednostki wyłączającej TU.



● **NASTAWY:**

– kryterium zadziałania przekaźników wykonawczych:

OFF – przekaźnik wyłączony;

S1 – zadziałanie w strefie 1;

S1A – zadziałanie w strefie 1 systemu A;

S1B – zadziałanie w strefie 1 systemu B;

S1AB – zadziałanie w strefie 1 mieszanej;

S2 – zadziałanie w strefie 2;

S2A – zadziałanie w strefie 2 systemu A;

S2AB – zadziałanie w strefie 2 mieszanej;

S3 – zadziałanie w strefie 3;

SA – zadziałanie system A;

SB – zadziałanie system B;

ES – zadziałanie zabezpieczenia strefa dowolna;

LF – podgląd funkcji logicznej jeśli została przypisana;

UA – pobudzenie członu napięciowego system A;

UACL – pobudzenie członu napięciowego system A lub brak pomiaru (brak komunikacji z jednostką pomiarową);

UB – pobudzenie członu napięciowego system B;

UBCL – pobudzenie członu napięciowego system B lub brak pomiaru (brak komunikacji z jednostką pomiarową);

IA – pobudzenie członu prądowego system A;

IB – pobudzenie członu prądowego system B;

CLN – podgląd funkcji CLONE jeśli została przypisana.



Ważne!

Przypisanie funkcji logicznej LF oraz funkcji CLONE możliwe jest tylko przez stronę [www](#) zabezpieczenia.

Diagram działania przekaźników wykonawczych jednostek TU i CTU w zależności od strefy w której doszło do zwarcia został przedstawiony w dod. B.

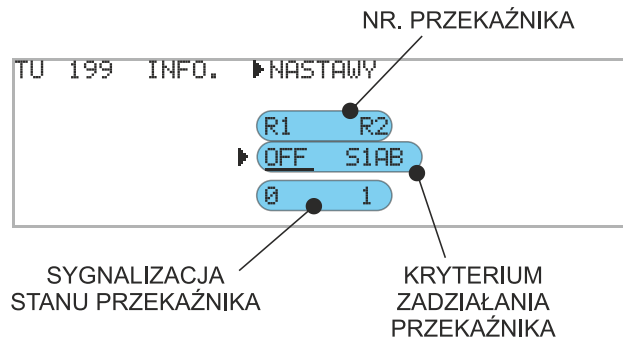
– stan przekaźnika:

0 – przekaźnik niepobudzony;

1 – przekaźnik pobudzony.

Rysunek 8.24

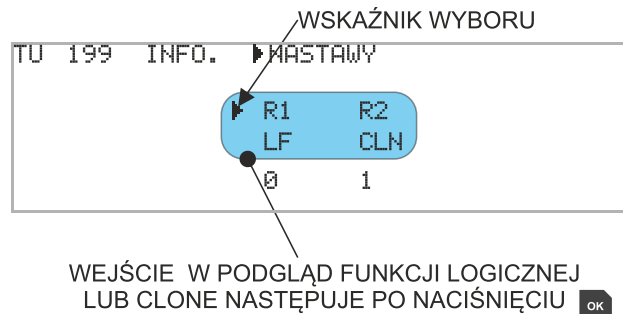
Ekran NASTAWY jednostki wyłączającej TU.



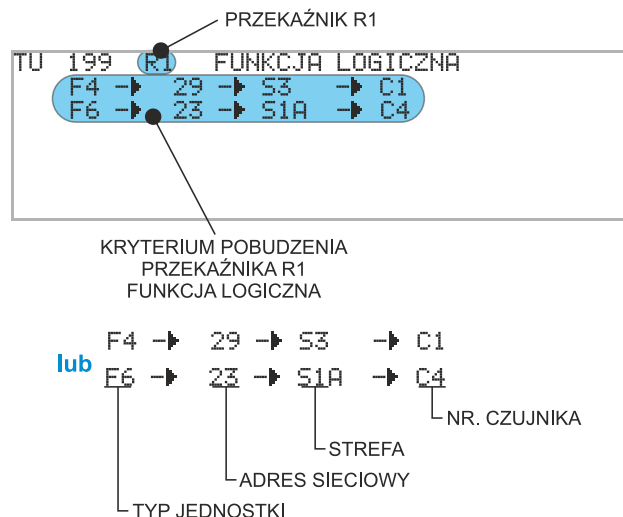
Podczas konfiguracji jednostki TU za pomocą panelu operatorskiego jednostki centralnej użytkownik ma dostęp do nastaw predefiniowanych kryteriów pobudzenia przełączników wykonawczych. Nastawa kryterium opartego funkcją logiczną LF oraz funkcją CLONE dostępna jest na stronie www zabezpieczenia. Korzystając z panelu CU operator ma możliwość podglądu funkcji LF oraz CLONE. W celu zapoznania się z formułą opisującą funkcję LF oraz CLONE należy oznaczyć wskaźnikiem wyboru symbol przełącznika Rx i nacisnąć przycisk **OK**.

Rysunek 8.25

TU wejście w podgląd funkcji logicznej.

**Rysunek 8.26**

Podgląd funkcji logicznej przełącznika R1 jednostki TU.



Dla powyższego przykładu, zamknięcie styków przełącznika wykonawczego R1 (wykrycie zwarcia łukowego) nastąpi po spełnieniu warunków:

- pobudzenie wejścia optycznego czujnika C1 przypisanego do strefy S3, w jednostce polowej F4 o adresie 29;

LUB

- pobudzenie wejścia optycznego czujnika C4 przypisanego do strefy S1A, w jednostce polowej F6 o adresie 23.

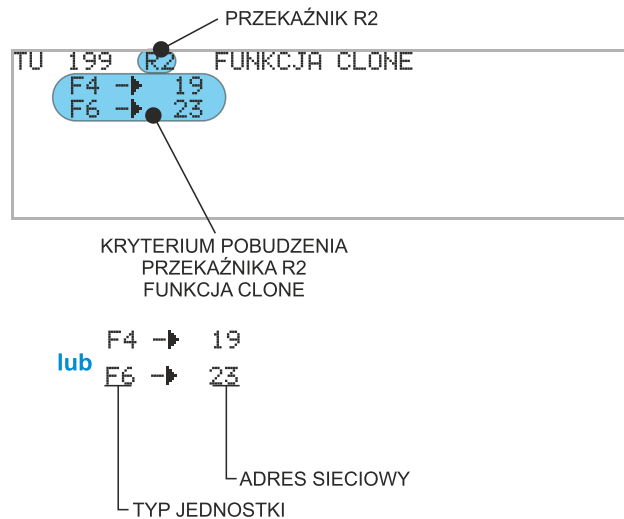


Ważne!

W przypadku przypisania czujnika do strefy innej niż S3 kryterium wykrycia zwarcia zawiera dodatkowe warunki: wykrycie spadku napięcia lub/i pojawienie się prądu zwarciovego.

Rysunek 8.27

Podgląd funkcji CLONE przełącznika R2 jednostki TU.



Dla powyższego przykładu, zamknięcie styków przełącznika wykonawczego R2 nastąpi gdy dojdzie do zadziałania przełącznika w powiązanych jednostkach:

- F4 o adresie 19;

LUB

- F6 o adresie 23.



Ważne!

Nastawa CLONE odwzorowuje działanie przełączników wykonawczych wybranych przez użytkownika jednostkach polowych Fx. Funkcja ma zastosowanie w przypadku dystrybucji sygnałów wyłączających stronę górną transformatora zasilającego lub pole rozdzielni nadrzędnej.

CTU
1/1

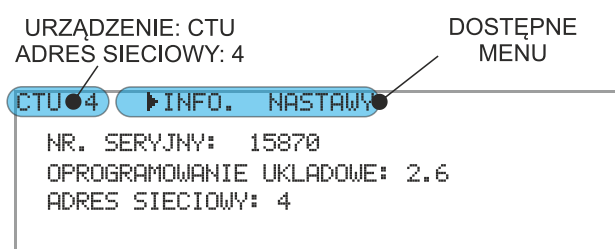
Moduł przekaźników wykonawczych CTU

Dane umieszczono w dwóch zakładkach:

- **INFO:**

- nr seryjny urządzenia;
- nr oprogramowania układowego;
- adres sieciowy na magistrali CAN;

Rysunek 8.28
Ekran INFO
modułu prze-
kaźników CTU.



- **NASTAWY:**

- kryterium zadziałania przekaźników wykonawczych:
 - OFF – przekaźnik wyłączony;
 - S1 – zadziałanie w strefie 1;
 - S1A – zadziałanie w strefie 1 systemu A;
 - S1B – zadziałanie w strefie 1 systemu B;
 - S1AB – zadziałanie w strefie 1 mieszanej;
 - S2 – zadziałanie w strefie 2;
 - S2A – zadziałanie w strefie 2 systemu A;
 - S2AB – zadziałanie w strefie 2 mieszanej;
 - S3 – zadziałanie w strefie 3;
 - SA – zadziałanie system A;
 - SB – zadziałanie system B;
 - ES – zadziałanie zabezpieczenia strefa dowolna;
 - LF – podgląd funkcji logicznej jeśli została przypisana;
 - UA – pobudzenie członu napięciowego system A;
 - UACL – pobudzenie członu napięciowego system A lub brak pomiaru (brak komunikacji z jednostką pomiarową);
 - UB – pobudzenie członu napięciowego system B;
 - UBCL – pobudzenie członu napięciowego system B lub brak pomiaru (brak komunikacji z jednostką pomiarową);
 - IA – pobudzenie członu prądowego system A;
 - IB – pobudzenie członu prądowego system B;

CLN – podgląd funkcji CLONE jeśli została przypisana;

SYG – sygnalizacja niesprawności, nastawa dostępna tylko dla przekaźnika R6.



Ważne!

Przypisanie funkcji logicznej LF oraz funkcji CLONE możliwe jest tylko przez stronę www zabezpieczenia.

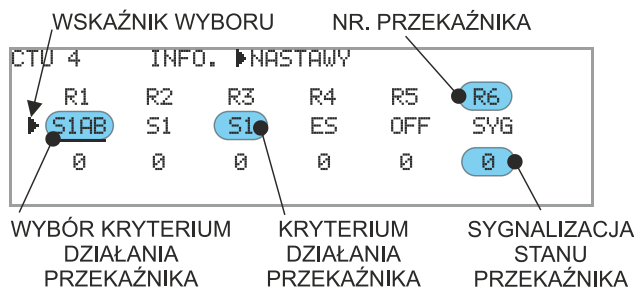
– stan przekaźnika:

0 – przekaźnik niepobudzony;

1 – przekaźnik pobudzony.

Rysunek 8.29

Ekran NA-STAWY modułu przekaźników CTU.



Podczas konfiguracji modułu przekaźników CTU za pomocą panelu operatorskiego jednostki centralnej użytkownik ma dostęp do nastaw predefiniowanych kryteriów pobudzenia przekaźników wykonawczych. Nastawa kryterium opartego funkcją logiczną LF oraz CLONE dostępna jest na stronie www zabezpieczenia. Korzystając z panelu CU operator ma możliwość podglądu funkcji LF oraz CLONE.

W celu zapoznania się z formułą opisującą funkcję LF oraz CLONE należy oznaczyć wskaźnikiem wyboru symbol przekaźnika Rx i nacisnąć przycisk **OK**.

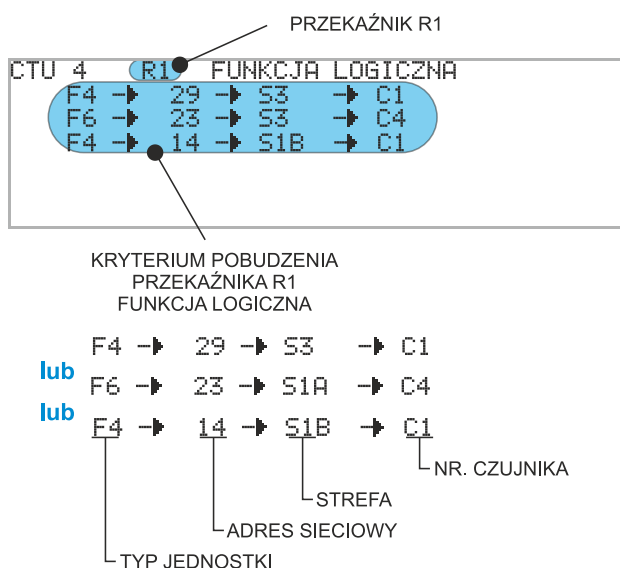
Rysunek 8.30

Moduł CTU - wejście w podgląd funkcji logicznej.



Rysunek 8.31

Podgląd funkcji logicznej przekaźnika R1 modułu CTU.



Dla powyższego przykładu, zamknięcie styków przekaźnika wykonawczego R1 (wykrycie zwarcia łukowego) nastąpi po spełnieniu warunków:

- pobudzenie wejścia optycznego czujnika C1 przypisanego do strefy S3, w jednostce polowej F4 o adresie 29;

LUB

- pobudzenie wejścia optycznego czujnika C4 przypisanego do strefy S1A, w jednostce polowej F6 o adresie 23.

LUB

- pobudzenie wejścia optycznego czujnika C1 przypisanego do strefy S1B, w jednostce polowej F4 o adresie 14.

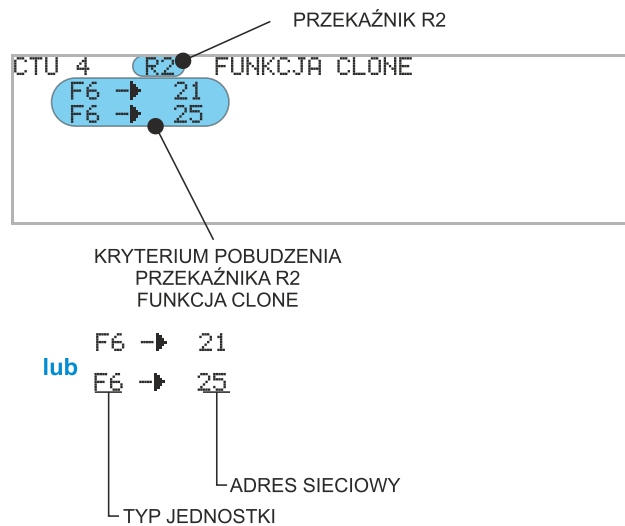


Ważne!

W przypadku przypisania czujnika do strefy innej niż S3 kryterium wykrycia zwarcia zawiera dodatkowe warunki: wykrycie spadku napięcia lub/i pojawienie się prądu zwarciovego.

Rysunek 8.32

Podgląd funkcji CLONE przełącznika R2 jednostki CTU.



Dla powyższego przykładu, zamknięcie styków przełącznika wykonawczego R2 nastąpi gdy dojdzie do zadziałania przełącznika w powiązanych jednostkach:

- F6 o adresie 21;

LUB

- F6 o adresie 25.

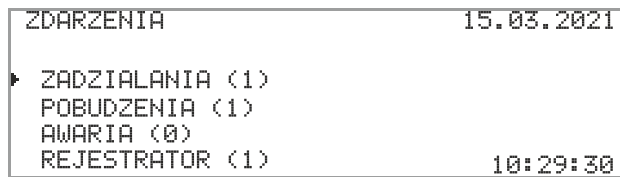
**Ważne!**

Nastawa CLONE odwzorowuje działanie przełączników wykonawczych wybranych przez użytkownika jednostkach polowych Fx. Funkcja ma zastosowanie w przypadku dystrybucji sygnałów wyłączających stronę górną transformatora zasilającego lub pole rozdzielni nadrzędnej.

8.4.2. Zdarzenia

Rysunek 8.33

Ekran główny menu ZDARZENIA.



Aktualnie wybrane menu oznaczone jest wskaźnikiem . Wyboru dokonuje się przy użyciu dostępnych na panelu czołowym przycisków i akceptacją . Wyjście do menu nadrzędnego następuje po naciśnięciu przycisku .

- **ZADZIAŁANIA** – zawiera listę jednostek w których doszło do pobudzenia przekaźników wyjściowych;
- **POBUDZENIA** – lista jednostek w których doszło do pobudzenia czujnika optycznego (w nawiasie liczba jednostek);
- **AWARIA** – lista jednostek w których doszło do awarii (brak komunikacji, uszkodzenie czujnika, uszkodzenie wejścia optycznego);
- **REJESTRATOR** – lista rejestracji zdarzeń.

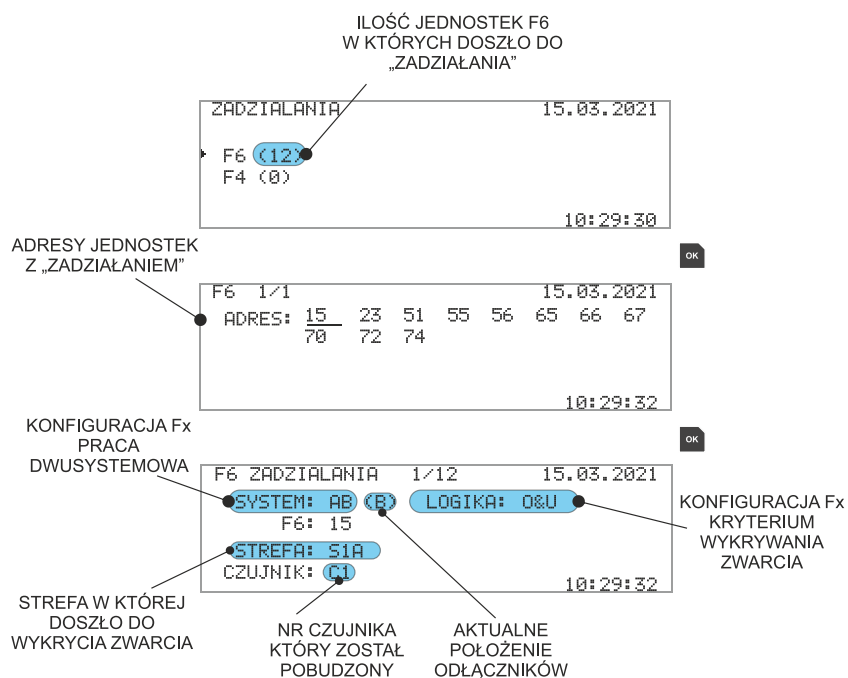
Wybierając menu przechodzimy do kolejnych stron z informacjami.

ZADZIAŁANIA

Na stronie głównej podane są ilości jednostek w których doszło do wygenerowania sygnału wyłączającego z uwzględnieniem typu jednostki. Wybierając typ jednostki przechodzimy do listy adresów sieciowych. Po wybraniu adresu sieciowego pojawia się zakładka z informacjami szczegółowymi.

Rysunek 8.34

Przegląd menu ZADZIAŁANIA.



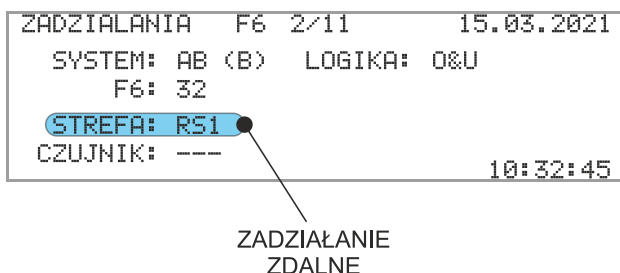
W podanym przykładzie (rys. 8.34):

1. Wykryto zwarcie w strefie pierwszej systemu A
2. Zwarcie wykryła jednostka polowa o adresie sieciowym 15
3. Jednostka skonfigurowana została do pracy dwusystemowej AB (aktualna konfiguracja odłączników to praca w systemie B)
4. Kryterium detekcji zwarcia O&U (wykrycie światła i obniżenie napięcia)

W przypadku wykrycia zwarcia w strefie S1 wyłączane zostają wszystkie pola pracujące w tym samym systemie. Jednostki realizujące „zadziałanie zdalne” w opisie **STREFA** oznaczone są symbolem **RS1**.

Rysunek 8.35

Zadziałanie
zdalne.

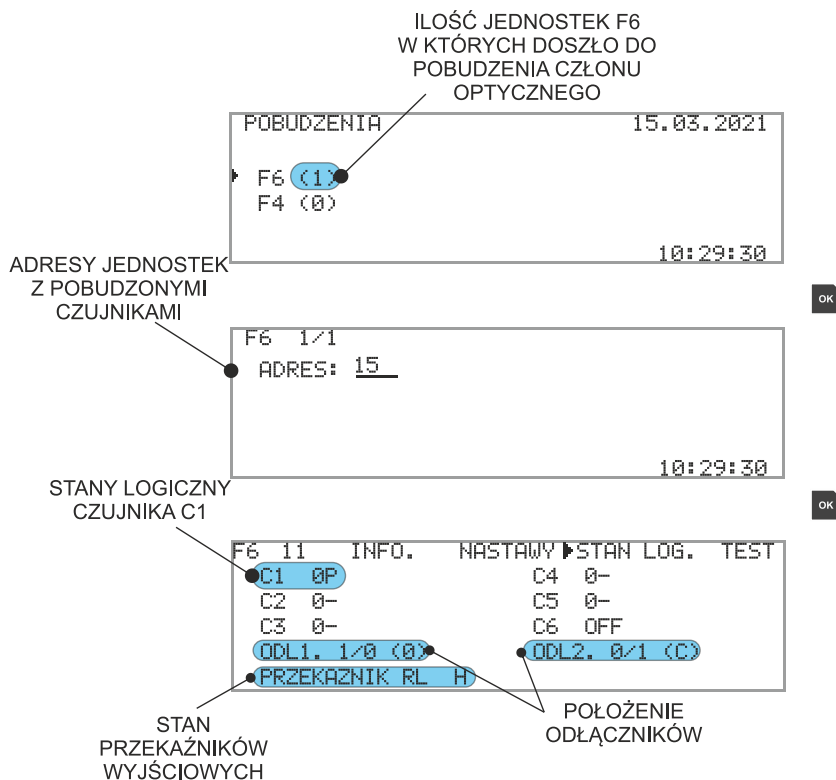


POBUDZENIA

Ekran początkowy pokazuje ilości jednostek polowych z podziałem na typ w których doszło do pobudzenia torów optycznych. Kolejne wybory podstron pozwalają na ustalenie który z czujników optycznych został pobudzony.

Rysunek 8.36

Przegląd menu
POBUDZENIA.



AWARIA

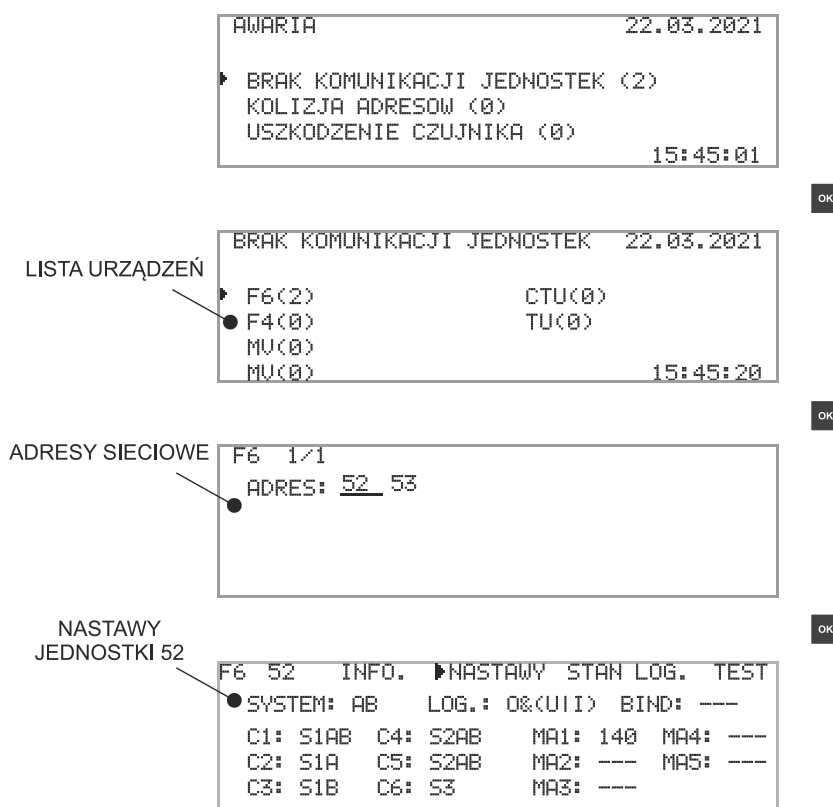
Ekran początkowy zawiera trzy menu określających rodzaj awarii z podaniem liczby jednostek z wykrytą awarią. Dostępne menu to:

- **BRAK KOMUNIKACJI JEDNOSTEK**

Po wyborze karty otwiera się strona z listą wszystkich typów jednostek zabezpieczenia ArcPRO-6. Obok typu urządzenia podana jest ilość elementów z którymi jednostka centralna straciła łączność. Wybierając dany typ urządzenie otwieramy listę z adresami sieciowymi. Kolejny wybór pozwala na wyświetlanie szczegółowych informacji o urządzeniu.

