

OGRANICZNIK POBORU MOCY

OM-310



INSTRUKCJA OBSŁUGI

DOKUMENTACJA TECHNICZNA

SPIS TREŚCI

1. OPIS PRACY	3
1.1. PRZEZNACZENIE	3
1.1.3. Ograniczenia w stosowaniu OM-310 i prawidłowy wybór parametrów	3
1.1.4. Charakterystyki styków wyjściowych przekaźników wbudowanych	4
1.1.5. Lista wykorzystanych skrótów	4
1.2. DANE TECHNICZNE	4
1.2.1. Podstawowe dane techniczne są podane w tabeli 1.3.	4
1.2.2. Mierzone i obliczane parametry, wartości których są wyświetlane na urządzeniu wyświetlającym, zakresy zmian ich wartości oraz błędy są podane w tabeli 1.4.	5
1.2.3. Parametry programowalne i zakresy zmian ich wartości są podane w tabeli 1.5.	6
1.2.4. Elementy sterujące i wymiary gabarytowe OM-310 są podane na rysunku 1.1.	10
1.2.5. Funkcje ograniczenia poboru mocy	10
1.2.6. Funkcje ochronne	13
1.3. BUDOWA MODUŁU	15
1.4. ZASADA DZIAŁANIA	15
2. PRZEZNACZENIE	15
2.1. ZASADY BEZPIECZEŃSTWA	15
2.2. STEROWANIE OM-310	15
2.2.1. Tryby sterowania	15
2.2.2. Tryb zablokowanej klawiatury	15
2.2.3. Tryb minimalnej liczby programowalnych parametrów	15
2.2.4. Poziom użytkownika	16
2.2.5. Poziom serwisowy	16
2.2.6. Przywrócenie parametrów fabrycznych	16
2.3. PRZYGOTOWANIE OM-310 DO PRACY	17
2.4. ZASTOSOWANIE WEDŁUG PRZEZNACZENIA	17
2.4.1. Praca OM-310 przed załączeniem przekaźnika obciążenia	17
2.4.2. Praca OM-310 po załączeniu przekaźnika obciążenia	18
2.4.3. Tryby pracy przekaźnika funkcyjnego	19
2.4.4. Praca z interfejsem RS-232/RS-485 poprzez protokół MODBUS RTU	19
2.4.5. Zdalne sterowanie włączeniem/wyłączeniem obciążenia za pomocą interfejsu RS-232/RS-485	23
2.4.6. Sterowanie włączeniem/wyłączeniem obciążenia za pomocą zdalnego wyłącznika	24
2.4.7. Układ zdarzeń awaryjnych	24
2.4.8. Dziennik zdarzeń awaryjnych	25
2.4.9. Sterowanie włączeniem/wyłączeniem obciążenia z panelu przedniego OM-310	25
3. OBSŁUGA TECHNICZNA	25
3.1. ZASADY BEZPIECZEŃSTWA	25
3.2. ZAKRES CZYNNOŚCI	25
4. TRANSPORT I PRZECHOWYWANIE	25
5. WARUNKI GWARANCJI	26
6. CERTYFIKAT INSPEKCYJNY	26
7. ZASADY REKLAMACJI	26
ZAŁĄCZNIK A. Zabezpieczenie prądowe zwłoczne zależne	277

1. OPIS PRACY

1.1. PRZEZNACZENIE

1.1.1 Ogranicznik poboru mocy OM-310 służy do odłączenia obciążenia w przypadku przekroczenia ustawionego poziomu mocy czynnej pobieranej przez odbiornik zgodnie z wybranym algorytmem pracy.

OM-310 zapewnia:

- kontrolę mocy czynnej pobieranej przez odbiornik (obciążenie) w sieciach trójfazowych;
- całkowite odłączenie zasilania odbiornika (obciążenia) w przypadku przekroczenia przez moc czynną ustawionej wartości prądu głównego (wartość prądu głównego jest ustawiana przez użytkownika);
- częściowe odłączenie zasilania odbiornika (obciążenia) w przypadku przekroczenia przez moc czynną ustawionej wartości prądu dodatkowego (wartość prądu dodatkowego jest ustawiana przez użytkownika);
- zabezpieczenie przed niewłaściwymi parametrami instalacji elektrycznej;
- pomiar i sygnalizację parametrów trójfazowej instalacji elektrycznej (skutecznych wartości fazowych/liniowych napięć, składowej zgodnej, przeciwnej i zerowej napięcia; skutecznych wartości prądów fazowych; poboru mocy czynnej, biernej i całkowitej, $\cos \varphi$;
- sygnalizację zdarzeń awaryjnych;
- zdalne załączenie i odłączenie obciążenia za pomocą interfejsu RS-232/RS485 lub wyłącznika zewnętrznego.

OM-310 zapewnia pracę z obciążeniem o mocy od 2,5 do 30 kW za pomocą wbudowanych przekładników prądowych i do 350kW za pomocą zewnętrznych przekładników prądowych, między innymi także w sieciach z izolowanym punktem neutralnym.

OM-310 zapewnia następujące rodzaje zabezpieczeń:

- przed nieprawidłowym napięciem sieciowym (niedopuszczalnymi skokami napięcia, zanikiem fazy, nieprawidłową kolejnością faz i załączeniem dwóch faz jednocześnie, asymetrią fazowych/liniowych napięć;
- przed przekroczeniem ustawionego maksymalnego prądu którejkolwiek fazy obciążenia;
- przed prądami upływu do ziemi.

Każdy typ zabezpieczeń przewiduje zezwolenie i zakaz automatycznego ponownego załączenia obciążenia (zwanego dalej SPZ).

OM-310 chroni sprzęt elektryczny poprzez sterowanie cewką wyzwalacza elektromagnetycznego (stycznika).

Przełącznik dodatkowy (funkcyjny), w który jest wyposażony OM-310, można stosować:

- do sygnalizacji zdarzeń awaryjnych;
- do podłączenia wyzwalacza obciążenia dodatkowego;
- jako przełącznik czasowy;
- do sygnalizacji przekroczenia mocy reaktywnej;
- do sygnalizacji przekroczenia mocy czynnej;

Komunikacja

OM-310 zapewnia:

- sterowanie i przesyłanie parametrów za pomocą interfejsu RS-485 zgodnie z protokołem MODBUS;
- sterowanie i przesyłanie parametrów za pomocą interfejsu RS-232.

Uwaga: Nie jest możliwe jednoczesne stosowanie RS-485 i RS-232 .

Istnieje możliwość podłączenia OM-310 do komputera za pomocą programu "Panel sterowania OM-310" udostępnionego na stronie internetowej firmy Novatek-Electro (<http://www.novatek-electro.com/pl/software.htm>). Program "Panel sterowania OM-310" służy do kontroli stanu i zbioru danych z OM-310 za pomocą komunikacji (RS-232 lub RS-485). Program pozwala zapisywać (pobierać) różne ustawienia OM-310, prowadzić zbiór danych i zapisywać ich dla dalszych badań. Zapisane dane można przeglądać na wykresie, porównując parametry między sobą.

Graficzny interfejs panelu sterowania pozwala w czasie rzeczywistym monitorować stan różnych parametrów OM-310. Elastyczne ustawienia interfejsu umożliwiają jego dopasowanie do konkretnego użytkownika.

1.1.2 Wersje OM-310

W wersji 11:

- dodano pracę przełącznika funkcyjnego w trybie sygnalizacji przekroczenia prądu głównego mocy czynnej (parametr $r_{r5} = 4$ pkt 2.4.3).
- w ustawieniach fabrycznych zostały odłączone zabezpieczenia napięciowe i prądowe, między innymi zabezpieczenie przed nieprawidłową kolejnością faz;
- rozszerzono zakresy możliwych ustawień: t1F, t2F do 60 minut; t1n, t2n do 300 sekund; P2n do 100%.

1.1.3. Ograniczenia w stosowaniu OM-310 i prawidłowy wybór parametrów

1.1.3.1 Stosowanie wewnętrznych przekładników prądowych.

UWAGA! OM-310 NIE WOLNO STOSOWAĆ DO OCHRONY ODBIORNIKA O MOCY PRZEKRACZAJĄCEJ 30 KW.

Podczas pomiaru prądów odbiornika od 63 A do 300 A błąd nie przekracza 5%, a w przypadku prądów powyżej 320 A rozpoczyna się nasycenie rdzenia przekładnika prądowego, co powoduje znaczne zwiększenie błędu. Bez względu na rzeczywistą wartość przepływającego prądu, zmierzony poprzez OM-310 prąd nie przekracza 400 A.

Ustawienie niektórych parametrów programowalnych (np. zabezpieczenia nadprądowego) bez uwzględnienia nasycenia rdzenia przekładników prądowych może spowodować niezadziałanie zabezpieczenia.

Np. w przypadku " I_{nd} "=50 (znamionowy prąd silnika), $\alpha = P = 0$ (zabezpieczenie nadprądowe zwłoczne niezależne), $\alpha = 5 = 9$ (krotność zadziałań zabezpieczenia nadprądowego) zabezpieczenie nadprądowe powinno by zadziałać przy prądzie 450 A. Ze względu na nasycenie przekładnika prądowego, zmierzona wartość prądu nie przekracza 380-400 A nawet w przypadku zwarcia w odbiorniku i prądów przekraczających 1000 A, a więc OM-310 nie odłączy obciążenie. W tym przypadku (" I_{nd} "=50) użytkownik może ustawić krotność zadziałań zabezpieczenia nadprądowego na poziomie nie większym niż 6.

1.1.3.2. Stosowanie zewnętrznych przekładników prądowych

W sprawdzonych wzorcach standardowych przekładników prądowych nasycenie rdzenia następowało w przypadku 4-5-krotnego przekroczenia wartości znamionowej. Dlatego, aby zapewnić prawidłową pracę zabezpieczeń OM-310, należy wybierać zewnętrzne przekładniki o znamionowej wartości prądu nie mniej niż dwukrotnie przekraczającej wartość prądu znamionowego odbiornika lub wybierać wartości parametrów z uwzględnieniem nasycenia.

1.1.4. Charakterystyki styków wyjściowych przekaźników wbudowanych

Charakterystykę styków wyjściowych przekaźników wbudowanych przedstawiono w tabeli 1.1. i 1.2.

Tabela 1.1 Przekładnik obciążenia

	Max. prąd przy U~250 V	Liczba zadziałań x1000	Max. moc łączeniowa	Max. długostrwałe dopuszcz. napięcie przem./stałe	Max. prąd przy 30 V DC
Cos φ = 0,4	5 A	200	1000 VA	440/125 V	1,3 A
Cos φ = 1,0	8 A	100			

Tabela 1.2. Przekładnik funkcyjny

	Max. prąd przy U~250 V	Liczba zadziałań x1000	Max. moc łączeniowa	Max. długostrwałe dopuszcz. napięcie przem./stałe	Max. prąd przy 30 V DC
Cos φ = 0,4	5 A	400	4000 VA	440/125 V	3 A
Cos φ = 1,0	16 A	100			

1.1.5. Lista wykorzystanych skrótów

- SPZ - samoczynne (automatyczne) ponowne załączenie
- SE - stycznik elektromagnetyczny
- PP - przekładnik prądowy
- TMLPP - tryb minimalnej liczby parametrów programowalnych
- I_{tt} - prąd znamionowy PP (ustawiany jest w przypadku zastosowania zewnętrznych PP zgodnie z oznaczeniem przekładnika, np. dla T-0.66 300/5 I_{tt} wynosi 300 A).
- I_n - prąd znamionowy odbiornika.

1.2. DANE TECHNICZNE

1.2.1 Podstawowe dane techniczne są podane w tabeli 1.3.

Tabela 1.3. Podstawowe dane techniczne

Znamionowe napięcie zasilające: trójfazowe	400 V, 50 Hz
Częstotliwość sieci [Hz]	48-62
Zakres mocy znamionowej (w przypadku zastosowania wbudowanych przekładników prądowych) [A]	3-30
Błąd określenia progu zadziałania przy zmianie mocy [% od znamionowej], nie większy niż	5
Błąd określenia progu zadziałania przy zmianie prądu [% od znamionowego], nie większy niż	2
Błąd określenia progu zadziałania przy zmianie napięcia [V], nie większy niż	3
Błąd określenia asymetrii napięciowej [V], nie większy niż	3
Napięcie, przy którym OM-310 zachowuje sprawność działania:	
- fazowe, w przypadku zasilania z jednej fazy i podłączonego przewodu zerowego [V], nie mniejsze niż	180
- liniowe, w przypadku zasilania z trzech faz [V] nie większe niż	450
Pobór mocy (pod obciążeniem) [VA], nie większy niż	5,0
Główne wyjścia	
- przekaźnik obciążenia - dwa komplety styków przełącznych - 8 A 250 V przy cos φ =1;	
- przekaźnik funkcyjny - jeden komplet styków przełącznych - 16 A 250 V przy cos φ =1 (przeznaczenie przekaźnika jest zadawane przez użytkownika);	

Wejścia analogowe - wejście do podłączenia zdalnego wyłącznika - trzy wejścia analogowe do podłączenia standardowych PP z wyjściem 5 A (typ T-0.66 lub podobny) - wejście do podłączenia przekładnika różnicowo-prądowego (składowej zerowej) *	
Stopień ochrony: - urządzenia - listwy zaciskowej	IP40 IP20
Klasa klimatyczna wg GOST	Y3.1
Zakres temperatur pracy, °C	od -35 do +55
Temperatura przechowywania, °C	od -45 do +70
Masa nie mniejsza niż [kg]	0,5
Wymiary gabarytowe (rysunek 1.1): 9 modułów typu S. Montaż na standardowej szynie DIN 35 mm Pozycja pracy: dowolna	

1.2.2. Mierzone i obliczane parametry, wartości których są wyświetlane na urządzeniu wyświetlającym, zakresy zmian ich wartości oraz błędy są podane w tabeli 1.4.

Uwaga: Urządzeniami wyświetlającymi mogą być:

- dwa trzycyfrowe 7-segmentowe wyświetlacze na przednim panelu OM-310;
- komputer podłączony do jednego z interfejsów OM-310 (MODBUS, RS-232).

