

CZĘŚĆ 2

Wyzwalacze nadprądowe M-PRO

Informacje ogólne

Właściwości

Wyzwalacz M-PRO zapewnia zabezpieczenia: długozwłoczne, krótkozwłoczne, ziemno-zwarciove, zwarciove prądu załączeniowego i zwarciove natychmiastowe.

Wyzwalacz jest zasilany za pomocą transformatorów prądowych, przez które płynie prąd jednej lub więcej faz obwodu głównego wyłącznika. Transformatory prądowe dostarczają energii wystarczającej dla realizacji zabezpieczeń we wszystkich ustawianych zakresach. Wyzwalacz może nie zasilać się przy niższych prądach, lecz zasili się zawsze, gdy zabezpieczenie jest potrzebne.

W przypadku, gdy wymagane jest zasilanie ciągłe (przy wykorzystywaniu pamięci termicznej lub komunikacji) stosuje się zasilacz dodatkowy.

Za pomocą cewek Rogowskiego mierzy się rzeczywistą wartość skuteczną prądu (true RMS). W obwodach cztero-przewodowych z wyłącznikiem trzy-biegunowym, w celu zapewnienia ochrony ziemnozwarciowej, można dołączyć dodatkową zewnętrzną cewkę.

Wyzwalacze M-PRO 20,30 i 40

Płyta czołowa

Wyświetlacz ciekłokrystaliczny (LCD)

Dwuliniowy ekran LCD wyświetlający, wybrane za pomocą klawiatury: menu, nastawy charakterystyk i stan obwodu.

Dioda LED "Healthy" ("Prawidłowy")

Zielona dioda LED, świecąca się w sposób ciągły, jeśli wyzwalacz M-PRO jest zasilony i jest w normalnym trybie pracy.

Dioda LED "Warn/Alarm" ("Ostrzeżenie/Alarm")

Czerwona dioda LED migająca jednostajnie w sytuacji awaryjnej lub przy niesprawności obwodu.

Diody LED na linii charakterystyki

Siedem czerwonych diod LED umieszczonych na linii charakterystyki zabezpieczenia długo/krótkozwłocznego. Dwie diody, dodatkowo umieszczono na charakterystyce ziemnozwarciowej. W czasie wybierania z menu nastaw, odpowiednie diody świecą na charakterystyce. Przeciążenie lub zwarcie powoduje miganie diod w odpowiedniej sekcji charakterystyki (długozwłocznej krótkozwłocznej lub ziemnozwarciowej) wraz z diodą ostrzeżenie/alarm, do czasu usunięcia przyczyny przeciążenia lub zwarcia.

Przycisk kasowanie - ręczne/automatyczne

Można go ustawiać za pomocą śrubokręta w pozycji ręczne lub automatyczne. Wybraną pozycję wskazuje strzałka na przycisku. Po wystąpieniu przeciążenia lub zwarcia wyzwalacz otworzy wyłącznik. Jeśli przycisk był w położeniu "ręczne" zostanie wypchnięty ze swej normalnie schowanej pozycji. Po usunięciu przyczyny, która spowodowała wyzwolenie należy wcisnąć przycisk reset i dopiero wtedy można zamknąć wyłącznik.

Jeżeli przycisk był w położeniu "automatyczne" po wyzwoleniu pozostanie on w schowanej pozycji. Usunięcie przyczyny wyzwolenia spowoduje samoczynne skasowanie wyzwalacza umożliwiając powtórne zamknięcie wyłącznika.

Złącze testowe

Na dole płyty czołowej znajduje się 16-to nóżkowe złącze pozwalające przyłączyć wtyczkę przenośnego zasilacza lub testera.



1-Dwulinijkowy wyświetlacz LCD

2-Dioda "Warning/Alarm" ("Ostrzeżenie/Alarm")

3-Dioda "Healthy" ("Prawidłowy")

4-Przycisk zerowania ręcznego / automatycznego

5-Charakterystyka zabezpieczeń z diodami LED "wyzwolenie/nastawy"

6-Charakterystyka zabezpieczenia ziemnozwarciowego z diodami LED "wyzwolenie/nastawy"

7-Czteroprzyciskowa klawiatura dotykowa

8-Wielonóżkowe złącze testowe

Czteroprzyciskowa klawiatura dotykowa

Za pomocą klawiszy "Escape" ("Cofnij"), "Select" ("Wybierz"), "Up" ("Góra") i "Down" ("Dół") przywołuje się odpowiednie pozycje menu i dane obwodu, które pokazywane są na wyświetlaczu ciekłokrystalicznym. W ten sposób, wybierane są również nastawy wyzwalacza i nachylenia charakterystyk zabezpieczeń.

Obsługa klawiatury dotykowej

- UP (GÓRA) - powoduje przejście do linijki wyżej w aktualnym poziomie menu
- DOWN (DÓŁ) - powoduje przejście do linijki niżej w aktualnym poziomie menu
- ESCAPE (COFNIJ) - powoduje przejście do nadrzędnego poziomu menu
- SELECT (WYBIERZ) - powoduje przejście do podrzędnego poziomu menu
- MODIFY (ZMIENI) - zachowuje wybraną nastawę po przyciśnięciu i przytrzymaniu klawiszy SELECT a potem DOWN.

Poniższy przykład przedstawia jak przewijać w górę i w dół menu by wybrać nastawy dla zabezpieczenia długozwłocznego. Patrząc na tabelę struktury menu widać, że tabela nawigacji jest tylko ogólną ilustracją posługiwania się przyciskami klawiatury.

Struktura menu

W strukturze menu wyzwalacza M-PRO istnieją cztery poziomy, z których trzy podstawowe przedstawiono poniżej. Jedyne menu wyszczególnione przy zamawianiu zostaną fabrycznie zaprogramowane w M-PRO, a więc nie wszystkie z poniższych menu będą dostępne.

Level 1 Menu	Level 2 Menu	Menu poziomu 2	Menu poziomu 3	Menu poziomu 4	Level 4 Menu	Menu poziomu 4
Protection	Curve Settings	Ustawienia	Inast	Np.: 40% In	e.g: 40% In	Np.: 40% In
			Typ charakterystyki	Np.: Standardowo inwersyjna	e.g: Standard Inverse	Np.: Odwrotna standardowa
			Nachylenie charakterystyki	Np.: Ch-ka 6	e.g: Curve 6	Np.: Krzywa 6
			Czas stygnięcia	Np.: Natychmiastowy	e.g: Instantaneous	Np.: Natychmiastowy
			Prąd S zależny	Np.: 4 x Inast	e.g: 4 x Iset	Np.: 4 x Iset
			Prąd S niezależny	Np.: 6 x Inast	e.g: 6 x Iset	Np.: 6 x Iset
			Czas S niezależny	Np.: 300ms	e.g: 300ms	Np.: 300ms
			Zabezp. Przewodu neutralnego	Np.: 100%	e.g: Fully Rated	Np.: Pełne nominalne
	Earth Protection ^{1,2}	Ochrona ziemnozwarciowa ^{1,2}	REF Current	Prąd REF	e.g: 10% In	Np.: 10% In
			REF Alarm	Alarm REF	e.g: ON	Np.: WŁĄCZONY
			UEF Current	Prąd UEF	e.g: 30% In	Np.: 30% In
			UEF Trip Time	Czas wyłączenia UEF	e.g: 400ms	Np.: 400ms
			UEF Cropping	Obcinanie UEF	e.g: 2.5	Np.: 2,5
			SEF Current	Prąd SEF	e.g: 50% In	Np.: 50% In
			SEF Trip Time	Czas wyłączenia SEF	e.g: 500ms	Np.: 500ms
			SEF Cropping	Obcinanie SEF	e.g: 4	Np.: 4
			SEF Intertrip	Wzajemne wyłączenie SEF	e.g: ON	Np.: WŁĄCZONY
			Load Monitoring ^{1,2}	Monitoring obciążenia ^{1,2}	Load Monitoring	Monitorowanie obciążenia
	Start Shedding	Początek wytracania			e.g: 95% x Iset	Np.: 95% Iset
	Ammeters	Red Ylw Blue (A)	Czerw. Żółty Niebieski (A)			
Red Ylw Blue (% I set)		Czerw. Żółty Niebieski (% Iset)				
Neutral (% I set)		Zero (% Iset)				
Highest Phase (A)		Najwyższa faza (A)				
Peak RMS Phase (A)		Faza szczytowa skuteczna (A)				
SEF Current (A)		Prąd SEF (A)				
REF Current (A)		Prąd REF (A)				
UEF Current (A)		Prąd UEF (A)				
Thermal Register (%)		Rejestr termiczny (%)				
Input Settings ^{1,2}		Input 1	Wejście 1	e.g: warn	Np.: Ostrzeżenie	
	Input 2	Wejście 2	e.g: warn	Np.: Ostrzeżenie		
	Input 3	Wejście 3	e.g: warn	Np.: Ostrzeżenie		
	Input 4	Wejście 4	e.g: warn	Np.: Ostrzeżenie		
Faults	Existing Faults	Istniejące zakłócenia	e.g: No Faults	Np.: Brak zakłóceń		
	History of Trips	Historia wyłączeń	e.g: Overload Trip on Red	Np.: Wyłączenie samoczynne na Czerwonym		
System Status	Breaker Status	Status wyłącznika	Breaker position	Pozycja wyłącznika	e.g: Closed	Np.: Zamknięty
			Contact Life	Trwałość styku	e.g: 10%	Np.: 10%
			Total Life	Trwałość ogólna	e.g: 70%	Np.: 70%
			No. of Operations	Ilość operacji	e.g: 3020	Np.: 3020
	M-PRO Status	Status M-PRO	Powered Up Time	Czas działania	e.g: 500 minutes	Np.: 500 minut
	Software Status	Status oprogramowania	Software Issue	Wersja oprogramowania	e.g: 5201D06, 6A4AH	Np.: 5201D06, 6A4AH
Communications ²	Link Status	Status połączenia	EPRM Name	Nazwa EPRM	e.g: M-PRO 5201 D6	Np.: M-PRO 5201 D6
			PAMM Identity	Tożsamość PAMM	e.g: 40/F/A9A4701H	Np.: 40/F/A9A4701H
			Baud Rate	Szybkość transmisji	e.g: 9600	Np.: 9600 bps
			Link Scan Range	Zakres skanowania łącza	e.g: 0.01 to 0.03	Np.: 0.01 do 0.03
			Link Scan Time	Czas skanowania łącza	e.g: 44 seconds	Np.: 44 sekundy
			Link Timeouts	Wyczerpane limity na łączu	e.g: 2	Np.: 2
	Link Setup	Konfiguracja połączenia	CRC Errors	Błędy CRC	e.g: 0	Np.: 0
			Link Address	Adres łącza	e.g: 3	Np.: 3
Test Mode (available when test box is inserted)	Fault Crnt Type	Rodzaj zakłócenia prądu	Baud Rate Setup	Konfiguracja szybkości transm.	e.g: automatic	Np.: automatyczna
			Link Fail Action	Działania przy zerwaniu łącz.	e.g: warn	Np.: ostrzeżenie
			Over Crnt Level	Poziom prądu przetężenia	e.g: 2 x Iset	Np.: 2 x Iset
			Earth Crnt Level	Poziom prądu doziemnego	e.g: 20%	Np.: 20%
Activate Test	Uruchomienie testu	e.g: Start Test	Np.: Rozpocząć test			