Rysunek 8.37

Obsługa menu
BRAK KO-
MUNIKACJI
JEDNOSTEK.



Ważne!

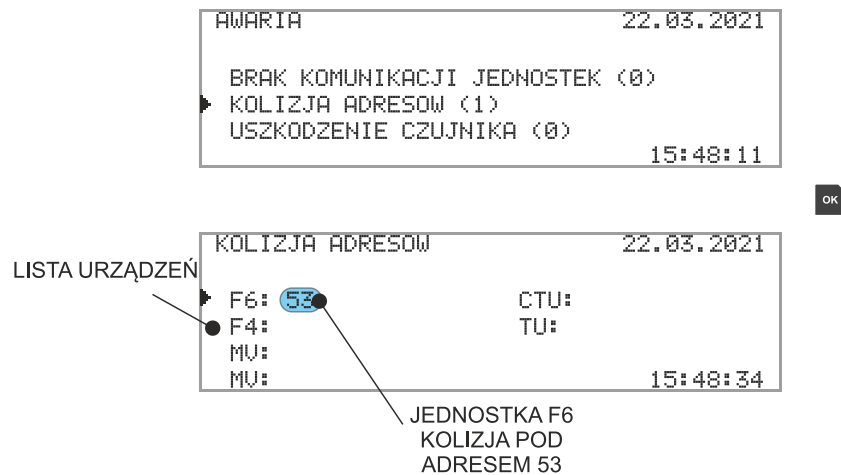
Informacje na temat elementów z którym jednostka centralna utraciła komunikację dostępne są do momentu usunięcia z listy jednostek zarejestrowanych.

• KOLIZJA ADRESÓW

Wybór zakładki otwiera stronę z listą adresów sieciowych z podziałem na typ urządzenia pod którymi doszło do kolizji. Błąd kolizji adresów jest usuwany automatycznie po nadaniu unikalnych adresów sieciowych.


Rysunek 8.38

Obsługa menu
KOLIZJA AD-
RESÓW.



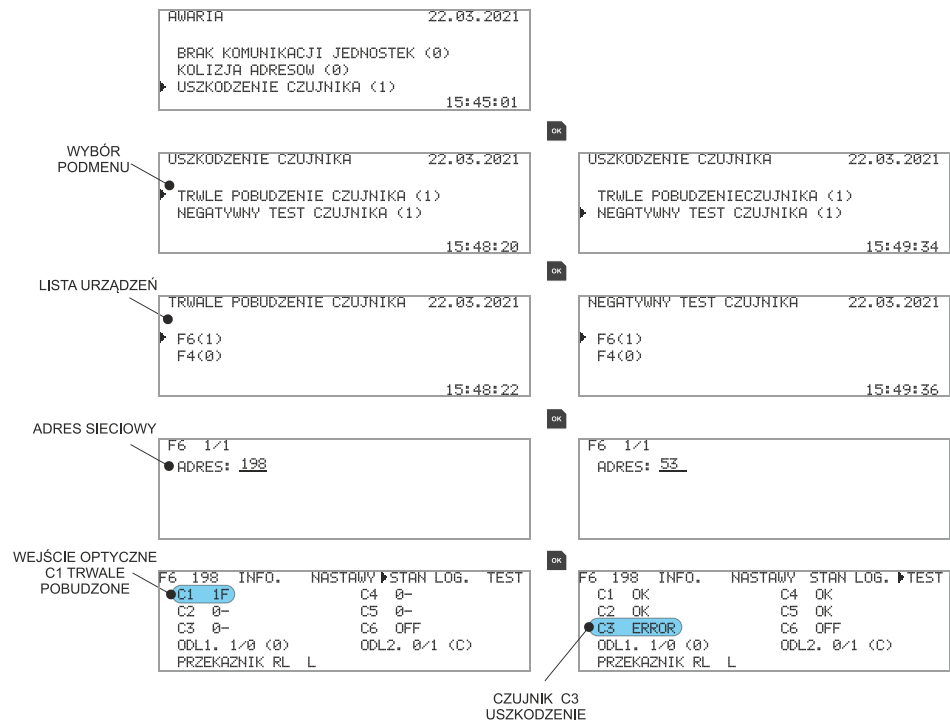
• USZKODZENIE CZUJNIKA

Wybór opcji otwiera stronę z dwoma podmenu:

- **TRWAŁE POBUDZENIE CZUJNIKA** Trwałe pobudzenie czujnika optycznego sygnalizowane jest w chwili gdy stan wysoki na wejściach optycznych utrzymuje się dłużej niż 5s (długotrwałe oświetlenie czujnika światłem o natężeniu przekraczającym próg wykrycia). Zabezpieczenie generuje sygnał o awarii. Pobudzony tor optyczny zostaje wyłączony i nie jest wykorzystywany. Po ustąpieniu pobudzenia układ wraca do pracy standardowej, czujnik zostaje aktywowany. Informacja o zaistniałym pobudzeniu toru optycznego jest przechowywana i dostępna jest w menu **POBUDZENIA**. Liczba podana w nawiasie oznacza ilość jednostek z długotrwałe pobudzonymi wejściami optycznymi. Po wyborze typu jednostki Fx użytkownik uzyskuje dostęp do listy z adresami sieciowymi urządzeń. Kolejny wybór pozwala na dotarcie do szczegółowych informacji i identyfikację czujnika. Kasowanie pobudzenia następuje po naciśnięciu przycisku  na jednostce centralnej CU lub na jednostce polowej w której doszło do pobudzenia.
- **NEGATYWNY TEST CZUJNIKA** Test czujników optycznych przeprowadzany jest automatycznie lub na żądanie. W przypadku gdy test zakończy się wynikiem negatywnym sygnalizowana jest awaria zabezpieczenia. Informacje szczegółowe dostępne są w menu **NEGATYWNY TEST CZUJNIKA**. Obok nazwy menu podawana jest liczba jednostek z negatywnym wynikiem testu. Kasowanie sygnalizacji awarii następuje automatycznie po przeprowadzeniu testu z wynikiem pozytywnym lub ręcznie przez operatora.

Rysunek 8.39

Obsługa menu
USZKODZENIE
CZUJ-
NIKA.



REJESTRATOR

Jednostka centralna ArcPRO-6 dokonuje rejestracji zdarzeń istotnych dla analizy działania zabezpieczenia. Rejestracji podlegają zdarzenia typu:

- zadziałanie (T) – wykrycie zwarcia łukowego wygenerowanie sygnału wyłączającego wyłączniki;
- pobudzenie (P) – przekroczenie nastawionych progów w jednostkach pomiarowych MV, MA;
- awaria (F) – wykrycie awarii w układzie zabezpieczenia;
- system OK – potwierdzenie bezawaryjnej pracy zabezpieczenia po usunięciu wszystkich awarii;
- login admin – logowanie użytkownika z uprawnieniami administratora.

Rejestracje oznaczone są stopką czasową i zawierają podstawowe informacje opisujące zdarzenie. Maksymalna ilość rejestracji to pięćset wpisów. Po przekroczeniu tej liczby następuje nadpisanie najstarszych rekordów.

Po wybraniu menu wyświetlona zostaje lista z rejestracjami zdarzeń.

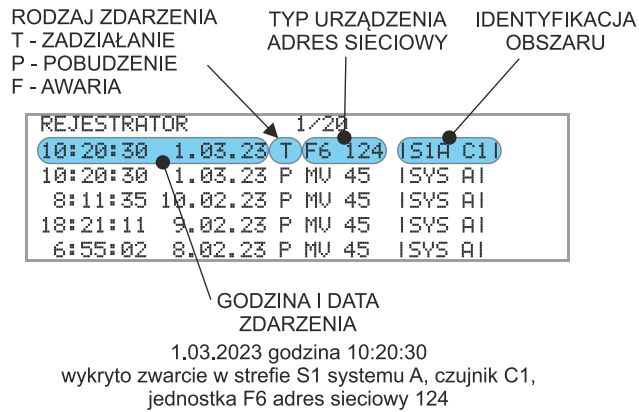


Ważne!

Usunięcie wszystkich zapisów rejestratora następuje po przytrzymaniu przez 5 sekund klawisza **OK**. Ta opcja jest dostępna dla użytkownika z uprawnieniami administratora.

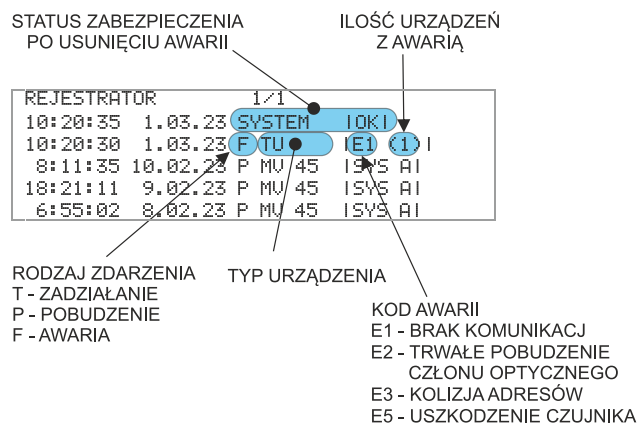
Rysunek 8.40

Przykładowa rejestracja „zadziałanie”.



Rysunek 8.41

Przykładowa rejestracja „awaria”.



Zapis zdarzenia prezentowany jest w postaci ciągu symboli. Szczegółowe dane umieszczone są pomiędzy znakami „|....|”. Lista stosowanych symboli:

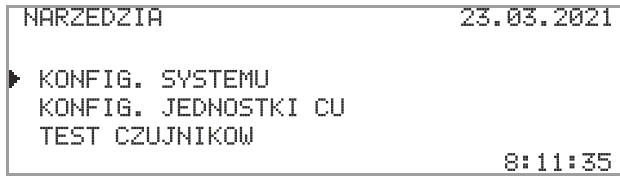
- rodzaj zdarzenia:
 - T – zadziałanie, dotyczy jednostek połowych Fx;
 - P – pobudzenie, dotyczy jednostek pomiarowych Mx;
 - F – awaria, dotyczy wszystkich elementów zabezpieczenia.
- typ urządzenia:
 - F6 – jednostka połowa sześcioczujnikowa;
 - F4 – jednostka połowa czteroczujnikowa;
 - MV – jednostka pomiaru napięcia;
 - MA – jednostka pomiaru prądu;
 - TU – jednostka wyłączająca;
 - CTU – zintegrowane przekaźniki wyłączające;
 - CU – jednostka centralna.
- dane szczegółowe:
 - jednostki Fx dane dla zdarzenia T (zadziałanie):
 - S1A(B) – wykrycie zwarcia w strefie pierwszej systemu A(B);
 - S2A(B) – wykrycie zwarcia w strefie drugiej systemu A(B);

- S1AB – wykrycie zwarcia w strefie pierwszej systemu AB (mieszany);
- S2AB – wykrycie zwarcie w strefie drugiej systemu AB (mieszany);
- S3 – wykrycie zwarcia w strefie trzeciej;
- Cx – pobudzenie wejścia optycznego czujnik nr x.
- jednostki MV dane dla zdarzenia P (pobudzenie):
 - SYS A(B) – pobudzenie członów podnapięciowych system A(B).
- jednostki MA dane dla zdarzenia P (pobudzenie):
 - SYS A(B) – pobudzenie członów nadprądowych system A(B);
 - SYS AB – pobudzenie członów nadprądowych system AB (w przypadku utraty łączności z powiązaną jednostką Fx).
- oznaczenia błędów zdarzenia F (awaria):
 - E1 – brak komunikacji z zarejestrowanym urządzeniem;
 - E2 – długotrwałe pobudzenie członu optycznego;
 - E3 – kolizja adresu;
 - E5 – uszkodzenie czujnika optycznego.
- potwierdzenie prawidłowej pracy układu po usunięciu awarii:
 - SYSTEM |OK|.
- logowanie użytkownika z prawami administratora:
 - LOGIN |ADMIN|.

8.4.3. Narzędzia

Rysunek 8.42

Ekran główny menu NARZĘDZIA.



Aktualnie wybrane menu oznaczone jest wskaźnikiem . Wyboru dokonuje się przy użyciu dostępnych na panelu czołowym przycisków i akceptacją . Wyjście do menu nadrzędnego następuje po naciśnięciu przycisku . Zmieniana nastawa oznaczona jest podkreśleniem .

Dostępne menu to:

KONF. SYSTEMU

- **CAN** – ustawienie prędkości magistrali CAN;
- **ETH** – konfiguracja sieci Ethernet:
 - IP nastawa domyślna: 192.168.8.1;
 - MASKA nastawa domyślna: 255.255.255.0;
 - BRAMA nastawa domyślna: 0.0.0.0;
 - DHCP nastawa domyślna: OFF.
- **RS485** – konfiguracja interfejsu RS485:
 - ADRES nastawa domyślna: 1;
 - PRĘDKOŚĆ nastawa domyślna: 19200 *bps*.

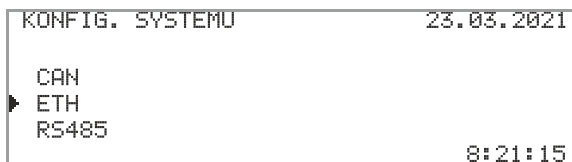


Ważne!

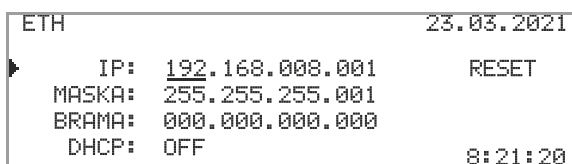
Zakres adresów RS485 wynosi od 1 do 247. Dostępne prędkości to: 1200, 2400, 4800, 9600, 14400, 19200, 28800, 38400, 57600, 76800, 115200 *bps*.

Rysunek 8.43

Konfiguracja ustawień Ethernet.



OK



**Ważne!**

Wybranie opcji **RESET** powoduje wpisanie fabrycznych nastaw ETH.

KONF. JEDNOSTKI CU

- **ADRES CAN** – nadawanie adresu sieciowego CAN jednostki centralnej CU.
Adres domyślny 1 (zakres 1 do 10);
- **DATA GODZINA** – ustawienie daty i godziny;
- **INFO.** – podgląd podstawowych informacji na temat CU:
 - nr seryjny;
 - wersja oprogramowania;
 - adres sieciowy na magistrali CAN.
- **JASNOSC EKRANU** – zmiana jasności ekranu jednostki centralnej CU;
- **WYBOR JEZYKA** – wybór języka panelu operatorskiego jednostki centralnej;
- **WYSWIETL. JEDN.** – wybór jednostek MV, MA do wyświetlania na ekranie podstawowym **CZUWANIE** (rys. 8.4).

Rysunek 8.44

Konfiguracja
jednostki CU -
INFO..

```

KONFIG. JEDNOSTKI CU                23.03.2021
ADRES CAN                            JASNOSC EKRANU
DATA GODZINA                          WYBOR JEZYKA
▶ INFO.                               WYSWIETL. JEDN.
                                         8:31:11
  
```

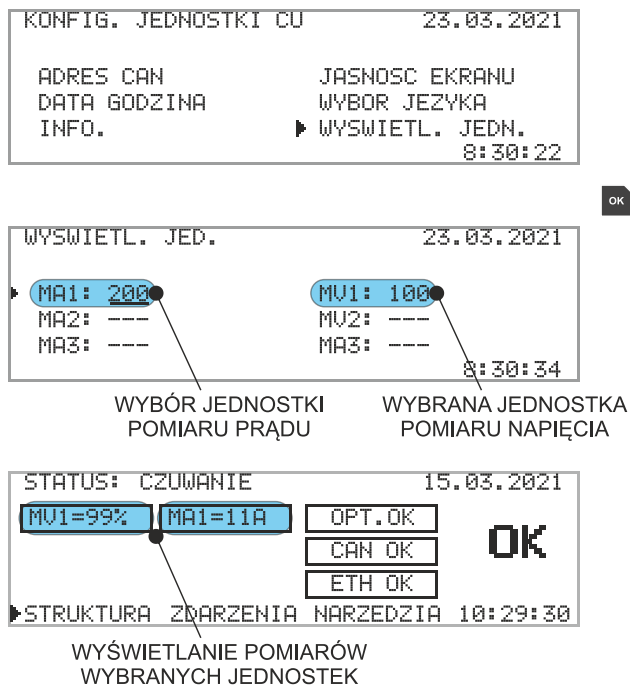
OK

```

INFO. CU                            23.03.2021
NR. SERyjNY: E8:E1:E2:03:00:00
WERSJA OPROGRAMOWANIA: 2.9
ADRES SIECIOWY: 4
                                         8:31:13
  
```

Rysunek 8.45

Wyświetlanie pomiarów jednostek MV,MA.



Ważne!

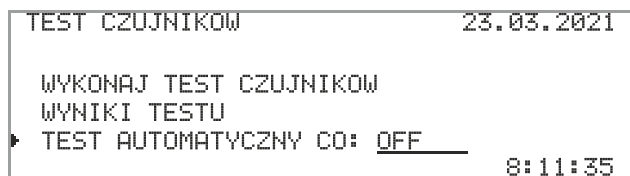
Do wyświetlania na ekranie można wybrać tylko jednostki aktualnie podłączone do systemu. W przypadku gdy jednostka zostanie odłączona od sieci lub zostanie zmieniony jej adres sieciowy w miejscu wartości pomiarowej zostaje wyświetlony symbol „-”

TEST CZUJNIKÓW

- **WYKONAJ TEST CZUJNIKÓW** – natychmiastowe wykonanie testu czujników;
- **WYNIKI TESTU** – przeglądanie wyników testu czujników;
- **TEST AUTOMATYCZNY CO:** – nastawa interwału przeprowadzania testu automatycznego. Test przeprowadzany co: OFF - wyłączony, 15min, 30min, 1h, 3h, 6h, 12h, 24h.

Rysunek 8.46

Menu TEST CZUJNIKÓW.



Przeprowadzenie testu powoduje przejście do strony na której prezentowane są wyniki procedury z podaniem ilości:

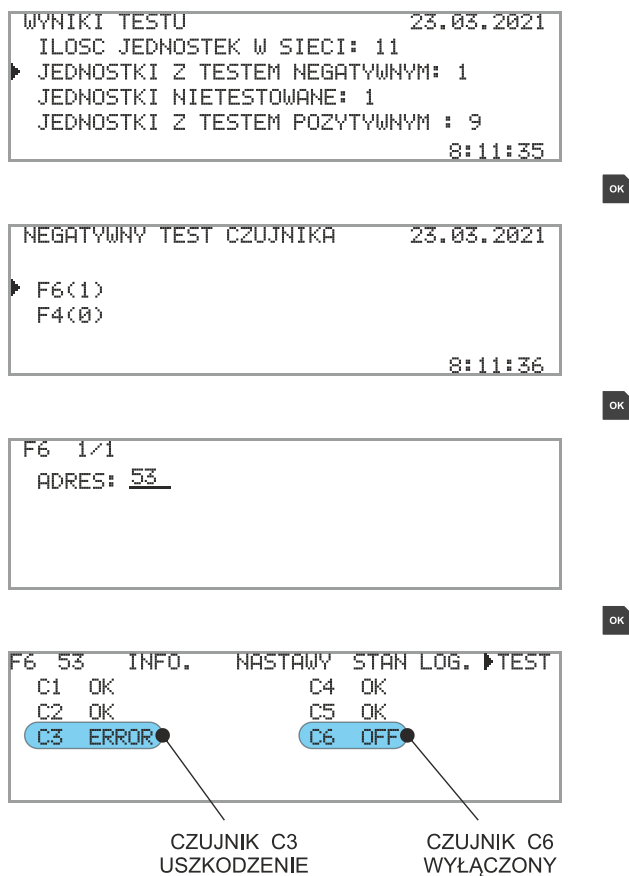
- wszystkich jednostek w sieci;
- jednostek z wynikiem negatywnym;
- jednostek z wynikiem pozytywnym;

- jednostek w których nie przeprowadzono testu (test nie jest przeprowadzany w przypadku wyłączenia toru optycznego).

Wybierając kolejne podstrony użytkownik otrzymuje informację który z czujników jest uszkodzony.

Rysunek 8.47

Obsługa menu
WYNIKI TE-
STU.



Rozdział 9

Strona www zabezpieczenia ArcPRO-6

Zabezpieczenie ArcPRO-6 zostało wyposażone w interfejs ETH, który umożliwia nadzór i konfigurację urządzenia przez stronę www. Strona generowana jest automatycznie przez zabezpieczenie. W celu połączenia ze stroną należy w przeglądarce internetowej podać nr IP urządzenia. Konfigurowanie układu możliwe jest po zalogowaniu się jako administrator (rys. 9.1). Użytkownik standardowy ma dostęp do podglądu ustawionych wielkości i parametrów oraz informacji związanych z działaniem zabezpieczenia.

9.1. Podłączenie ArcPRO-6

Interfejs Ethernet zastosowany w ArcPRO-6 wykorzystuje standardowe okablowanie typu 100Base-TX w postaci skrętki UTP ze złączami RJ-45 (sek. 10.3). Połączenie z urządzeniem można wykonać jako bezpośrednio z komputera PC lub poprzez lokalną sieć LAN. Parametry konfiguracyjne interfejsu ETH dostępne są w menu **NARZĘDZIA / KONFIG. SYSTEMU / ETH** jednostki centralnej CU.

9.2. Logowanie na stronie www

Po otwarciu strony www użytkownik ma możliwość wyboru typu logowania:

ADMIN

Logując się z prawami administratora otrzymuje możliwość:

- konfiguracji ustawień systemowych;
- wprowadzenia i edycji nastaw elementów zabezpieczenia;
- generowania i pobierania raportów z konfiguracją zabezpieczenia;
- generowania i pobierania raportów z rejestratora zdarzeń;
- zarządzania przechowywanymi plikami.