Tabela 1.4. Mierzone i wyświetlane parametry

Funkcja pomiaru	Zakres	Dokładność	Mnemonik	Adres	Jednostki miary przy transmisji danych
Prądy					
Skuteczne wartości fazowych prądów [A]	0,5-999	2%	$iF1, iF2, iF3$	100,101, 102	Dziesiąte części ampera*
Skuteczna wartość prądu zerowej kolejności [A]	0,3-9,9	2%	$iF0$	103	
Średnia wartość prądu na każdej fazie przez okres czasu określony parametrem tSi			$iS1, iS2, iS3$	104,105, 106	
Największa wartość średniego prądu dla każdej fazy otrzymanego od czasu ostatniego pobrania Do usunięcia wszystkich wartości średnich służy przycisk "RES/MEM/SEL" podczas wyświetlania największej wartości średniego prądu dla którejkolwiek fazy (z przyswajaniem bieżącej wartości średniej odpowiedniej fazy).	<3 ltt > 3 ltt	2% 10%	$iM1, iM2, iM3$	107,108, 109	
Składowa przeciwna prądu (asymetria) [A]	0,2-200	5%	iOP	110	
Napięcia					
Skuteczne wartości napięć fazowych (określane przy podłączeniu do OM-310 przewodu zerowego) [V]	100-300	3 V	$UF1, UF2, UF3$	111,112, 113	Wolty
Skuteczne wartości napięć liniowych [V]	100-450	5 V	$UL1, UL2, UL3$	114,115, 116	
Składowa zgodna napięcia [V]	100-300	3 V	UPP	117	
Składowa przeciwna napięcia [V]	3-300	3 V	UOP	118	
Składowa zerowa napięcia (suma trzech wektorów napięć fazowych podzielona na trzy), (określa się przy podłączeniu do OM-310 przewodu zerowego) [V]	3-100	3 V	UNP	119	
Moc całkowita [kVA]**	0-5000	5%	PaL	120, 121	
Moc aktywna [kW]**	0-5000	5%	PaR	122, 123	
Moc reaktywna [kVar]**	0-5000	5%	PaJ	124, 125	
Moc czynna fazy A [kW]**	0-5000	5%	PA	126, 127	
Moc czynna fazy B [kW]**	0-5000	5%	PAb	128, 129	

Tabela 1.4. cd.

Funkcja pomiaru	Zakres	Dokładność	Mnemonik	Adres	Jednostki miary przy transmisji danych
Moce i cosinusy					
Moc czynna fazy C [kW]**	0-5000	5%	PRC	130, 131	
Cosinus kąta przesunięcia fazowego między napięciem i prądem dla fazy A	0,00-1,00	5%	PCA	132	Wartość cosinusa *1000
Cosinus kąta przesunięcia fazowego między napięciem i prądem dla fazy B	0,00-1,00	5%	Pcb	133	
Cosinus kąta przesunięcia fazowego między napięciem i prądem dla fazy C	0,00-1,00	5%	PCC	134	
Czas pozostały do odłączenia obciążenia w przypadku przekroczenia mocy odbiornika [s]****	0-600	1 s	TOP	135	sekundy
Czas do zakończenia opóźnienia SPZ [s]***	0-900	1 s	TOP	136	
Czas oczekiwania po odłączeniu na skutek przekroczenia mocy (pokazuje czas oczekiwania do uzyskania zezwolenia na włączenie) [min]***	0-30	1 s	TOP	137	
Częstotliwość sieci [Hz]	45-65	1%	FFF	138	Dziesiąte części herca

*Podczas pracy z zewnętrznymi przekładnikami o prądzie znamionowym przekraczającym 100 A wartości prądów (mierzone i obliczane) oprócz zerowej składowej prądu (zwarcia z ziemią) są przesyłane poprzez interfejs RS-232/RS485 w amperach.

***Jeżeli moc pobierana przez obciążenie przekracza 999 kW (kVA, kVAr), MW (MVA, MVAr) wyświetlane są ze znakiem "n" w środkowej pozycji wyświetlacza. Np., gdy na wyświetlaczu pokazuje się "3n4", oznacza to wartość 3,4 MW (MVA, MVAr).

***W przypadku zakazu SPZ, na wyświetlaczu pokazuje się "not".

**** Jeżeli czas nie został określony, na wyświetlaczu pokazuje się "---".

1.2.3. Parametry programowalne i zakresy zmian ich wartości są podane w tabeli 1.5.

Tabela 1.5. Parametry programowalne

Parametry do ustawienia i odczytu	Parametry kodów	Min. wartość	Max. wartość	Nastawa fabryczna	Czynności	Adres
Przekładniki						
Stosowany PP	TPt	0	1	0	0-stosowane są wbudowane PP 1-stosowane są zewnętrzne PP	150
Prąd znamionowy PP [A]	Tnt	20	800	100	Dla PP zewnętrznego	151
Prąd znamionowy odbiornika [A]	ind	5	700	10	Służy do obliczenia prądu i czasu zadziałania zabezpieczenia nadprądowego	152
STEROWANIE MOCA						
Znamionowa moc odbiornika [kW]	Pnn	3	450	5		153
Parametr obliczania progów zadziałania ogranicznika poboru mocy	rPn	0	2	0	0 – obliczanie progu dla każdej fazy (dopuszczalna moc dla każdej fazy równa się Pnn/3) 1 – obliczanie progu dla każdej fazy + 20%(moc sumaryczna wszystkich faz równa się Pnn, jednak nie więcej niż Pnn*1,2/3 dla którejkolwiek fazy) 2 – obliczanie progu sumarycznie (moc sumaryczna wszystkich faz równa się Pnn)	154
Próg główny [%]	P IF	50	150	110		155
Próg dodatkowy [%]	PZF	30	100	90		156

Tabela 1.5. cd.

Parametry do ustawienia i odczytu	Parametry kodów	Min. wartość	Max. wartość	Nastawa fabryczna	Czynności	Adres
Czas do odłączenia przełącznika obciążenia SPZ [s]** (próg główny)	t _{ln}	0	300	60	Czas, po upływie którego odłączy się przełącznik obciążenia w przypadku przekroczenia głównego progu poboru mocy	157
Czas trwania odłączenia przełącznika obciążenia [min] (próg główny)	t _{IF}	1	60	5	Czas trwania odłączenia przełącznika obciążenia po odłączeniu w przypadku przekroczenia głównego progu poboru mocy	158
Czas do odłączenia przełącznika funkcyjnego*, [s] (próg dodatkowy)	t _{2n}	0	300	10	Czas, po upływie którego odłączy się przełącznik funkcyjny w przypadku przekroczenia dodatkowego progu poboru mocy	159
Czas trwania odłączenia przełącznika funkcyjnego [min] (próg dodatkowy)	t _{2F}	1	60	5	Czas trwania odłączenia przełącznika funkcyjnego po odłączeniu w przypadku przekroczenia dodatkowego progu poboru mocy	160
Dodatkowy próg załączenia przełącznika funkcyjnego [%]	P _{2n}	3	100	30	Próg załączenia przełącznika funkcyjnego po jego odłączeniu na skutek przeciążenia	161
Tryb pracy przełącznika funkcyjnego	r _{r5}	0	4	0	0 - przełącznik jest stosowany jako przełącznik sygnalizacji 1- przełącznik jest stosowany jako przełącznik czasowy (załącza się po upływie czasu określonego parametrem t _{IF} po włączeniu przełącznika obciążenia) 2- przełącznik jest stosowany do podłączenia obciążenia dodatkowego 3- przełącznik załączy się po przekroczeniu progu mocy reaktywnej odbiornika P _n 4- przełącznik załączy się, gdy moc czynna przekroczy próg główny	162
Tryb załączenia przełącznika funkcyjnego przy r _{r5} =2	r _{2r}	0	2	0	0 – przełącznik załączy się po upływie czasu t _{2F} 1 – przełącznik załączy się po spadku poboru mocy do poziomu P _{2n} 2 – przełącznik załączy się po upływie czasu t _{2F} lub po spadku poboru mocy do poziomu P _{2n} w zależności od tego, który z nich nastąpi wcześniej	163
Opóźnienie załączenia przełącznika funkcyjnego w stosunku do załączenia przełącznika obciążenia	t _{IF}	0	300	5		164
Dopuszczalna moc reaktywna [kVar]	P _{rn}	3	450	5		165
Zabezpieczenia prądowe Zabezpieczenie nadprądowe						
Typ zabezpieczenia nadprądowego	i = P	0	5	0	0-zabezpieczenie nadprądowe zwłoczne niezależne Typy zabezpieczeń zwłocznych zależnych: 1-SIT; 2-VIT (LTI); 3-EIT; 4-UIT; 5-RI	166
Nastawa zadziałania zabezpieczenia nadprądowego, krotność	i = 5	0,8	9,0	2,0	krotność jest zadawana w stosunku do prądu znamionowego odbiornika (działa przy i = P = 0).	167

Tabela 1.5. cd.

Parametry do ustawienia i odczytu	Parametr y kodów	Min. wartość	Max. wartość	Nastawa fabryczna	Czynności	Adres
Opóźnienie zadziałania zabezpieczenia prądowego [s]	$i = t$	0,3	600	10,0		168
Zezwolenie na pracę zabezpieczenia	$i = r$	0	2	0	0-zakaz pracy zabezpieczenia 1- zezwolenie na pracę zabezpieczenia, zakaz SPZ po zadziałaniu. 2- zezwolenie na pracę zabezpieczenia, zezwolenie na SPZ po zadziałaniu	169
Zabezpieczenie ziemnozwarciowe (przed niezrównoważeniem składowej zerowej prądu iF0)						
Nastawa zadziałania w przypadku zmiany prądu [A]	$i = S$	0,3	5,0	0,5		170
Opóźnienie zadziałania zabezpieczenia [s]	$i = t$	0,3	2,0	1,0		171
Zezwolenie na pracę zabezpieczenia	$i = r$	0	2	0	0 - zakaz pracy zabezpieczenia 1 - zezwolenie na pracę zabezpieczenia, zakaz SPZ po zadziałaniu. 2- zezwolenie na pracę zabezpieczenia, zezwolenie na SPZ po zadziałaniu	172
Zabezpieczenie napięciowe						
Minimalne napięcie liniowe [V]	$U = S$	270	415	320		173
Czas opóźnienia odłączenia w przypadku przekroczenia minimalnego napięcia[s]	$U = t$	5	30	10		174
Zezwolenie na pracę zabezpieczenia przed przekroczeniem minimalnego napięcia	$U = r$	0	2	0	0 - zakaz pracy zabezpieczenia 1- zezwolenie na pracę zabezpieczenia, zakaz SPZ po zadziałaniu 2- zezwolenie na pracę zabezpieczenia, zezwolenie na SPZ po zadziałaniu	175
Maksymalne napięcie liniowe [V]	$U = S$	330	475	415		176
Czas opóźnienia odłączenia w przypadku przekroczenia maksymalnego napięcia liniowego [s]	$U = t$	1	10	2		177
Zezwolenie na pracę zabezpieczenia przed przekroczeniem maksymalnego napięcia liniowego	$U = r$	0	1	0	0 - zakaz pracy zabezpieczenia 1- zezwolenie na pracę zabezpieczenia, zakaz SPZ po zadziałaniu. 2- zezwolenie na pracę zabezpieczenia, zezwolenie na SPZ po zadziałaniu.	178
Asymetria napięcia liniowego [V]	$U = S$	15	120	35		179
Czas opóźnienia odłączenia w przypadku asymetrii napięcia liniowego [s]	$U = t$	1	30	5		180
Zezwolenie na pracę zabezpieczenia przed asymetrią napięcia liniowego	$U = r$	0	2	0	0-zakaz pracy zabezpieczenia 1- zezwolenie na pracę zabezpieczenia, zakaz SPZ po zadziałaniu. 2- zezwolenie na pracę zabezpieczenia, zezwolenie na SPZ po zadziałaniu	181
Zezwolenie na pracę zabezpieczenia przed nieprawidłową kolejnością faz	$U4r$	0	2	0	0 - zakaz pracy zabezpieczenia 1 - zezwolenie na pracę zabezpieczenia, zakaz SPZ po zadziałaniu	182

Tabela 1.5. cd.

Parametry do ustawienia i odczytu	Parametry kodów	Min. wartość	Max. wartość	Nastawa fabryczna	Czynności	Adres
					2- zezwolenie na pracę zabezpieczenia, zezwolenie na SPZ po zadziałaniu.	
Sterowanie włączeniem obciążenia i SPZ						
Czas SPZ [s]	$R_{t,t}$	0	900	5		183
Zakaz SPZ dla wszystkich awarii (oprócz awarii napięciowych)	$R_{r,r}$	0	1	1	0 - zakaz SPZ 1 - zezwolenie na SPZ Działanie wartości parametru $R_{r,r}$ obowiązuje dla wszystkich rodzajów awarii oprócz awarii napięciowych. Aby zakazać SPZ w przypadku awarii napięciowych, należy skorzystać z parametrów U^r_r , $U_{,r}$, U^r_r .	184
Zezwolenie na pracę odbiornika po podaniu na OM napięcia zasilającego	$R_{P,d}$	0	2	1	0 - ręczne włączenie obciążenia z panelu przedniego OM-310 1- włączenie obciążenia po upływie czasu SPZ 2- włączenie obciążenia po upływie 2 s	185
Sterowanie włączeniem/wyłączeniem obciążenia z panelu przedniego OM-310	$R_{C,d}$	0	3	0	0-zakaz 1-zezwolenie na włączenie obciążenia 2- zezwolenie na awaryjne wyłączenie obciążenia 3 - zezwolenie na włączenie i wyłączenie obciążenia (patrz pkt 2.4.9)	186
RÓŻNE						
Czas, w którym mierzona jest średnia wartość prądu [s]	$t_{5,i}$	10	600	60	Czas, w którym mierzona jest średnia wartość prądu (parametry $iS1$, $iS2$, $iS3$ z tab. 1.4) 1.5)	187
Włączenie trybu minimalnej liczby parametrów programowalnych	S_{in}	0	1	1	0 - tryb odłączony 1 - tryb załączony Zmiana trybu jest możliwa wyłącznie z poziomu serwisowego	188
Wartości wyświetlane na wyświetlaczu OM-310 do włączenia obciążenia	$S_{i,P}$	0	2	1	0 - napięcie liniowe U_{ab} 1 - moc czynna PoA 2- wsteczne odliczanie czasu SPZ	189
Tryb wyświetlania parametru	$S_{i,C}$	0	1	1	0 - wartość parametru wyświetla się w sposób ciągły 1 - wartość parametru wyświetla się przez 15 s	190
Całkowity czas pracy urządzenia [doba]	$t_{b,U}$	0	999	0	podczas transmisji danych poprzez interfejs MODBUS/RS-232 czas pracy jest przekazywany w godzinach	191
Kod dostępu użytkownika	$L_{O,C}$	0	9	0	0 - odblokowana klawiatura 1, -9 – hasło użytkownika	192
Kod serwisowy	$P_{R,S}$	000	999	123	000 – zezwolenie na dostęp z poziomu serwisowego 000, -999 – hasło serwisowe	193
Przywrócenie parametrów fabrycznych	$P_{P,P}$	0	1	0	Po zapisie 1 i wyjściu z trybu ustawienia parametrów fabryczne parametry zostaną przywrócone	194
Parametry szeregowego interfejsu (RS-485/ RS-232)						
Adres komunikacji OM-310	r_{5A}	1	247	1		195
Prędkość transmisji	r_{55}	0	1	0	0: 9600 Bd; 1: 19200 Bd; Zmiana prędkości transmisji odbywa się po wyłączeniu i ponownym włączeniu zasilania	196

Tabela 1.5. cd.