¹Opcje dla MPRO 30

²Opcje dla MPRO 40

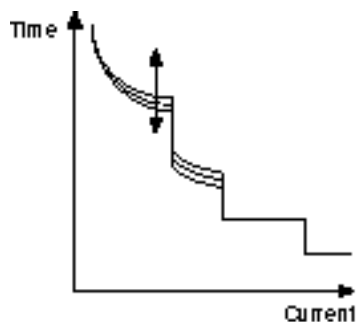
PAMM - niespotykane właściwości ochronne.

Plant Associated Memory Module (PAMM) - skojarzony z aplikacją modułu pamięci jest niezależnym od wyłącznika i wyzwalacza urządzeniem montowanym na kasie wyłącznika wysuwonego.

Wszystkie zgromadzone w nim dane i nastawy będą przechowywane nawet po zdjęciu zasilania z wyzwalacza. Niezależnie od tego czy dokonano przypadkowej czy zamierzonej zmiany oryginalnego wyłącznika lub wyzwalacza, moduł PAMM przywróci nastawione uprzednio parametry charakterystyk zabezpieczeń.

Ta unikalna właściwość gwarantuje, że nastawy zabezpieczeń są zawsze bezpiecznie skojarzone z charakterystyką obwodu, dla którego zostały dobrane.

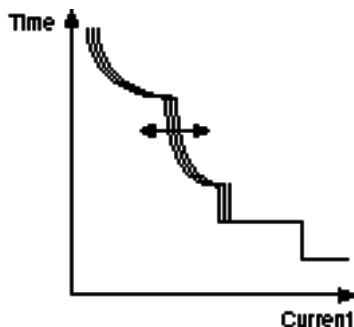
Charakterystyki długozwłoczne (i zwarciove)



Wyboru inwersyjnej charakterystyki zwarciovej dokonuje się automatycznie przez wybór charakterystyki długozwłocznej. Parametry obu charakterystyk są takie same z wyjątkiem nachylenia ch-ki zwarciovej, które jest 10 razy większe od nachylenia ch-ki długozwłocznej. Wybrane nastawy czasu i prądu mogą być przedstawione na wyświetlaczu LCD.

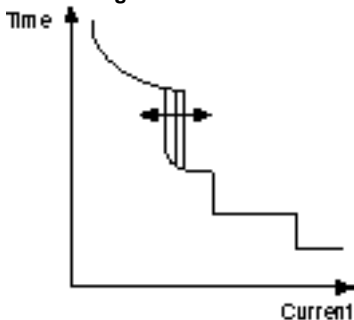
Możliwy jest wybór pięciu typów ch-ki długozwłocznych oraz 16 wartości ich nachyleń.

Różne możliwe do nastawienia charakterystyki przedstawiono na wykresach po tym rozdziale.



Jest to nastawa progowa, powyżej której zaczyna się ochrona długo-zwłoczna L. Wartość ta jest nastawialna ze skokiem 1% w zakresie od 40%In do 100%In (In - prąd znamionowy wyłącznika).

Prąd zależnego zabezpieczenia zwarciovej S

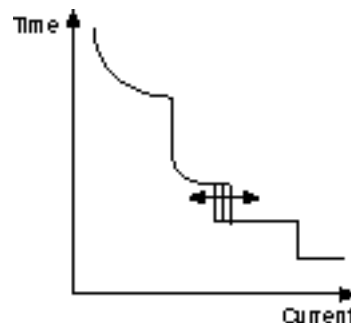


Istnieje możliwość wyboru prądu, przy którym zależne zabezpieczenie zwarciovej S przejmuje kontrolę od zabezpieczenia długozwłocznej L. Prąd ten można dobrać spośród następujących wartości: 1.5, 2, 3, 4, 6, 8, 10 i 12 x Inast.

Charakterystyka zwarciovej

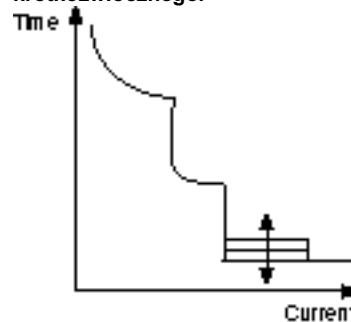
Jest ona programowana automatycznie nie przez wybór charakterystyki przeciążeniowej L, z wyjątkiem nachylenia, które jest 10 razy większe. Nastawy ch-ki i czasu działania przedstawiane są na wyświetlaczu LCD.

Próg niezależnego zabezpieczenia zwarciovej S.



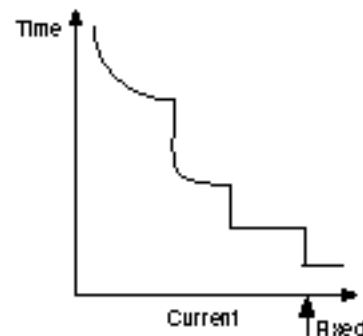
Istnieje możliwość wyboru prądu, przy którym niezależne zabezpieczenie zwarciovej przejmuje kontrolę od zależnego zabezpieczenia zwarciovej. Prąd ten można dobrać spośród następujących wartości: 1.5, 2, 3, 4, 6, 8, 10 i 12 x Inast.

Opóźnienie zabezpieczenia krótkozwłocznej.



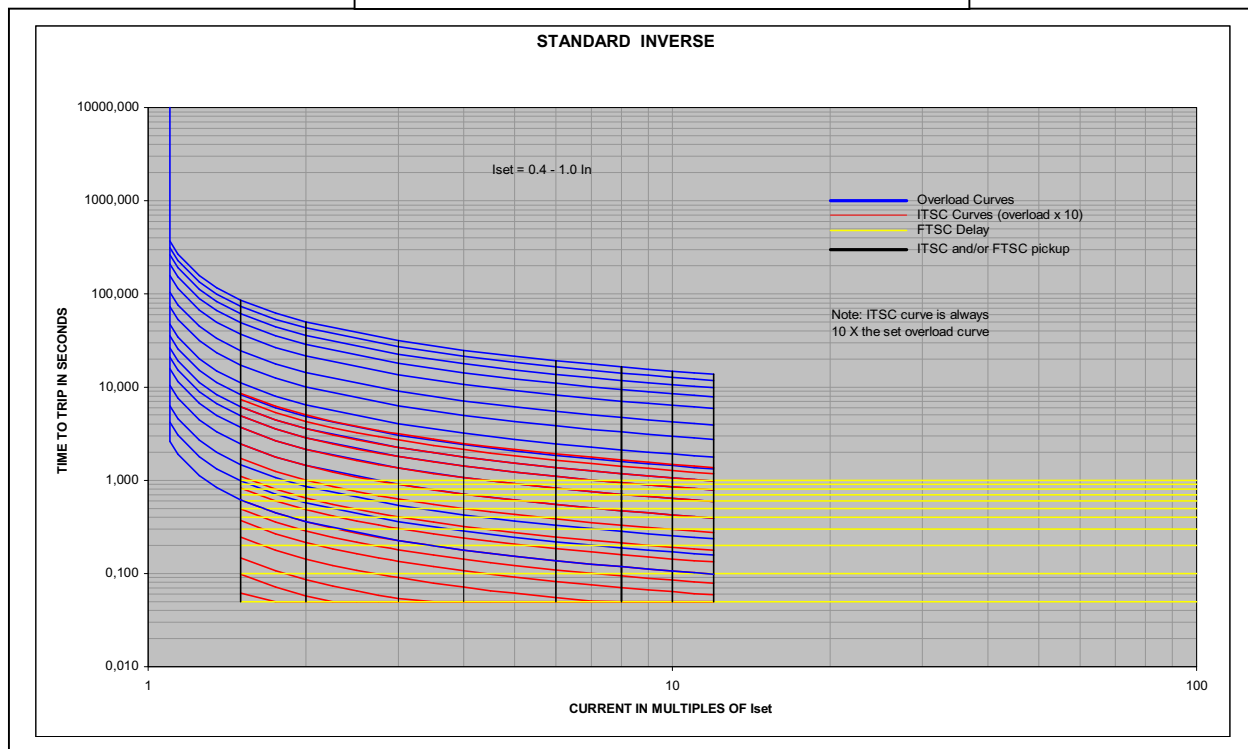
Na wyzwalaczu M-PRO można nastawić opóźnienie niezależnego zabezpieczenia krótkozwłocznej S. Wartość tą nastawia się ze skokiem 0.1s w zakresie od natychmiastowej do 1s.