Domyślne parametry logowania dla użytkownika z prawami administratora:

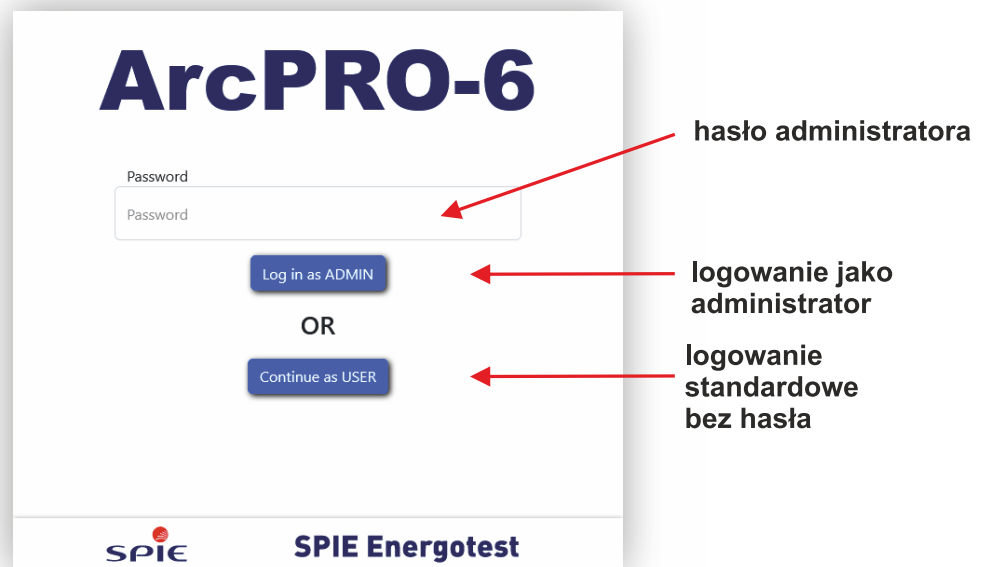
- Password: arcpro6

USER

Użytkownik standardowy ma możliwość przeglądania wyżej wymienionych elementów. Logowanie jako użytkownik standardowy nie wymaga podania hasła.

Rysunek 9.1

Strona logowania zabezpieczenia ArcPRO-6.

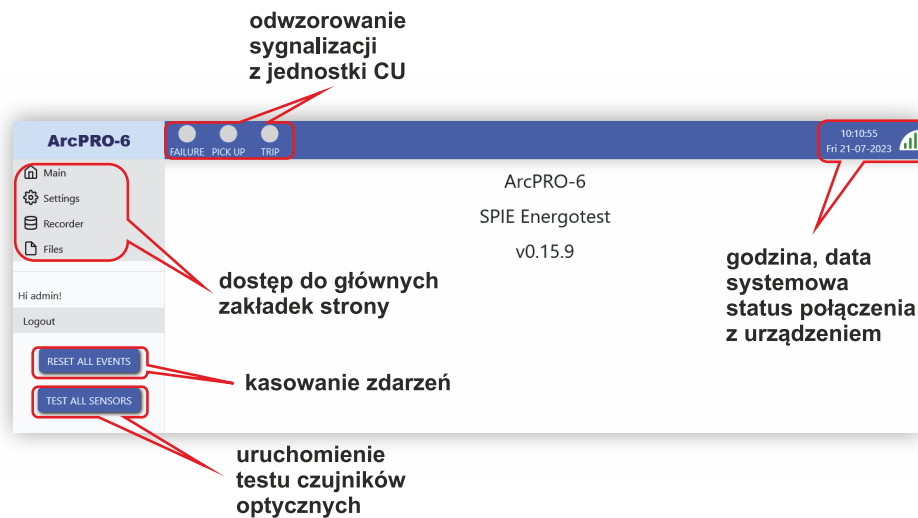


9.3. Obsługa strony www

Strona początkowa

Rysunek 9.2

Strona główna widoczna po zalogowaniu.



Po zalogowaniu otwiera się strona główna urządzenia. Użytkownik uzyskuje dostęp do czterech podstawowych zakładek:

- **Main** – przegląd: struktury zabezpieczenia, nastaw poszczególnych urządzeń i informacji na temat aktualnego statusu zabezpieczenia;
- **Settings** – zakładka aktywuje się po logowaniu z prawami administratora. Wybór zakładki aktywuje możliwość wprowadzania nastaw;
- **Recorder** – udostępnia wpisy rejestru zdarzeń;
- **Files** – udostępnia możliwość generowania i pobierania plików: raportu konfiguracji, rejestracji zdarzeń.

Na bocznym panelu nawigacyjnym obok w/w zakładek dostępne są dwa przyciski:

- **RESET ALL EVENTS** – kasowanie zdarzeń;
- **TEST ALL SENSORS** – wywołanie testu czujników optycznych.

Przyciski zapewniają szybki dostęp do przeprowadzenia testu czujników optycznych i kasowania zdarzeń w tym zadziałania zabezpieczenia. W górnej części strony odwzorowano diody sygnalizacyjne led jednostki centralnej. Ich działanie i znaczenie jest takie samo jak w jednostce CU, pozwalają na szybką ocenę statusu zabezpieczenia.

Znaczenie symboli led:

- **FAILURE** – zmiana na kolor czerwony oznacza wykrycie nieprawidłowości w systemie zabezpieczenia - awaria;
- **PICK UP** – zmiana na kolor żółty pulsujący oznacza pobudzenie członu optycznego, zmiana na kolor żółty ciągły oznacza trwałe pobudzenie członu optycznego;
- **TRIP** – zmiana na kolor czerwony oznacza wykrycie zwarcia łukowego i wygenerowanie sygnałów wyłączających wyłączniki.

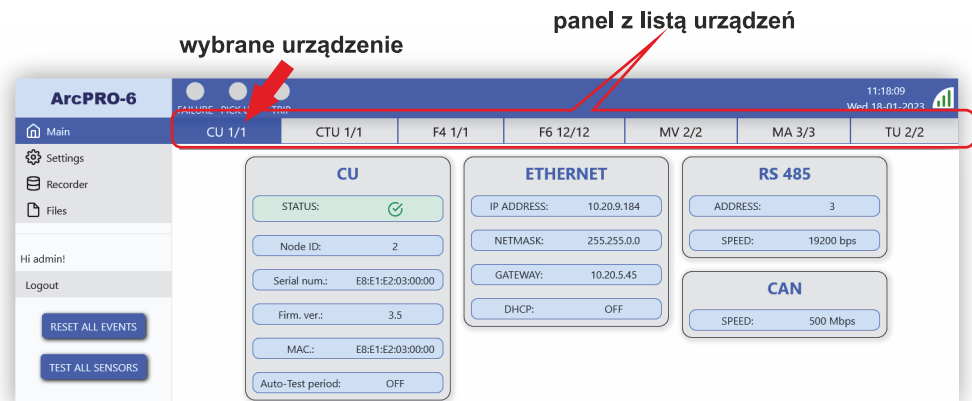
Zakładka Main, Settings

Wybór zakładki **Main** otwiera stronę z listą urządzeń systemu ArcPRO-6. Obok oznaczenia typu urządzenia podana jest ilość elementów obecnych w sieci i ilość elementów zarejestrowanych. Kliknięcie w typ aparatu otwiera stronę z informacjami szczegółowymi. W trybie logowania administratora aktywny jest przycisk **Settings**. Jego użycie uruchamia możliwość zmiany nastaw.

Opis strony jednostki centralnej CU

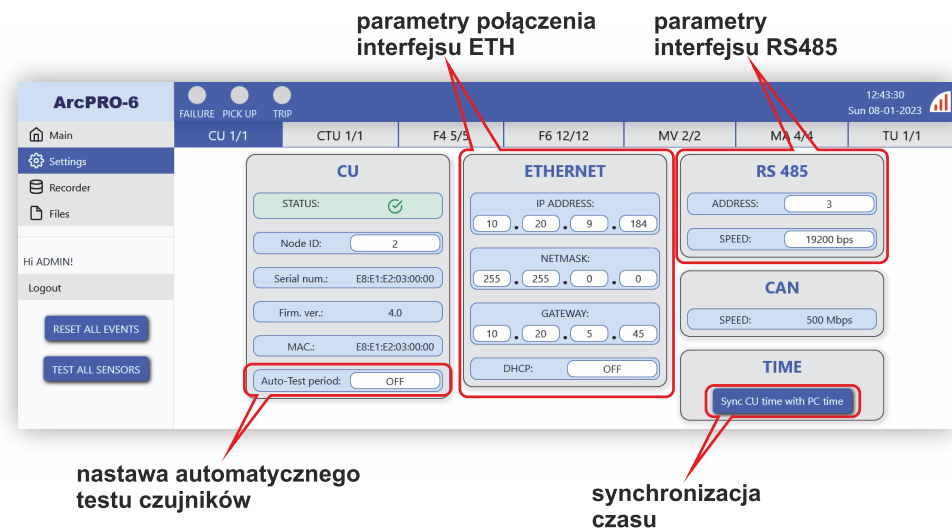
Rysunek 9.3

Strona jednostki centralnej CU, parametry widoczne przez użytkownika standardowego.



Rysunek 9.4

Strona jednostki centralnej CU po zalogowaniu jako administrator i wybraniu opcji Settings.



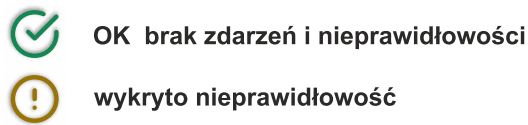
Edycja wartości następuje przez wybór z listy ukazującej się po kliknięciu w pole, lub ręczne wprowadzenia wartości z dopuszczalnego zakresu. Po wprowadzeniu nowej nastawy strona wyświetla żądanie potwierdzenia zmian.

Dane pogrupowane są w pięciu sekcjach.

• **CU**

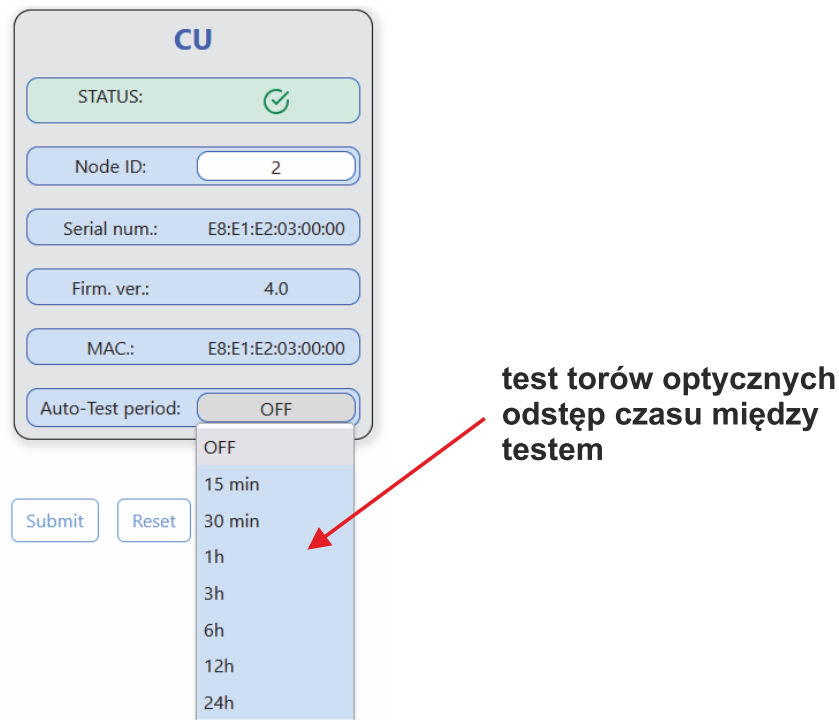
- STATUS – pokazuje aktualny stan jednostki polowej w formie piktogramu;

Rysunek 9.5
Znaczenie piktogramów opisujących status CU.



- Node ID – adres w sieci CAN (dopuszczalny zakres adresów 1 do 10);
- Serial num. – numer seryjny jednostki CU;
- Firm. ver. – numer wersji oprogramowania układowego;
- MAC. – sprzętowy adres karty sieciowej ETH;
- Auto-Test period – nastawa automatycznego testu kanałów optycznych (dostępne nastawy: 15min, 30min, 1h, 3h, 6h, 12h, 24h).

Rysunek 9.6
Nastawa automatycznego testu torów optycznych.



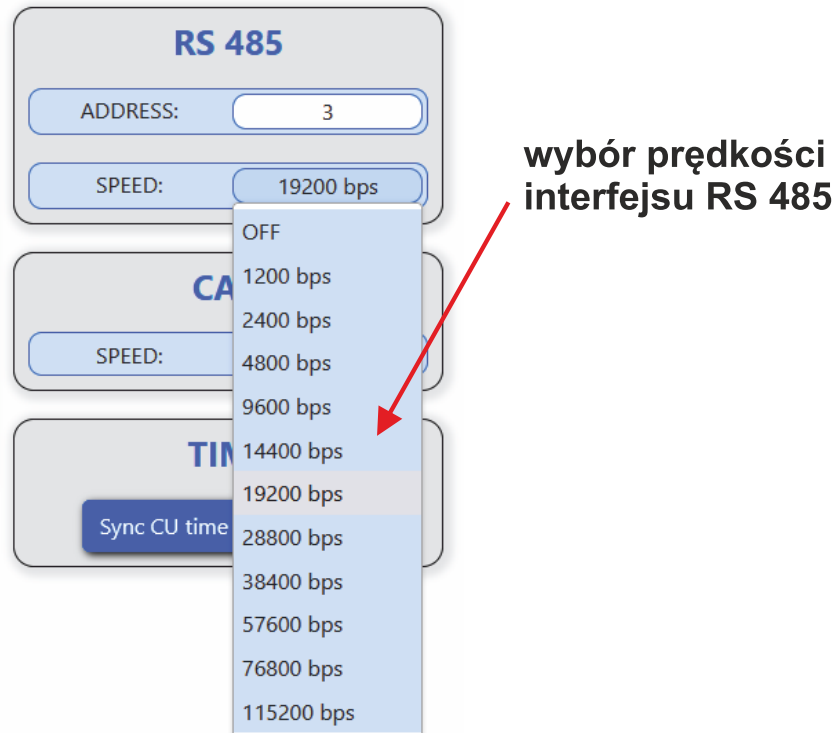
• **ETHERNET**

- IP ADDRESS – adres IP;
- NETMASK – maska podsieci;
- GATEWAY – domyślna bramka (opcjonalny adres router’a łączącego daną sieć lokalną z innymi sieciami);
- DHCP – ON/OFF wyłączenie/wyłączenie dynamicznego pobierania danych konfiguracyjnych połączenia ETH.

- **RS 485**

- ADDRESS – ustawienie adresu urządzenia w sieci RS 485 (dopuszczalny zakres 1-247);
- SPEED – ustawienie prędkości interfejsu RS 485 (domyślne ustawienie 19200 bps).

Rysunek 9.7
Wybór prędkości interfejsu RS 485.



- **CAN**

- SPEED – prędkość magistrali CAN (niekonfigurowalne przez użytkownika).

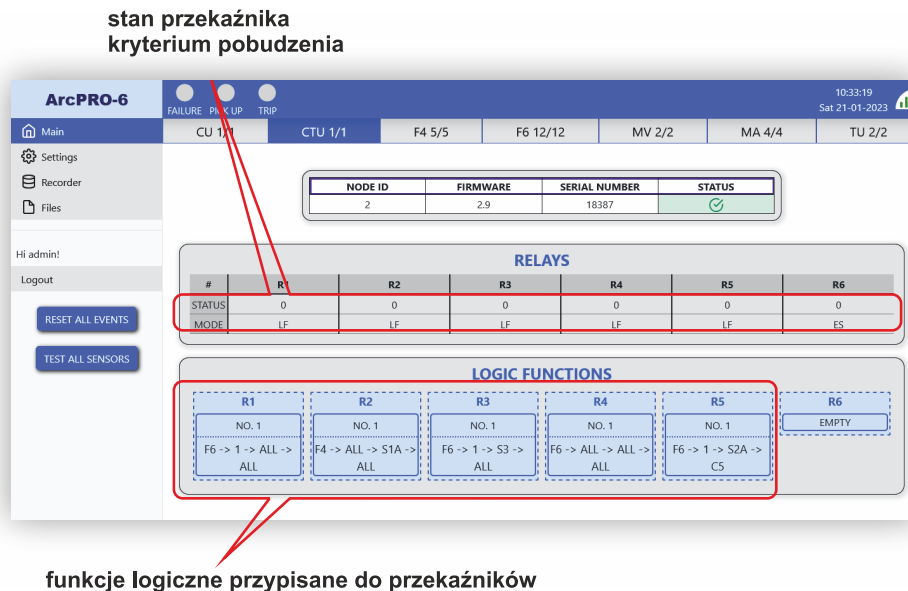
- **TIME**

- Sync CU time with PC time – synchronizacja czasu CU z czasem PC.

Opis strony modułu przekaźników wykonawczych CTU

Moduł CTU posiada sześć konfigurowalnych przekaźników wykonawczych. Konfiguracja przekaźnika polega na podaniu warunku po spełnieniu którego nastąpi zmiana stanu przekaźnika. Użytkownik ma możliwość wyboru nastawy z dostępnej listy lub przypisanie tzw. funkcji logicznej.

Rysunek 9.8
Strona zintegrowanego modułu przekaźników wykonawczych CTU.







Strona modułu przekaźników wykonawczych CTU podzielona jest na trzy sekcje:

• **INFO**

- NODE ID – adres w sieci CAN;
- FIRMWARE – numer wersji oprogramowania układowego;
- SERIAL NUMBER – numer seryjny jednostki;
- STATUS – pokazuje aktualny stan modułu przekaźnikowego w formie piktogramu.

Rysunek 9.9
Znaczenie piktogramów opisujących status modułu CTU.

-  **OK brak zdarzeń i nieprawidłowości**
-  **brak komunikacji z modułem**
-  **pobudzenie przekaźnika**
-  **nieprawidłowa konfiguracja**

• RELAYS

– STATUS – stan przekaźnika wykonawczego:

0 – przekaźnik niepobudzony;

1 – przekaźnik pobudzony.

– MODE – funkcja opisująca kryterium pobudzenia przekaźnika.

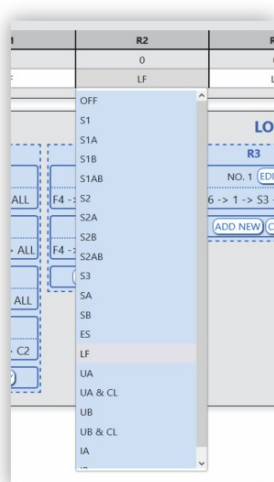
• LOGIC FUNCTION

W przypadku wykorzystania nastawy LF umożliwia edycję i konstruowanie funkcji logicznej.

Po kliknięciu pola **MODE** danego przekaźnika rozwija się lista z nastawami predefiniowanymi (rys. 9.10). Oznaczając element na liście użytkownik wybiera nastawę. Wybór nastawy należy zaakceptować przez naciśnięcie przycisku **Submit** w dolnej części strony (rys. 9.11).

Rysunek 9.10

Wybór warunku zadziałania przekaźnika – funkcje predefiniowane.



S1 - zadziałanie w strefie 1
 S1A - zadziałanie w strefie 1 systemu A
 S1B - zadziałanie w strefie 1 systemu B
 S1AB - zadziałanie w strefie 1 mieszanej
 S2 - zadziałanie w strefie 2
 S2A - zadziałanie w strefie 2 systemu A
 S2B - zadziałanie w strefie 2 systemu B
 S2AB - zadziałanie w strefie 2 mieszanej
 S3 - zadziałanie w strefie 3
 SA - zadziałanie system A
 SB - zadziałanie system B
 ES - zadziałanie zabezpieczenia strefa dowolna
 UA - pobudzenie członu napięciowego system A
 UA & CL - pobudzenie członu napięciowe system A lub brak pomiaru (brak komunikacji z jednostką pomiarową)
 UB - pobudzenie członu napięciowego system B
 UB & CL - pobudzenie członu napięciowego system B lub brak pomiaru (brak komunikacji z jednostką pomiarową)
 IA - pobudzenie członu prądowego system A
 IB - pobudzenie członu prądowego system B
 CLONE - odwzorowanie zadziałania jednostki polowej
 SIGNAL - sygnalizacja nieprawności, awarii zabezpieczenia
 NASTAWA DOSTĘPNA TYLKO DLA PRZEKAŹNIKA R6

Rysunek 9.11

Akceptacja wprowadzonych nastaw.

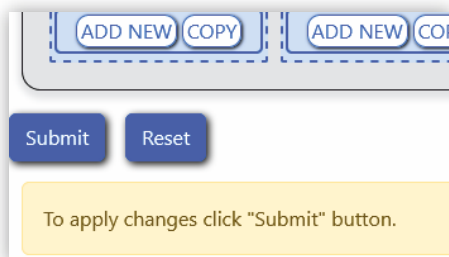
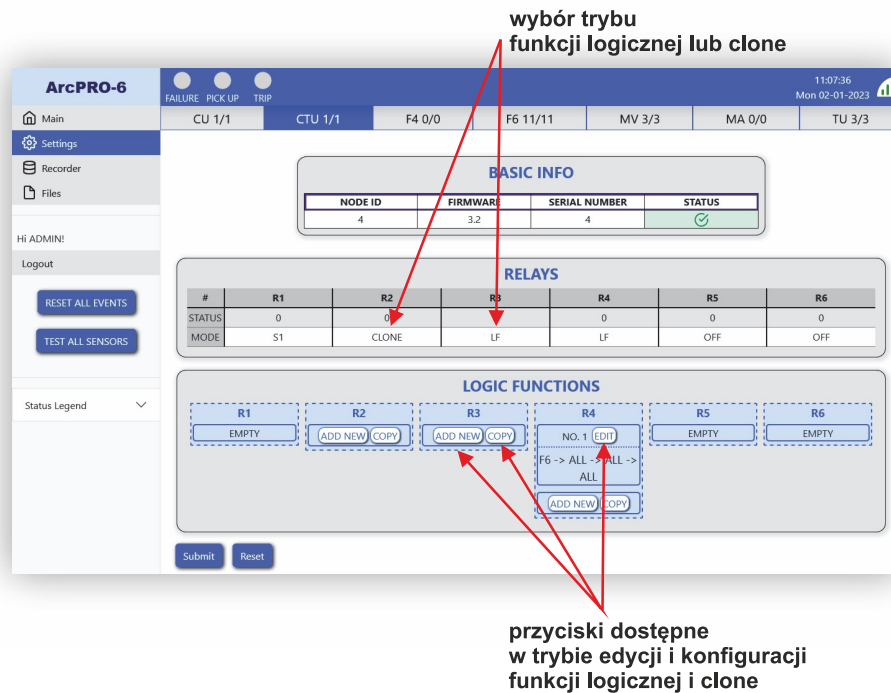


Diagram działania przekaźników wykonawczych jednostek TU i CTU w zależności od strefy w której doszło do zwarcia został przedstawiony w dod. B.

W przypadku tworzenia funkcji logicznej oraz funkcji CLONE należy z listy predefiniowanej wybrać pozycję **LF** lub **CLONE**. Wybór aktywuje elementy umożliwiające zdefiniowanie funkcji opisującej kryterium pobudzenia przekaźnika.

Rysunek 9.12

Aktywacja pól do wprowadzania funkcji logicznej opisującej kryterium pobudzenia przekaźników.



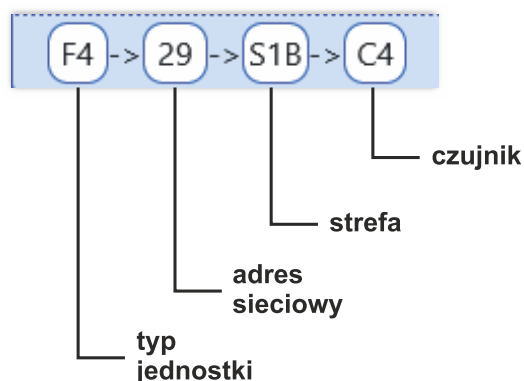
W celu dodania funkcji logicznej należy wybrać przycisk **ADD NEW** i kolejno wprowadzać nastawy. Podczas wprowadzania nastaw jednostka centralna CU analizuje poprawność wprowadzanych danych. Dopóki proces tworzenia nie zakończy się poprawnym wynikiem, wyświetlane są ostrzeżenia o nieprawidłowej konfiguracji. Kryterium pobudzenia przekaźnika wyjściowego może składać się z pięciu elementów powiązanych ze sobą za pomocą operatora logicznego OR. Każdy element funkcji logicznej tworzony jest na zasadzie wyboru:

- typu jednostki polowej;
- adresu sieciowego jednostki (ID);
- strefy;
- czujnika.