Parametry do ustawienia i odczytu	Parametr y kodów	Min. wartość	Max. wartość	Nastawa fabryczna	Czynności	Adres
Reakcja OM-310 na brak komunikacji	r5P	0	3	0	0- brak ostrzeżenia, kontynuacja pracy 1- ostrzeżenie i kontynuacja pracy 2- ostrzeżenie i wyłączenie przekaźnika obciążenia, zezwolenie na SPZ po przywróceniu komunikacji 3 - ostrzeżenie i wyłączenie przekaźnika obciążenia, zakaz SPZ po przywróceniu komunikacji	197
Wykrycie przekroczenia czasu oczekiwania na odpowiedź [s]	r5D	0	120	0	0-zakaz	198
Zezwolenie na komunikację OM-310 poprzez kanał szeregowy	rPP	0	2	0	0- zakaz komunikacji 1- komunikacja poprzez RS-232 2- komunikacja poprzez MODBUS	199
Wersja urządzenia	rEL			11	Wartość parametru zależy od wersji oprogramowania	200
Zdalne załączenie i odłączenie obciążenia za pomocą interfejsu RS-232/RS485	rUD	0	2	0	0 - zakaz zdalnego sterowania 1 - zezwolenie na zdalne sterowanie, zezwolenie na załączenie obciążenia po podaniu na OM-310 zasilania 2 - zezwolenie na zdalne sterowanie, zakaz załączenia obciążenia po podaniu na OM-310 zasilania do momentu polecenia zdalnego włączenia	201
Zdalne sterowanie OM-310 za pomocą zdalnego wyłącznika	rDU	0	4	0	0 - zakaz zdalnego sterowania za pomocą zdalnego wyłącznika 1-4 (patrz pkt 2.4.6)	202
Kontrola sprawności działania wyzwalacza (obecność prądu w przypadku wyłączonego przekaźnika obciążenia)	rC ,	0	1	0	0 - wyłączona 1 - włączona	203
* Parametr jest stosowany, gdy przekaźnik funkcyjny pracuje w trybie przekaźnika obciążenia dodatkowego (rr5=2)						

1.2.4. Elementy sterujące i wymiary gabarytowe OM-310 są podane na rysunku 1.1.

1.2.5. Funkcje ograniczenia poboru mocy

1.2.5.1 Opisując pracę funkcji ograniczenia poboru mocy przyjęto następujące założenia:

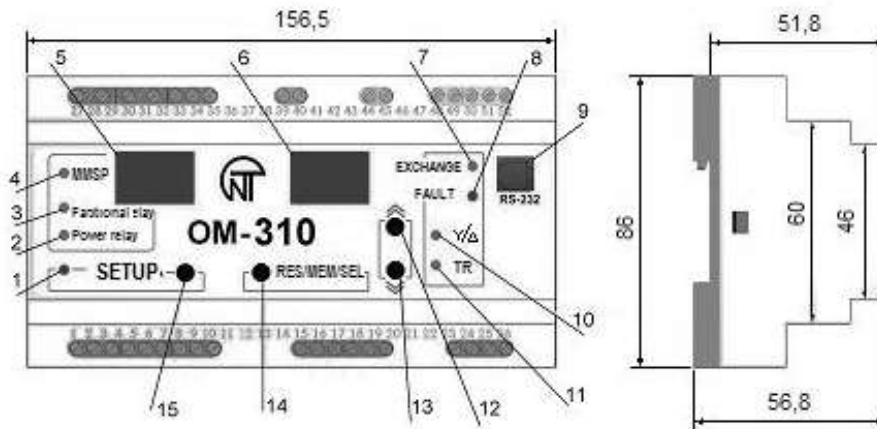
a) zabezpieczenia napięciowe i prądowe są odłączone lub wartości odpowiednich parametrów znajdują się w dopuszczalnych zakresach;

b) po podaniu zasilania przekaźnik obciążenia włącza się po upływie czasu SPZ (parametr $rPd=1$);

b) czas określony parametrem t_{ln} jest większy niż czas SPZ (parametr rLt).

1.2.5.2 Ograniczenie mocy czynnej, gdy parametr rrS nie jest równy 2 (we wszystkich trybach pracy przekaźnika funkcyjnego, oprócz jego stosowania do podłączenia obciążenia dodatkowego).

Po podaniu na OM-310 zasilania po upływie czasu SPZ (parametr rLt) włącza się przekaźnik obciążenia. Jeżeli w trakcie pracy moc czynna pobierana przez obciążenie przekroczy próg główny przez czas większy niż czas określony parametrem " t_{ln} ", przekaźnik obciążenia wyłączy się. Ponowne załączenie obciążenia nastąpi po upływie czasu SPZ lub po upływie czasu określonego parametrem t_{IF} (w zależności od tego, który z nich nastąpi wcześniej) (rysunek 1.2).



- 1- czerwona dioda LED "SETUP" świeci się, gdy przełącznik znajduje się w trybie ustawienia parametrów
- 2- zielona dioda LED "POWER RELAY" świeci się, gdy przełącznik obciążenia jest włączony
- 3- zielona dioda LED "FUNCTIONAL RELAY" świeci się, gdy przełącznik funkcyjny jest włączony
- 4- zielona dioda LED "MMS" świeci się, gdy przełącznik znajduje się w trybie minimalnej liczby parametrów programowalnych
- 5- trzycyfrowy wyświetlacz mnemoników parametrów:
 - kropka w miejscu ostatniej liczby wyświetlacza świeci się, gdy OM-310 znajduje się w trybie serwisowym;
 - kropka w miejscu środkowej liczby wyświetlacza świeci się, gdy wartość parametru programowalnego jest zabezpieczona hasłem;
 - kropka w pierwszej pozycji wyświetlacza świeci się, gdy wartość parametru programowalnego nie jest dołączona do listy TMLPP
- 6- trzycyfrowy wyświetlacz wartości parametrów:
- 7 - niebieska dioda LED "EXCHANGE" świeci się w trakcie wymiany danych z komputerem
- 8 - dioda LED "FAULT";
 - przy wyłączonym przełączniku obciążenia: świeci się, gdy OM-310 znajduje się w stanie awaryjnym (miga, jeżeli po awarii możliwe jest SPZ);
 - przy włączonym przełączniku obciążenia: miga, gdy moc pobierana przez obciążenie przekracza próg główny, ale czas odłączenia przełącznika obciążenia jeszcze nie nastąpił
- 9 - złącze do podłączenia OM-310 do komputera poprzez RS-232
- 10- zielona dioda LED świeci się, gdy przełącznik funkcyjny pracuje w trybie obciążenia dodatkowego (pkt.2.4.3)
- 11 - zielona dioda LED "TR": świeci się, gdy przełącznik funkcyjny pracuje w trybie przełącznika czasowego i miga, gdy przełącznik funkcyjny pracuje w trybie sygnalizacji przekroczenia głównego progu mocy czynnej
- 12 - przycisk \wedge (w dalszej treści UP): służy do przewijania wyświetlanych parametrów w trybie podglądu parametrów i przewijania pozycji menu w trybie ustawienia parametrów
- 13 - przycisk \vee (w dalszej treści DOWN): służy do przewijania wyświetlanych parametrów w trybie podglądu parametrów i przewijania pozycji menu w trybie ustawienia parametrów
- 14 - przycisk "RES/MEM/SEL": służy do zapisywania parametrów w trybie ustawienia, przełączenia zestawu wyświetlanych parametrów w trybie podglądu parametrów oraz kasowania
- 15 - przycisk "SETUP": włącza tryb ustawienia parametrów

Uwagi:

1. 2 - W celu zwiększenia niezawodności OM-310 do styków wejścia napięć sieciowych są stosowane zaciski z odstępem 7,5 mm. Standardowa numeracja styków na obudowie (5 mm) w przypadku tych styków nie zgadza się, dlatego zaciski na rys. 2.1. są oznaczone poprzez wartości pośrednie.
2. Dioda LED dodatkowego obciążenia i dioda LED "TR" świecą się jednocześnie, gdy przełącznik funkcyjny pracuje w trybie sygnalizacji przekroczenia mocy czynnej

Rysunek 1.1 - Elementy sterujące i wymiary gabarytowe OM-310

Wartość progu głównego i obliczenie przeciążenia na skutek przekroczenia mocy zależy od wartości parametru "rPn".

Przy rPn=0 moc pobierana przez obciążenie jest obliczana osobno dla każdej fazy i porównywana do progu głównego, który jest obliczany następująco:

$$\text{Próg główny (kW)} = (\text{"Pnn"} * \text{"P1F"}) / (100*3), \text{ gdzie:}$$

"Pnn" – sumaryczna moc znamionowa odbiornika w kW;

"P1F" – próg główny w procentach.

Przy rPn=1 sumaryczna moc pobierana przez obciążenie we wszystkich trzech fazach jest porównywana do progu głównego, który jest obliczany następująco:

$$\text{Próg pierwszy (kW)} = (\text{"Pnn"} * \text{"P1F"}) / 100, \text{ gdzie:}$$

"Pnn" – sumaryczna moc znamionowa odbiornika w kW;

"P1F" – próg główny w procentach.

Jednocześnie moc pobierana przez obciążenie jest obliczana osobno dla każdej fazy i porównywana do progu drugiego, który jest obliczany następująco (obliczenie progu dla każdej fazy +20%):

Próg drugi (kW) = ("Pnn" * "P1F" * 1,2) / (100*3), gdzie:

"Pnn" – sumaryczna moc znamionowa odbiornika w kW;

"P1F" – próg główny w procentach.

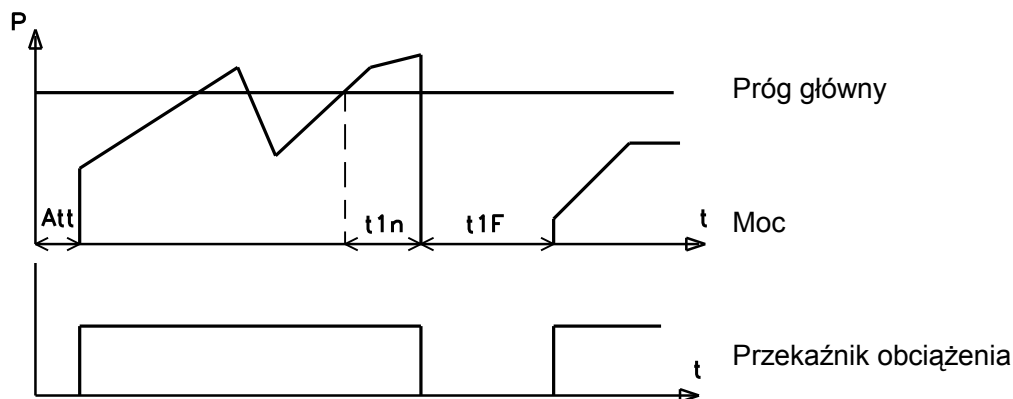
Przekroczenie pierwszego i drugiego progu poboru mocy uważane są za przekroczenie progu głównego.

Przy $rPn=2$ sumaryczna moc pobierana przez obciążenie jest porównywana do progu głównego, który jest obliczany następująco:

Próg główny (kW) = ("Pnn" * "P1F") / 100, gdzie:

"Pnn" – sumaryczna moc znamionowa odbiornika w kW;

"P1F" – próg główny w procentach.



Att – czas SPZ

t1n - czas, po upływie którego odłączy się przełącznik obciążenia w przypadku przekroczenia głównego progu poboru mocy

t1F - czas trwania odłączenia przełącznika obciążenia po odłączeniu w przypadku przekroczenia głównego progu poboru mocy

Rysunek 1.2 - Praca OM-310 w trybie ograniczenia poboru mocy przy $rPn=0$, $rPn=1$, $rPn=3$

1.2.5.3 Ograniczenie mocy czynnej w przypadku pracy przełącznika funkcyjnego przy $rPn=2$ (przełącznik jest stosowany do podłączenia obciążenia dodatkowego).

Po podaniu na OM-310 zasilania po upływie czasu SPZ (parametr RtL) włącza się przełącznik obciążenia. Po upływie czasu opóźnienia określonego parametrem "t1" lub parametrem "t2F" (w zależności od tego, który czas jest większy) włącza się przełącznik funkcyjny, podłączając obciążenie dodatkowe. Jeżeli w trakcie pracy moc czynna pobierana przez obciążenie przekroczy próg dodatkowy (linia 2, rysunek 1.3) przez czas większy niż czas określony parametrem "t2n", przełącznik funkcyjny wyłączy się.

Ponowne załączenie przełącznika funkcyjnego nastąpi:

a) przy $rPn=0$, po upływie czasu określonego parametrem t2F (chwila załączenia przełącznika funkcyjnego - linia "b" na rysunku 1.3.);

b) przy $rPn=1$, gdy moc pobierana przez obciążenie spadnie do progu załączenia obciążenia dodatkowego (linia 3, rysunek 1.3) (chwila załączenia przełącznika funkcyjnego - linia "a" na rysunku 1.3);

c) przy $rPn=2$ w zależności od tego, które zdarzenie (a lub b) nastąpi wcześniej.

Jeżeli w trakcie pracy moc czynna pobierana przez obciążenie przekroczy próg główny (linia 1, rysunek 1.3) przez czas większy niż czas określony parametrem "t1n", przełącznik funkcyjny i przełącznik obciążenia wyłączają się.