MCR/HSISC

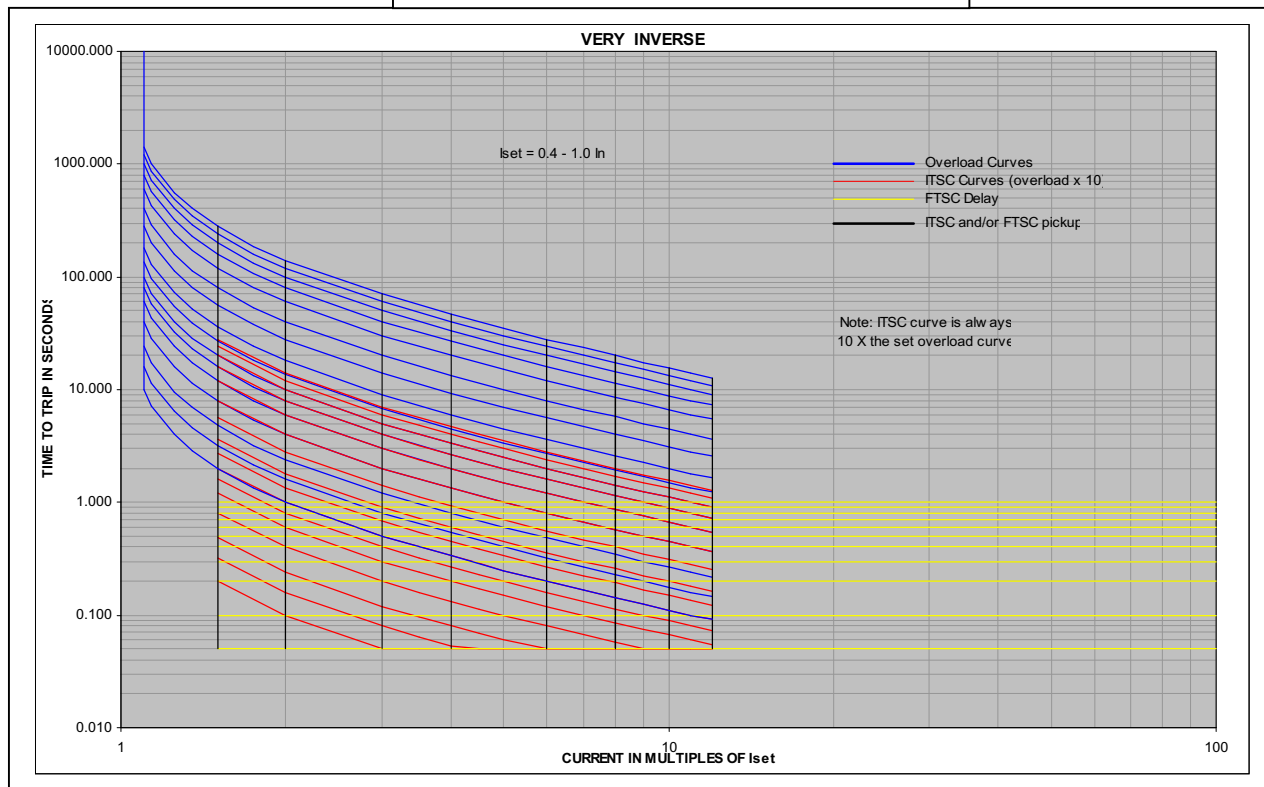


Making Current Release (MCR) wyzwalacz prądu załączeniowego i High Set Instantaneous Short Circuit Protection (HSISC) natychmiastowe zabezpieczenie zwarciovej są ustawiane fabrycznie, zależnie od dopuszczalnego prądu zwarciovej wyłącznika, z którym ma współpracować dany wyzwalacz M-PRO.