Parametry wybiera się z rozwijanych list, tworzonych w oparciu o strukturę zainstalowanego zabezpieczenia.

Rysunek 9.13

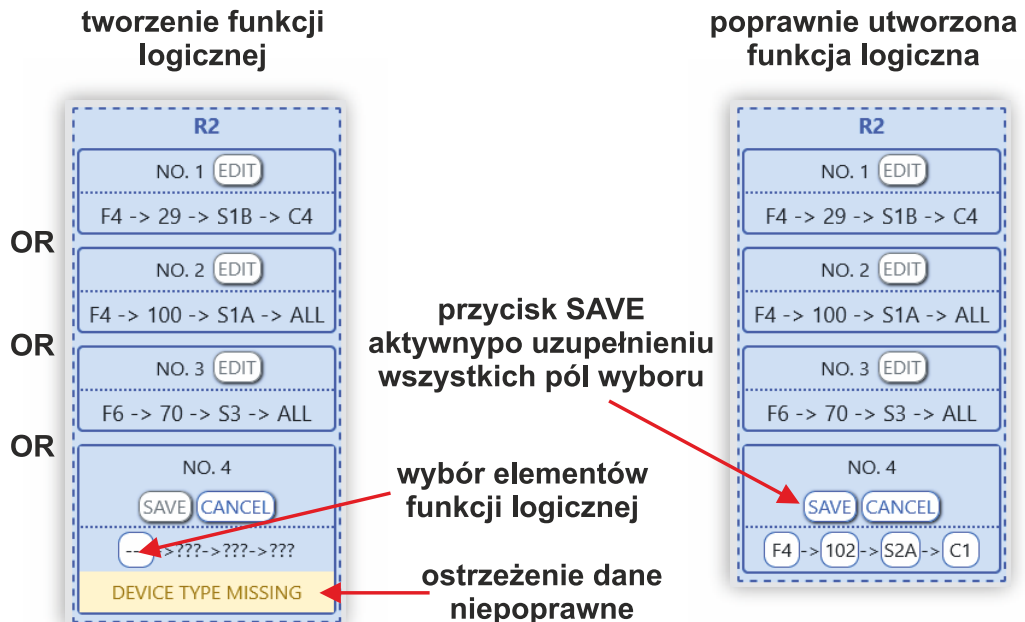
Struktura danych – wprowadzanie funkcji logicznej.



**Ważne!**

Wprowadzoną nastawę należy zapisać korzystając z przycisku **SAVE**. Wykonanie tej czynności umożliwia dodanie kolejnego elementu funkcji logicznej. Akceptacja końcowa następuje po naciśnięciu przycisku **Submit**.

Rysunek 9.14
Tworzenie funkcji logicznej.



Postać funkcji logicznej przedstawionej na rysunku:

- (F4→29→S1B→C4)
- OR**
- (F4→100→S1A→ALL)
- OR**
- (F6→70→S3→ALL)
- OR**
- (F4→102→S2A→C1)

Do pobudzenia przekaźnika wykonawczego R2 dojdzie gdy:

- w jednostce F4 o adresie sieciowym 29 pobudzone zostanie wejście optyczne czujnika C4 skonfigurowanego do pracy w strefie S1B;
- LUB**
- w jednostce F4 o adresie sieciowym 100 zostanie pobudzone dowolne wejście optyczne z pośród czujników skonfigurowanych do pracy w strefie S1A;
- LUB**
- w jednostce F6 o adresie sieciowym 70 zostanie pobudzone dowolne wejście optyczne z pośród czujników skonfigurowanych do pracy w strefie S3;

LUB

- w jednostce F4 o adresie sieciowym 102 zostanie pobudzone wejście optyczne czujnika C1 skonfigurowanego do pracy w strefie S2A.
-

**Ważne!**

Opisana funkcja logiczna zostanie zrealizowana po spełnieniu pozostałych warunków kryterium wykrycia zwarcia łukowego tj. warunku napięciowego, prądowego (w zależności od tego jak dana jednostka polowa Fx została skonfigurowana).

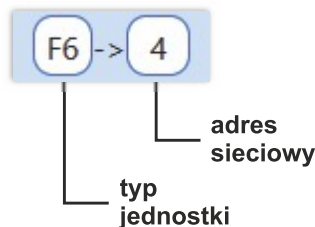
W celu dodania funkcji CLONE należy wybrać przycisk **ADD NEW** i kolejno wprowadzać nastawy. Podczas wprowadzania nastaw jednostka centralna CU analizuje poprawność wprowadzanych danych. Dopóki proces tworzenia nie zakończy się poprawnym wynikiem, wyświetlane są ostrzeżenia o nieprawidłowej konfiguracji. Kryterium pobudzenia przekaźnika wyjściowego może składać się z pięciu elementów powiązanych ze sobą za pomocą operatora logicznego OR. Każdy element tworzony jest na zasadzie wyboru:

- typu jednostki polowej;
- adresu sieciowego jednostki (ID).

Parametry wybiera się z rozwijanych list, tworzonych w oparciu o strukturę zainstalowanego zabezpieczenia.

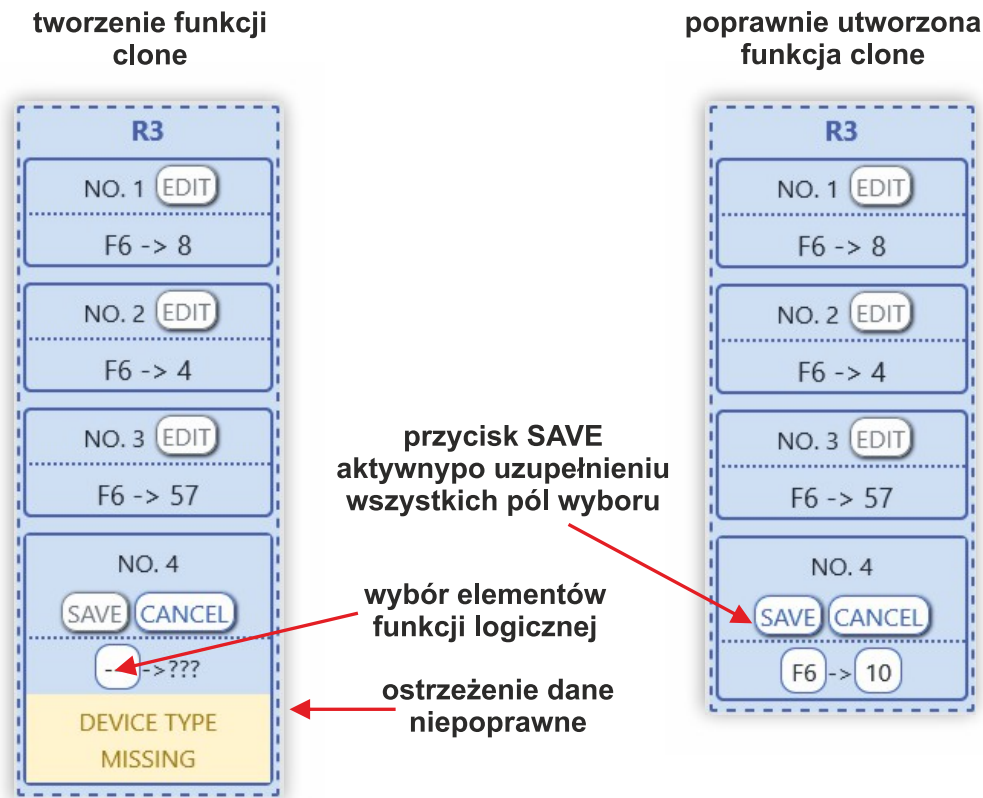
Rysunek 9.15

Struktura danych – wprowadzanie funkcji CLONE.

**Ważne!**

Wprowadzoną nastawę należy zapisać korzystając z przycisku **SAVE**. Wykonanie tej czynności umożliwia dodanie kolejnego elementu funkcji logicznej. Akceptacja końcowa następuje po naciśnięciu przycisku **Submit**.

Rysunek 9.16
Tworzenie funkcji CLONE.



Do pobudzenia przekaźnika wykonawczego R3 dojdzie gdy:

- w jednostce F6 o adresie sieciowym 29 zostanie pobudzony przekaźnik wykonawczy;

LUB

- w jednostce F6 o adresie sieciowym 4 zostanie pobudzony przekaźnik wykonawczy;

LUB

- w jednostce F6 o adresie sieciowym 57 zostanie pobudzony przekaźnik wykonawczy;

LUB

- w jednostce F6 o adresie sieciowym 10 zostanie pobudzony przekaźnik wykonawczy.

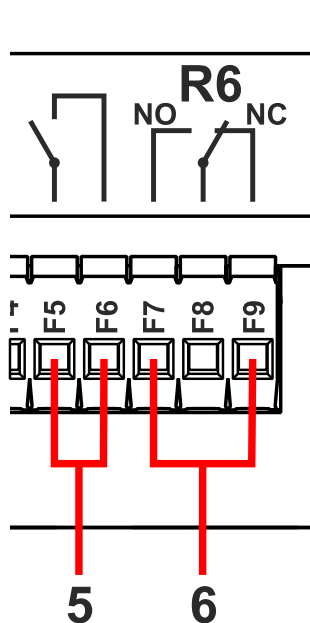


Ważne!

Nastawa CLONE odwzorowuje działanie przekaźników wykonawczych wybranych przez użytkownika jednostkach polowych Fx. Funkcja ma zastosowanie w przypadku dystrybucji sygnałów wyłączających stronę górną transformatora zasilającego lub pole rozdzielni nadrzędnej.

Przełącznik R6 posiada zestyk przełączny oraz dodatkową nastawę **SIGNAL**. Może być wykorzystany jako element sygnalizujący niesprawność lub awarię zabezpieczenia ArcPRO-6. Po wybraniu nastawy **SIGNAL** przełącznik w trakcie bezawaryjnej pracy zostaje pobudzony, zestyk NO jest zamknięty. Awaria lub zanik napięcia pomocniczego powoduje otwarcie zestyku.

Rysunek 9.17
Przełącznik R6
modułu CTU.



Opis strony jednostki polowej F4

Strona zawiera listę wszystkich zarejestrowanych jednostek polowych F4. W formie tabeli przedstawione są nastawy czujników, status torów optycznych, przypisanie do systemu, nastawy kryterialne, powiązania z jednostkami prądowymi, stan przełączników wyjściowych, status jednostki. Dane dotyczące jednostki ułożone są w wierszu. Aktualny stan jednostki przekazywany jest za pomocą koloru wiersza i piktogramów w polu **STATUS**.

Użytkownik zalogowany jako administrator ma dostęp do edycji i zmiany nastaw, usuwania jednostek niedostępnych (np. w przypadku demontażu, zmiany adresu sieciowego ID lub braku komunikacji z jednostką).

Rysunek 9.18
Strona jednostek polowych F4.

sygnalizacja niesprawności

NO.	NODE ID	C1	C2	C3	C4	RELAYS	SYSTEM	LOGIC	MA	STATUS
1	29	S3 0-	S2B 0-	OFF 0-	S1B 0-	OPEN	B	O & (U I)	50	✔
2	100	S1A 0-	S2A 0-	OFF 0-	S3 0-	OPEN	A	O & U	NONE	✔
3	101	S1A 0-	S2A 0-	OFF 0-	S3 0-	OPEN	A	O & U	NONE	✘
4	102	S1A 0-	S2A 0-	OFF 0-	S3 0-	OPEN	A	O & U	NONE	✔
5	103	S1A 0-	S2A 0-	OFF 0-	S3 0-	OPEN	A	O & U	NONE	✔

niedostępna jednostka F4 o adresie sieciowym 101

dane jednostek F4

Opis kolumn tabeli jednostek F4 wraz z opisem przedstawiono na rys. 9.19

Rysunek 9.19

Tabela z danymi jednostek polowych F4.

NO.	NODE ID	C1	C2	C3	C4	RELAYS	SYSTEM	LOGIC	MA	STATUS
1	29	S3 0-	S2B 0-	OFF 0-	S1B 0-	OPEN	B	O & (U I)	50	✔
2	100	S1A 0-	S2A 0-	OFF 0-	S3 0-	OPEN	A	O & U	NONE	✔

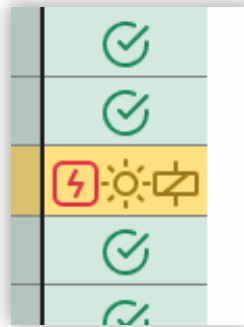
- ① – adres sieciowy jednostki polowej F4
- ② – strefa do której przypisany jest czujnik Cx (sek. 2.1.2);
- ③ – stan logiczny czujników optycznych:
 - 0 – wejście optyczne niepobudzone;
 - 1P – wejście optyczne pobudzone;
 - 0P – nastąpiło chwilowe pobudzenie wejścia optycznego; aktualny stan wejście niepobudzone;
 - 1F – wejście optyczne pobudzone trwale (> 5 s).
- ④ – stan styków przekaźników wyjściowych;
- ⑤ – przyporządkowanie jednostki do systemu (sek. 2.1.2);
- ⑥ – kryterium wykrywania zwarcia łukowego (sek. 2.1.1);
- ⑦ – adresy sieciowe powiązanych jednostek prądowych (jeśli wykorzystano kryterium prądowe I) (sek. 2.1.5);
- ⑧ – status jednostki polowej w postaci piktogramu.

Rysunek 9.20

Znaczenie piktogramów opisujących status jednostki polowej Fx.

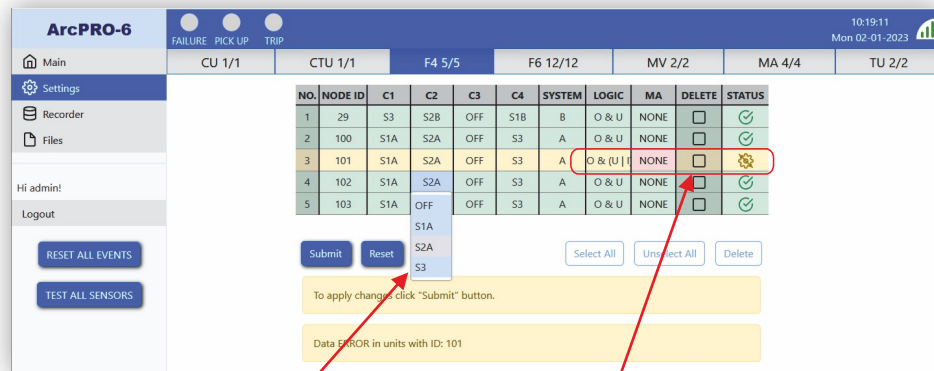
-  **OK brak zdarzeń i nieprawidłowości**
-  **wykrycie zwarcia**
-  **kolizja adresu**
-  **brak komunikacji z jednostką**
-  **pobudzenie toru optycznego**
-  **uszkodzenie toru optycznego**
-  **nieprawidłowa konfiguracja**
-  **zestyk przekaźnika zamknięty**
-  **zadziałanie zdalne**

Rysunek 9.21
Przykład komunikatu w polu status jednostki Fx.



Pole **STATUS** może zawierać kilka oznaczeń opisujących stan jednostki polowej. W przytoczonym przykładzie jednostka polowa wykryła zwarcie łukowe (wg. nastawionych kryteriów), doszło do pobudzenia toru optycznego i nastąpiło zamknięcie zestyków przełączników wyjściowych. Zmiana konfiguracji jednostki polowej dostępna jest po wybraniu zakładki **Settings**. Konfiguracji dokonuje się klikając w pole z parametrem i wybierając nową nastawę z rozwijanej listy. Proces zmiany nastaw jest na bieżąco analizowany pod kątem poprawności. Nastawy niepełne lub nieprawidłowe sygnalizowane są piktogramem (rys. 9.20) w polu **STATUS** i informacją w dolnej części strony.

Rysunek 9.22
Konfigurowanie jednostek polowych F4.

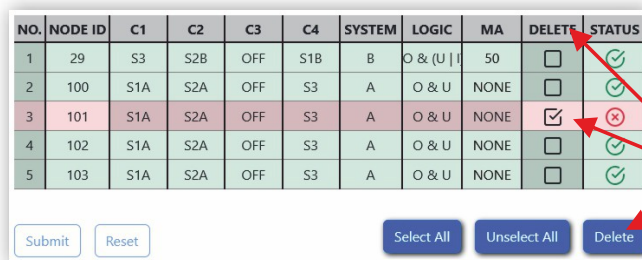


edycja nastaw
wybór z listy

błędna konfiguracja
nie powiązano jednostek MA
po wyborze kryterium O&(U | I)

W trybie konfiguracji można usunąć z listy urządzeń zarejestrowanych jednostki niedostępne. Aby usunąć jednostkę należy zaznaczyć pole wyboru w kolumnie **DELETE** i potwierdzić przyciskiem **Delete**.

Rysunek 9.23
Usuwanie jednostki niedostępnej z listy jednostek zarejestrowanych.



usuwanie jednostki
niedostępnej

Wybierając pole z adresem ID jednostki otwieramy stronę z danymi szczegółowymi. Administrator systemu ma możliwość zmiany konfiguracji. Korzystanie z przycisków **LEFT**, **RIGHT** powoduje przejście na strony z danymi szczegółowymi kolejnych jednostek F4.

Rysunek 9.24
Strona szczegółowa jednostki F4.

The screenshot shows the ArcPRO-6 web interface for unit F4. The top navigation bar includes 'Main', 'Settings', 'Recorder', and 'Files'. The main content area is divided into four sections:

- BASIC INFO:** STATUS (green checkmark), DEVICE: F4, NODE ID: 1, SERIAL NUMBER: 2, FIRMWARE VERSION: 8.0.
- CONFIGURATION:** SYSTEM: A, LOGIC: O & U, BIND MA table with columns MA1-MA6.
- ACTIONS:** Table with columns S1A, S2A, S3, RS1 and values 0, 0, 0, 0.
- SENSORS:** Table with columns C1-C4 and rows MODE, STATE, LATCH, FAILURE, TEST.

Red callouts with labels point to these sections:

- 'przejdź do strony kolejnej jednostki F4' points to the LEFT and RIGHT navigation buttons.
- 'parametry konfiguracyjne jednostki polowej' points to the CONFIGURATION section.
- 'informacja o zadziałaniu jednostki polowej' points to the ACTIONS table.
- 'status jednostki informacje podstawowe' points to the BASIC INFO section.
- 'konfiguracja czujników status torów optycznych' points to the SENSORS table.

Dane przedstawione na stronie pogrupowane są w czterech sekcjach:

• BASIC INFO

- STATUS – pokazuje aktualny stan jednostki polowej w formie piktogramu;
- DEVICE – typ urządzenia;
- NODE ID – adres w sieci CAN;
- SERIAL NUMBER – numer seryjny jednostki;
- FIRMWARE VERSION – numer wersji oprogramowania układowego.

• CONFIGURATION

- SYSTEM – wybór systemu;
- LOGIC – wybór kryterium wykrywania zwarcia łukowego;
- BIND MA – wybór jednostek pomiaru prądu MA do pracy w kryterium prądowym.

• ACTIONS

Tabela pokazuje informację o zadziałaniu jednostki. Nagłówki tabeli zmieniają się w zależności do którego systemu przypisano jednostkę Fx. Wartość 1 oznacza że zadziałanie (zamknięcie zestyków przekaźników wyjściowych) spowodowane było pojawieniem się czynnika opisanym w nagłówku.

Rysunek 9.25
Panel zadań jednostki F4.

zdalne zadziałanie po wykryciu zwarcie w strefie S1

S1A	S2A	S3	RS1
0	0	0	0

wykrycie zwarcia w strefie chronionej przez jednostkę



• SENSORS

Tabela (rys. 9.24) zawiera informacje o konfiguracji czujników optycznych, wejść optycznych i wynikach testu torów optycznych. Administrator ma możliwość zmiany konfiguracji czujników. Zmiany dokonuje się po wybraniu pola **MODE** danego czujnika:

- MODE – przypisanie czujnika do strefy
- STATE – pokazuje aktualny stan wejścia optycznego. Cyfra 1 oznacza pobudzenie (wykrycie światła). W chwili obecnej wejście optyczne jest pobudzone.
- LATCH – w komórkach przechowywana jest informacja o wykrytym pobudzeniu toru optycznego. Cyfra 1 oznacza że doszło do wykrycia światła, w chwili obecnej wejście optyczne jest niepobudzone;
- FAILURE – informuje o wykryciu długotrwałego pobudzenia wejścia optycznego. Cyfra 1 oznacza że czas pobudzenia wejścia przekroczył 5s. Wejście zostaje zablokowane, wyświetlany jest komunikat o awarii. Po zaniku promieniowania świetlnego sygnał jest automatycznie kasowany. Komunikat o awarii zostaje anulowany wejście optyczne odblokowane;
- TEST – w komórkach przechowywane są wyniki testu torów optycznych:
 - OK – tor optyczny sprawny
 - ERR – tor optyczny uszkodzony
 - OFF – tor optyczny wyłączony
 - „—” – brak wyników testu. Test nie został przeprowadzony lub wyniki zostały skasowane.



Ważne!

Usunięcie informacji o pobudzeniach czujnika oraz o przeprowadzonych testach czujników następuje po użyciu przycisku **RESET ALL EVENTS**, przytrzymaniu przycisku  na panelu czołowym jednostki centralnej lub przytrzymaniu przycisku  na danej jednostce polowej.

Opis strony jednostki polowej F6

Strona zawiera listę wszystkich zarejestrowanych jednostek polowych F6. W formie tabeli przedstawione są nastawy czujników, status torów optycznych, przypisanie do systemu, nastawy kryterialne, powiązania z jednostkami prądowymi, stan przełączników wyjściowych, położenie odłączników, status jednostki. Dane dotyczące jednostki ułożone są w wierszu. Aktualny stan jednostki przekazywany jest za pomocą koloru wiersza i piktogramów w polu **STATUS**.

Użytkownik zalogowany jako administrator ma dostęp do edycji i zmiany nastaw, usuwania jednostek niedostępnych (np. w przypadku demontażu, zmiany adresu sieciowego ID lub braku komunikacji z jednostką).

Rysunek 9.26

Strona jednostek polowych F6.

NO.	NODE ID	C1	C2	C3	C4	C5	C6	RELAYS	SYSTEM	LOGIC	MA	DC1 (A)	DC2 (B)	STATUS
1	2	S3 0-	OFF 0-	OFF 0-	S3 0-	OFF 0-	OFF 0-	OPEN	B	O & I	100	---	---	✔
2	3	S1A 0-	S1B 0-	S1AB 0-	S1AB 0-	S1AB 0-	S1AB 0-	OPEN	AB (-)	O & (U I)	10020050	---	---	✔
3	5	S1B 0-	S2B 0-	OFF 0-	OFF 0-	S3 0-	OFF 0-	OPEN	B	O & U	NONE	---	---	✔
4	12	OFF 0-	OFF 0-	OFF 0-	OFF 0-	OFF 0-	OFF 0-	OPEN	B	O & U	NONE	---	---	✔
5	18	S3 0-	OFF 0-	OFF 0-	OFF 0-	OFF 0-	OFF 0-	OPEN	AB (B)	O & U	NONE	OPEN	CLOSE	✔
6	23	S3 0-	S2AB 0-	S2AB 0-	S2AB 0-	S1A 0-	S3 0-	OPEN	AB (-)	O & U	NONE	---	---	✔
7	51	S3 0-	OFF 0-	S1A 0-	OFF 0-	S1B 0-	OFF 0-	OPEN	AB (-)	O & U	NONE	---	---	✔
8	55	S3 0-	OFF 0-	OFF 0-	S1A 0-	OFF 0-	OFF 0-	OPEN	A	O & U	NONE	---	---	✔
9	56	S3 0-	S1B 0-	OFF 0-	OFF 0-	OFF 0-	OFF 0-	OPEN	AB (-)	O & U	NONE	---	---	✔
10	65	S3 0-	OFF 0-	OFF 0-	S2A 0-	OFF 0-	OFF 0-	OPEN	A	O & U	NONE	---	---	✔
11	66	S1B 0-	S1B 0-	S1A 0-	OFF 0-	OFF 0-	OFF 0-	OPEN	AB (-)	O & U	NONE	---	---	✔
12	70	S3 0-	S1A 0-	OFF 0-	S1B 0-	OFF 0-	OFF 0-	OPEN	AB (-)	O & U	NONE	---	---	✔

dane jednostek F6

Opis kolumn tabeli jednostek F6 wraz z opisem przedstawiono na rys. 9.27

Rysunek 9.27

Tabela z danymi jednostek polowych F6.