Ponowny cykl załączenia przełącznika obciążenia i przełącznika funkcyjnego nastąpi po upływie czasu SPZ lub po upływie czasu określonego parametrem t1F (w zależności od tego, który z nich jest większy) (rysunek 1.3)

Wartość mocy progu głównego, dodatkowego i progu załączenia obciążenia dodatkowego zależy od wartości parametru "rPn".

Przy $rPn=0$ moc pobierana przez obciążenie jest obliczana osobno dla każdej fazy i porównywana do progów, które są obliczane następująco:

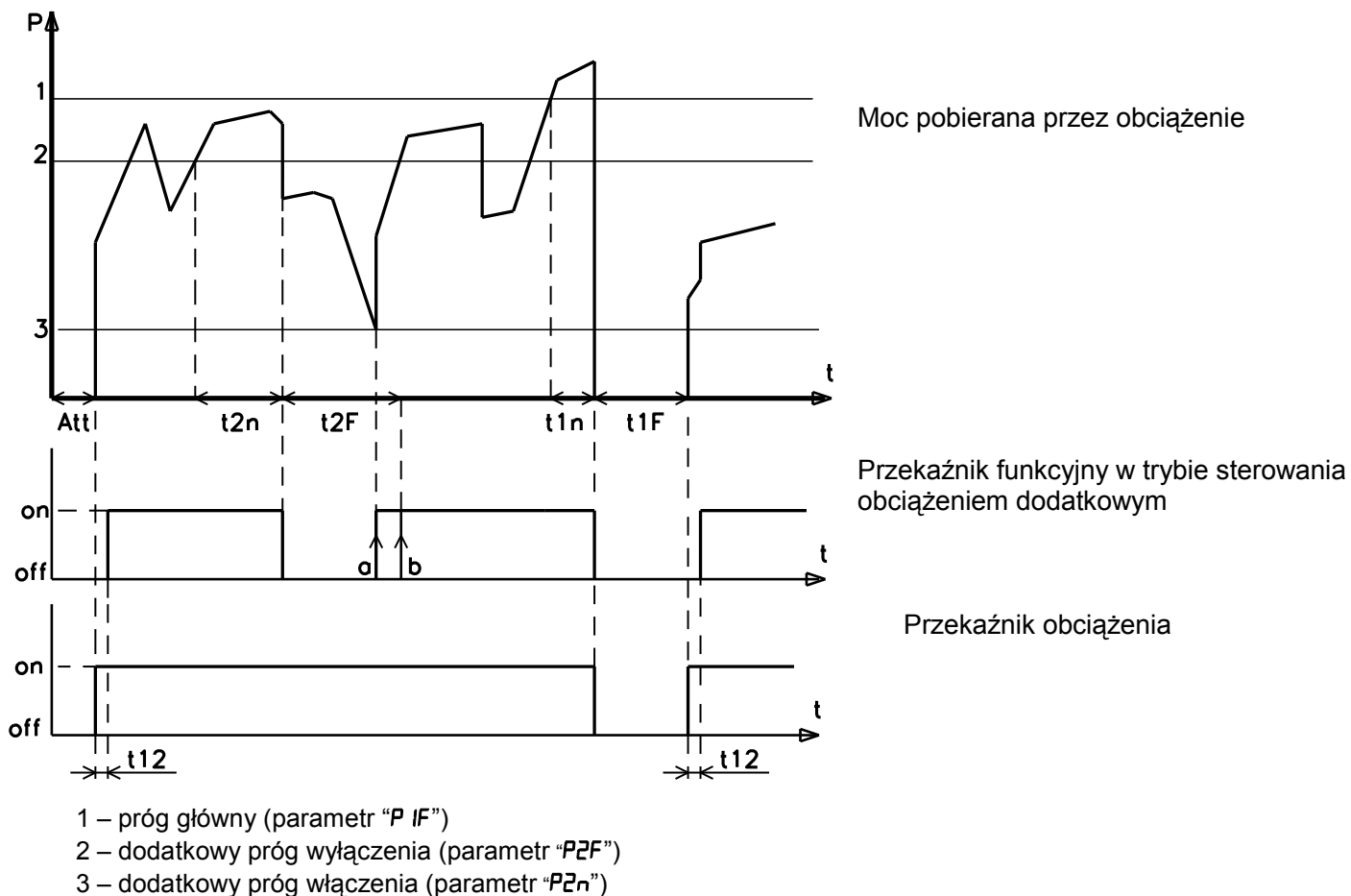
Próg główny (kW) = ("Pnn" * "P1F") / (100*3), gdzie:

"Pnn" – sumaryczna moc znamionowa odbiornika w kW;

"P1F" – próg główny w procentach.

Próg dodatkowy (kW) = ("Pnn" * "P2F") / ("100"*3), gdzie:

"P2F" – próg dodatkowy w procentach.



Rysunek 1.3 - Praca OM-310 w trybie ograniczenia poboru mocy przy $rPn=2$

Przy $rPn=1$ obliczenie progu głównego i dodatkowego odbywa się analogicznie jak w pkt 1.2.5.2

Przy $rPn=2$ wartości progów w kilowatach obliczane są następująco:

Próg główny (kW) = $P_{nn} * P_{1F} / 100$, gdzie:

"Pnn" – sumaryczna moc znamionowa odbiornika w kW;

"P1F" – próg główny w procentach.

Próg dodatkowy (kW) = $P_{nn} * P_{2F} / 100$, gdzie:

"P2F" – próg dodatkowy w procentach.

Przy jakichkolwiek wartościach rPn , próg włączenia obciążenia dodatkowego obliczany jest następująco:

Próg włączenia (kW) = $(P_{nn} * P_{2n}) / 100$, gdzie:

"P2n" – próg włączenia obciążenia dodatkowego w procentach

1.2.5.4 Sygnalizacja przekroczenia mocy reaktywnej

Przy $rPn=3$ przełącznik funkcyjny jest włączony w przypadku przekroczenia wartości reaktywnej mocy sumarycznej wszystkich trzech faz określonej parametrem P_{rn} (dopuszczalna moc reaktywna odbiornika), i jest wyłączony, jeżeli ta wartość nie jest przekroczona.

1.2.6. Funkcje ochronne

1.2.6.1. Typy zabezpieczeń

OM-310 zapewnia następujące rodzaje zabezpieczeń:

- zabezpieczenie nadprądowe fazowe;
- zabezpieczenie ziemnozwarciowe (przed niezrównoważeniem składowej zerowej prądu)
- przed przekroczeniem minimalnego napięcia liniowego;
- przed przekroczeniem maksymalnego napięcia liniowego;
- przed asymetrią napięć liniowych (składowej przeciwnej napięcia);
- przed nieprawidłową kolejnością faz;
- kontrola sprawności działania wyzwalacza.

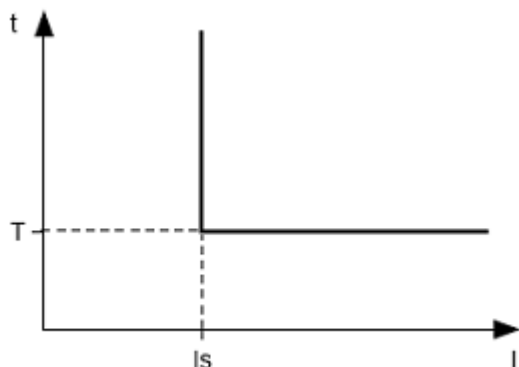
1.2.6.2 Parametry zabezpieczeń prądowych są ustawiane w stosunku do prądu znamionowego odbiornika I_n (parametr "In") .

1.2.6.3 Zabezpieczenie przed przekroczeniem maksymalnego prądu

Zabezpieczenie przed przekroczeniem maksymalnego prądu jest zabezpieczeniem trójfazowym. Zabezpieczenie włącza się, gdy przynajmniej jeden z prądów fazowych osiąga wartość nastawy zadziałania.

Zabezpieczenie posiada opóźnienie czasowe. Opóźnienie może działać w trybie niezależnym (stałym) lub zależnym (odwrotnym - **SIT**; silnie odwrotnym - **VIT** lub **LTI**; bardzo silnie odwrotnym - **EIT**; ultraodwrotnym - **UIT**, opóźnienie typu **RI**) - krzywe są przedstawione w Załączniku A.

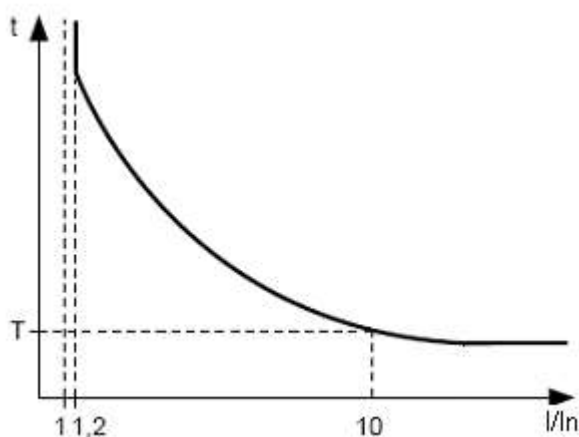
W przypadku zabezpieczenia zwłocznego niezależnego (rysunek 1.4) przekaźnik obciążenia zostaje odłączony, jeżeli prąd na jednej z faz przekracza ustawioną wartość przez okres czasu T (parametr " $i^2 t$ ").



$I_s = "i^2 t"$ (krotność zadziałań) * I_n (prąd znamionowy odbiornika), a T - opóźnienie czasu zadziałania zabezpieczenia

Przykład: Przy $i^2 t = 4.0$, $I_n = 10$, $i^2 t = 10.0$, przekaźnik obciążenia wyłączy się po upływie 10 sekund po przekroczeniu przez jeden z prądów fazowych 40 A.

Rysunek 1.4 - Zasada działania zabezpieczenia zwłocznego niezależnego



Praca zabezpieczenia zwłocznego zależnego jest zgodna ze standardami CEI 60255-3 i BS 142

I_n odpowiada nastawie "ind" (prąd znamionowy odbiornika); T (parametr " $i^2 t$ " - stała czasowa pracy zabezpieczenia) - odpowiada czasu opóźnienia zadziałania dla 10 I_n .

W przypadku bardzo dużych prądów przewidziano zabezpieczenie z charakterystyką czasową niezależną:

Rysunek 1.5. Zasada działania zabezpieczenia zwłocznego zależnego

W załączniku A zamieszczono wykresy stałej czasowej pracy zabezpieczenia, która równa się 1 sekundzie (parametr " $i^2 t$ "). Podczas ustawienia drugiej wartości stałej czasowej czas zadziałania zabezpieczenia zmienia się proporcjonalnie do stałej czasowej (np. przy " $i^2 t$ "=10 sekund w przypadku takiej samej krotności prądów czas zadziałania zwiększy się 10-krotnie).

1.2.6.4 Zabezpieczenie ziemnozwarciowe:

- włącza się, gdy prąd zwarciový osiąga wartości nastawy zadziałania (parametr " i_{S} ");
- przekaźnik obciążenia zostanie odłączony, jeżeli prąd zwarciový przekracza ustawioną wartość przez okres czasu T (parametr " i_{t} ").

1.2.6.5 Zabezpieczenie napięciowe

Jako zabezpieczenie napięciowe, przed włączeniem obciążenia OM-310 sprawdza odpowiednie nastawy i w zależności od ich wartości zezwala lub zakazuje włączenia obciążenia; a po włączeniu obciążenia napięcie jest wciąż kontrolowane.

Do zabezpieczeń napięciowych należą:

- zabezpieczenie przed przekroczeniem minimalnego napięcia liniowego (załącza się, gdy przynajmniej jedno z napięć liniowych spada poniżej nastawy (parametr " $U_{\geq 5}$ ") przez okres czasu ustawiony parametrem " $U_{\geq t}$ ");
- zabezpieczenie przed przekroczeniem maksymalnego napięcia liniowego (załącza się, gdy przynajmniej jedno z napięć liniowych wzrasta powyżej nastawy (parametr " $U_{\leq 5}$ ") przez okres czasu określony parametrem " $U_{\leq t}$ ");
- zabezpieczenie przed asymetrią napięć liniowych (załącza się, gdy różnica pomiędzy wartościami skutecznymi napięć liniowych przekracza nastawę (parametr " $U_{\Delta 5}$ ") przez okres czasu określony parametrem " $U_{\Delta t}$ ");

1.2.6.6. Zabezpieczenie przed nieprawidłową kolejnością faz załącza się w przypadku wystąpienia nieprawidłowej kolejności faz lub załączenia dwóch faz jednocześnie, odłącza odbiornik i blokuje jego dalszą pracę.

1.2.6.7 Kontrola sprawności działania stycznika (przy $\epsilon_c = 1$). Jeżeli prądy nadal przepływają przy wyłączonym przekaźniku, stycznik uważa się za niesprawny. Dalsza praca OM-310 jest zablokowana. Anulowanie awarii jest możliwe wyłącznie przez odłączenie zasilania.

1.3. BUDOWA MODUŁU

Budowa modułu jest przedstawiona w tabeli 7.

Tabela 1.7 - Zestaw ogranicznika mocy OM-310

Nazwa	Skrót
Moduł OM-310	OM-310
Przekładnik różnicowy (składowej zerowej) *	
Kabel do komunikacji z komputerem poprzez RS-232*	KC-01
Kabel (przetwornik) do komunikacji z komputerem poprzez USB*	KC-USB-01
*Dostarczane po uzgodnieniu z użytkownikiem	

1.4. ZASADA DZIAŁANIA

OM-310 jest mikroprocesorowym urządzeniem cyfrowym o wysokim stopniu niezawodności i dokładności. Zasilania dodatkowe nie jest potrzebne, ponieważ napięcie kontrolowane jest równocześnie napięciem zasilającym. OM-310 posiada trzy wbudowane PP, przez które są przewlekane siłowe przewody fazowe.

2. PRZEZNACZENIE

2.1. ZASADY BEZPIECZEŃSTWA

Wszelkie podłączenia należy wykonywać przy odłączonym napięciu.

2.2 STEROWANIE OM-310

2.2.1. Tryby sterowania

W OM-310 dostępne są 5 trybów sterowania:

- blokowanie klawiatury,
- minimalna liczba parametrów programowalnych (w dalszej treści TMLPP),
- z poziomu użytkownika,
- z poziomu serwisowego,
- zdalne sterowanie.

Wszystkie tryby pracy umożliwiają:

- podgląd mierzonych i wyświetlanych parametrów (tabela 1.4). Parametry są przewijane za pomocą przycisków DOWN i UP.
- podgląd dziennika zdarzeń awaryjnych (pkt 2.4.8).