1-CHARAKTERYSTYKA STANDARDOWO INWERSYJNA



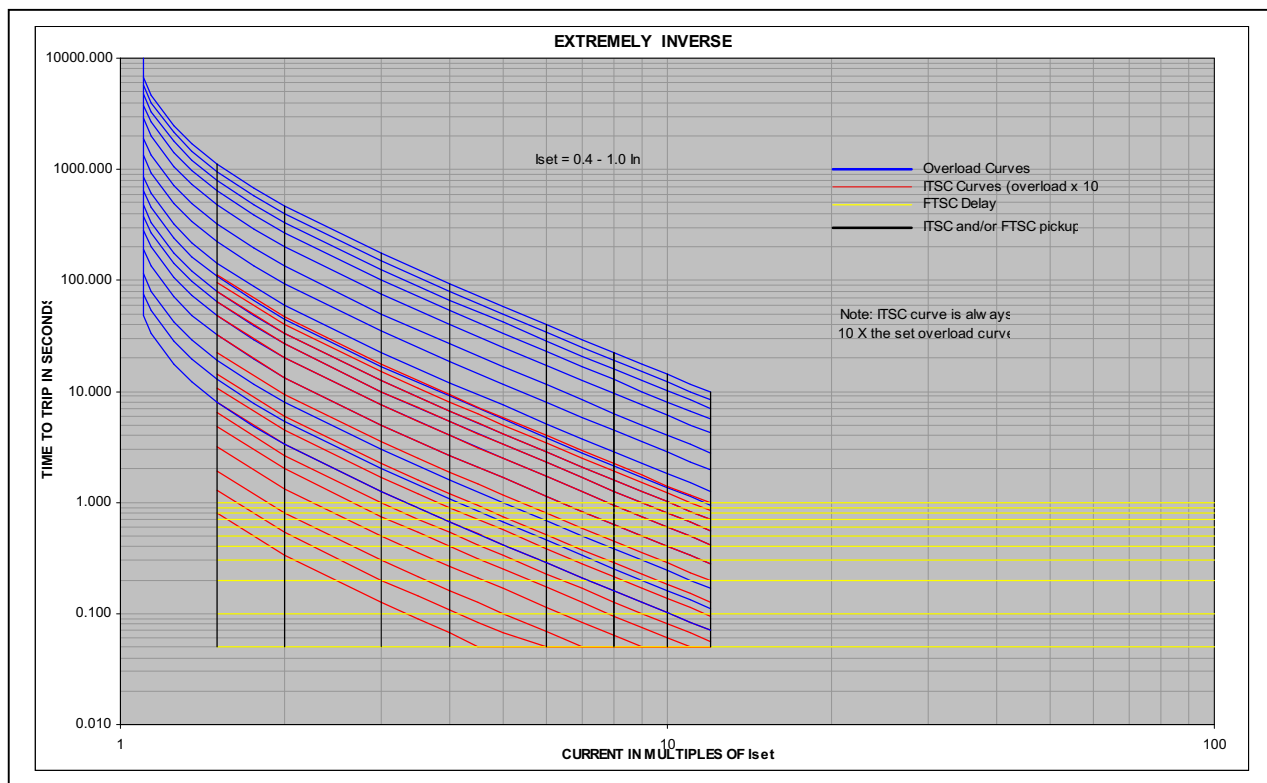
CHARAKTERYSTYKA BARDZO INWERSYJNA



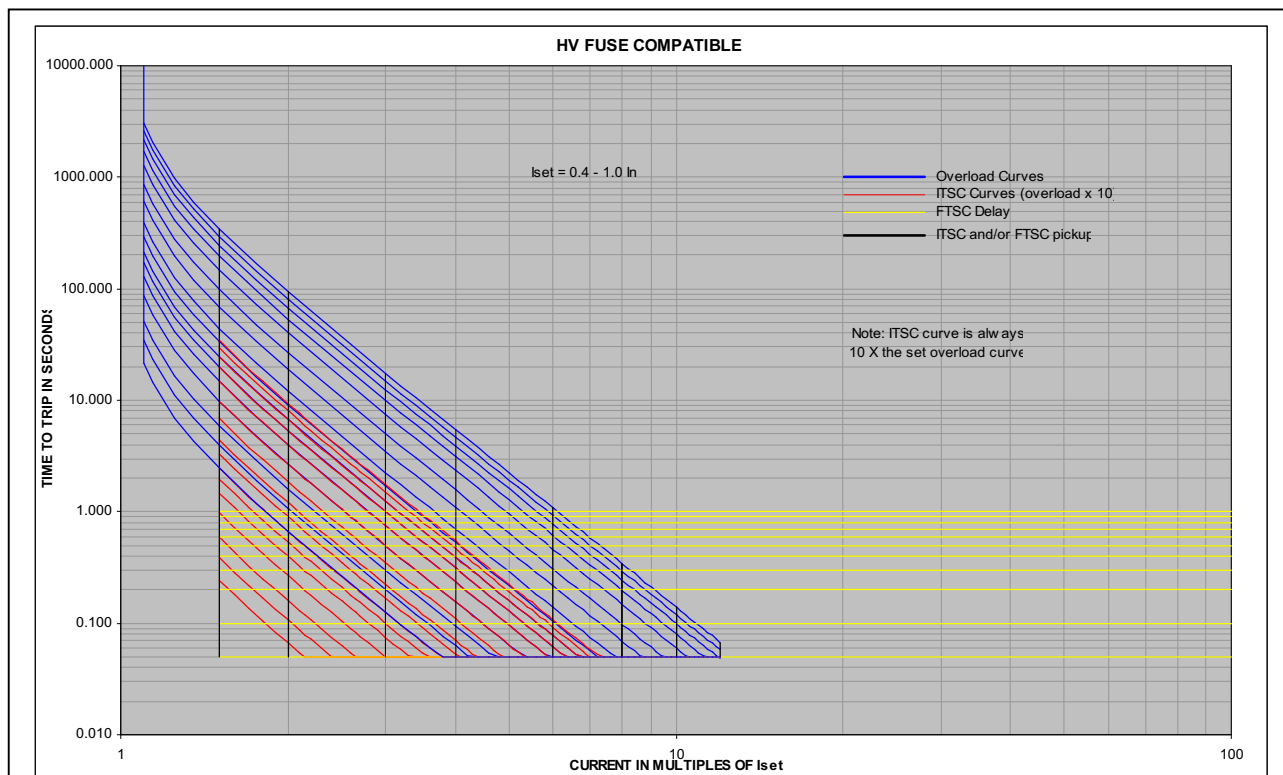
- Ch-ki przeciążeniowe —
- Ch-ki zwarciove zależne (przeciążenie x 10) —
- Ch-ki zwarciove niezależne —
- Progi zabezpieczeń zwarciowych zależnych i niezależnych —

Uwaga: Ch-ka zwarciova zależna ma zawsze nachylenie 10x większe od ch-ki przeciążeniowej

CHARAKTERYSTYKA SKRAJNIE INWERSYJNA



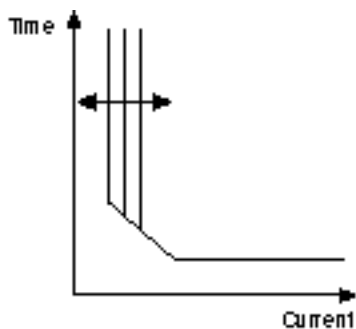
CHARAKTERYSTYKA PODOBNA DO CH-KI BEZPIECZNIKA WN



- Ch-ki przeciążeniowe —————
- Ch-ki zwarciovne zależne (przeciążenie x 10) —————
- Ch-ki zwarciovne niezależne —————
- Progi zabezpieczeń zwarciovnych zależnych i niezależnych —————

Uwaga: Ch-ka zwarciovna zależna ma zawsze nachylenie 10x większe od ch-ki przeciążeniowej

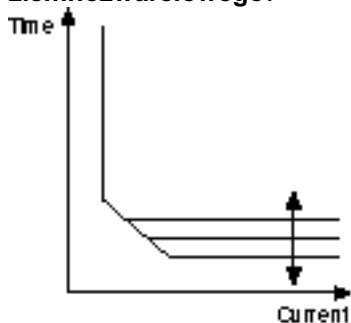
Prąd ziemnozwarciowy



Parametr ten pozwala nastawić próg zadziałania zabezpieczenia ziemnozwarciowego. Wartość tą ustawia się z krokiem 0.01 w zakresie od 0 (wył) do $1 \times I_n$.

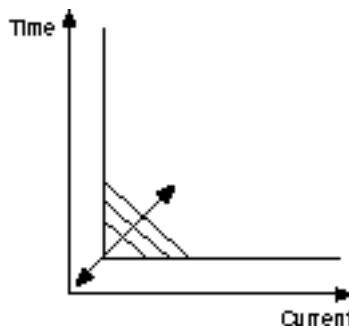
Próg zadziałania zabezpieczenia ziemnozwarciowego można ustawić dla ograniczonego zabezpieczenia ziemnozwarciowego (REF), nieograniczonego zabezpieczenia ziemnozwarciowego (UEF) i rezerwowego zabezpieczenia ziemnozwarciowego (SEF) w zależności od opcji wybranej w czasie składania zamówienia.

Zwłoka zabezpieczenia ziemnozwarciowego.



W wyzwalaczu M-PRO można ustawić niezależną od prądu zwłokę zabezpieczenia ziemnozwarciowego. Wartość zwłoki ustawia się co 0.1s w zakresie od natychmiastowej do 1s. Zwłokę stosuje się tylko dla nieograniczonej i rezerwowej ochrony ziemnozwarciowej

Obcinanie ch-ki ziemnozwarciowej.



Do ch-ki zabezpieczenia ziemnozwarciowego można zastosować współczynnik obcinania. Można go ustawić przez wybranie mnożnika C_r wartości progowej prądu, przy której zaczyna działać niezależna od prądu zwłoka.

Czas wyzwolenia oblicza się z następującej zależności:

$$t = t_f \times C_r \times I_p / I$$

gdzie

- t = czas wyzwolenia
- t_f = czas zwłoki niezależnej
- C_r = współczynnik obcinania
- I_p = próg zadziałania zabezp.
- I = wartość bieżąca prądu

Współczynnik C_r można wybrać z poniższych wartości:
1 (wył), 1.5, 2, 2.5, 3, 4, 5 i 6

Obcinanie ch-ki występuje tylko dla ochrony ziemnozwarciowej nieograniczonej i rezerwowej.

Monitorowanie obciążenia

Monitorowanie obciążenia pozwala wskazać, kiedy zbliża się przeciążenie obwodu. Wyzwalacz M-PRO zapewnia dwa sposoby monitorowania:

- a) ostrzeżenie przed wyzwoleniem (prealarm),
- b) odłączanie obciążenia (przekaznik przeciążeniowy).

Ostrzeżenie przed wyzwoleniem pojawia się gdy wyzwalacz M-PRO wykryje prąd przeciążenia większy od $1.1 \times I_{nast}$ a zawartość rejestru termicznego jest większa od 60%. Rejestr termiczny wyzwalacza M-PRO wskazuje względny termiczny stan wyłącznika. Wyzwolenie jest inicjowane jeśli zawartość rejestru termicznego jest większa od 115%. Ostrzeżenie o wyzwoleniu, sygnalizowane jest na wyświetlaczu LCD oraz za pomocą czerwono migającej diody LED "Warn/Alarm" (Ostrzeżenie/Alarm) na płycie czołowej wyzwalacza. Jeśli wyzwalacz posiada możliwość komunikacji, ostrzeżenie może zostać wytransmitowane i pobudzone zostaną odległe wyłączniki. Użytkownik może ustawić poziom początku i końca odłączania obciążenia. Początkowy poziom odłączania nastawia się w zakresie od 25% do 100% $\times I_{nast}$ z krokiem 5%.

Końcowy poziom odłączania nastawia się w zakresie od 20% do 95% $\times I_{nast}$ co 5%.

Przekroczenie początkowego lub końcowego poziomu odłączania jest sygnalizowane zarówno lokalnie jak i przelączeniem cyfrowego wyjścia 2.

Pamięć termiczna

Czas stygnięcia.

Jest to stała czasowa stygnięcia, którą użytkownik może nastawić. Pozwala ona bezpośrednio oddziaływać na zawartość rejestru termicznego, która będzie zmniejszona, jeśli mierzony prąd obniży się do wartości mniejszej od I_{nast} .

Stała czasowa może przyjmować poniższe wartości:

natychmiastowa, 10min, 20min, 30min, 45min, 1h, 2h, 3h.

Stała czasowa jest czasem, jaki upływa zanim zawartość rejestru termicznego zostanie zredukowana do 36,8% wartości początkowej.

Jeśli funkcja pamięci termicznej jest niepożądana należy ustawić stałą czasową w pozycji natychmiastowa.

Uwaga: Do działania pamięci termicznej wymagane jest dodatkowe zasilanie wyzwalacza M-PRO.

Obsługa zespołu M-PRO

Przy pierwszym uruchomieniu M-PRO:

Zapala się zielona dioda LED „Healthy” („Prawidłowy”), wskazując że (a) napięcie dochodzi, (b) zespół funkcjonuje normalnie. Dioda ta świecić się będzie zawsze, gdy M-PRO jest uruchomiony, chyba, że wystąpi zakłócenie. Patrz struktura menu M-PRO po wykonaniu poniższych instrukcji

Jeśli wyspecyfikowano opcję Amperomierze, wyświetlacz LCD wskaże prądy skuteczne faz. Np.:
Patrz struktura menu M-PRO. Pomiar prądu faz w Amperach – poziom 2

Red	Ylw	Blue
680	700	806A
faza1	faza2	faza3

Jeśli nie wyspecyfikowano opcji Amperomierze, M-PRO znajdować się będzie w trybie zakłóceń, a wyświetlacz LCD będzie pokazywał:
Patrz struktura menu M-PRO. Wskazania aktualnych zakłóceń – poziom 3.