NO.	NODE ID	C1	C2	C3	C4	C5	C6	RELAYS	SYSTEM	LOGIC	MA	DC1 (A)	DC2 (B)	STATUS
1	2	S3 0-	OFF 0-	OFF 0-	S3 0-	OFF 0-	OFF 0-	OPEN	AB (A)	O & I	100	CLOSE	OPEN	✔
2	3	S1A 0-	S1B 0-	S1AB 0-	S1AB 0-	S1AB 0-	S1AB 0-	OPEN	AB (A)	O & (U I)	10020050	CLOSE	OPEN	✔

- ① – adres sieciowy jednostki polowej F6;
- ② – strefa do której przypisany jest czujnik Cx (sek. 2.1.2);
- ③ – stan logiczny czujników optycznych:
 0 – wejście optyczne niepobudzone;
 1P – wejście optyczne pobudzone;
 0P – nastąpiło chwilowe pobudzenie wejścia optycznego; aktualny stan wejście niepobudzone;
 1F – wejście optyczne pobudzone trwale (> 5 s).
- ④ – stan styków przełączników wyjściowych;
- ⑤ – przyporządkowanie jednostki do systemu (sek. 2.1.2);
- ⑥ – kryterium wykrywania zwarcia łukowego Opisano w punkcie (sek. 2.1.1);
- ⑦ – adresy sieciowe powiązanych jednostek prądowych (jeśli wykorzystano

kryterium prądowe I) (sek. 2.1.5)

- ⑧ – stan odłącznika systemu A;
- ⑨ – stan odłącznika systemu B;
- ⑩ – status jednostki polowej w postaci piktoqramu.

Obsługa strony jednostek polowych F6 jest taka sama jak jednostek F4. Dodatkowym elementem na stronie z danymi szczegółowymi jednostki polowej F6 jest tabela **DISCONNECTORS**. Tabela podaje stan położenia odłączników wynikający z analizy sygnałów wprowadzonych na wejścia dwustanowe jednostki polowej. W celu uniknięcia niejednoznaczności, stan położenia odłącznika opisuje się za pomocą dwóch bitów:

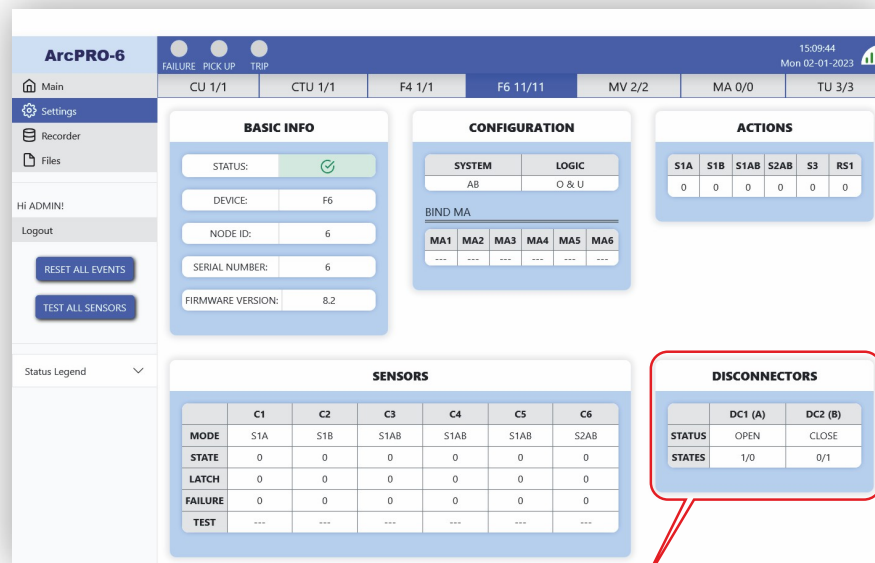
- 1/0 – odłącznik otwarty;
- 0/1 – odłącznik zamknięty.



Ważne!

Przy innych kombinacjach sygnałów dwustanowych, położenie odłącznika traktowane jest jako niejednoznaczne. W takiej sytuacji po wykryciu zwarcia łukowego generowane są nadmiarowe sygnały wyłączające.

Rysunek 9.28
Strona szczegółowa jednostki polowej F6.



informacja o położeniu odłączników

Rysunek 9.29
Stan odłączników - jednostka polowa F6.

	stan odłącznika systemu A	stan odłącznika systemu B
DISCONNECTORS		
	DC1 (A)	DC2 (B)
STATUS	CLOSE	OPEN
STATES	0/1	1/0

Opis strony jednostki pomiaru napięcia MV

Strona zawiera listę wszystkich zarejestrowanych jednostek pomiaru napięcia MV. W formie tabeli przedstawione są: przypisanie jednostki do systemu, nastawy progów pobudzenia członów $U_{Lr} <, U_{0r} >$, wartości napięć pomiarowych oraz status jednostki. Dane dotyczące jednostki ułożone są w wierszu. Aktualny stan jednostki przekazywany jest za pomocą koloru wiersza i piktogramów w polu **STATUS**. Użytkownik zalogowany jako administrator ma dostęp do edycji i zmiany nastaw, usuwania jednostek niedostępnych (np. w przypadku demontażu, zmiany adresu sieciowego ID lub braku komunikacji z jednostką). Zmiana konfiguracji dostępna jest po wybraniu zakładki **Settings**. Konfiguracji dokonuje się wybierając nową nastawę z rozwijanej listy lub przez wpisanie wartości nastawy za pomocą klawiatury.

Rysunek 9.30
Strona jednostek pomiaru napięcia MV.

NO.	NODE ID	SYSTEM	THRESHOLDS		VOLTAGES			DELETE	STATUS
			$U_{0r}[V]$	$U_{Lr}[V]$	$U_0[V]$	$U_{L1}[V]$	$U_{L2}[V]$		
1	100	A	15	50	0	10	10	10	⚠
2	200	B	10	42	0	58	58	58	✅

Opis kolumn tabeli jednostek MV wraz z opisem przedstawiono na rys. 9.31

Rysunek 9.31
Tabela z danymi jednostek pomiarowych napięcia MV.






NO.	NODE ID	SYSTEM	THRESHOLDS		VOLTAGES			STATUS	
			$U_{0r}[V]$	$U_{Lr}[V]$	$U_0[V]$	$U_{L1}[V]$	$U_{L2}[V]$		$U_{L3}[V]$
1	100	A	15	50	0	58	58	58	✅
2	200	B	10	42	0	58	58	58	✅

- ① – adres sieciowy jednostki pomiaru napięcia;
- ② – system do którego przypisana jest jednostka MV;
- ③ – próg zadziałania członu $U_{0r} >$;

- ④ – próg zadziałania członu $U_{Lr} <$;
- ⑤ – wartość napięcia U_0 ;
- ⑥ – wartości napięć fazowych U_L ;
- ⑦ – status jednostki pomiaru napięcia MV w postaci piktogramu.

Rysunek 9.32

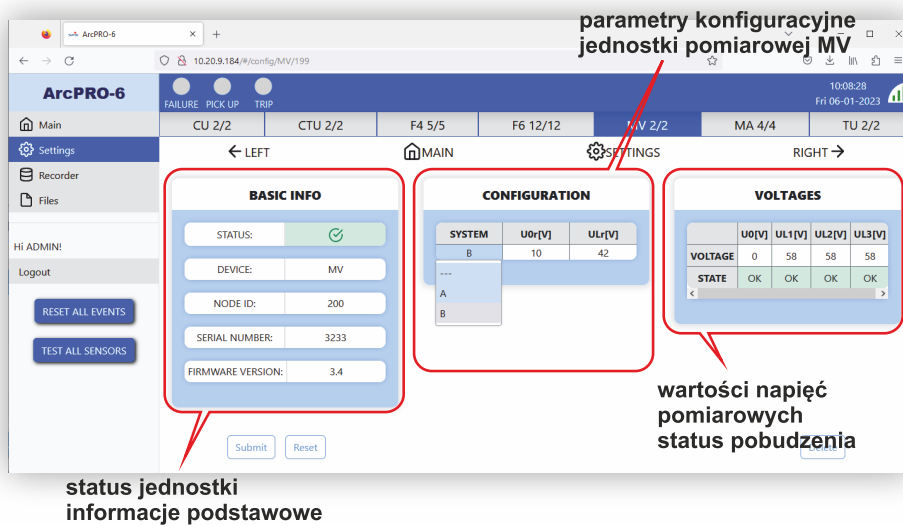
Znaczenie piktogramów opisujących status jednostki pomiarowej MV.

-  **OK brak zdarzeń i nieprawidłowości**
-  **kolizja adresu**
-  **brak komunikacji z jednostką**
-  **pobudzenie (wykrycie spadku napięcia)**
-  **nieprawidłowa konfiguracja**

Wybierając pole z adresem ID jednostki, otwieramy stronę z danymi szczegółowymi. Administrator systemu ma możliwość zmiany konfiguracji i nastaw. Korzystanie z przycisków **LEFT**, **RIGHT** powoduje przejście na stronę z danymi szczegółowymi kolejnej innej jednostki pomiarowej MV.

Rysunek 9.33

Strona szczegółowa jednostki pomiarowej MV.



Dane pogrupowane są w trzech sekcjach:

• **BASIC INFO**

- STATUS – pokazuje aktualny stan jednostki pomiarowej w formie piktogramu;
- DEVICE – typ urządzenia;
- NODE ID – adres w sieci CAN;
- SERIAL NUMBER – numer seryjny jednostki;
- FIRMWARE VERSION – numer wersji oprogramowania układowego.

• CONFIGURATION

Wybór pola pod opisem umożliwia konfigurację parametru. Dla parametru **SYSTEM** należy wybrać pozycję z listy. Dla nastaw napięciowych należy wprowadzić wartość za pomocą klawiatury:

- SYSTEM – wybór systemu;
- U_{0r} – ustawienie progu pobudzenia członu nadnapięciowego dla napięcia składowej zerowej;
- U_{Lr} – ustawienie progu pobudzenia członu podnapięciowego dla napięć fazowych.

• VOLTAGES

W tabeli przedstawione są wartości mierzonych napięć fazowych z przekładników napięciowych. Pola **STATE** pokazują czy doszło do przekroczenia nastawionego progu zadziałania. W stanie niepobudzonym wyświetlany jest napis „OK”. W stanie pobudzonym wyświetlany jest napis „PICK-UP”.

Rysunek 9.34

Panel pomiaru napięć jednostki MV.

VOLTAGES				
	U0[V]	UL1[V]	UL2[V]	UL3[V]
VOLTAGE	0	10	10	10
STATE	OK	PICK-UP	PICK-UP	PICK-UP

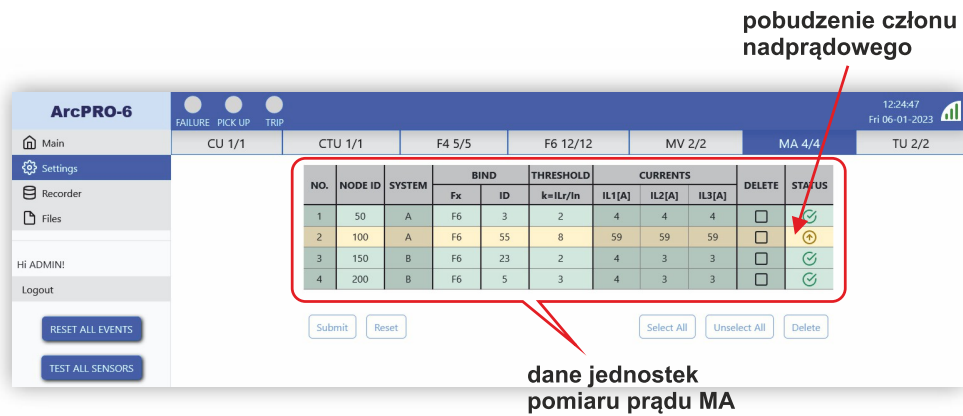
wartości pomiarowe napięć
pobudzenie członu podnapięciowego

Opis strony jednostki pomiaru prądu MA

Strona zawiera listę wszystkich zarejestrowanych jednostek pomiaru prądu MA. W formie tabeli przedstawione są: powiązanie jednostki MA z jednostką polową, nastawa progu pobudzenia członu I_{Lr} , wartości prądów pomiarowych, oraz status jednostki. Dane dotyczące jednostki ułożone są w wierszu. Aktualny stan jednostki przekazywany jest za pomocą koloru wiersza i piktogramów w polu **STATUS**. Użytkownik zalogowany jako administrator ma dostęp do edycji i zmiany nastaw, usuwania jednostek niedostępnych (np. w przypadku demontażu, zmiany adresu sieciowego ID lub braku komunikacji z jednostką). Zmiana konfiguracji dostępna jest po wybraniu zakładki **Settings**. Konfiguracji dokonuje się wybierając nową nastawę z rozwijanej listy lub przez wpisanie wartości nastawy przy pomocy klawiatury.

Rysunek 9.35

Strona jednostek pomiaru prądu MA.



Opis kolumn tabeli jednostek MA wraz z opisem przedstawiono na rys. 9.36

Rysunek 9.36

Tabela z danymi jednostek pomiarowych prądu MA.

NO.	NODE ID	SYSTEM	BIND		THRESHOLD	CURRENTS			STATUS
			Fx	ID	k=ILr/In	IL1[A]	IL2[A]	IL3[A]	
1	50	A	F6	3	2	4	4	4	✔
2	100	A	F6	55	8	59	59	59	⬆
3	150	B	F6	23	2	4	3	3	✔
4	200	B	F6	5	3	4	3	3	✔

- ① – adres sieciowy jednostki pomiaru prądu;
- ② – system do którego przyłączone jest monitorowane pole;
- ③ – typ jednostki powiązanej z MA (powiązanie z jednostką polową umożliwia określenie w którym systemem pracuje monitorowane pole) (sek. 2.1.5);
- ④ – adres sieciowy powiązanej jednostki polowej;
- ⑤ – próg pobudzenia członu $I_{Lr} >$ (nastawa podawana jest w krotności prądu znamionowego przekładnika $I_n = 5 A$);
- ⑥ – wartości prądów fazowych I_L ;
- ⑦ – status jednostki pomiaru prądu MA w postaci piktogramu.

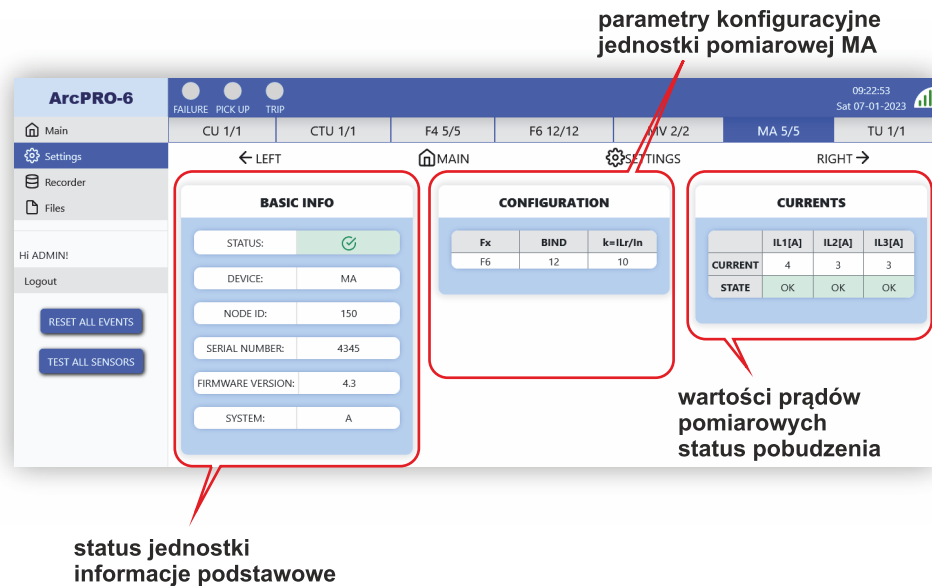
Rysunek 9.37

Znaczenie piktogramów opisujących status jednostki pomiarowej MA.

- OK brak zdarzeń i nieprawidłowości
- kolizja adresu
- brak komunikacji z jednostką
- pobudzenie (przekroczenie progu $I_{Lr} >$)
- nieprawidłowa konfiguracja

Wybierając pole z adresem ID jednostki, otwieramy stronę z danymi szczegółowymi. Administrator systemu ma możliwość zmiany konfiguracji i nastaw. Korzystanie z przycisków **LEFT**, **RIGHT** powoduje przejście na stronę z danymi szczegółowymi innej jednostki pomiarowej MA.

Rysunek 9.38
Strona szczegółowa jednostki pomiarowej MA.



Dane pogrupowane są w trzech sekcjach:

● BASIC INFO

- STATUS – pokazuje aktualny stan jednostki pomiarowej w formie piktoqramu;
- DEVICE – typ urządzenia;
- NODE ID – adres w sieci CAN;
- SERIAL NUMBER – numer seryjny jednostki;
- FIRMWARE VERSION – numer wersji oprogramowania układowego.

● CONFIGURATION

Wybór pola pod opisem umożliwia konfigurację parametru. Dla parametrów Fx, BIND należy wybrać pozycję z listy. Nastawę progu pobudzenia członu nadprądowego należy podać jako krotność prądu znamionowego strony wtórnej przekładnika $I_n = 5 A$. Wielkość liczbową wprowadzić za pomocą klawiatury.

- Fx – typ jednostki;
- BIND – adres sieciowy jednostki Fx;
- I_{Lr}/I_n – ustawienie progu pobudzenia członu nadprądowego.

● CURRENTS

W tabeli przedstawione są wartości mierzonych prądów fazowych z przekładników prądowych. Pola **STATE** pokazują czy doszło do przekroczenia nastawionego progu zadziałania. W stanie niepobudzonym wyświetlany jest napis „OK”. W stanie pobudzonym wyświetlany jest napis „PICK-UP”.

Rysunek 9.39
Panel pomiaru prądu jednostki MA.

CURRENTS			
	IL1[A]	IL2[A]	IL3[A]
CURRENT	48	47	48
STATE	PICK-UP	PICK-UP	PICK-UP

wartości pomiarowe prądów pobudzenie członu nadprądowego

Opis strony jednostki wyłączającej TU

Strona zawiera listę wszystkich zarejestrowanych jednostek wyłączających TU. W formie tabeli przedstawione są: adres sieciowy, wersja oprogramowania układowego, nr seryjny urządzenia, stany przekaźników wyjściowych, warunki pobudzenia przekaźnika. Aktualny stan jednostki przekazywany jest za pomocą koloru wiersza i piktogramów w polu **STATUS**.

Rysunek 9.40
Strona jednostek wyłączających TU.

NO.	NODE ID	FIRMWARE	SN.	RL1		RL2		DELETE	STATUS
				STATE	MODE	STATE	MODE		
1	1	1.5	65535	0	LF	0	S3	<input type="checkbox"/>	✔
2	16	1.5	17799	0	LF	0	LF	<input type="checkbox"/>	✔

dane jednostek wyłączających TU

Opis kolumn tabeli jednostek TU wraz z opisem przedstawiono na rys. 9.41

Rysunek 9.41
Tabela z danymi jednostek wyłączających TU.

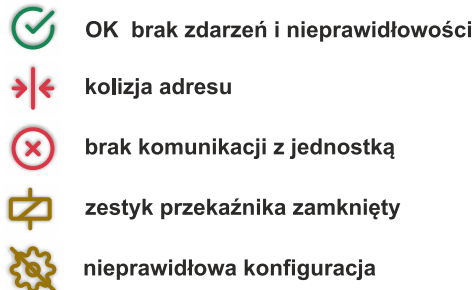
NO.	NODE ID	FIRMWARE	SN.	RL1		RL2		STATUS
				STATE	MODE	STATE	MODE	
1	1	1.5	65535	0	LF	0	S3	✔
2	16	1.5	17799	0	LF	0	LF	✔

- ① – adres sieciowy jednostki TU;
- ② – wersja oprogramowania układowego;
- ③ – numer seryjny urządzenia;
- ④ – R1 stan przekaźnika (0 – przekaźnik niepobudzony, 1 – przekaźnik pobudzony);
- ⑤ – R1 kryterium pobudzenia przekaźnika;

- ⑥ – R2 stan przekaźnika (0 – przekaźnik niepobudzony, 1 — przekaźnik pobudzony);
- ⑦ – R2 kryterium pobudzenia przekaźnika;
- ⑧ – status jednostki wyłączającej TU:

Rysunek 9.42

Znaczenie piktogramów opisujących status jednostki wyłączającej TU.



Jednostka TU wyposażona jest w dwa konfigurowalne przekaźniki wykonawcze. Konfiguracja polega na podaniu warunku przy którym przekaźnik zmieni swój stan. Możliwy jest wybór z dostępnej predefiniowanej listy lub przypisanie tzw. funkcji logicznej.

Użytkownik zalogowany jako administrator (sek. 9.2) ma dostęp do edycji i zmiany nastaw, usuwania jednostek niedostępnych (np. w przypadku demontażu, zmiany adresu sieciowego ID lub braku komunikacji z jednostką).

W celu konfiguracji przekaźników wykonawczych należy wybrać wskaźnikiem wiersz jednostki TU, następnie na nowo otwartej stronie w sekcji **RELAYS** kliknąć w pole **MODE** konfigurowanego przekaźnika. Z rozwijanej listy wybrać predefiniowane ustawienia, nastawę LF oraz CLONE w celu zbudowania własnej funkcji zadziałania przekaźnika. Zasady tworzenia funkcji logicznej, funkcji CLONE oraz znaczenie symboli ustawień predefiniowanych przedstawiono w rozdziale sek. 9.3.

Strona modułu przekaźników wykonawczych TU podzielona jest na trzy sekcje:

- **INFO**

- NODE ID – adres w sieci CAN;
- FIRMWARE – numer wersji oprogramowania układowego;
- SERIAL NUMBER – numer seryjny jednostki;
- STATUS – pokazuje aktualny stan modułu przekaźnikowego w formie piktogramu.