2.2.2. Tryb zablokowanej klawiatury

Przy zablokowanej klawiaturze podgląd i ponowne ustawienie parametrów programowalnych nie jest możliwe.

Gdy klawiatura jest zablokowana, po naciśnięciu przycisku "SETUP" na wyświetlaczu pokazuje się komunikat "LOC". Aby odblokować klawiaturę należy ponownie nacisnąć przycisk "SETUP". Zaczyna świecić dioda LED "SETUP", a na wyświetlaczu miga "0". Cyfry hasła użytkownika od 1 do 9 są wprowadzane za pomocą przycisków DOWN i UP, a potwierdzone przyciskiem "RES/MEM/SEL". Jeżeli wprowadzone hasło jest prawidłowe, klawiatura zostanie odblokowana. Jeżeli po odblokowaniu klawiatury żaden przycisk nie zostanie naciśnięty przez 15 s, a blokada nie została zdjęta przez użytkownika, następuje ponowne zablokowanie klawiatury.

Przy odblokowanej klawiaturze możliwa jest:

- praca w trybie minimalnej liczby programowalnych parametrów;
- zmiana i podgląd parametrów z poziomu użytkownika;
- podgląd parametrów z poziomu serwisowego.

2.2.3 Tryb minimalnej liczby programowalnych parametrów

Praca w TMLPP służy do uproszczenia obsługi OM-310.

Aby OM-310 przeszedł w tryb TMLPP, należy ustawić parametr 5 $n=1$ lub dokonać przywrócenia parametrów fabrycznych (pkt 2.2.4). Podczas pracy OM-310 w trybie TMLPP świeci się zielona dioda LED "MMSP".

W TMLPPB, aby zapewnić normalną pracę OM-310 w przypadku zastosowania wewnętrznych PP, wystarczy ustawić parametr Pnn (znamionowa moc czynna odbiornika, tabela 1.5), ewentualnie parametry t1n (czas, po upływie którego odłączy się przełącznik obciążenia w przypadku przekroczenia głównego progu poboru mocy, tabela 1.5) i t1F (czas trwania odłączenia przełącznika obciążenia po odłączeniu w przypadku przekroczenia głównego progu poboru mocy, tabela 1.5).

Podczas pracy z zewnętrznymi przekładnikami należy dodatkowo ustawić następujące parametry:

- typ PP (parametr tPt, tabela 1.5), zewnętrzny;
- prąd znamionowy PP (parametr tnt, tabela 1.5).

Praca w TMLPP odróżnia się od pracy z poziomu użytkownika tym, że parametry, które nie zostały dołączone do listy TMLPP, przyjmują wartości równe ustawieniom fabrycznym.

UWAGA! Jeżeli którykolwiek z parametrów programowalnych zostanie zmieniony z poziomu użytkownika lub z poziomu serwisowego, lecz nie zostanie dołączony do listy TMLPP, przy przejściu w tryb TMLPP zamiast zmienionych wartości zostaną przywrócone parametry fabryczne.

W tym trybie niemożliwa jest zmiana lub podgląd parametrów, które nie zostały dołączone do listy TMLPP. Praca z parametrami dołączonymi do listy TMLPP przewiduje takie same czynności, jak w przypadku pracy z poziomu użytkownika.

Dołączenie jakiegokolwiek parametru do listy TMLPP i wyłączenie trybu TMLPP są możliwe tylko z poziomu serwisowego.

Gdy tryb TMLPP jest wyłączony (nastawa parametru 5 m), dioda LED "MMSP" gaśnie. W trybie użytkownika wyświetla się pełna lista parametrów, a w celu zmiany parametru należy:

- za pomocą przycisków DOWN i UP wybrać parametr;
- jednocześnie nacisnąć przyciski DOWN i UP.

2.2.4 Poziom użytkownika

Podgląd i zmiana parametrów z poziomu użytkownika są dostępne poprzez naciśnięcie przycisku "SETUP", po którym zaczyna świecić dioda LED "SETUP". Przyciski DOWN i UP służą do przewijania parametrów, a przycisk "SETUP" do wejścia w zmianę parametru (wartość parametru zaczyna migać), natomiast zmiana wartości parametru dokonuje się za pomocą przycisków DOWN i UP, a zapisywanie parametru za pomocą przycisku "RES/MEM/SEL", natomiast do powrotu w menu bez zapisywania zmian służy przycisk "SETUP". Jeżeli w ciągu 15 s nie zostanie naciśnięty żaden przycisk, OM-310 powróci do trybu pierwotnego.

W przypadku zakazu zmiany parametru (w środkowej pozycji wyświetlanego mnemonika wyświetla się kropka) zmiana tego parametru jest możliwa tylko z poziomu serwisowego po zdjęciu zakazu.

2.2.5 Poziom serwisowy

Wejście w tryb serwisowy

Nacisnąć na przycisk "SETUP" i utrzymywać przez 5 s. Jeżeli tryb serwisowy jest zabezpieczony hasłem, na wyświetlaczu pokazuje się komunikat *PR5*. Zaczyna świecić dioda LED "SETUP", a na wyświetlaczu miga "000". Cyfry hasła serwisowego od 1 do 9 są wprowadzane za pomocą przycisków DOWN i UP, a potwierdzane przyciskiem "RES/MEM/SEL". Jeżeli wprowadzone hasło nie jest prawidłowe, pokazuje się komunikat *PR5* i miga w pierwszej pozycji wyświetlacza, po upływie 15 s OM-310 powróci do trybu pierwotnego. Po wprowadzeniu prawidłowego hasła na wyświetlaczu pokazuje się pierwszy parametr menu trybu serwisowego.

Parametry są przewijane za pomocą przycisków DOWN i UP;
przycisk "SET" - wejście w ustawienia parametrów (wartość parametru zaczyna migać);
zmiana wartości parametru za pomocą przycisków DOWN i UP;
zapisywanie parametru za pomocą przycisku "RES/MEM/SEL".
do powrotu do menu głównego bez zapisu służy przycisk SET.

Jeżeli w ciągu 15 s nie zostanie naciśnięty żaden przycisk, OM-310 powróci do trybu pierwotnego.

W trybie serwisowym w ostatniej pozycji wyświetlanego mnemonika wyświetla się kropka dziesiętna.

Z poziomu serwisowego zakaz lub zezwolenie na dostęp do któregoś z parametrów z trybu użytkownika można ustawić poprzez jednoczesne naciśnięcie przycisków "SETUP" i DOWN. W przypadku zakazu dostępu w środkowej pozycji wyświetlanego mnemonika wyświetla się także kropka dziesiętna.

Na poziomie serwisowym do listy TMLPP można dołączyć dowolny parametr dodatkowy. W tym celu należy:

- za pomocą przycisków DOWN i UP wybrać parametr;
- jednocześnie nacisnąć przyciski DOWN i UP.

W celu usunięcia parametru z listy TMLPP należy:

- za pomocą przycisków DOWN i UP wybrać parametr;
- jednocześnie nacisnąć przyciski DOWN i UP.

Jeżeli parametr jest usunięty z listy TMLPP, w pierwszej pozycji wyświetlanego mnemonika wyświetla się kropka dziesiętna.

2.2.6. Przywrócenie parametrów fabrycznych

Przywrócenie parametrów fabrycznych możliwe jest dwoma sposobami.

Sposób pierwszy. Ustawić parametr *PPP*=1. Po wyjściu z trybu ustawień parametrów wszystkie ustawienia fabryczne zostaną przywrócone (z wyjątkiem hasła serwisowego).

Sposób drugi. Po podaniu na OM-310 zasilania nacisnąć i przytrzymać przez 2 s przyciski "SETUP" i "RES/MEM/SEL". Wszystkie ustawienia fabryczne, włącznie z hasłem serwisowym, zostaną przywrócone (hasło serwisowe - 123).

Po zakończeniu procedury przywracania ustawień fabrycznych OM-310 rozpocznie pracę w TMLPP, do listy którego wchodzi następujące parametry:

- typ PP (zewnątrzny lub wewnętrzny), tPt ;
- prąd znamionowy PP (jest ustawiany w przypadku zewnętrznego PP), tnt ;
- znamionowa moc odbiornika, Pnn .

2.3. PRZYGOTOWANIE OM-310 DO PRACY

2.3.1. W przypadku pracy z obciążeniem o mocy od 3 do 30 kW dopuszczalne jest stosowanie wbudowanych przekładników prądowych. W tym celu należy przewlec przewody idące do obciążenia w otwory na obudowie OM-310 (każdy fazowy w oddzielny otwór).

W przypadku zastosowania odbiorników o innej mocy należy podłączyć przekładniki prądowe z wyjściowym prądem znamionowym 5 A zgodnie z rysunkiem 2.1. Aby zapewnić prawidłową pracę OM-310, należy przestrzegać biegunowości podłączenia przekładników prądowych.

2.3.2. Przez przekładnik różnicowo-prądowy (przekładnik składowej zerowej) przewlec wszystkie trzy przewody fazowe i podłączyć jego do OM-310.

2.3.3 Podłączyć OM-310 do sieci elektrycznej według rysunku 2.1.

2.3.4. W celu sterowania lub kontroli z poziomu komputera przy pomocy programu "Panel sterowania OM-310" należy:

- zainstalować na komputerze program "Panel sterowania OM-310", uruchamiając setup_UBZ314.msi;
- podłączyć złącze D-sub na panelu przednim OM-310 do złącza RS-232 komputera za pomocą kabla KC-01 lub do złącza USB komputera za pomocą kabla KC-USB-01.
- ustawić parametr " $rPP=1$ ".

Uwagi:

1. Program setup_UBZ-OM.msi jest udostępniony na stronie internetowej firmy Novatek-Electro (http://www.novatek-electro.com/production_ubz.htm).
2. Kable KC-01, KC-USB-01 są wykonywane na zamówienie. Kabel KC-01 użytkownik może wykonać samodzielnie zgodnie z rysunkiem 2.2.
3. Do pracy z OM-310 można stosować programy opracowane przez użytkownika.

2.3.6 W przypadku zastosowania MODBUS podłączyć linie komunikacji do zacisków **33,34,35** OM-310. Ustawić parametr " $rPP=2$ ".

2.3.7. Podać na OM-310 napięcie.

Uwaga: OM-310 fabrycznie jest ustawiony na wartość prądu znamionowego odbiornika równą zero. W tym przypadku przekaźnik obciążenia OM-310 nie zostanie załączony do momentu ustawienia prądu znamionowego odbiornika.

Kolejność załączenia przekaźnika obciążenia jest określana wartościami parametrów Att i PPd (pkt 2.4.1.).

2.3.8. Ustawić w menu niezbędne wartości parametrów.

2.3.9. Odłączyć OM-310 od napięcia.

2.3.10. Podłączyć stycznik (stycznik) elektromagnetyczny (w dalszej treści SE) obciążenia zgodnie z rysunkiem 2.1.

Uwaga: Gdy przekaźnik obciążenia jest włączony, są zwarte styki **5-6** i **8-9**, a w przypadku wyłączonego przekaźnika są zwarte styki **4-5** i **7-8**.

2.4. ZASTOSOWANIE WEDŁUG PRZEZNACZENIA

Uwaga: Praca OM-310 jest opisana przy założeniu, że opisywane zabezpieczenia są włączone, a wszystkie niezbędne do prawidłowej pracy czujniki są podłączone.

2.4.1. Praca OM-310 przed załączeniem przekaźnika obciążenia

2.4.1.1. Praca OM-310 po podaniu zasilania (pierwsze włączenie)

Po podaniu zasilania na wyświetlaczu mnemoników przez 1-2 sekundy wyświetla się **5LR**, a następnie przed włączeniem przekaźnika obciążenia OM-310 sprawdza:

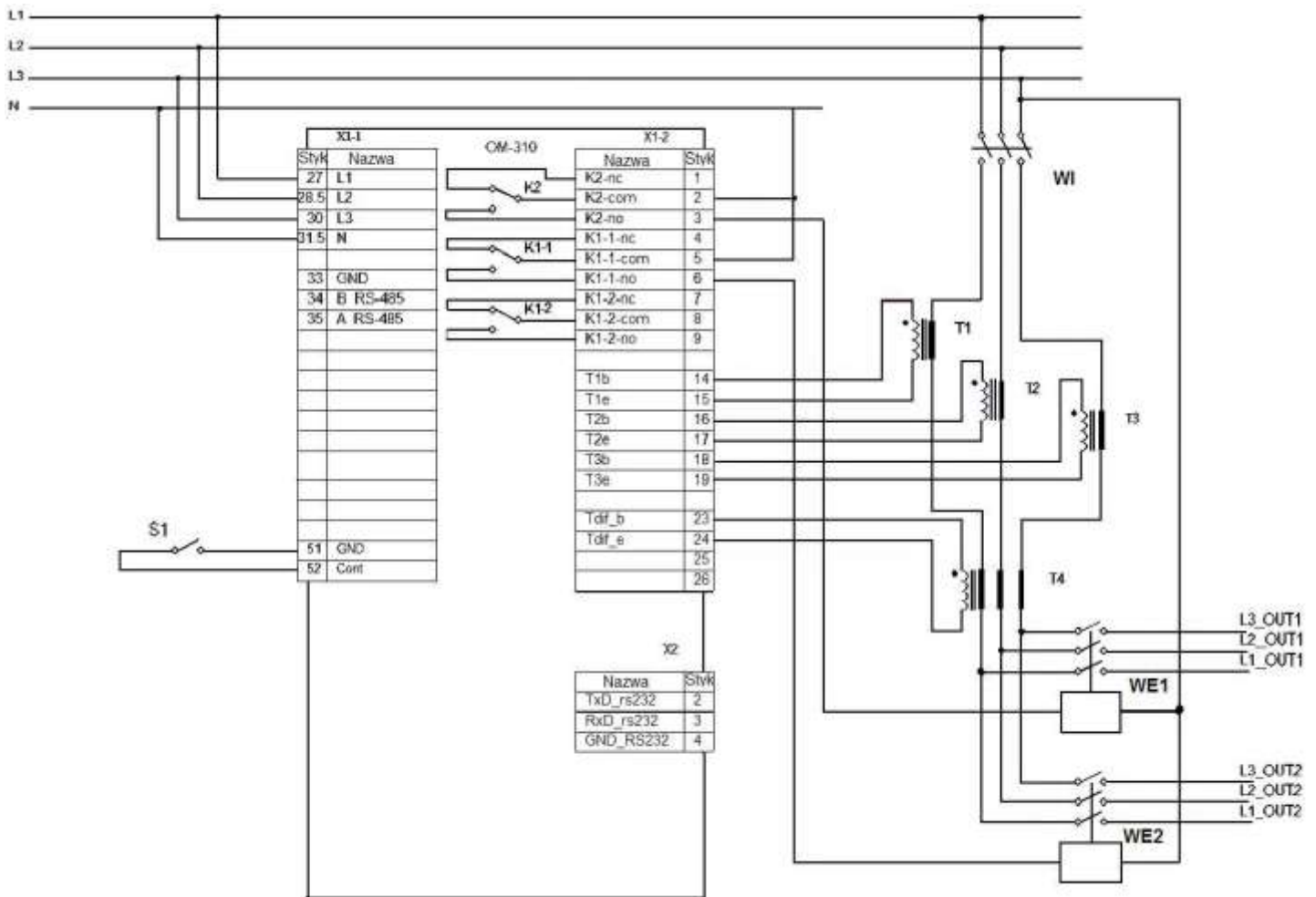
- jakość napięcia w sieci: obecność wszystkich faz i symetria, wartość skuteczna napięcia liniowego;
- prawidłową kolejność faz, brak załączenia dwóch faz jednocześnie.