Existing faults
No faults
Aktualne zakłócenia
Brak zakłóceń

Poniżej wyjaśnimy jak ustawić M-PRO na zwłokę krótkiego czasu o wartości 0,8s.
Dla pozostałych ustawień procedura jest DOKŁADNIE taka sama. Patrz struktura menu powyżej.

- Krok pierwszy, idź do menu **ochrona (protection)**

Jeśli M-Pro wyświetlał odczyty amperomierzy, należy:

Jeśli M-Pro wyświetlał aktualne zakłócenia, należy:

Nacisnąć,

a M-PRO wyświetli:

Escape

M – P R O 20
Ammeters (*amperomierze*)

potem

Up

M – P R O 20
Protection (*ochrona*)

Nacisnąć,

a M-PRO wyświetli:

Escape

Faults (*zakłócenia*)
Existing faults
(*aktualne zakłócenia*)

potem

Escape

M – P R O 20
Faults (*zakłócenia*)

potem

Up

M – P R O 20
Ammeters (*amperomierze*)

potem

Up

M – P R O 20
Protection (*ochrona*)

- Następnie idź do podmenu **Fixed S/C Time (Stały czas zwarciovoy)**

Nacisnąć,

a M-PRO wyświetli:

Select

M – P R O 20
Curve Settings
(*ustawienia krzywej*)

potem

Select

I_SET
= 50%I_N = 400A

potem

Down

7 razy

Curve Type (*typ krzywej*)
=EI (Gen. Purpose)
(*ogólnego przeznaczenia*)

O/L Curve (*krzywa*)
= C03, 8.00s @ 2 Iset

Cooling time (*czas chłodzenia*)
=Instant (*natychmiastowy*)

Inverse S/C Crnt
= 4xI_SET 1600A

Zakładając, że M-PRO został oryginalnie skonfigurowany na 800A z 50% Iset

S/C Curve (krzywa zwarc.)
= C03, 69ms @ 6Iset

Fixed S/C Cmt
(ustalony prąd zwarc.)
= 8xI SET 3200A

Fixed S/C Time
(stały czaszwarciowy)
= 1.0s

- W tym momencie (**Select**) **wybierz** właściwe ustawienia (Uwaga, wcześniej zapisane ustawienia poprzedzone są znakiem równości. Przy wyborze, zmienia się on tak, jak pokazano):

Naciśnij,

a M-PRO wyświetli:

Select

Fixed S/C Time
→ 1.0s

Down

Fixed S/C Time
→ 0.9s

(Stały czas zwarciowy)

Down

Fixed S/C Time
→ 0.8s

- Następnie **zmodyfikuj** (**modify**) ustawienia, aby zapisać je w M-PRO w następujący sposób (Uwaga, po modyfikacji ustawienia - zapisana wartość poprzedzona jest znakiem równości):

Naciśnij i przytrzymaj

naciśnij,

a M-PRO wyświetli:

Select

Down

Fixed S/C Time
= 0.8s

Wyzwalacz nadprądowy M-PRO 17

Płyta czołowa

Dioda LED "Healthy" ("Prawidłowy")

Zielona dioda LED, stale migająca w tempie "uderzeń serca" wtedy, gdy wyzwalacz M-PRO jest zasilony i jest w normalnym trybie pracy.

Przycisk - kasowanie ręczne/ automatyczne

Fabrycznie ustawiany w pozycji "Manual" ("ręczny") lub "Auto" ("automatyczny"). W przypadku przeciążenia lub zwarcia wyzwalacz otworzy wyłącznik. Jeśli nastawnik był w położeniu "ręczny" zostanie wypchnięty ze swej normalnie schowanej pozycji. Należy usunąć przyczynę, która spowodowała wyzwolenie i przed ponownym zamknięciem wyłącznika wcisnąć przycisk reset.

Jeżeli przycisk był w położeniu "automatyczny" po wyzwoleniu pozostanie on w schowanej pozycji. Usunięcie przyczyny wyzwolenia spowoduje samoczynne skasowanie wyzwalacza umożliwiając powtórne zamknięcie wyłącznika.

Złącze testowe.

Na dole płyty czołowej znajduje się 15-to nóżkowe złącze szufladowe pozwalające przyłączyć wtyczkę testera.

Pięć naciętych nastawników

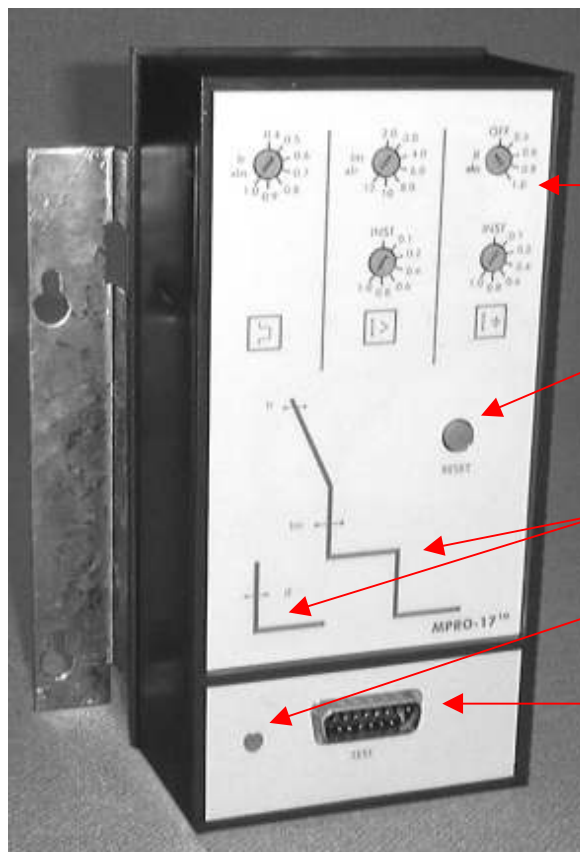
Zestaw pięciu, łatwych w użyciu, nastawianych śrubokrętem, obrotowych przełączników umożliwia wybór następujących nastaw zabezpieczeń:

Prąd zabezpieczenia długozwłocznego I_r , próg zabezpieczenia krótkozwłocznego I_m , opóźnienie zabezpieczenia krótkozwłocznego I_m/d , próg zabezpieczenia doziemnego I_f i zwłokę zabezpieczenia doziemnego I_f/d .

Uproszczona charakterystyka zabezpieczeń.

Wyzwalacz M-Pro 17 zapewnia zabezpieczenia: długozwłoczne, krótkozwłoczne, zwarciove prądu załączeniowego, zwarciove natychmiastowe i ziemnozwarciowe. Zabezpieczane są trzy fazy i przewód neutralny (w wyłącznikach 4 biegunowych).

Ogólny szkic charakterystyki zabezpieczeń pokazano na poniższym wykresie



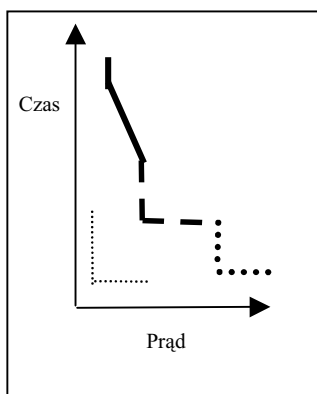
5 nastawników

Przycisk zerowania ręcznego/ automatycznego

Charakterystyki zabezpieczeń

-Dioda LED „Healthy” („Prawidłowy”)

Wielopinowy port testowy



Key

— Ochrona długozwłoczna

- - - Ochrona krótkozwłoczna

..... Ochrona ziemnozwarciowa

..... MCR/HSISC



Właściwości zabezpieczeń

Zabezpieczenie długozwłoczne

Zabezpieczenie długozwłoczne wykonane jest zgodnie z wymogami normy IEC947-4 klasa 20. Oś prądowa opisana jest jednostkami wyrażonymi prądem odniesienia I_r .

Zabezpieczenie krótkozwłoczne

Wyzwalacz M-Pro 17 pozwala na wyzwolenie natychmiastowe lub ze zwłoką niezależną od prądu. Próg zadziałania zabezpieczenia może być wybrany w zakresie od dwukrotnego do dwunastokrotnego prądu odniesienia I_r .

W zamieszczonej poniżej przykładowej charakterystyce przyjęto, że dla wyłącznika o prądzie znamionowym 800A prąd odniesienia I_r ustawiono na 50%, próg zadziałania zabezpieczenia zwarciovego ustawiono na $10 \times I_r$ a jego opóźnienie na 0.2s. Na wykresie pokazano maksymalne i minimalne czasy wyzwolenia dla danego prądu. Linia przerywana przedstawia zabezpieczenie zwarciovego prądu załączeniowego - MCR.

Zabezpieczenie ziemnozwarciowe.