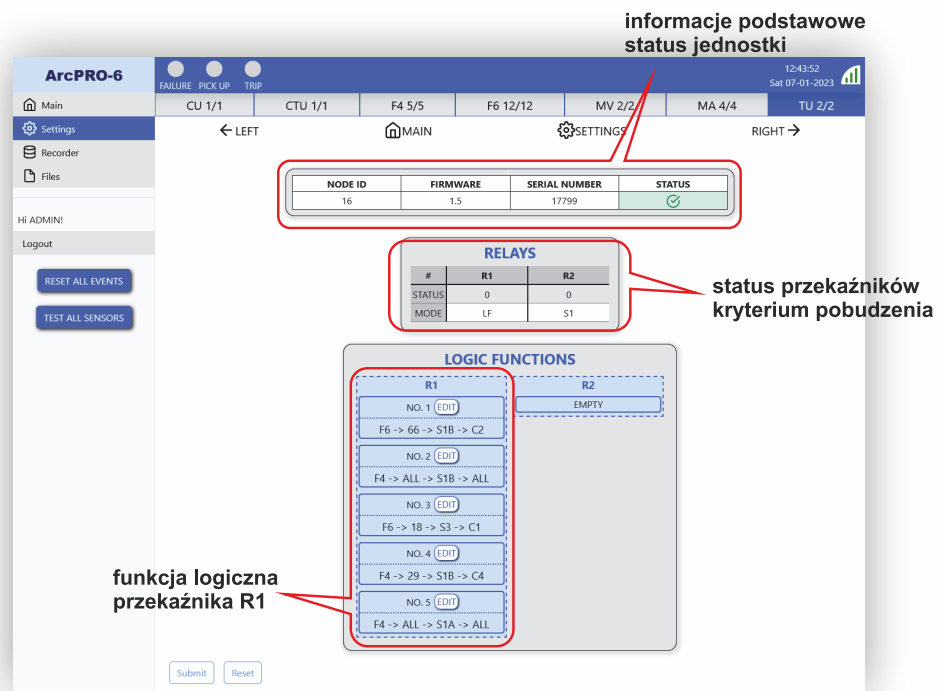
- **RELAYS**

- STATUS – stan przekaźnika wykonawczego:
 - 0 – przekaźnik niepobudzony;
 - 1 – przekaźnik pobudzony.
- MODE – funkcja opisująca kryterium pobudzenia przekaźnika.

- **LOGIC FUNCTION**

W przypadku wykorzystania nastawy LF umożliwia edycję i konstruowanie funkcji logicznej.

Rysunek 9.43
Strona szczegółowa jednostki wyłączającej TU.



Zakładka Recorder

Wybór zakładki Recorder otwiera stronę z listą zdarzeń zarejestrowanych przez system ArcPRO-6. Dane o zdarzeniach pokazane są w tabeli i zawierają: informację o czasie w którym doszło do zdarzenia, opis zdarzenia, typ zdarzenia, status zapisu zdarzenia. Zdarzenia można sortować wg. daty i kolejności wpisów do pamięci. Administrator ma uprawnienia do usuwania rejestracji.

Rysunek 9.44
Strona rejestratora zdarzeń.



Opis kolumn tabeli wpisów rejestratora zdarzeń wraz z opisem przedstawiono na rys. 9.45

Rysunek 9.45

Strona rejestratora zdarzeń.

NO.	DATE	EVENT	TYPE	STATE	DELETE
1	Wed 04-01-2023 12:44:02.125	LOG IN: ADMIN	LOG IN	SAVED	<input type="checkbox"/>
2	Wed 04-01-2023 12:41:29.026	SYSTEM OK	SYSTEM	SAVED	<input type="checkbox"/>
3	Wed 04-01-2023 12:41:14.027	SENSOR TEST ERROR: F6, 1 DEVICE	FAILURE	SAVED	<input type="checkbox"/>
4	Wed 04-01-2023 12:33:25.810	PICK UP: MV:100 A	ALARM	SAVED	<input type="checkbox"/>
5	Wed 04-01-2023 12:32:56.046	SYSTEM OK	SYSTEM	SAVED	<input type="checkbox"/>
6	Wed 04-01-2023 12:32:36.046	ADDRESS COLLISION: F6, 1 DEVICE	FAILURE	SAVED	<input type="checkbox"/>
7	Wed 04-01-2023 12:31:22.049	SYSTEM OK	SYSTEM	SAVED	<input type="checkbox"/>
8	Wed 04-01-2023 12:31:15.050	SENSOR TEST ERROR: F4, 1 DEVICE	FAILURE	SAVED	<input type="checkbox"/>
9	Wed 04-01-2023 12:30:00.053	SYSTEM OK	SYSTEM	SAVED	<input type="checkbox"/>
10	Wed 04-01-2023 12:29:55.053	SENSOR FAILURE: F6, 1 DEVICE	FAILURE	SAVED	<input type="checkbox"/>
11	Wed 04-01-2023 12:29:49.252	TRIP: F6:5 S3 C5	ALARM	SAVED	<input type="checkbox"/>
12	Wed 04-01-2023 12:20:04.496	PICK UP: MA:56 A	ALARM	SAVED	<input type="checkbox"/>

① – czas zdarzenia;

② – opis zdarzenia:

CONNECTION LOST – utracono połączenie z jednostką;

ADDRESS COLLISION – kolizja adresu;

PICK UP – pobudzenie członu podnapięciowego lub nadprądowego;

TRIP – zadziałanie;

SENSOR FAILURE – uszkodzenie, długotrwałe pobudzenie toru optycznego;

SENSOR TEST ERROR – uszkodzenie, wynik testu toru optycznego negatywny;

SYSTEM OK – komunikat po usunięciu nieprawidłowości;

LOG IN: ADMIN – logowanie użytkownika z prawami administratora poprzez panel operatorski urządzenia.

Opis zdarzenia uzupełniony jest o typ i ilość elementów związanych ze zdarzeniem. W przypadku zadziałania „TRIP” podany jest: typ, adres sieciowy, strefa i nr wejścia optycznego na którym doszło do wykrycia światła. Dla pobudzenia „PICK UP” podany jest: typ jednostki pomiarowej, adres sieciowy i system w którym wykryto przekroczenie.

③ – typ zdarzenia:

SYSTEM – komunikat systemowy;

ALARM – komunikat o wykryciu przekroczeń progów w jednostkach pomiarowych lub wykryciu zwarcia;

FAILURE – nieprawidłowość w układzie zabezpieczenia;

④ – status zapisu zdarzenia:

SAVED – zdarzenie zostało poprawnie zapisane do pamięci;

CORRUPTED – błąd podczas zapisu do pamięci, dane mogą być uszkodzone;

⑤ – wybór wpisów do usunięcia z pamięci.



Ważne!

Rejestrator przechowuje pięćset zdarzeń. Po przekroczeniu podanej wielkości następuje nadpisanie najstarszych rekordów.

Zakładka Files

Zakładka dostępna jest po zalogowaniu się z uprawnieniami administratora. System ArcPRO-6 umożliwia wygenerowanie i pobranie plików z opisem konfiguracji systemu oraz danymi z rejestratora zdarzeń. Tworzone pliki mają format pliku tekstowego CSV. Wybór zakładki **Files** otwiera stronę podzieloną na cztery sekcje:

- **Generate file**

Użytkownik wybiera rodzaj generowanego pliku:

- Recorder data – dane rejestratora zdarzeń;
- Report file – raport o konfiguracji systemu ArcPRO-6.

Po naciśnięciu przycisku **Generate** następuje wygenerowanie wybranego typu pliku. Nazwy plików nadawane są automatycznie;

- **Download file**

Wybranie pliku z rozwijanej listy i naciśnięcie przycisku **Download** powoduje przesłanie i zapisanie pliku na komputerze użytkownika. Dane zapisywane są w folderze domyślnym ustalonym dla przeglądarki internetowej;

- **Delete file**

Wybranie nazwy pliku z rozwijanej listy i naciśnięcie przycisku **Delete** powoduje jego skasowanie z pamięci urządzenia;

- **Files**

W sekcji **Files** pokazana jest lista z dostępnymi plikami oraz statystyki dotyczące wykorzystania pamięci wewnętrznej urządzenia.

Rysunek 9.46
Zakładka Files.

panel generowania plików

panel przesyłania plików

panel usuwania plików

lista plików statystyki pamięci

ArcPRO-6 FAILURE PICKUP T1 P1 11:10:49 Thu 05-01-2023

Main
Settings
Recorder
Files

Hi ADMIN!
Logout

RESET ALL EVENTS
TEST ALL SENSORS

Generate file
Choose file to generate:
Report file
Generate
SUCCESS: REPORT1.CSV

Download file
Choose file to download:
REPORT1.CSV
File name: REPORT1.CSV
File state: FILE OK
Download 0%

Delete file
Choose file to delete:
REPORT1.CSV
Delete
Delete All

FILES:

no.	name	size	time
1	REPORT1.CSV	24618	Thu 05-01-2023 10:57:16
2	REPORT1.CSV	4837	Thu 05-01-2023 11:10:06

Memory:
2%

TOTAL: 1814528 Bytes
USED: 36864 Bytes
FREE: 1777664 Bytes

Refresh file list
SUCCESS

Rozdział 10

Porty komunikacyjne

Wymianę danych pomiędzy poszczególnymi elementami zabezpieczenia ArcPRO-6 zapewnia dwuprzewodowa magistrala CAN charakteryzująca się: wysokim stopniem odporności na zakłócenia, niezawodnością, niskim poziomem emisji EMI oraz dużą szybkością transmisji danych. Dodatkowo jednostka centralna posiada izolowane galwanicznie łącze RS485 z obsługą protokołu MODBUS RTU, wykorzystywane przy komunikacji z nadrzędnym systemem oraz port ETH, dzięki któremu użytkownik uzyskuje dostęp do strony internetowej zabezpieczenia.

10.1. Magistrala CAN

W zabezpieczeniu ArcPRO-6 zastosowano sieć dwuprzewodową z zaimplementowanym standardem CAN 2.0A (ISO 11898-2: High Speed CAN Bus).

Protokół komunikacyjny opracowany został jako protokół firmowy, dedykowany dla grupy urządzeń ArcPRO-6. Sieć może składać się maksymalnie z 100 jednostek polowych (F4/F6), 2 jednostek pomiarowych napięcia (MV), 50 jednostek pomiarowych prądu (MA), 30 jednostek wyłączających (TU) i jednej jednostki centralnej z integrowanym modułem przekaźników wykonawczych (CU i CTU). Maksymalna ilość węzłów w sieci CAN wynosi 120. Każdy element sieci (węzeł - tj. CU, CTU, F4, F6, MA, MV lub TU) posiada dwa numery:

- unikalny i niepowtarzalny numer seryjny nadawany przez producenta (tzw. ProductID), numer ten zaszyty jest w mikrokontrolerze sterującym urządzeniem oraz widnieje na jego tabliczce znamionowej;
- numer węzła, czyli adres fizyczny (tzw. NodeID).

Fabrycznie nastawiona prędkość transmisji to 250 *kbit/s*. Maksymalna długość magistrali to 250 *m*.

10.2. Interfejs RS485

Jednostka centralna wyposażona jest w interfejs komunikacyjny RS485 o następujących parametrach:

Tabela 10.1

Parametry interfejsu komunikacyjnego RS485.

Parametr	Wartość
Rodzaj transmisji	napięciowa różnicowa
Typ linii transmisyjnej	skrętka dwuprzewodowa
Szybkość transmisji	do 115200 <i>bps</i> 19200 <i>bps</i> (ustaw. fabryczne)
Długość słowa	8
Parzystość	Nie
Stop bits	1
Maksymalna długość linii	1200 <i>m</i>
Wyjście nadajnika	min. $\pm 1,5$ V (dla obciążenia 54 Ω)
Czułość odbiornika	± 200 <i>mV</i>

W urządzeniu zawarto obsługę protokołu MODBUS RTU Slave. Wspierane są podstawowe zapytania: #03 – Read Holding Registers, #06 – Preset Single Register, #16 – Preset Multiple Registers. W przypadku otrzymania ramek MODBUS, które zawierają błędne wartości, urządzenie odpowiada kodem błędu zgodnie z poniższą tabelą (tab. 10.2).

Tabela 10.2

Kody błędów interfejsu komunikacyjnego RS485.

Kod błędu	Znaczenie	Zaistniała sytuacja
1	Illegal Function	nieobsługiwana funkcja
2	Illegal Data Address	niedopuszczalny adres rejestru(-ów)
3	Illegal Data Value	niedopuszczalny zakres danych (tj. liczba rejestrów)
4	Slave Device Failure	błąd zapisu rejestru(-ów) – wartość rejestru poza dopuszczalnym zakresem



Ważne!

Szczegółowy opis rejestrów dostępny jest na stronie producenta.

10.3. Interfejs ETH

W zabezpieczeniu ArcPRO-6 została zaimplementowana komunikacja sieciowa Ethernet 10/100Mbps Base-T/TX. Karta sieciowa w jednostce centralnej posiada unikalny adres MAC (Media Access Control), nadawany przez producenta zabezpieczenia. Adres zaszyty jest w mikrokontrolerze sterującym jednostką i jednocześnie stanowi numer seryjny jednostki centralnej (tzw. ProductID). Interfejs ETH umożliwia podłączenie jednostki z komputerem, dzięki temu użytkownik uzyskuje dostęp do całej struktury zabezpieczenia z możliwością jej konfigurowania. Serwer urządzenia obsługuje maksymalnie 5 jednoczesnych połączeń. W urządzeniu został zaimplementowany protokół DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol). Po jego włączeniu, gdy w sieci istnieje serwer DHCP jednostka automatycznie pobierze adres IP.

Fabryczna konfiguracja sieci Ethernet:

- IP: 192.168.8.1;
- MASKA: 255.255.255.0;
- BRAMA: 0.0.0.0;
- DHCP: OFF.

Zalecane przeglądarki internetowe:

- Google Chrome (wersja - 58+);
- Microsoft Edge (wersja - 16+);
- Firefox (wersja - 54+).

Rozdział 11

Instalowanie i serwisowanie

11.1. Dane o kompletności

W skład dostawy wchodzi:

- jednostka centralna ArcPRO-6/CU;
- jednostka polowa ArcPRO-6 F4/F6 (ilość wg zamówienia);
- jednostka pomiaru napięcia ArcPRO-6/MV (ilość wg zamówienia);
- jednostka pomiaru prądu ArcPRO-6/MA (ilość wg zamówienia);
- jednostka z terminatorem ArcPRO-6/TU (ilość wg zamówienia);
- czujniki optyczne, po 4/6 szt. dla każdej jednostki polowej, standardowo producent dostarcza czujniki czołowe o długości 5 m. Inne typy czujnika i długości światłowodu należy podać w zamówieniu. Przy podawaniu długości czujnika należy uwzględnić odpowiedni zapas światłowodu nie przekraczający 1 metra.
- zasilacz;
- karta wyrobu;
- gwarancja.

Na życzenie klienta do dostawy producent dołącza:

- instrukcję użytkowania w wersji papierowej;
- protokół badań wyrobu.



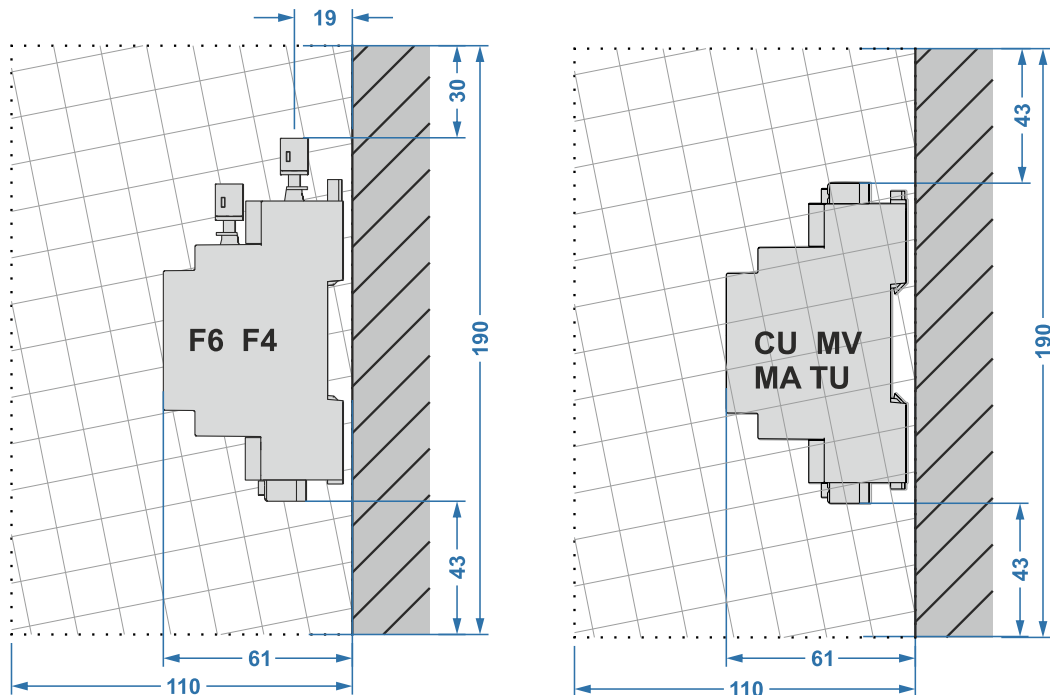
Ważne!

Producent zaleca, aby urządzenie przed załączeniem przebywało co najmniej dwie godziny w pomieszczeniu, w którym będzie zainstalowane. Działanie to ma na celu wyrównanie temperatur i uniknięcie zawilgocenia.

11.2. Montaż zabezpieczenia

Elementy składowe zabezpieczenia ArcPRO-6 przeznaczone są do montowania na listwach montażowych typu DIN (TS-35) wewnątrz przedziałów przekaźnikowych chronionej rozdzielni. Zaleca się usytuowanie jednostek polowych ArcPRO-6 w miejscu ułatwiającym prowadzenie światłowodów, mając na uwadze zachowanie wymaganych promieni gięcia (zgodnie z danymi technicznymi światłowodów) i ograniczenie ilości łuków. Obudowy jednostek nie wymagają uziemienia ze względu na materiał, z których są wykonane, jak również nie wymagają stosowania dodatkowych elementów mocujących. Na rys. 11.1 przedstawiono zalecaną przestrzeń dla instalacji urządzenia.

Rysunek 11.1
Zalecana przestrzeń dla instalacji urządzenia.

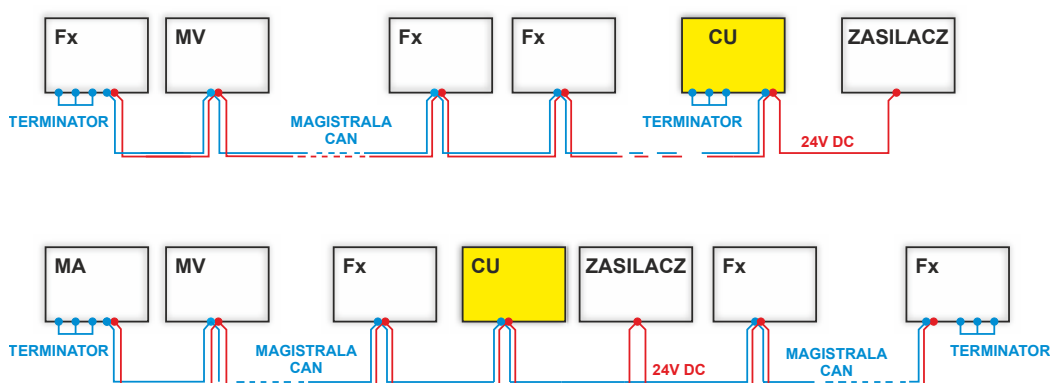


11.3. Połączenia elementów zabezpieczenia

Schemat połączeń zewnętrznych poszczególnych elementów zabezpieczenia opisano w punkcie sek. 11.5. Połączenia pomiędzy jednostką centralną, a poszczególnymi jednostkami polowymi i wyłączającymi należy wykonać skrętką dwuparową w ekranie. Jedną parę przewodów wykorzystuje się jako parę doprowadzającą napięcie zasilające pomocnicze (24 VDC), drugą do transmisji danych (magistrala CAN). Połączenia pomiędzy poszczególnymi elementami mogą być wykonane jako łańcuchowe bez korzystania z zacisków na listwie pośredniczącej lub jako połączenie łańcuchowe z wykorzystaniem zacisków na listwie pośredniczącej. Długość przewodu pomiędzy zaciskami na listwie pośredniczącej, a jednostką polową/wyłączającą powinna być mniejsza niż 0,5 m. Sposób połączenia ilustruje rys. 11.2 oraz rys. 11.3.

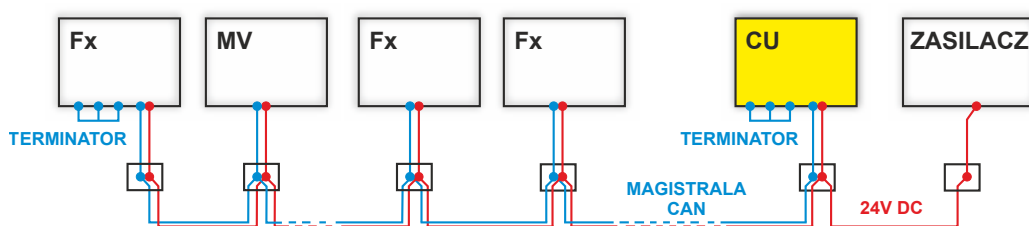
Rysunek 11.2

Połączenie elementów zabezpieczenia ArcPRO-6 (łańcuchowe bez listwy pośredniczącej).



Rysunek 11.3

Połączenie elementów zabezpieczenia ArcPRO-6 (łańcuchowe z listwą pośredniczącą).



Przekrój przewodów należy dobrać do długości kabla łączącego poszczególne elementy zabezpieczenia (tab. 11.1). Dla długości kabla $< 100\text{ m}$ przekrój pojedynczej żyły powinien być nie mniejszy niż $0,5\text{ mm}^2$. Zaleca się stosowanie kabla ekranowanego typu LIYCY-P $2 \times 2 \times 0,5\text{ mm}^2$. Dla długości $> 100\text{ m}$ przekrój pojedynczej żyły powinien być równy nie mniejszy niż 1 mm^2 (LIYCY-P $2 \times 2 \times 1\text{ mm}^2$). Ekran kabla podłączyć do zacisku PE w miejscu zainstalowania jednostki centralnej, w pozostałych miejscach ekran zakończyć jak najbliżej podłączonego elementu i zaizolować. W miejscach skrajnych sieci CAN aktywować elementy terminujące (sek. 11.4).

Tabela 11.1

Przewody zapewniające prawidłowe podłączenie urządzenia.

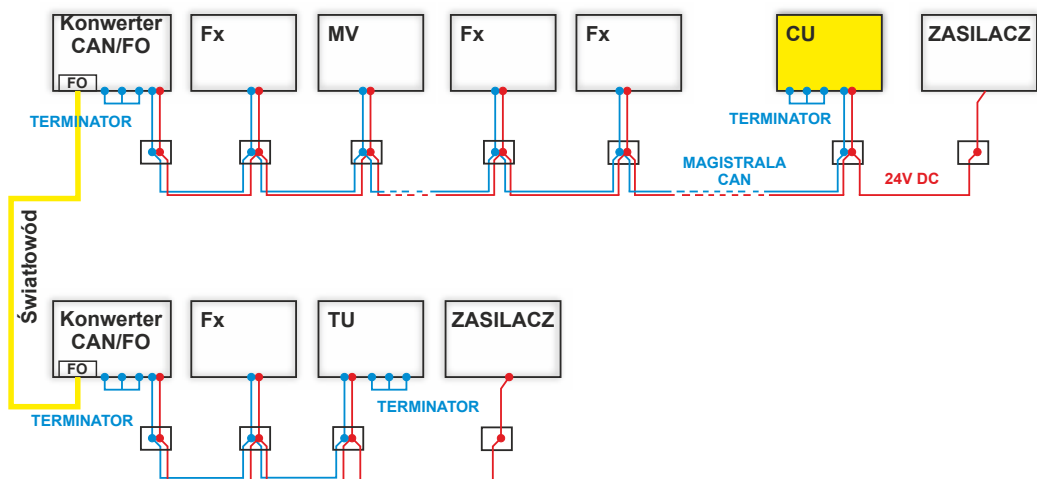
	Przekrój przewodu	Dane znamionowe
Magistrala CAN oraz zasilanie 24 VDC (< 100 m)	2x2x0,5 mm ²	LIYCY-P, 250 V rms lub dedykowany kabel do magistrali CAN BUS
Magistrala CAN oraz zasilanie 24 VDC (> 100 m)	2x2x1 mm ²	
RS485	0,35 – 0,75 mm ²	Dedykowany kabel do RS485
Podłączenia obwodów zewnętrznych	1,5 mm ²	250 V rms
Uziemienie	≥ 2,5 mm ²	

Montaż jednostek polowych/wyłłączających w przypadku, gdy długość magistrali CAN przekracza 250 m.