W przypadku wystąpienia jakiegokolwiek z czynników zakazujących włączenie przekaźnika obciążenia nie włącza się, a na wyświetlaczu mnemoników pokazuje się kod awarii i świeci się dioda LED "FAULT".

W zależności od wartości parametru **5 ,P** na wyświetlaczu pokazują się:

- napięcie liniowe U_{ab} przy **5 ,P=0**;
- moc czynna (P_{oA}) przy **5 ,P=1**;
- wsteczne odliczanie czasu SPZ w sekundach (Att) przy **5 ,P=2**.

W przypadku braku czynników zakazujących włączenie załączenie przekaźnika obciążenia jest określane wartością parametrów **PPd** (praca OM-310 po podaniu zasilania)



- S1 – zdalny wyłącznik
 WN – Wyłącznik nadprądowy
 WE1 – stycznik elektromagnetyczny obciążenia dodatkowego;
 WE2 – stycznik elektromagnetyczny obciążenia głównego;
 K1 – przekaźnik obciążenia
 K2 – przekaźnik funkcyjny
 P1-P3 – zewnętrzne przekładniki prądowe
 P4 – przekładnik różnicowo-prądowy*

Rysunek 2.1. Schemat podłączenia OM-310 w przypadku zastosowania zewnętrznych PP i $r_r=2$ (praca przekaźnika funkcyjnego w trybie przekaźnika obciążenia dodatkowego)

Przy $AP_d=0$ przekaźnik obciążenia nie zostanie włączony. Aby włączyć przekaźnik w tym przypadku, należy jednocześnie nacisnąć przyciski DOWN i UP.

- 1) Przy $AP_d=1$ przekaźnik obciążenia zostanie włączony po upływie czasu SPZ.
- 2) Przy $AP_d=2$ przekaźnik obciążenia zostanie włączony po upływie 2 s po podaniu zasilania.

Równocześnie z włączeniem przekaźnika obciążenia zaczyna świecić się zielona dioda "Load".

Praca OM-310 w przypadku zezwolenia na zdalne sterowanie poprzez interfejs RS-232/ RS-485 ($dUP=1$, $dUD=2$) jest opisana w pkt 2.4.5.

Praca OM-310 w przypadku zezwolenia na zdalne sterowanie za pomocą wyłącznika ($dU=1$, $dU=2$) jest opisana w pkt 2.4.6.

2.4.1.2. Praca OM-310 po odłączeniu na skutek awarii

W tym przypadku praca OM-310 jest taka sama jak przy pierwszym włączeniu, ale włączenie przekaźnika obciążenia nie zależy od wartości parametru AP_d .

Jeżeli po zakończeniu awarii obowiązuje zakaz SPZ (" $r_r=0$ "), włączenie obciążenia nie jest możliwe do momentu włączenia zasilania OM-310. Działanie wartości parametru r_r obowiązuje dla wszystkich rodzajów awarii oprócz awarii napięciowych. Aby zakazać SPZ w przypadku awarii napięciowych, należy skorzystać z parametrów U^2_r, U^2_r, U^2_r .

2.4.1.3. Praca OM-310 po odłączeniu na skutek przekroczenia poboru mocy

Praca OM-310 w tym przypadku jest opisana w pkt 1.2.5.

2.4.2. Praca OM-310 po załączeniu przekaźnika obciążenia

Po włączeniu obciążenia OM-310 zapewnia:

- kontrolę i ograniczenie poboru mocy czynnej i biernej (pkt 1.2.5);

- zabezpieczenie przed przeciążeniem prądowym (pkt 1.2.6.3);
- zabezpieczenie ziemnozwarciowe (pkt 1.2.6.4);
- zabezpieczenie napięciowe (przed przekroczeniem maksymalnego i minimalnego napięcia oraz przed asymetrią faz) (pkt 1.2.6.5);
- kontrolę sprawności działania stycznika (pkt 1.2.6.7).

Na wyświetlaczu może wyświetlić się albo prąd A albo wartość wybranego przez użytkownika parametru. Wartość wybranego przez użytkownika parametru może być wyświetlana w sposób ciągły (5, $\tau=0$) lub przez 15 s, a potem ponownie wyświetla się prąd fazy A (5, $\tau=1$).

2.4.3. Tryby pracy przekaźnika funkcyjnego

Funkcje przekaźnika funkcyjnego są określane parametrem $rr5$.

Przy $rr5 = 0$ przekaźnik działa jako przekaźnik sygnalizacji (nie świecą się dioda LED dodatkowego obciążenia i dioda LED "TR"). Styki przekaźnika zwierną się w przypadku którejkolwiek awarii umieszczonej w tabeli 2.7.

Przy $rr5 = 1$ przekaźnik działa jako przekaźnik czasowy (świeci się dioda LED dodatkowego obciążenia): załącza się po upływie czasu określonego parametrem "t12" po włączeniu przekaźnika obciążenia.

Przy $rr5 = 2$ przekaźnik jest stosowany do sterowania włączeniem obciążenia dodatkowego (świeci się dioda LED dodatkowego obciążenia) (pkt 1.2.5.3).

Przy $rr5 = 3$ przekaźnik jest stosowany do sygnalizacji przekroczenia ustawionego poziomu mocy biernej (świecą się dioda LED dodatkowego obciążenia i dioda LED "TR"). Przekaźnik funkcyjny jest włączony w przypadku przekroczenia wartości mocy biernej sumarycznej wszystkich trzech faz określonej parametrem Prn (dopuszczalna moc reaktywna odbiornika), a jest wyłączony, jeżeli ta wartość nie jest przekroczona.

Przy $rr5 = 4$ przekaźnik jest stosowany do sygnalizacji przekroczenia głównego progu mocy czynnej (miga dioda LED "TR") (pkt 1.2.5.4). Wartość progu jest obliczana zgodnie z pkt 1.2.5.2.

Uwaga: Gdy przekaźnik funkcyjny jest włączony, styki 1-2 są rozwarne, a styki 2-3 zwarte.

2.4.4. Praca z interfejsem RS-232/RS-485 poprzez protokół MODBUS RTU

OM-310 umożliwia wymianę danych z urządzeniem zewnętrznym za pomocą interfejsu szeregowego poprzez protokół MODBUS. Podczas wymiany danych za pomocą interfejsu RS-485 lub RS-232 świeci się niebieska dioda LED "EXCHANGE"..

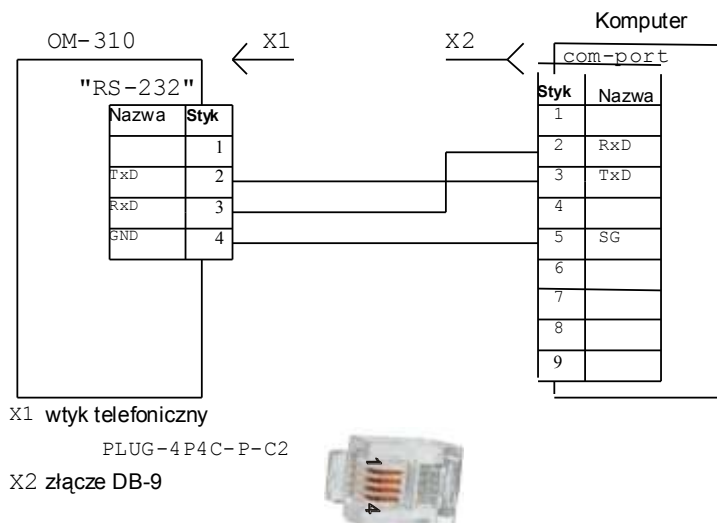
2.4.4.1 Parametry komunikacji:

- adres urządzenia: 1-247 (parametr $r5A$);
- prędkość transmisji danych: 9600 Bd, 19200 Bd (parametr $r55$);
- reakcja na brak komunikacji: ostrzeżenie i kontynuacja pracy, ostrzeżenie i odłączenie obciążenia, kontynuacja pracy bez ostrzeżenia (parametr $r5P$);
- wykrycie przekroczenia czasu oczekiwania na odpowiedź: 1s –120s (parametr $r5D$);
- format transmisji danych: słowo 8 bitów, bez kontroli parzystości i bity stopu.

2.4.4.2 Sterowanie OM-310 przez komputer

Komunikacja OM-310 z komputerem odbywa się za pomocą szeregowego interfejsu. Schemat podłączenia podano na rysunku 2.2. Każdy OM-310 posiada indywidualny adres do komunikacji. Komputer steruje kilkoma OM, różniąc ich adresy.

OM może pracować w sieciach Modbus RTU.



Rysunek 2.2. - Schemat podłączenia OM-310 do komputera

2.4.4.3. Protokół komunikacji

Wymiana danych pomiędzy komputerem i OM-310 odbywa się poprzez wymianę pakietów danych. Format pakietu danych jest przedstawiony w tabeli 2.1.

Tabela 2.1

START	okres ciszy na liniach transmisyjnych: ponad 2 ms przy prędkości transmisji 9600 Bd lub ponad 4 ms przy prędkości transmisji 19200 Bd
ADR	Adres komunikacji OM-310 (8 bitów)
CMD	Kod rozkazu 8 bitów
DATA 0	Zawartość danych: N*8 bitów danych (n<=24)
....	
DATA (n-1)	
CRC CHK low	CRC suma cyklicznej kontroli 16 bitów
CRC CHK high	
END	okres ciszy na liniach transmisyjnych: ponad 2 ms przy prędkości transmisji 9600 Bd lub ponad 4 ms przy prędkości transmisji 19200 Bd

2.4.4.4. CMD (kod rozkazu) i DATA (symbole danych)

Format symboli danych zależy od kodów rozkazów.

Kod rozkazu – 0x03, odczyt n-słów.

Przykład: odczyt grupy 2 słów od adresu początkowego 2102H w OM-310 o adresie 01H (tab. 2.2).

Tabela 2.2

Komunikat zawierający polecenie		Komunikat zawierający odpowiedź	
ADR	0x01	ADR	0x01
CMD	0x03	CMD	0x03
Startowy adres danych	0x21 0x02	Liczba danych w bajtach	0x04
Liczba danych w słowach	0x00 0x02	Zawartość danych dla adresu	0x17 0x70
CRC CHK low	0x6F	Zawartość danych dla adresu	0x00 0x00
CRC CHK high	0xF7	CRC CHK low	0xFE
		CRC CHK high	0x5C

Kod rozkazu 0x06, zapis – jedno słowo

Nie zaleca się używanie tego rozkazu, ponieważ zapis niepoprawnych danych może spowodować niezadziałanie OM-310.

Zapis jest możliwy tylko z adresów parametrów programowalnych (tabela 1.5), z wyjątkiem parametrów podanych w tabeli 2.3.

Tabela 2.3

Parametry do ustawienia i odczytu	Parametry kodów	Adres
Całkowity czas pracy urządzenia [doba]	tbU	207
Kod dostępu użytkownika	LOC	208
Serwisowy kod dostępu	PAS	209
Przywrócenie parametrów fabrycznych	PPP	210
Wersja urządzenia	rEL	217

Zapis parametru odbywa się niezależnie od ustawionego poziomu serwisowego zabezpieczenia (zapis z linii komunikacyjnej ma wyższy priorytet).

W przypadku zapisu nowej wartości w komórkę zabezpieczoną TMLPP, parametr automatycznie jest usuwany z tego trybu.

Zapisywane parametry powinny być n-krotne odstępowi, podanemu w tabeli 1.5.

Przykład: zapis 1000 (0x03E8) w rejestr z adresem 0x00A0 w OM-310 z adresem komunikacji 01H.

Tabela 2.4

Komunikat zawierający polecenie		Komunikat zawierający odpowiedź	
ADR	0x01	ADR	0x01
CMD	0x06	CMD	0x06
Startowy adres danych	0x00 0xA0	Startowy adres danych	0x00 0xA0
Dane	0x03 0xE8	Dane	0x03 0xE8
CRC CHK low	0x89	CRC CHK low	0x89
CRC CHK high	0x56	CRC CHK high	0x56

Kod rozkazu 08h – diagnostyka.

Funkcja 08h zapewnia szereg testów do sprawdzenia systemu komunikacji pomiędzy komputerem i OM-310, a także do sprawdzenia sprawności działania ogranicznika poboru mocy.

Funkcja korzysta z pola subfunkcji w celu konkretyzacji wykonywanej czynności (testu).

Subfunkcja 00h – powrót danych zapytania.

Dane transmitowane w polu danych zapytania powinny wrócić do pola danych odpowiedzi.

Przykład zapytania i odpowiedzi jest podany na rysunku 2.3.

Zapytanie							
Adres	Funkcja	Subfunkcja HB	Subfunkcja LB	Dane HB	Dane LB	CRC LB	CRC HB
01h	08h	00h	00h	A0h	3Ch	98h	1Ah

Odpowiedź							
Adres	Funkcja	Subfunkcja HB	Subfunkcja LB	Dane HB	Dane LB	CRC LB	CRC HB
01h	08h	00h	00h	A0h	3Ch	98h	1Ah

Rysunek 2.3 - Przykład zapytania i odpowiedzi subfunkcji 00h - powrót danych zapytania.

Subfunkcja 01h – restart opcji komunikacji.