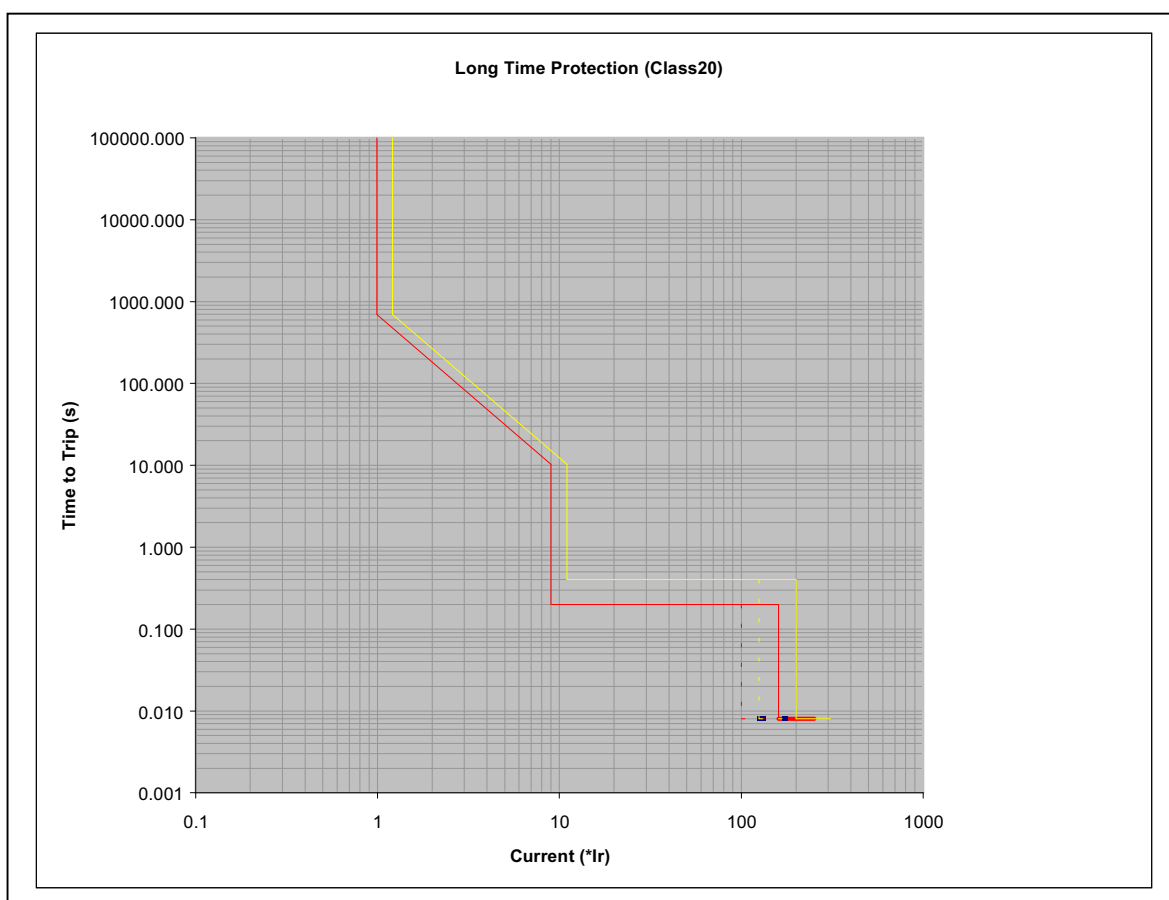
Prąd doziemny jest mierzony przez sumowanie prądu wszystkich faz i przewodu neutralnego (jeśli jest używany). Wynik daje wartość równą prądowi upływu, który występuje na odpływie wyłącznika.

Wyzwalacz może być ustawiony na wyzwolenie natychmiastowe lub po stałym opóźnieniu w przypadku pojawienia się prądu doziemnego przekraczającego nastawiony próg w zakresie od 0.4 do $1.0I_n$. Zabezpieczenie to można wyłączyć, jeśli nie jest potrzebne.

Zabezpieczenia zwarciovego prądu załączeniowego MCR / zwarciovego natychmiastowe HSISC

Wyzwalacz M-Pro 17 dokona natychmiastowego otwarcia wyłącznika, jeśli został on zamknięty na zwarcie przekraczające dopuszczalny prąd załączeniowy wyłącznika. Próg zadziałania wyzwalacza prądu załączeniowego ustawiony jest na minimum 40kA.

W stanie zamkniętym wyłącznik może przewodzić wysokie prądy do wartości I_{cw} . Jeśli jednak prąd płynący przez wyłącznik przekroczy tę dopuszczalną wartość wyzwalacz dokona natychmiastowego otwarcia wyłącznika. Oba opisane progi nastawiane są fabrycznie i użytkownik nie może ich zmieniać.

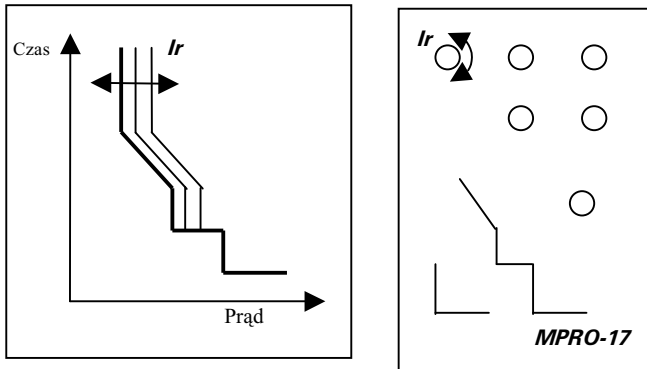


Nastawy operatora

Wszystkie nastawniki operatora znajdują się na płycie czołowej wyłączacza M-Pro 17. Przełączniki można nastawiać w dowolnym czasie niezależnie od tego czy wyłącznik jest otwarty czy zamknięty lub czy wyzwalacz jest zasilony czy nie.

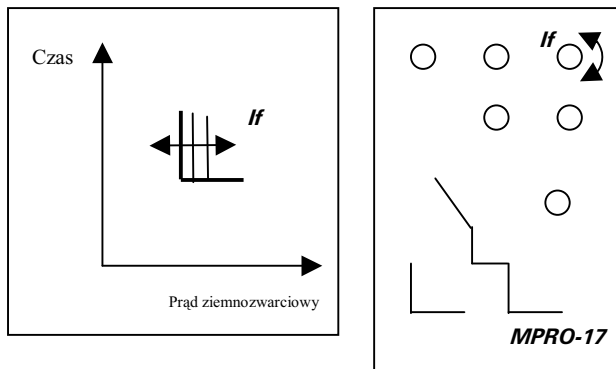
Prąd odniesienia (Ir)

Jest to próg zadziałania zabezpieczenia długozwłocznego. Jest on nastawiany jako ułamek prądu znamionowego wyłącznika In w zakresie od 0.4 do 1.0In z krokiem 0.1In



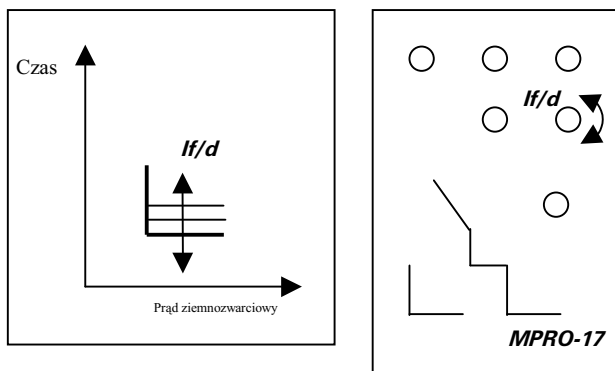
Próg zabezpieczenia ziemnozwarciowego If

Jest to progowa wartość prądu zabezpieczenia ziemnozwarciowego. Jest on nastawiany jako ułamek prądu znamionowego wyłącznika In. Przełącznikiem można wybrać jedną z poniższych pozycji: off (wył), 0.4In, 0.6In, 0.8In, 1.0In. Pozycja off (wył), likwiduje zabezpieczenie ziemnozwarciowe



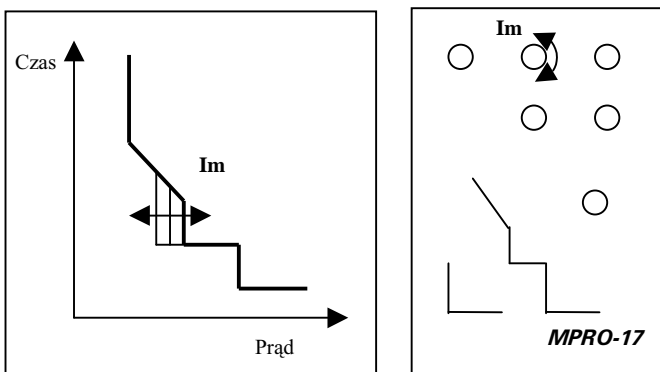
Zwłoka zabezpieczenia ziemnozwarciowego

Niezależna od prądu zwłoka zabezpieczenia ziemnozwarciowego może przyjąć jedną z poniższych wartości: Inst.(natychmiastowa), 0.1s, 0.2s, 0.4s, 0.6s, 0.8s, 1.0s.



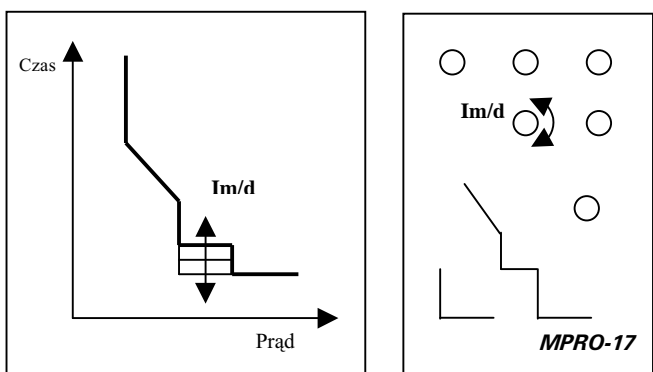
Próg zabezpieczenia krótkozwłocznego Im

Jest to progowa wartość prądu zabezpieczenia krótkozwłocznego Im. Jest on ustawiany jako wielokrotność prądu odniesienia Ir. Przełącznikiem można wybrać jedną z poniższych pozycji: 2Ir, 3Ir, 4Ir, 6Ir, 8Ir, 10Ir, 12Ir.