Maksymalna długość magistrali CAN dla połączeń elektrycznych wynosi 250 m. Przy większych długościach mogą wystąpić zakłócenia lub brak komunikacji. W systemach ArcPRO-6 z magistralą CAN o długościach większych niż 250 m należy zainstalować zestaw konwerterów światłowodowych CAN/FO. Długość połączeń elektrycznych do zacisków konwertera nie może być większa niż 250 m. Maksymalna długość połączeń światłowodowych pomiędzy konwerterami wynosi do kilkanastu kilometrów (w zależności od typu konwertera). Opóźnienia zadziałania urządzenia związane z zastosowaniem takiego rozwiązania są pomijalnie małe. Przykład takiego rozwiązania przedstawiono na rysunku rys. 11.4. Producent dostarcza odpowiednie rozwiązanie jako opcja dla całego zabezpieczenia. O konieczności zwiększenia długości magistrali CAN należy powiadomić producenta podczas składania zamówienia.

Rysunek 11.4

Połączenie elementów zabezpieczenia ArcPRO-6 (łańcuchowe z listwą pośredniczącą) i z zastosowaniem konwerterów światłowodowych.

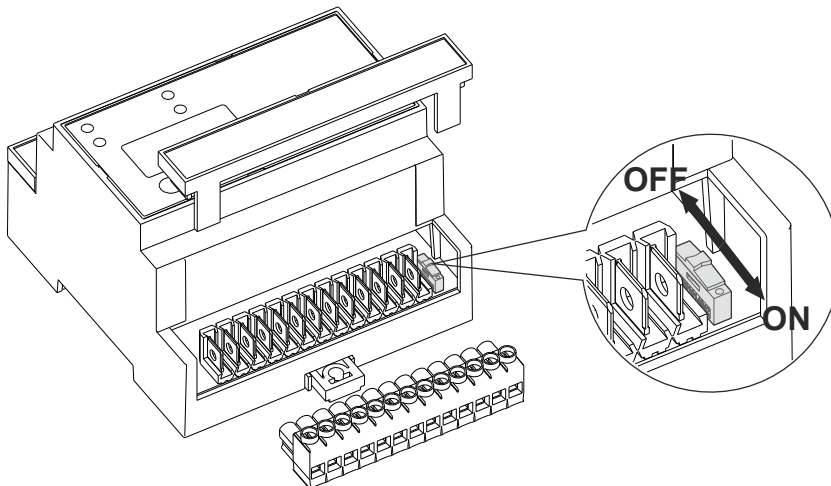


11.4. Terminacja sieci CAN zabezpieczenia ArcPRO-6

Do poprawnego działania sieci CAN zabezpieczenia wymagane jest założenie terminatorów w skrajnych punktach struktury. W tym celu w każdej jednostce systemu, została udostępniona opcja włączenia terminatora. Aktywację terminatora przeprowadza się przez przełączenie przełącznika umieszczonego pod pokrywą zacisków w pozycję „ON”. Położenie przełącznika pokazano na rys. 11.5 oraz rys. 11.6.

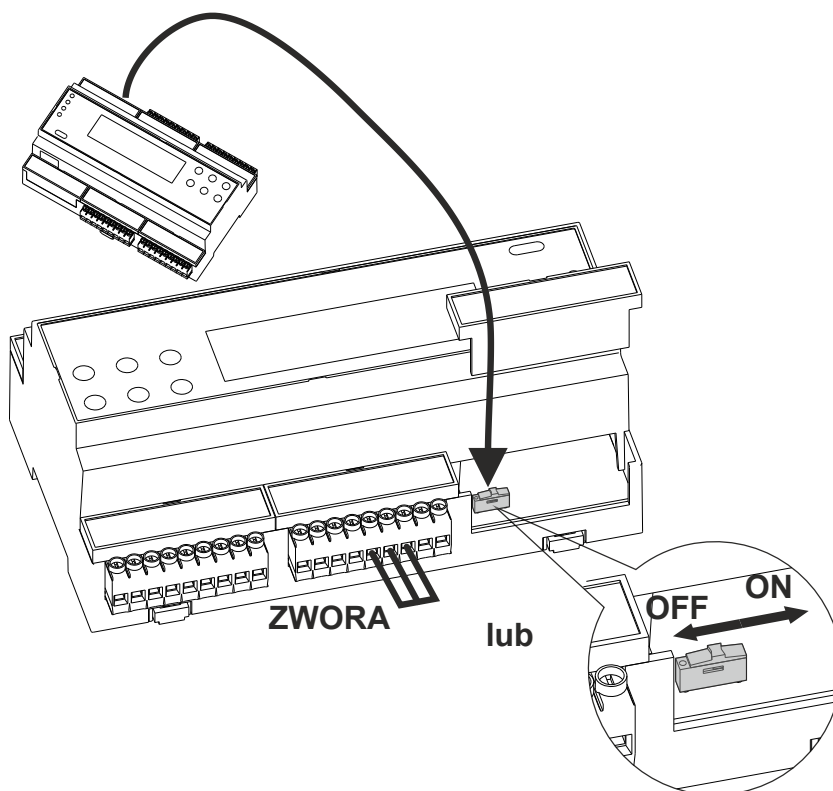
Rysunek 11.5

Przełącznik terminacji w jednostkach zabezpieczenia.



Rysunek 11.6

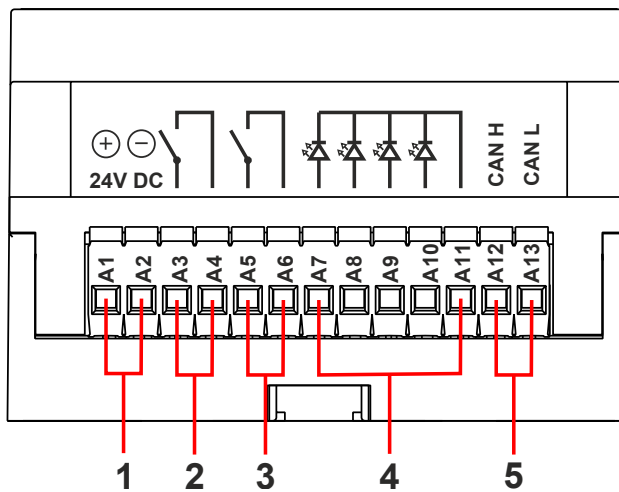
Możliwości terminacji w jednostce centralnej CU.



11.5. Podłączenie obwodów zewnętrznych do jednostek ArcPRO-6

Rysunek 11.7

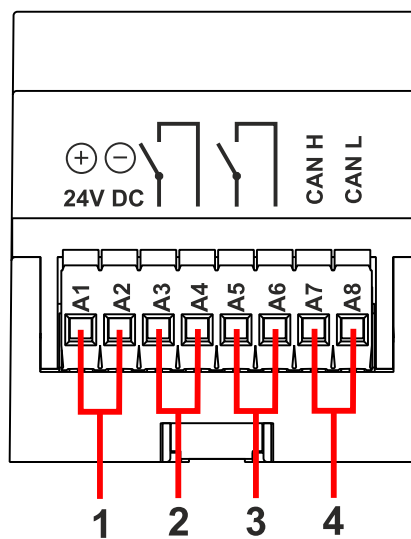
Jednostka połowa F6 – podłączenie obwodów zewnętrznych.



1. Zasilanie (A1, A2)
2. Przełącznik wyłączający (A3, A4)
3. Przełącznik sygnalizacyjny (A5, A6)
4. Wejścia dwustanowe (A7, A8, A9, A10, A11)
5. Magistrala CAN:
 - CAN H (A12);
 - CAN L (A13).

Rysunek 11.8

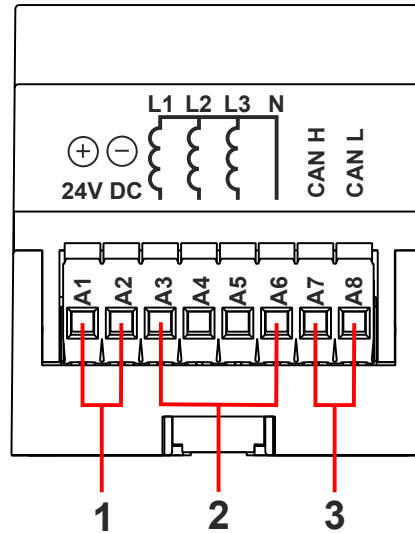
Jednostka połowa F4 – podłączenie obwodów zewnętrznych.



1. Zasilanie (A1, A2)
2. Przełącznik wyłączający (A3, A4)
3. Przełącznik sygnalizacyjny (A5, A6)
4. Magistrala CAN:
 - CAN H (A7);
 - CAN L (A8).

Rysunek 11.9

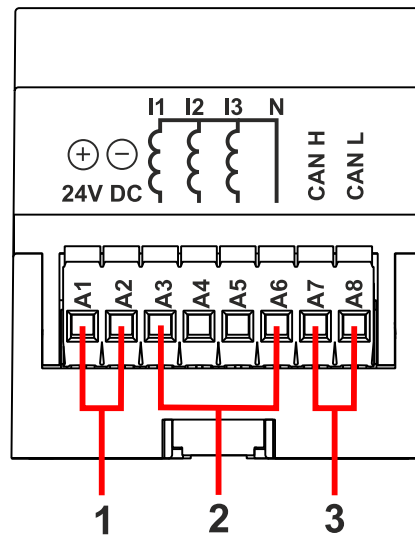
Jednostka pomiarowa napięcia MV – podłączenie obwodów zewnętrznych.



1. Zasilanie (A1, A2)
2. Wejścia pomiarowe (A3, A4, A5, A6)
3. Magistrala CAN:
 - CAN H (A7);
 - CAN L (A8).

Rysunek 11.10

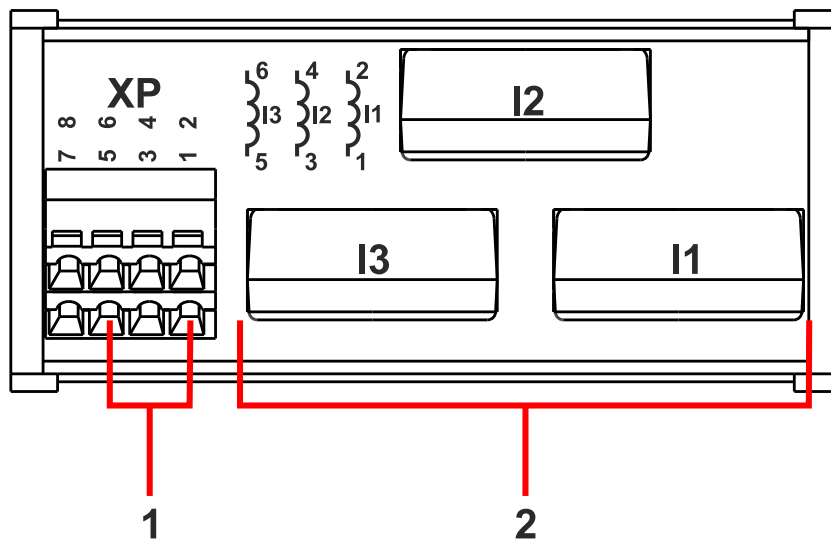
Jednostka pomiarowa prądu MA – podłączenie obwodów zewnętrznych.



1. Zasilanie (A1, A2)
2. Wejścia pomiarowe (A3, A4, A5, A6)
3. Magistrala CAN:
 - CAN H (A7);
 - CAN L (A8).

Rysunek 11.11

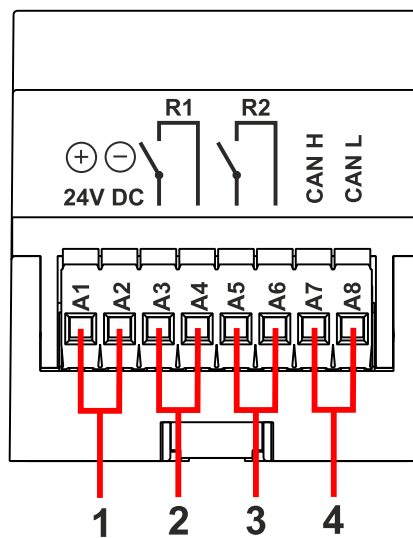
Moduł pomiarowy CS – podłączenie obwodów zewnętrznych.



1. Wyjścia przekładników separujących
 - prąd fazy L1 (XP1, XP2);
 - prąd fazy L2 (XP3, XP4);
 - prąd fazy L3 (XP5, XP6).
2. Przekładniki separujące

Rysunek 11.12

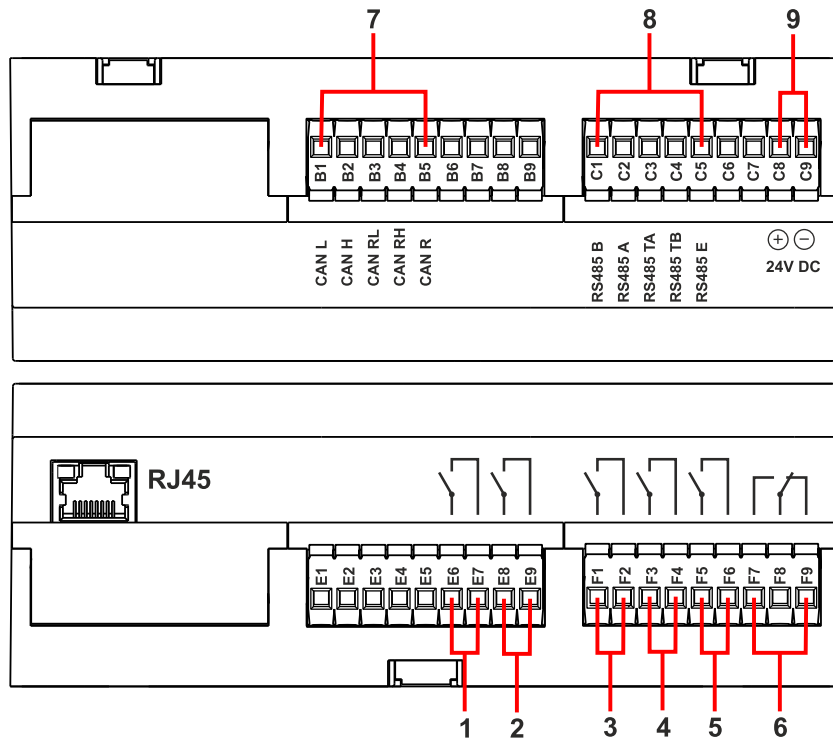
Jednostka wyłączająca TU – podłączenie obwodów zewnętrznych.



1. Zasilanie (A1, A2)
2. Przekaznik wyłączający (A3, A4)
3. Przekaznik wyłączający (A5, A6)
4. Magistrala CAN:
 - CAN H (A7);
 - CAN L (A8).

Rysunek 11.13

Jednostka centralna CU –
podłączenie obwodów zewnętrznych.



1. Przełącznik wyłączający (E6, E7)
2. Przełącznik wyłączający (E8, E9)
3. Przełącznik wyłączający (F1, F2)
4. Przełącznik wyłączający (F3, F4)
5. Przełącznik wyłączający (F5, F6)
6. Przełącznik wyłączający/sygnalizacyjny niesprawność:
 - styk NO (F7, F8)
 - styk NC (F8, F9)
7. Magistrala CAN:
 - CAN L (B1)
 - CAN H (B2)
 - CAN terminator (B3, B4, B5)
8. Interfejs RS485:
 - RS485 B (C1)
 - RS485 A (C2)
 - RS48 terminator(C3, C4)
 - RS485 ekran (C5)
9. Zasilanie:
 - +24 V DC (C8)
 - -24 V DC (C9)

11.6. Montaż elementów optycznych.

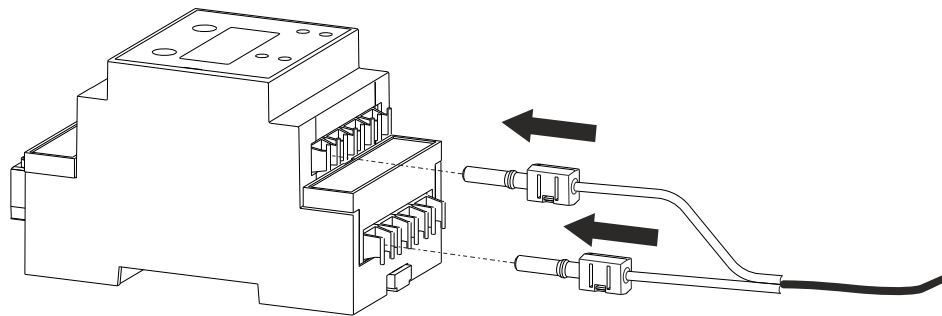
Podczas instalowania zabezpieczenia należy zwrócić szczególną uwagę na poprawność montażu elementów optycznych, w szczególności na:

- zachowanie bezpiecznego promienia gięcia światłowodu;
- układanie światłowodu w miejscach, gdzie możliwość uszkodzenia w czasie rutynowych prac konserwacyjnych i remontowych jest mało prawdopodobna;
- unikanie zbliżeń do ruchomych elementów mechanicznych rozdzielnic: napędy, ciągną blokad, wyłączniki krańcowe itp.;
- o ile to możliwe, zapewnienie niezależnej drogi prowadzenia światłowodów (nieukładanie w wiązkach razem z innymi przewodami);
- nie należy stosować zbędnych zapasów – max. 1 m.

Elementy optyczne należy mocować przy użyciu montażowych pasków plastikowych i uchwytów samoprzylepnych przy zachowaniu wyżej wymienionych wskazówek. Przejścia elementów optycznych do poszczególnych przedziałów rozdzielnic należy uszczelnić wykorzystując przepusty kablowe lub dławiki kablowe. Czujniki optyczne wyposażone w światłowód plastikowy należy łączyć z wejściami i wyjściami optycznymi jednostek polowych zgodnie z rys. 11.14. Czujnik czołowy i pętla światłowodowa mogą być stosowane zamiennie.

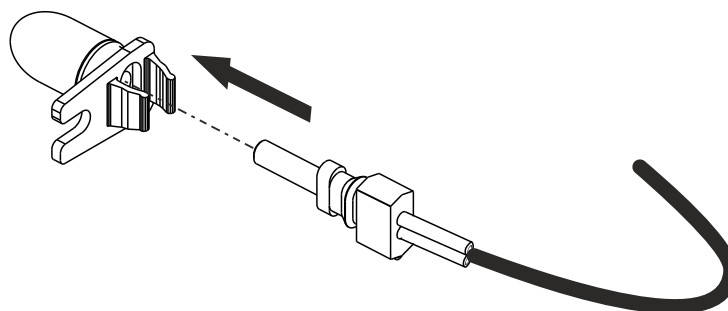
Rysunek 11.14

Podłączenie czujnika do jednostki polowej.



Rysunek 11.15

Połączenie głowicy czujnika z światłowodem.



11.7. Uruchamianie

11.7.1. Rejestracja elementów systemu w CU

Po montażu mechanicznym i sprawdzeniu poprawności połączeń elektrycznych wszystkich elementów systemu, można przystąpić do uruchomienia zabezpieczenia ArcPRO-6. Należy pamiętać, że w trakcie uruchamiania może dojść do wygenerowania niepotrzebnych sygnałów wyłączających.

Do konfiguracji zabezpieczenia przystępuje się po podaniu napięcia pomocniczego 24 V DC. Pierwszym etapem konfiguracji zabezpieczenia ArcPRO-6 jest nadanie adresu sieciowego wszystkim podłączonym elementom. Dopuszczalne jest stosowanie tego samego adresu sieciowego dla urządzeń różnego typu. Zakres adresów sieciowych musi zawierać się w przedziale 1 – 200. Sposób nadawania adresu sieciowego pokazano w punkcie sek. 4.4 niniejszej instrukcji.

Przy pierwszym uruchomieniu zabezpieczenia ArcPRO-6 wszystkie elementy zabezpieczenia mają ten sam fabrycznie nadany adres sieciowy. Na stronie i na panelu oraz na jednostkach F4/F6/MV/TU wyświetlane są komunikaty o awarii adresu sieciowego. Po nadaniu właściwych dla danej instalacji adresów sieciowych układ przechodzi do pracy w trybie bezawaryjnym, sygnalizacja o wykryciu awarii zostaje wyłączona. Podłączone urządzenia są automatycznie wykrywane i rejestrowane w jednostce CU.



Ważne!

W danej sieci CAN nie mogą występować elementy tego samego typu o tym samym adresie sieciowym. Nieprzestrzeganie tej reguły doprowadzi do niewłaściwego działania zabezpieczenia. Ilości wykrytych i zarejestrowanych urządzeń widoczne są na stronie www i na panelu operatorskim jednostki centralnej CU.

11.7.2. Konfiguracja wejść optycznych jednostek polowych

Użytkownik, który dokonał montażu czujników optycznych zgodnie z przygotowanym przez producenta standardem nie musi zmieniać ich konfiguracji. Jeżeli jednak istnieje taka potrzeba, należy dokonać zmian ustawień konfiguracyjnych wejść optycznych na jednostce polowej (sek. 4.4), z panelu jednostki centralnej (rys. 8.10) lub strony www (rys. 9.22).

Standardowa konfiguracja czujników optycznych dla F4:

- czujnik C1 – przypisany do strefy S1A;
- czujnik C2 – przypisany do strefy S1A;
- czujnik C3 – przypisany do strefy S2A;
- czujnik C4 – przypisany do strefy S2A.

Standardowa konfiguracja czujników optycznych dla F6:

- czujnik C1 – przypisany do strefy S1A;
- czujnik C2 – przypisany do strefy S1B;
- czujnik C3 – przypisany do strefy S1AB;

- czujnik C4 – przypisany do strefy S1AB;
- czujnik C5 – przypisany do strefy S1AB;
- czujnik C6 – przypisany do strefy S2AB.




Ważne!

Jednostka polowa F6 standardowo przeznaczona jest do pracy w polach rozdzielnic dwusystemowych. Po konfiguracji, można stosować ją w rozdzielnicach jednosystemowych.

11.7.3. Sprawdzenie wejść optycznych

Sprawdzenie przy użyciu zewnętrznego źródła światła

Oświetlając czujnik strumieniem światła o natężeniu ~ 40 klux z odległości 20 cm, pobudzamy człon optyczny urządzenia. Informacja o uaktywnieniu członu optycznego dostępna jest na panelu czołowym jednostki centralnej CU (rys. 8.11) oraz na stronie www zabezpieczenia (rys. 9.24). Detekcję światła można również sprawdzić zgodnie z rysunkiem rys. 4.5 na panelu czołowym jednostki polowej.

Długotrwałe pobudzenie czujnika optycznego > 5 s blokuje tor optyczny. Na jednostce polowej zapali się dioda LED **AWARIA**. Na panelu czołowym jednostki centralnej zostanie zapalona dioda LED **AWARIA**. Szczegółowe informacje na temat pobudzenia będą dostępne na stronach panelu operatorskiego jednostki centralnej CU (rys. 8.11) oraz na stronie www (rys. 9.24). Zestyk przekaźnika sygnalizacyjnego (F7, F8) CU zostanie zamknięty. Po usunięciu źródła światła pozostanie informacja o chwilowym pobudzeniu członu optycznego. Pobudzenie należy skasować przyciskiem  na jednostce polowej lub na panelu operatorskim CU, alternatywnie na stronie www zabezpieczenia.



Ważne!

Jeżeli w trakcie sprawdzania wejść optycznych (za pomocą zewnętrznego źródła światła) pobudzony będzie człon podnapięciowy $U <$ lub nadprądowy $I >$, to zabezpieczenie wygeneruje sygnały wyłączające.