Peryferyjny port OM-310 powinien zostać zainicjowany i ponownie włączony.

Przykład zapytania i odpowiedzi jest podany na rysunku 2.3.

Zapytanie							
Adres	Funkcja	Subfunkcja HB	Subfunkcja LB	Dane HB	Dane LB	CRC LB	CRC HB
01h	08h	00h	01h	00h	00h	B1h	CBh

Odpowiedź nie wraca

Rysunek 2.4 - Przykład zapytania i odpowiedzi subfunkcji 01h - restart opcji komunikacji.

2.4.4.5 CRC – kod kontroli cyklicznej

Suma kontrolna (CRC16) jest kodem kontrolnym na bazie wielomianu A001h. Urządzenie transmitujące tworzy sumę kontrolną dla wszystkich bajtów transmitowanego komunikatu. Urządzenie odbierające w podobny sposób tworzy sumę kontrolną dla wszystkich bajtów odebranego komunikatu i porównuje ją z sumą kontrolną odebraną od urządzenia transmitującego. W przypadku rozbieżności pomiędzy utworzoną i odebraną sumą kontrolną generowany jest komunikat błędu.

Pole sumy kontrolnej zajmuje dwa bajty. Suma kontrolna w komunikacie jest transmitowana młodszym bajtem z przodu.

Suma kontrolna tworzy się według następującego algorytmu:

- 1) załadowanie 16-bitowego rejestru do samych jedynek (FFFFh);
- 2) alternatywa wykluczająca (XOR) z pierwszymi 8 bitami bajta komunikatu i zawartością rejestru CRC;
- 3) przesunięcie wyniku o jeden bit w prawo;
- 4) jeżeli przesunięty bit = 1, operator wykluczający LUB zawartości rejestru ma wartość A001h;
- 5) jeżeli przesunięty bit = 0, powtórzyć krok 3;
- 6) powtórzyć kroki 3, 4, 5 dopóki nie nastąpią 8 przesunięć;
- 7) alternatywa wykluczająca (XOR) z kolejnymi 8 bitami bajta komunikatu i zawartością rejestru CRC;
- 8) powtórzyć kroki 3-7 dopóki wszystkie bajty komunikatu nie zostaną przetworzone;
- 9) końcowa zawartość rejestru będzie zawierać sumę kontrolną.

Przykład programu CRC generowania kodu w języku C. Funkcja pobiera dwa argumenty:

```

Unsigned char* data <- a pointer to the message buffer
Unsigned char length <- the quantity of bytes in the message buffer
The function returns the CRC value as a type of unsigned integer.
Unsigned int crc_chk(unsigned char* data, unsigned char length)
{int j;
unsigned int reg_crc=0xFFFF;
while(length--)
{
reg_crc ^= *data++;
for(j=0;j<8;j++)
{
if(reg_crc & 0x01) reg_crc=(reg_crc>>1) ^ 0xA001; // LSB(b0)=1

```

```

else reg_crc=reg_crc>>1;
}
}
return reg_crc;
}

```

2.4.4.6 Adresy rejestrów

Adresy rejestrów mierzonych i obliczanych parametrów OM-310 są podane w tabeli 1.4. Adresy rejestrów parametrów programowalnych OM-310 są podane w tabeli 1.5.

Dodatkowe rejestry i ich przeznaczenie są podane w tabeli 2.5.

Tabela 2.5.

Nazwa	Adres	Przeznaczenie		Uwaga
Rejestr stanu OM 240	Bit 0	0-brak awarii 1-awaria (kod awarii w rejestrze 241)		
	Bit 1	0 - wyłączony przełącznik obciążenia 1 - włączony przełącznik obciążenia		
	Bit 2	0 - wyłączony przełącznik funkcyjny 1 - włączony przełącznik funkcyjny		
	Bit 3	0 - brak ponownego rozruchu 1- oczekiwanie na SPZ		
	Bit 5-4	Tryb pracy przełącznika funkcyjnego 00 - przełącznik sygnalizacji 01 - przełącznik czasowy 10- obciążenia dodatkowego 11 - przełącznik sygnalizacji przekroczenia mocy reaktywnej;		
	Bit 6	0 - wyłączony TMLPP 1 - włączony TMLPP		
Rejestr awarii 1	241	przeznaczenie bitów w tabeli 2.8.		0-brak awarii 1- awaria
Rejestr awarii 2	242	przeznaczenie bitów w tabeli 2.8.		
Dziennik awarii				
kod awarii 1	243	kod awarii wg tab. 2.8		
wartość parametru 1	244	wartość parametru wg tab. 2.8		
czas awarii 1	245	dwa starsze bajty		
	246	dwa młodsze bajty		
kod awarii 2	247	kod awarii wg tab. 2.8		
wartość parametru 2	248	wartość parametru wg tab. 2.8		
czas awarii 2	249	dwa starsze bajty		
	250	dwa młodsze bajty		
kod awarii 3	251	kod awarii wg tab. 2.8		
wartość parametru 3	252	wartość parametru wg tab. 2.8		
czas awarii 3	253	dwa starsze bajty		
	254	dwa młodsze bajty		
kod awarii 4	255	kod awarii wg tab. 2.8		
wartość parametru 4	256	wartość parametru wg tab. 2.8		
czas awarii 4	257	dwa starsze bajty		
	258	dwa młodsze bajty		
kod awarii 5	259	kod awarii wg tab. 2.8		
wartość parametru 5	260	wartość parametru wg tab. 2.8		
czas awarii 5	261	dwa starsze bajty		
	262	dwa młodsze bajty		

Uwagi:

1 Czas awarii jest okresem czasu trwającym od momentu podania na OM-310 zasilania aż do momentu wystąpienia awarii. Jest liczony w minutach.

2 Przed pierwszym uruchomieniem OM-310 lub po przywróceniu ustawień fabrycznych (pkt 2.4.6) w dzienniku awarii jest zapisany kod błędu 40 i wartość parametru 10000.

2.4.4.7. Przetwarzanie błędów komunikacji

W przypadku wystąpienia błędu przy odbieraniu ramki (błąd parzystości, błąd ramki, błąd sumy kontrolnej) OM-310 nie zwraca odpowiedzi.

W przypadku wystąpienia błędu w formacie lub wartości transmitowanych danych (nieobsługiwany kod funkcji

itp.) OM-310 odbiera ramkę zapytania i generuje odpowiedź z flagą i kodem błędu. Flagą błędu jest starszym bitem ustawionym na 1 w polu funkcji. Na kod błędu przeznaczone jest osobne pole w odpowiedzi. Przykład odpowiedzi jest podany na rysunku 2.5. Kody błędów są podane w tabeli 2.6.

Zapytanie – funkcja 30 h nie jest podtrzymywana

Adres	Funkcja	Dane	CRC LB	CRC HB
01h	30h		XXh	XXh

Odpowiedź

Adres	Funkcja	Kod błędu	CRC LB	CRC HB
01h	B0h	01h	94h	00h

Rysunek 2.5 - Przykład odpowiedzi po wystąpieniu błędu.

Tabela 2.6

KOD BŁĘDU	NAZWA	Opis
01h	ILLEGAL FUNCTION	OM-310 nie może przetworzyć odebranego kodu funkcji
02h	ILLEGAL DATA ADDRESS	Podany w zapytaniu adres danych nie jest dostępny dla urządzenia podrzędnego
03h	ILLEGAL DATA VALUE	Wartość zawarta w polu danych zapytania nie jest wartością dopuszczalną dla OM-310.
04h	SLAVE DEVICE FAILURE	W czasie, gdy OM-310 próbował wykonać zadaną czynność, wystąpił nienaprawialny błąd
05h	ACKNOWLEDGE	OM-310 odebrał i przetwarza zapytanie, ale potrzebuje do tego dużo czasu. Ta odpowiedź chroni urządzenie nadrzędne od generowania błędu limitu czasu
06h	SLAVE DEVICE BUSY	OM-310 jest zajęty przetwarzaniem polecenia. Urządzenie nadrzędne powinno powtórzyć komunikat później, gdy urządzenie podrzędne będzie wolne
07h	NEGATIVE ACKNOWLEDGE	OM-310 może wykonać odebranej w zapytaniu funkcji programowej.

2.4.5 Zdalne sterowanie włączeniem/wyłączeniem obciążenia za pomocą interfejsu RS-232/RS-485

Praca OM-310 w trybie zdalnego sterowania jest określana parametrem *dUd*.

Przy *dUd*=0 zdalne sterowanie załączeniem/odłączeniem obciążenia jest zakazane.

Przy *dUd*=1 OM-310 po podaniu zasilania pracuje tak samo, jak w przypadku wyłączonego trybu zdalnego sterowania (normalna praca urządzenia), ale dozwolony jest zapis do rejestru rozkazów R_COMMAND.

Przy *dUd*=2 OM-310 załączy obciążenie dopiero po otrzymaniu odpowiedniego rozkazu za pomocą interfejsu RS-232/RS-485..

Wartość R_COMMAND jest uwzględniana przez algorytm pracy przy *dUd*=1, *dUd*=2. Jeżeli *dUd*=0 i użytkownik ustawia *dUd*=1 lub *dUd*=2, w R_COMMAND zostanie zapisane 0.

Lista możliwych ustawień rejestru rozkazów jest podana w tabeli 2.7.

Jeżeli *dUd*=1, po włączeniu zasilania w rejestr rozkazów zostanie zapisane 1 (normalna praca urządzenia).

Jeżeli *dUd*=2, po włączeniu zasilania w rejestr rozkazów zostanie zapisane 0 (obciążenie odłączone do momentu otrzymania rozkazu włączenia).

Podczas awaryjnego wyłączenia obciążenia poprzez jednoczesne naciśnięcie przycisków DOWN, UP (przy *ACd*=2, *ACd*=3) rejestr rozkazów zostanie skasowany do 0.

Tabela 2.7

Rejestr poleceń R_COMMAND Adres = 220	Wykonywane czynności
0	Odłączyć obciążenie. Jeżeli silnik jest wyłączony, do momentu otrzymania rozkazu zdalnego sterowania na włączenie silnik nie zostanie włączony. Jeżeli silnik jest włączony, nastąpi jego wyłączenie.
1	Normalna praca urządzenia. Jeżeli obciążenie zostało wyłączone na rozkaz zdalnego sterowania lub za pomocą jednoczesnego naciśnięcia przycisków DOWN, UP (przy <i>ACd</i> =3) lub w przypadku wystąpienia awarii, po usunięciu której jest możliwe SPZ, przy zapisywaniu 1 w R_COMMAND włączenie obciążenia nastąpi po upływie czasu SPZ odliczanego od momentu wyłączenia obciążenia.
2	Przedwczesne włączenie obciążenia. Zapis 2 powoduje włączenie obciążenia przed upływem czasu SPZ. Po włączeniu obciążenia R_COMMAND =1.

2.4.6. Sterowanie włączeniem/wyłączeniem obciążenia za pomocą zdalnego wyłącznika

Praca OM-310 w trybie zdalnego sterowania jest określana parametrem dUc .

Przy $dUc = 0$ sterowanie włączeniem/wyłączeniem obciążenia za pomocą zdalnego wyłącznika jest zakazane.

Przy $dUc = 1$ w przypadku rozwartego styku zdalnego wyłącznika S1 (rys.2.1) OM-310 pracuje tak samo, jak w przypadku normalnej pracy urządzenia. W przypadku zwartego styku zdalnego wyłącznika przekaźnik obciążenia odłącza się (przy $r5=2$ oprócz przekaźnika obciążenia odłączy się także przekaźnik funkcyjny).

Przy $dUc = 2$ w przypadku zwartego styku zdalnego wyłącznika S1 (rys.2.1) OM-310 pracuje tak samo, jak w przypadku normalnej pracy urządzenia. W przypadku rozwartego styku zdalnego wyłącznika przekaźnik obciążenia odłącza się (przy $r5=2$ oprócz przekaźnika obciążenia odłączy się także przekaźnik funkcyjny).

Przy $dUc = 3$ i $dUc = 4$ OM-310 pracuje tak samo, jak przy $dUc = 1$ i $dUc = 2$ odpowiednio, jednak SPZ po zdalnym wyłączeniu jest zakazane.

2.4.7. Układ zdarzeń awaryjnych

W przypadku wystąpienia stanu awaryjnego OM-310:

- na wyświetlaczu mnemoników pokazuje się kod awarii zgodnie z tabelą 2.8;
- na wyświetlaczu wartości pokazuje się wartość parametru, która doprowadziła do stanu awaryjnego (jeżeli dany stan awaryjny nie ma wartości liczbowej, wyświetla się "ppΣ");
- świeci się czerwona dioda LED "FAULT" (stałe świecenie przy braku SPZ, i miganie, jeżeli SPZ nastąpi);
- wyłączy się przekaźnik obciążenia;
- przekaźnik funkcyjny włączy się (przy $r5=0$).

Jeżeli OM-310 określa kilka różnych typów awarii równocześnie, kody awarii i wartości parametrów są wyświetlane po kolei, jeden po drugim.

W przypadku zezwolenia na SPZ na wyświetlaczu pokazują się kody awarii i czas pozostały do SPZ.

Tabela 2.8 - Kody awarii

Kod awarii	Mnemonik awarii	Wartość parametru	Adres rejestru wartości parametru	Kod awarii	Adres rejestru bita N
odłączenie w przypadku przekroczenia progu głównego	$AP^{\#}$	wartość progu głównego w setkach watów	300	0	241:0
przekroczenie progu dodatkowego	APd	wartość progu dodatkowego w setkach watów	301	1	241:1
awaria przekroczenia prądu w fazach	$Ai^{\#}$	przed przekroczeniem max. prądu w fazie	302	2	241:2
zabezpieczenie ziemnozwarciowe (przed niezrównoważeniem składowej zerowej prądu)	$Ai_{\#}$	niezrównoważenie składowej zerowej prądu	303	3	241:3
obecność prądów przy odłączonym przekaźniku obciążenia (awaria stycznika)	ACo	prąd	304	4	241:4
nieprawidłowa kolejność faz	AU			5	241:5
przekroczenie minimalnego napięcia liniowego	$AU_{\#}$	napięcie	306	6	241:6
przekroczenie maksymalnego napięcia liniowego	$AU^{\#}$	napięcie	307	7	241:7
asymetria faz	$AU^{\#}$	asymetria	308	8	241:8
awaria kanału zdalnego sterowania	AdU			9	241:9
awaryjne zatrzymanie obciążenia bez możliwości ponownego włączenia	ERd			10	241:10
awaryjne odłączenie obciążenia z możliwością ponownego włączenia za pomocą jednoczesnego naciśnięcia przycisków UP i DOWN	EDd			11	241:11
Awaryjne odłączenie obciążenia za pomocą zdalnego wyłącznika	Edc			12	241:12

2.4.8. Dziennik zdarzeń awaryjnych

Gdy przełącznik obciążenia jest odłączony na skutek awarii, OM-310 zapisuje w swojej pamięci kod tej awarii, wartość parametru, która doprowadziła do stanu awaryjnego i czas jego wystąpienia.