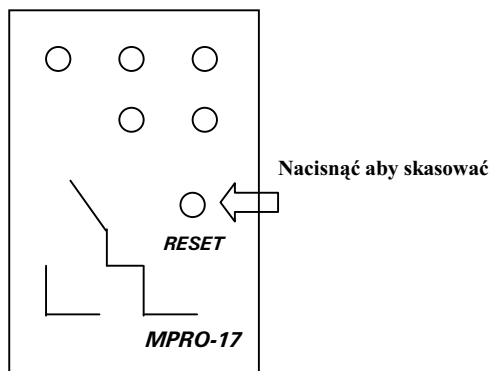
Zwłoka zabezpieczenia krótkozwłocznego

Zwłoka zabezpieczenia krótkozwłocznego może przyjąć jedną z poniższych wartości: natychmiastowa, 0.1s, 0.2s, 0.4s, 0.6s, 0.8s, 1.0s



Kasowanie

W przypadku przeciążenia lub zwarcia wyzwalacz otworzy wyłącznik a przycisk kasowanie zostanie wypchnięty ze swej normalnie schowanej pozycji. Przycisk ten musi zostać wciśnięty do poprzedniego położenia zanim wyłącznik zostanie zamknięty..



Szczegóły montażu cewki Rogowskiego w biegunie neutralnym N.

Zestaw do montażu zewnętrznej cewki Rogowskiego na przewodzie neutralnym składa się z: trzech wsporników z laminatu, dwóch śrub mocujących, dwóch plastikowych zacisków, dwumetrowej skrętki i cewki Rogowskiego. Wspornik montażowy został tak zaprojektowany by pasować do wielu standardów szyny neutralnej.

Standardowo, wyłącznik w pierwszym wymiarze gabarytowym dostarczany jest z zewnętrzną cewką Rogowskiego w wymiarze pierwszym. Podobnie, wyłącznik w drugim wymiarze gabarytowym dostarczany jest z zewnętrzną cewką Rogowskiego w wymiarze drugim. W sytuacji, gdy zewnętrzna cewka Rogowskiego w wymiarze pierwszym nie będzie pasowała do szyny neutralnej można zastosować cewkę w wymiarze drugim, lecz spowoduje to pojawienie się dodatkowego, do 2%, prądu upływu. Może to spowodować niestabilność w wykrywaniu zwarcia doziemnego a skutkiem tego utratę koordynacji wyłączników i dokuczliwe wyłączenia. Cewka Rogowskiego powinna być

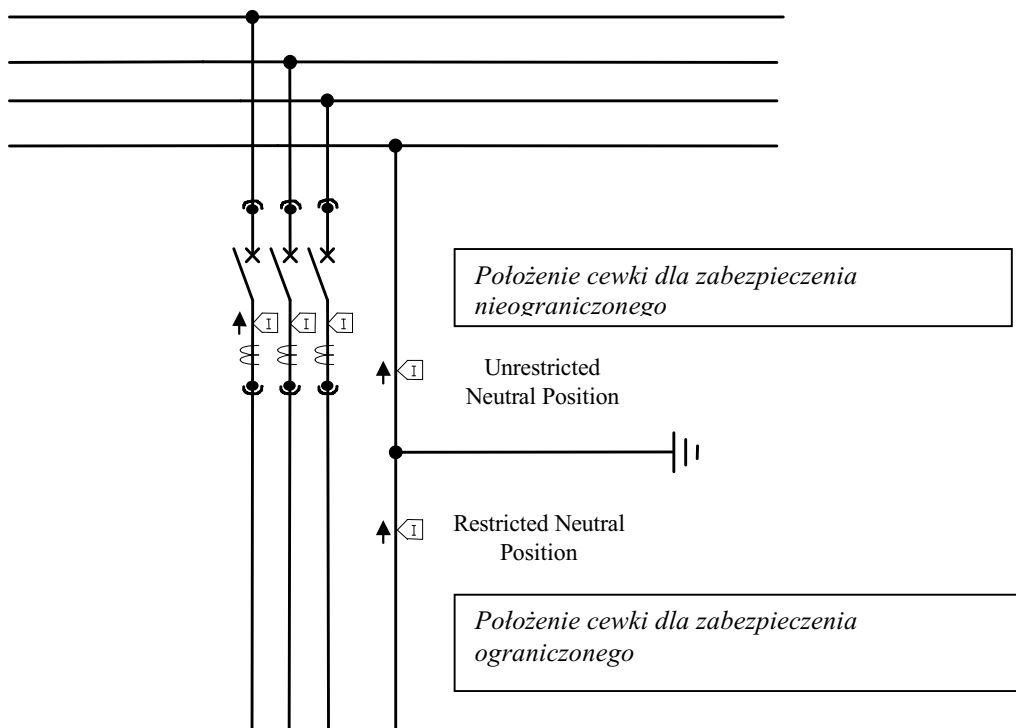
montowana w odpowiedniej pozycji w stosunku do przewodu uziemiającego przewód neutralny (ochrona ograniczona lub nieograniczona) Inne szczegóły wyjaśniają noty aplikacyjne i rysunki zatwierdzone przez GE Power Controls. Neutralna cewka Rogowskiego powinna być tak umieszczona by strzałka wskazywała główne szyny zbiorcze jak to przedstawiono poniżej.

Dwumetrowy przewód przedłużający z jednej strony powinien zostać przyłączony do wolno wiszącego wyprowadzenia cewki z drugiej zaś do wyłącznika. Końcowe złącza oznaczone +ve i -ve powinny zostać przyłączone do modułu PAMM jak pokazano na poniższym rysunku.

Użycie dłuższego przewodu niż dostarczony w zestawie może spowodować, że na pracę wyzwalacza będą wpływały zakłócenia elektromagnetyczne (EMI).

Schemat przedstawia miejsce zamontowania neutralnej cewki Rogowskiego i jej kierunek dla zastosowań gdzie szyny zbiorcze przyłączone są do górnych a przewody do dolnych wyprowadzeń wyłącznika.

Diagram illustrating neutral Rogowski coil fixing position and directions for applications where busbars connected to top terminals and cables connected to bottom terminal of ACB.



Termination at PAMM module

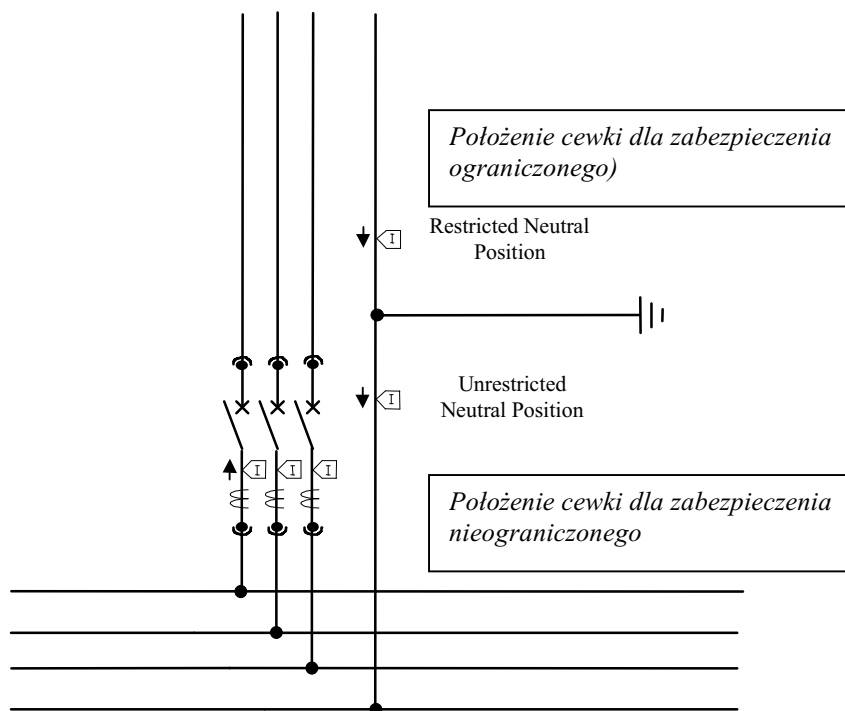
+ve to A14
-ve to A15

Podłączenie modułu PAMM

+ve do A14
-ve do A15

Diagram illustrating neutral Rogowski coil fixing position and direction for applications where busbars connected to bottom terminals and cables connected to top terminals of ACB.