Sprawdzenie przy użyciu wbudowanego testu

ArcPRO-6 wyposażone zostało w mechanizm automatycznego testowania torów optycznych. Test przeprowadzany jest na żądanie lub z określonym interwałem czasowym. Przeprowadzenie testu możliwe jest z poziomu jednostki centralnej CU (rys. 8.46) i strony www zabezpieczenia (rys. 9.2). Testowane są tory optyczne we wszystkich zainstalowanych jednostkach polowych. Sprawdzenie torów optycznych w pojedynczej jednostce polowej udostępnione jest w menu konfiguracyjnym jednostki (rys. 4.6).

**Ważne!**

Testowanie torów optycznych (czujników) przy użyciu wbudowanych funkcji testujących jest całkowicie bezpiecznie. Nie ma niebezpieczeństwa generowania przez zabezpieczenie sygnałów wyłączających nawet w przypadku pobudzenia członu pod napięciowego $U <$ lub nadprądowego $I >$.

11.8. Eksploatacja

11.8.1. Sprawdzenie okresowe działania zabezpieczenia

Przy poprawnie prowadzonej eksploatacji zabezpieczeń łukoochronnych należy przeprowadzić kontrolę działania zabezpieczenia w czasie planowanych przeglądów rozdzielnic lub ich odstawienia z ruchu. Sprawdzenie funkcjonalne powinno obejmować kontrolę:

- pobudzenia członów optycznych;
- pobudzenia członu napięciowego;
- pobudzenia członu prądowego;
- obwodów sygnalizacji zewnętrznej i wewnętrznej;
- pobudzenia wszystkich obwodów wyłączających poprzez symulację zwarcia łukowego.

Przynajmniej raz w roku należy, oprócz sprawdzenia funkcjonalnego, dokonać pomiaru czasów zadziałania zabezpieczenia.

Producent prowadzi usługi związane z serwisem i okresową kontrolą zabezpieczeń łukoochronnych.

11.8.2. Wymiana elementów optycznych po powstaniu zwarcia

Po powstaniu zwarcia łukowego elementy optyczne zabezpieczenia łukoochronne z reguły nie nadają się do dalszej eksploatacji, nawet jeżeli nie noszą śladów uszkodzeń. W wyniku działania łuku może ulec zmianie czułość elementów optycznych (wskutek okopcenia, wpływu temperatury), a tym samym czułość całego zabezpieczenia. Wymianę elementów optycznych należy prowadzić zgodnie z instrukcją montażu elementów optycznych.

11.8.3. Wykrywanie i usuwanie uszkodzeń

Urządzenie zawiera układ autodiagnostyki, co zapewnia bezzwłoczną sygnalizację wystąpienia większości jego uszkodzeń wewnętrznych. Po wykryciu uszkodzenia przez układ autodiagnostyki lub przez personel użytkownika należy opisać jego objawy i skonsultować je z przedstawicielem producenta w celu ustalenia sposobu dalszego postępowania.



Ważne!

Nie zaleca się dokonywania jakichkolwiek napraw przez użytkownika bez uprzedniego uzgodnienia z producentem.

11.9. Magazynowanie i warunki pracy

Opakowanie transportowe powinno posiadać taki sam stopień odporności na wibracje i udary, jaki określony jest w normach PN-EN 60255-21-1:1999 i PN-EN 60255-21-2:2000 dla klasy ostrości 1. Dostarczone przez producenta urządzenie należy rozpakować ostrożnie, nie używając nadmiernej siły i nieodpowiednich narzędzi. Po rozpakowaniu należy sprawdzić wizualnie czy urządzenie nie nosi śladów uszkodzeń zewnętrznych.

Urządzenie powinno być magazynowane w pomieszczeniu suchym i czystym, w którym temperatura składowania mieści się w zakresie od -25°C do $+70^{\circ}\text{C}$.

Wilgotność względna powinna być w takich granicach, aby nie występowało zjawisko kondensacji lub szronienia.

Przed podaniem napięć zasilających urządzenie powinno być zainstalowane w miejscu pracy na około 2 godziny wcześniej w celu wyrównania temperatury oraz uniknięcia wystąpienia wilgoci i kondensacji.

11.10. Gwarancja i serwis

Okres i warunki gwarancji podane są na karcie gwarancyjnej dołączonej do każdego urządzenia.

Na dostarczone urządzenie SPIE Energotest sp. z o.o. udziela 12-miesięcznej gwarancji od daty sprzedaży (chyba, że zapisy umowy stanowią inaczej), na zasadach określonych w karcie gwarancyjnej. Producent udziela również pomocy technicznej przy uruchamianiu urządzenia oraz świadczy usługi serwisowe, gwarancyjne oraz pogwarancyjne na warunkach określonych w umowie na tę usługę. Niestosowanie się do zasad niniejszej instrukcji powoduje utratę gwarancji.

11.11. Ochrona środowiska

Przedsiębiorstwo SPIE Energotest sp. z o.o. prowadzi działalność zgodnie z wymogami systemu jakości ISO 9001 oraz systemu ochrony środowiska ISO 14001.

11.12. Utylizacja

Jeżeli w wyniku zakończenia użytkowania lub ewentualnego uszkodzenia zachodzi potrzeba demontażu (i ewentualnie likwidacji) urządzenia, to należy uprzednio odłączyć wszelkie wielkości pomiarowe i pomocnicze. Zdemontowane urządzenie należy traktować, jako złom elektroniczny, z którym należy postępować zgodnie z przepisami regulującymi gospodarkę odpadami.

11.13. Sposób zamawiania

Zamówienie powinno zawierać:

- liczbę jednostek centralnych ArcPRO-6/CU;
- liczbę jednostek polowych ArcPRO-6/F4/F6;
- liczbę jednostek pomiarowych ArcPRO-6/MV/MA;
- liczbę jednostek wyłączających ArcPRO-6/TU;
- liczbę zasilaczy;
- typ i liczbę czujników optycznych z wyszczególnioną długością – przy podawaniu długości czujnika należy uwzględnić odpowiedni zapas światłowodu nie przekraczający 1 metra;
- rodzaj/typ rozdzielnic, w której ma być zamontowane zabezpieczenie;
- nazwisko i dane kontaktowe osoby, która może udzielić dodatkowych informacji dotyczących zamówienia, instalacji lub konfiguracji zabezpieczenia.

Zamówienia należy składać na adres:

SPIE ENERGOTEST sp. z o.o.

ul. Chorzowska 44B

44-100 Gliwice

tel.: +48 32 270 45 18

energotest@spie.com

www.spie-energotest.pl

Tabela 11.2
Historia zmian

Wersja	Punkty	Opis
20240202 1.0		Wersja pierwotna
20240325 1.1	3.10, 3.11	poprawa danych technicznych jednostek MA, MV
	dodatek B	dodano diagram działania przekaźników wykonawczych jednostek TU i CTU
	cały dokument	poprawki językowe

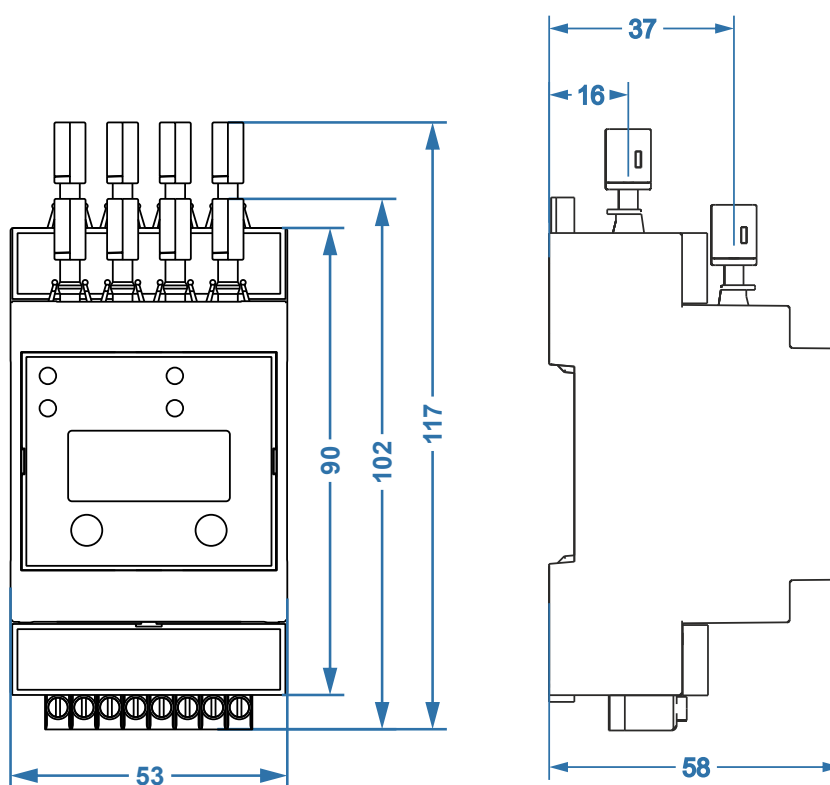
Dodatek A

Rysunki wymiarowe

A.1. Rzuty i wymiarowanie

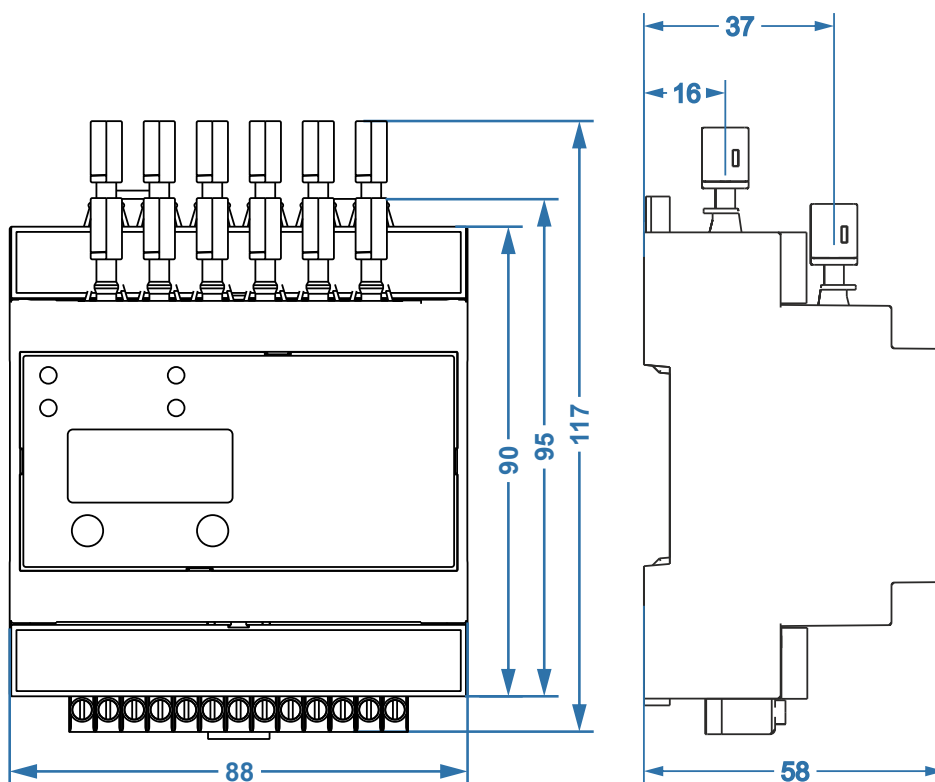
Rysunek A.1

Wymiary gabarytowe jednostki polowej ArcPRO-6/F4.



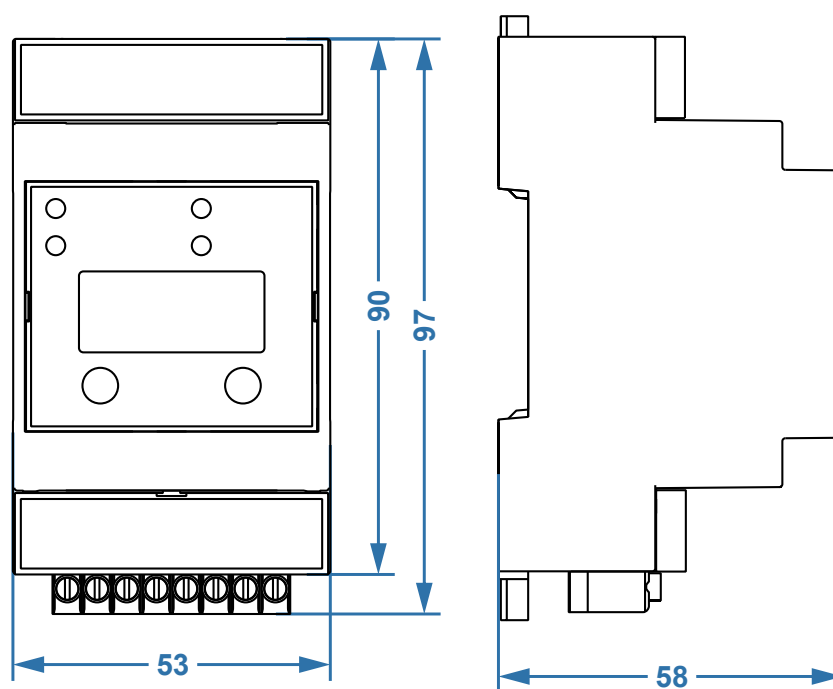
Rysunek A.2

Wymiary gabarytowe jednostki polowej ArcPRO-6/F6.

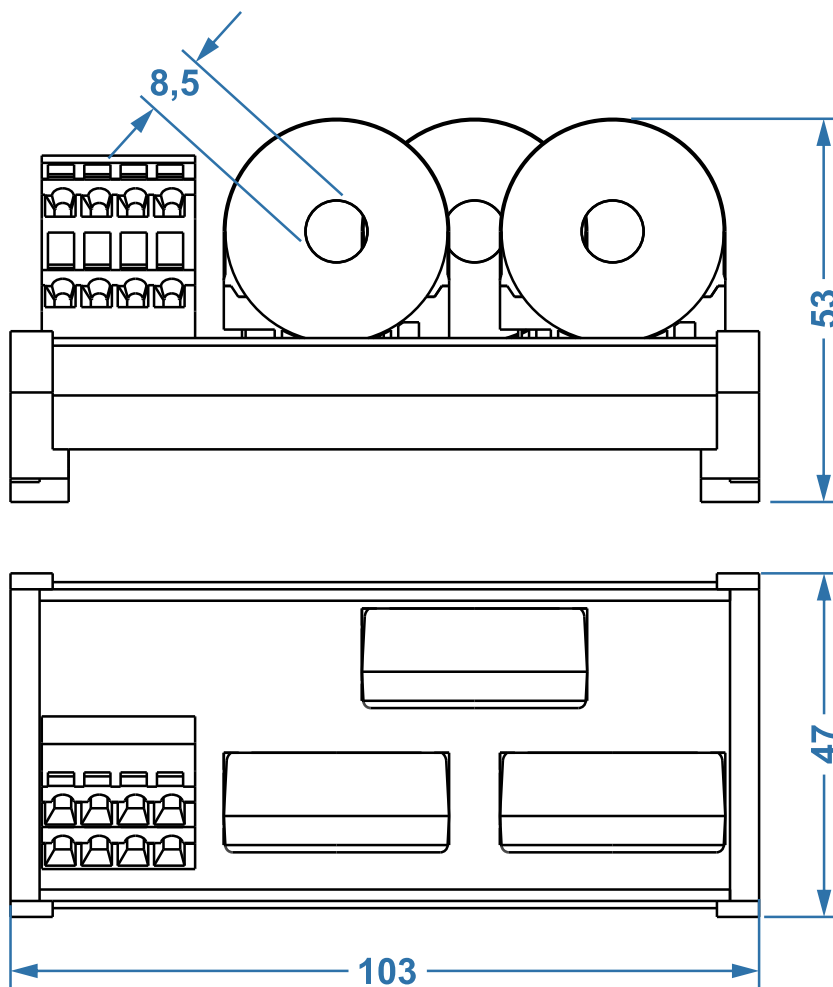


Rysunek A.3

Wymiary gabarytowe jednostek pomiarowych MV, MA oraz jednostki wyłączającej TU.

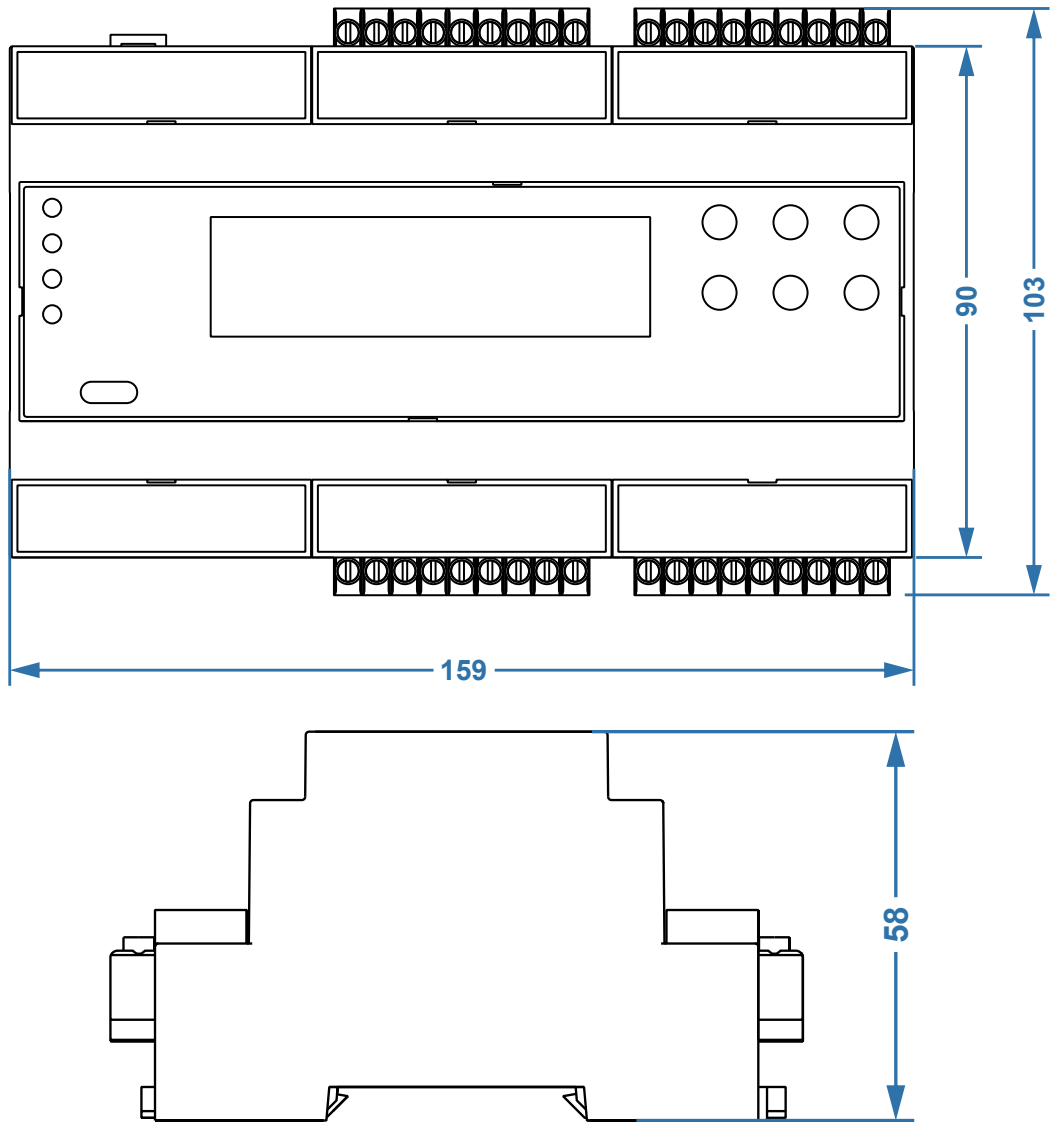


Rysunek A.4
Wymiary gabarytowe modułu
wejściowego CS.

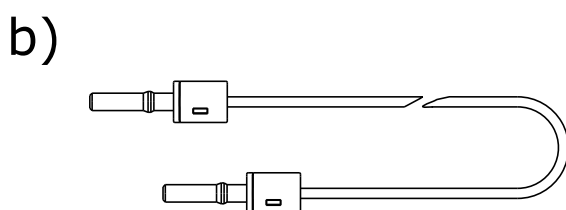
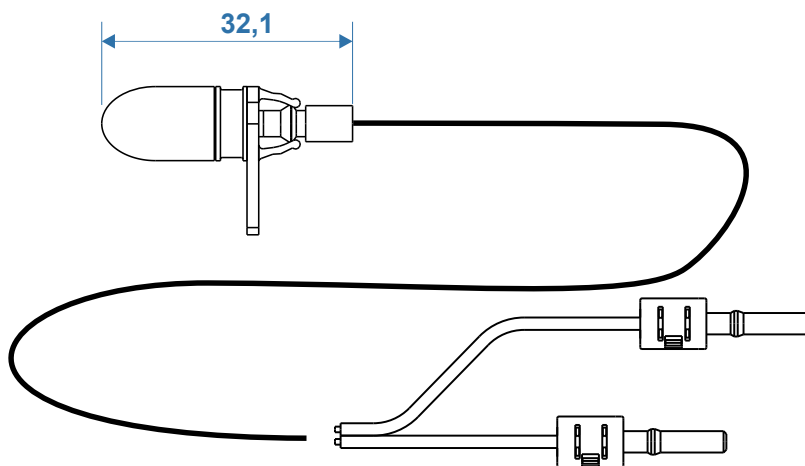


Rysunek A.5

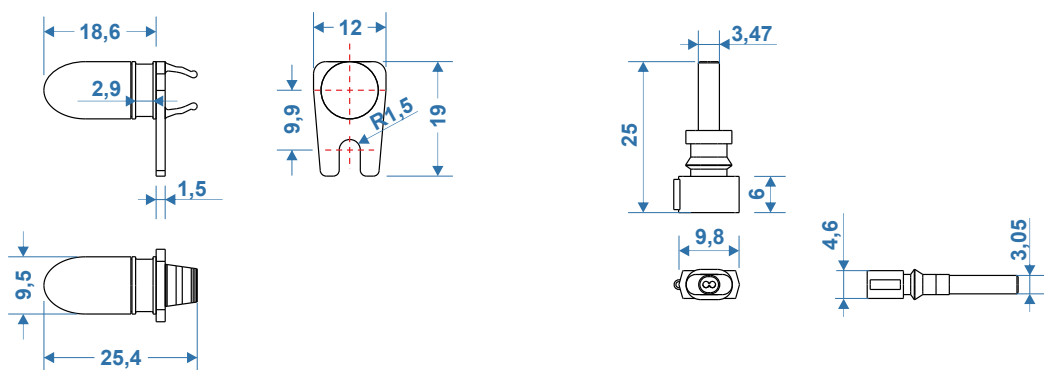
Wymiary gabarytowe jednostki centralnej ArcPRO-6/CU.



Rysunek A.6 a)
Wymiary gabarytowe czujnika optycznego: a) czujnik czołowy, b) pętla światłowodowa.



Rysunek A.7
Wymiary gabarytowe elementów składowych czujnika optycznego.



Dodatek B

Diagram działania przełączników wykonawczych

Tabela B.1

Diagram działania przełączników wykonawczych.

STREFA	NASTAWA PRZEKĄŹNIKA											
	S1	S2	S3	ES	S1A	S1B	S1AB	S2A	S2B	S2AB	SA	SB
S1A	X			X	X						X	
S1B	X			X		X						X
S1AB	X			X	X(A)	X(B)	X				X(A)	X(B)
S2A		X		X				X			X	
S2B		X		X					X			X
S2AB		X		X				X(A)	X(B)	X	X(A)	X(B)
S3			X	X								

X – oznacza zamknięcie styków przełącznika,

(A) i (B) – w przypadku stref mieszanych określa system w którym doszło do wykrycia zwarcia.