Uwaga: Czas awarii jest określany za pomocą wewnętrznego zegara OM. Ponieważ OM-310 nie posiada wbudowanego źródła zasilania, okres czasu, w którym nie było zasilania, nie jest uwzględniony.

Liczba jednocześnie zapisywanych kodów awarii: 5 W przypadku wystąpienia kolejnych awarii, informacja o awarii jest zapisywana w miejsce najwcześniejszej awarii.

Do podglądu dziennika służy przycisk "RES/MEM/SEL".

Dioda LED "SETUP" zacznie migać, a na wyświetlaczach OM-310 pokaże się pierwsza linia z tab.2.9. Do przewijania dziennika służą przyciski UP i DOWN.

Aby wyjść z trybu podglądu dziennika należy nacisnąć przycisk "RES/MEM/SEL", lub po upływie 30 s po ostatnim naciśnięciu któregośkolwiek przycisku wyjście nastąpi automatycznie.

Informacja o awarii wyświetla się na wyświetlaczach OM-310 w sposób podany w tab. 2.9.

Tabela 2.9

Wyświetla się na wyświetlaczach mnemoników	Wyświetla się na wyświetlaczach wartości
"Rd ,"	numer zapisu w dzienniku (1-najpóźniejszy zapis)
XXX- mnemonik awarii wg tab. 2.8	YYY- wartość parametru wg tab. 2.8 (jeżeli wartość parametru nie jest wyświetlana "---")
XXX – godziny, które upłynęły od momentu awarii	YYY – minuty, które upłynęły od momentu awarii

2.4.9. Sterowanie włączeniem/wyłączeniem obciążenia z panelu przedniego OM-310

W zależności od wartości parametru *Rd* można sterować przełącznikiem obciążenia OM-310 za pomocą jednoczesnego naciśnięcia przycisków UP i DOWN (jeżeli OM-310 nie znajduje się w trybie blokowania klawiatury):

Rd=0 - brak reakcji;

Rd=1 (zezwolenie na włączenie obciążenia) - przełącznik obciążenia włączy się, jeżeli nie upłynął czas SPZ;

Rd=2 (awaryjne wyłączenie obciążenia) - przełącznik obciążenia wyłączy się, wyświetli się kod awarii "EAd"). Ponowne włączenie obciążenia jest możliwe wyłącznie po odłączeniu napięcia i ponownym podaniu zasilania na OM-310;

Rd=3 (zezwolenie na włączenie i wyłączenie obciążenia) - przełącznik obciążenia odłączy się, wyświetli się kod awarii "Ed". Aby włączyć, należy ponownie nacisnąć przyciski UP i DOWN.

Uwaga: Gdy wybrany jest parametr "Rd=0" (po podaniu zasilania ręczne włączenie obciążenia z panelu przedniego OM-310) i "Rd=0" (zakaz ręcznego sterowania włączeniem obciążenia) przełącznik obciążenia nie włączy się.

3. OBSŁUGA TECHNICZNA

3.1. ZASADY BEZPIECZEŃSTWA

Moc podłączonego obciążenia nie może przekraczać wartości podanych w niniejszej instrukcji, ponieważ może to spowodować przegranie zespołu styków i zapłon urządzenia.

PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO USUNIĘCIA USTEREK, PRZEGLĄDÓW TECHNICZNYCH I PRAC MONTAŻOWYCH NALEŻY ODŁĄCZYĆ URZĄDZENIE OD SIECI POPRZECZ ROZŁĄCZENIE PRZEWODÓW ZASILAJĄCYCH.

Urządzenie nie jest przeznaczone do stosowania w warunkach występowania wibracji i obciążeń uderzeniowych.

Niedopuszczalny jest kontakt styków listew zaciskowych i elementów wewnętrznych urządzenia z wodą.

Zabronione jest stosowanie urządzenia w środowisku agresywnym z zawartością w powietrzu kwasów, zasad, olejów itp.

PODŁĄCZENIE, REGULACJA I OBSŁUGA TECHNICZNA URZĄDZENIA MUSZĄ BYĆ WYKONYWANE PRZEZ WYKWALIFIKOWANY PERSONEL, KTÓRY ZAPOZNAŁ SIĘ Z NINIEJSZĄ INSTRUKCJĄ OBSŁUGI

3.2. ZAKRES CZYNNOŚCI

Zalecana częstotliwość przeglądów technicznych: co 6 miesięcy.

Zakres czynności związanych z obsługą techniczną obejmuje wizualną ocenę, podczas której sprawdzana jest niezawodność podłączeń przewodów do zacisków OM-310 oraz brak wyszczerbień i pęknięć.

4. TRANSPORT I PRZECHOWYWANIE

Ogranicznik poboru mocy OM-310 powinien być przechowywany w oryginalnym opakowaniu w zamkniętym pomieszczeniu, gdzie temperatura wynosi od -45 do +75°C, wilgotność względna nie przekracza 80%, a powietrze nie jest zanieczyszczone oparami, które powodują niszczenie opakowania lub materiałów, z których jest

wyprodukowane urządzenie. Podczas transportu należy zabezpieczyć OM-310 przed uszkodzeniami mechanicznymi.

5. WARUNKI GWARANCJI

5.1 Czas eksploatacji urządzenia wynosi 10 lat. Po upływie czasu eksploatacji należy zwrócić się do producenta.

5.2 Okres gwarancji dla urządzenia wynosi 36 miesięcy od daty sprzedaży.

W czasie trwania okresu gwarancji producent zapewnia bezpłatną naprawę urządzenia pod warunkiem przestrzegania przez użytkownika wymagań Instrukcji obsługi.

OM-310 nie podlega obsłudze gwarancyjnej w następujących przypadkach:

- zakończenia okresu gwarancji;
- uszkodzeń mechanicznych;
- śladów działania wilgoci lub obecności obcych przedmiotów wewnątrz urządzenia;
- otwarciu obudowy i samodzielnej naprawy;
- gdy uszkodzenia powstały w wyniku przekroczenia maksymalnych dopuszczalnych wartości prądu lub napięcia określonych w Instrukcji obsługi.

5.3 Gwarancja producenta nie obejmuje zwrotu bezpośrednich lub pośrednich kosztów związanych z transportem urządzenia do miejsca dokonania zakupu lub do zakładu producenta.

5.4 Producent zapewnia obsługę pogwarancyjną.

Prosimy pamiętać: W przypadku zwrotu lub przesłania urządzenia do naprawy gwarancyjnej lub pogwarancyjnej po polu informacji o reklamacji należy dokładnie opisać przyczynę zwrotu.

6. CERTYFIKAT INSPEKCYJNY

Dział Kontroli Jakości potwierdza, że OM-310 został wykonany zgodnie z aktualną dokumentacją techniczną oraz uznany za nadający się do bezpiecznej eksploatacji.

Miejsce
na pieczęć

Kierownik Działu Jakości

Data produkcji

7. ZASADY REKLAMACJI

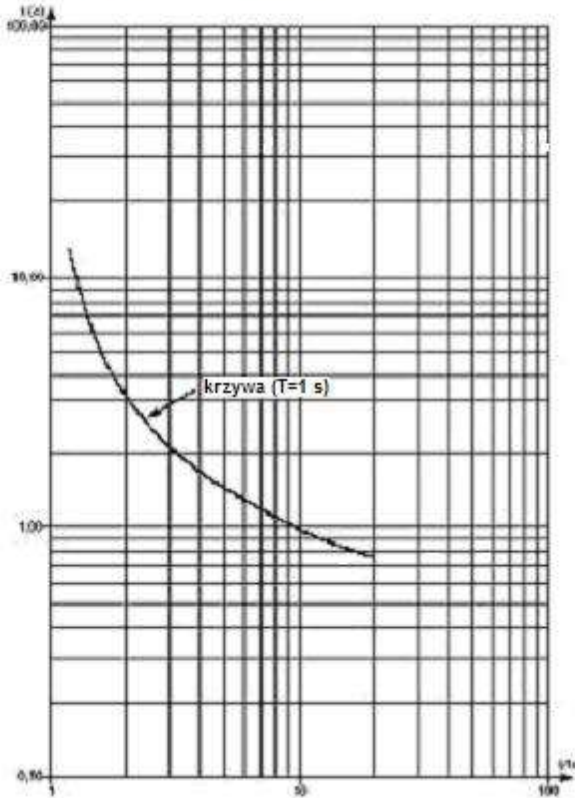
Ze wszystkimi pytaniami prosimy zwracać się do producenta.

"Novatek-Electro"
59, Ulica Admirala Łazariewa,
Odessa, Ukraina, 65007
Tel:+38 048 738-00-28;
www.novatek-electro.com

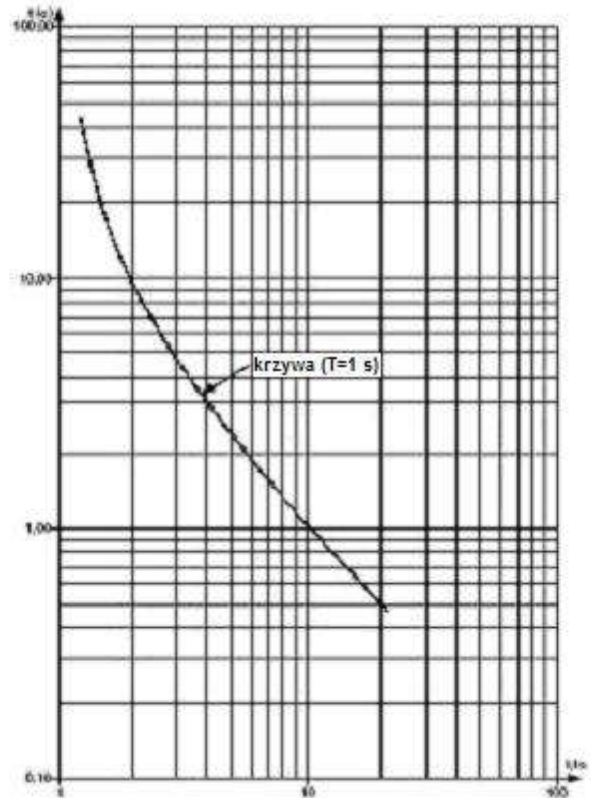
Novatek-Electro Polska sp. z o.o.
Ostrobramska 75 lok. 3.07
04-175 Warszawa
Tel.+48 22 611 77 22

ZAŁĄCZNIK A. Zabezpieczenie prądowe zwłoczne zależne

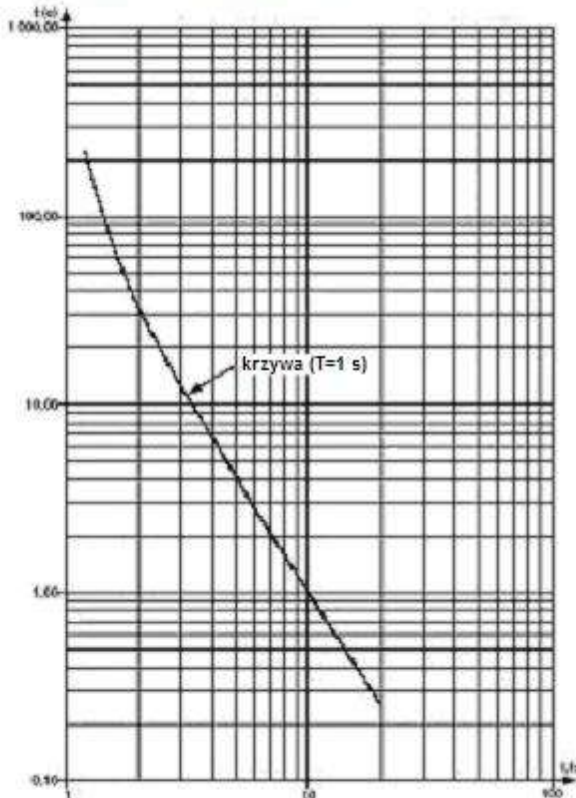
Krzywa standardowej zwłoki zależnej odwrotnej SIT



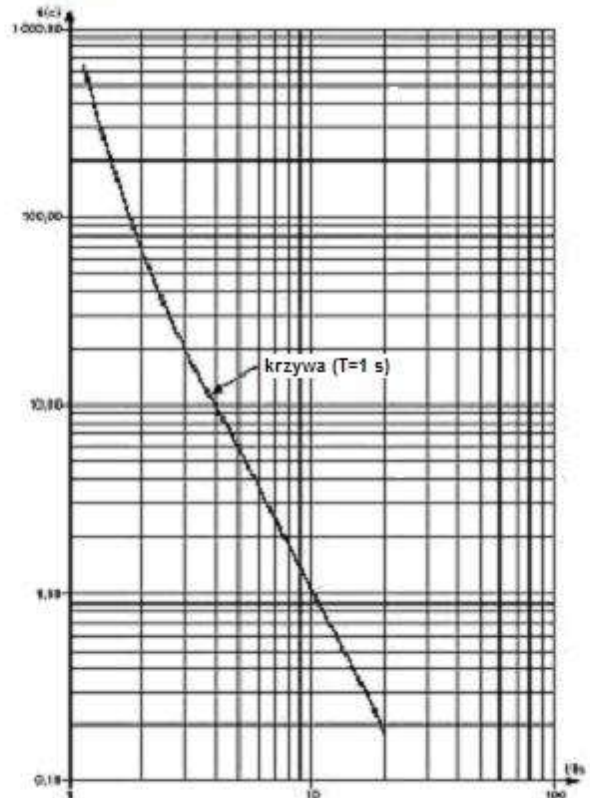
Krzywa zwłoki zależnej silnie odwrotnej VIT lub długotrwałe odwrotnej LTI



Krzywa zwłoki zależnej bardzo silnie odwrotnej EIT



Krzywa zwłoki zależnej ultraodwrotnej UIT



Krzywa zwłoki R1