Schemat przedstawia miejsce zamontowania neutralnej cewki Rogowskiego i jej kierunek dla zastosowań gdzie szyny zbiorcze przyłączone są do dolnych a przewody do górnych wyprowadzeń wyłącznika



Termination at PAMM module

+ve to A15
-ve to A14

Podłączenie modułu PAMM

+ve do A15
-ve do A14

Wyposażenie wyzwalaczy M-PRO**typ wyzwalacza**

	M-PRO-17	M-PRO-20	M-PRO-30L	M-PRO-30H	M-PRO-40L	M-PRO-40H
Ochrona długozwłoczna L						
nastawy od 0,4 do 1,0 In z krokiem 0,1	+	+	+	+	+	+
nastawy od 0,4 do 1,0 In z krokiem 0,01		+	+	+	+	+
Charakterystyka długozwłoczna wg:						
IEC 947-4, Class 20	+					
IEC 255,80 kombinacji		+	+	+	+	+
Ochrona krótkozwłoczna S						
2, 3, 4, 6, 8, 10, 12 x Ir (Ir – prąd nastawialny)	+	+	+	+	+	+
1.5, 2, 3, 4, 6, 8, 10, 12 x Ir		+	+	+	+	+
Zwłoka w sekundach:						
bezwłocznie, 0.1, 0.2, 0.4, 0.6, 0.8, 1.0 s	+	+	+	+	+	+
od bezwłocznie do 1.0 s z krokiem 0.1s		+	+	+	+	+
Obcinanie charakterystyki krótkozwłocznej I²t						
0.1 czasu zabezpieczenia długozwłoczego		+	+	+	+	+
1.5, 2, 3, 4, 6, 8, 10, 12 x Ir		+	+	+	+	+
Ochrona w przewodzie neutralnym N						
	o ¹	o	+	+	+	+
Ochrona ziemnozwarciowa						
od strony odpływu (UEF)	o ¹		o	o	+	+
od strony zasilania (REF)			o	o	+	+
rezerwowa dla obu stref (SEF)			o	o	+	+
nastawy: wyłączona, od 0.4 do 1.0 x In z krokiem 0.2	o		o	o	+	+
nastawy: wyłączona, od 0.1 do 1.0 x In z krokiem 0.1			o	o	+	+
zwłoka z krokiem 0.1 od bezwłocznie do 1.0 s	o		o	o	+	+
obcinanie: 1 (wyłączone), 1.5, 2, 2.5, 3, 4, 5, 6	o		o	o	+	+
Pamięć termiczna						
stała dla czasu 20 minut	+	+	+	+	+	+
nastawy dla czasu: bezwłocznie, 10, 20, 30, 45, 60, 120, 180 minut		o	o	o	o	o
Wskaźnik wyzwolenia						
wskaźnik LED prawidłowego działania wyzwalacza	+	+	+	+	+	+
wskaźnik LED ostrzeżenie / alarm		+	+	+	+	+
indywidualny wskaźnik LED dla każdej z przyczyn wyzwolenia		+	+	+	+	+
kod błędu (przez interfejs komunikacyjny)			o	o	+	+
Wyjście						
monitoring obciążenia		+	+	+	+	+
zainicjowane wyzwolenie		+	+	+	+	+
obsługa (styki główne)		+	+	+	+	+
sygnał do wyłącznika średniego napięcia (połączony z REF)			o	o	+	+
zdalne wyłączenie / załączanie przez interfejs komunikacyjny			o	o	o	o
Interfejs komunikacyjny wg protokołu MODBUS						
			o	o	+	+
Kasowanie wyzwolenia						
ręczne (przycisk)	+	+	+	+	+	+
Automatyczne		+	+	+	+	+
Inne opcjonalne funkcje						
styk alarmu wyzwolenia (mechaniczny: zamkn/otwarty)	o	o	o	o	o	o
program alarmowy			o	o	o	o
zewewnętrzny zasilacz		o	+	+	+	+
elektroniczny amperomierz		+	+	+	+	+
elektroniczny licznik załączeń		+	+	+	+	+
historia wyzwoleń (ostatnie 16 wyzwoleń)		+	+	+	+	+
wskaźnik stanu głównych styków			o	o	+	+
Wejścia programowalne						
24-48V dc			+		+	
110-130V dc lub 110-250V ac				+		+
PAMM moduł pamięci						
wąskie złącze	+					
szerokie złącze		+	+	+	+	+
Złącze testowe						
15 nóżkowe typu D	+					
16 nóżkowe typu DIL		+	+	+	+	+

1 - opcje wzajemnie wykluczające się

+ jest

o opcja

Wyposażenie dodatkowe

Dla M-PRO 20/30/40:

Przenośny zasilacz wyzwalaczy M-PRO20/30/40

Regulacji nastaw i wyboru charakterystyk można dokonywać tylko, gdy wyłącznik jest otwarty. Jeśli nie jest dostępne wtedy żadne źródło ciągłego zasilania można użyć zasilacza przenośnego. Energii dostarczają mu trzy 9V baterie typu PP3. Zasilacz może być łatwo dołączony do wyzwalacza za pośrednictwem złącza testowego znajdującego się na płycie czołowej wyzwalacza.



Dla wszystkich modeli M-PRO:

Zewnętrzny zasilacz do wszystkich typów wyzwalacza M-PRO.

W celu zapewnienia niezależnego i ciągłego zasilania wyzwalacza M-PRO w obudowie wyłącznika można na stałe zamontować zasilacz dodatkowy. Na wejściu zasilacz akceptuje napięcia z zakresu 24V do 264V AC lub DC



Zalecane zabezpieczenia:

Wkładka topikowa HRC, typ NIT4 z uchwytem typu RS20 firmy GE Power Controls.

Uwaga: Nie zaleca się zasilania wyzwalacza z jakiegokolwiek innego zasilacza

Przenośny tester wyzwalacza

Pozwala na sprawdzenie wszystkich zabezpieczeń oferowanych przez wyzwalacz, przez wymuszenie prądu we wtórnych obwodach pomiarowych, niezależnie od tego czy wyłącznik jest zamknięty czy otwarty.

Mogą być sprawdzone wszystkie wybrane nastawy a test może być przeprowadzony z wyzwoleniem wyłącznika lub, bez (jeśli test jest przeprowadzany bez otwierania wyłącznika wyzwalacz pokaże zwłokę, jaka upłynęła do wyzwolenia). Tester posiada możliwość wymuszenia wyzwolenia, "force trip" pozwalającą sprawdzić, czy zdolność do wywołania wyzwolenia nie została uszkodzona. Tester zawiera zestaw akumulatorów, do których standardowo dostarczana jest ładowaczka.



M-PRO 20/30/40 tester



M-PRO 17 tester

Część 3

Typowy schemat oprzewodowania

wyłącznika **M-PACT** z wyzwaczem M-PRO.

3 – biegunowy, 4 – przewodowy.

Uwaga: Wybór wyposażenia wyzwacza M-PRO zmienia się w zależności od zastosowania. Liczby i litery występujące za oznaczeniem M-PRO... określają typ dostarczonego wyzwacza i wybranego wyposażenia
Do dostarczanego wyzwacza załączane będą odpowiadające mu schematy oprzewodowania.

Opisy pod rysunkiem.

Terminal ref's – oznaczenia zacisków

A1...Manual disconnect L.T. blocks – ręcznie rozłączane wielostykowe złącze obwodów pomocniczych

B1...Automatic disconnect L.T. block – automatycznie rozłączane wielostykowe złącze obwodów pomocniczych

C1...Automatic disconnect L.T. block – automatycznie rozłączane wielostykowe złącze obwodów pomocniczych

LP1 – wskaźnik - załączony

LP2 – wskaźnik - rozłączony

LP3 – wskaźnik – gotowy do zamknięcia

LP4 – otwarty

LP5 – zamknięty

CT – Current transformer – transformator prądowy

RC – Rogowski coil – cewka Rogowskiego

M – Spring charge motor – silnik zazbrajania sprężyny

T9b – Aux contact- opens when earthing device is fitted – styk pomocniczy, NO jeśli zamocowana jest szyna uziemiająca

na – closes when closing spring is fully wound – NZ gdy sprężyna zamykająca jest w pełni zazbrojona

nb – opens when closing spring is fully wound – NO gdy sprężyna zamykająca jest w pełni zazbrojona

ST – Shunt release – cewka otwierająca

CC – Closing coil (with integral Anti Hunting) – cewka zamykająca (z układem antypompującym)

UV – under voltage release – wyzwacz podnapięciowy

CS – carriage switch disconnect blocks – listwa zaciskowa łączników kontroli położenia wyłącznika

Opisy na rysunku

Alternative connections – połączenia alternatywne

Unrestricted – ochrona nieograniczona

Restricted – ochrona ograniczona

R.Y.B. – L1, L2, L3

Neutral link – punkt przyłączenia przew.N

Neutral earth link – punkt uziemienia przew.N

Or standbay E/F CT – CT dla ochrony rezerwowej

Host Serial Link – łącze szeregowe

Inputs – wejścia

Control supply – zasilanie pomocnicze

Auxiliary Supply Power Unit – zasilacz pomocniczy

Aux Power – zasilacz pomocniczy wyzwacza

Interposing CT – pośredni transformator prądowy

Analogue Input 5 – wejście analogowe 5

Analogue Input 4 – wejście analogowe 4

Ammeter Displays – wyświetlacze amperomierza

Power CT (power inputs 1,2,3) – Zasilające transformatory prądowe (wejścia zasilające 1,2,3)

Rogowski Coils (analogue inputs 1,2,3) – Cewki Rogowskiego (wejścia analogowe 1,2,3)

Test Box Connection – Złącze testera

PAMM connector – złącze modułu PAMM

ACB Close (serial link)- zdalne zamykanie wyłącznika

Pretrip Alarm (N/O) – Prealarm NO

Tripped Initiated (N/O) – wyzwolenie zainicjowane NO

HV intertrip (N/O) – sterowanie wyłącznikiem średniego napięcia NO

Outputs – wyjścia

OFF switch – przycisk otwierania

ON switch – przycisk zamykania

Interlocks as required – blokady w razie potrzeby

na switch – łącznik na

nb switch – łącznik nb

T9b switch – łącznik T9b