



Etibreak2 – wyłączniki kompaktowe mocy firmy ETI Polam

Roman Kłopotki

Wśród produktów, o które rozszerzyła ofertę firma ETI Polam, znalazła się nowa rodzina automatycznych nadprądowych aparatów zabezpieczających – wyłączników kompaktowych mocy oraz rozłączników o nazwie handlowej – Etibreak 2. W artykule przedstawione zostały podstawowe cechy i parametry oraz możliwości zastosowania tych aparatów.

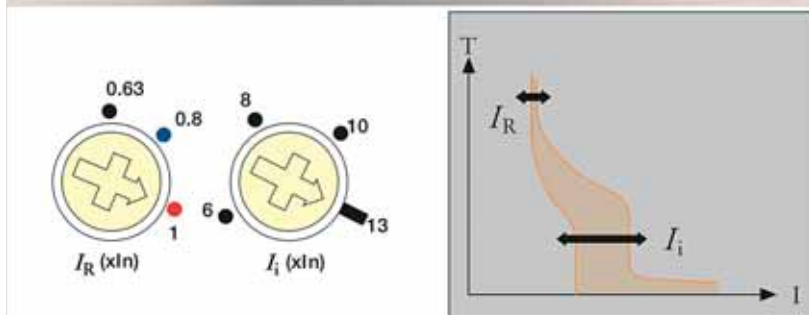
Wyłaczniki kompaktowe mocy Etibreak2 w izolacyjnej obudowie należą do klasy wyłączników MCCB (*Moulded Case Circuit Breakers*). Oznacza to, że oprócz wielu wykonania i funkcji wyposażone są również w możliwość precyzyjnego kształtowania charakterystyki czasowo-prądowej t-I, zarówno w części przeciążeniowej, jak i zwarciowej. Ze względu na zwartą, kompaktową konstrukcję są one często stosowane w rozdzielnicach jako wyłączniki główne oraz odpływowe, w stacjach transformatorowych, do zabezpieczania instalacji elektrycznej i urządzeń przed skutkami przeciążeń i zwarc. Szereg wielkości

aparatów to: EB2 125, EB2 160, EB2 250, EB2 400, EB2 630, oraz w wersji rozłącznikowej: ED2 125 A – 630 A, gdzie liczba oznacza prąd znamionowy maksymalny dla danej wielkości. Wyłączniki występują jako trój- i czterobiegunowe, w zakresie prądów znamionowych od 20 A do 630 A i są przeznaczone do pracy przy napięciu do 690 V prądu przemiennego 50/60 Hz lub do 600 V prądu stałego. Dostępne są trzy wykonania, zróżnicowane pod względem wartości znamionowego zwarciowego granicznego prądu wyłączalnego I_{cu} [kA]: wersja ekonomiczna (L), standardowa (S) i pełna (elektroniczna – mikroprocesorowa) (E). W artykule opisano niektóre

właściwości wyłączników wykonanych w wersji standard (S).

Podział

Podział wyłączników Etibreak2 ze względu na ich wartości I_{cu} dla poszczególnych napięć przedstawiono w tabeli 1. Jednak najczęściej podawany przez producentów wyłączników mocy i zalecany przez normę europejską EN 60947-2 jest stosunek prądu wyłączalnego granicznego do prądu wyłączalnego eksploatacyjnego – I_{cu} / I_{cs} . Wartości te dla napięcia znamionowego 400 V / 415 V podane są w tabeli 2. Jak wspomniano, wyłączniki posiadają



Rys. 1. Regulacja charakterystyk Etibreak2

budowę modułową, co oznacza, że w zależności od potrzeb mogą być do nich dobudowane elementy wyposażenia dodatkowego, takie jak: wyzwalacze napięciowe, styki pomocnicze, odpowiednie zaciski przewodów, osłony, blokady, napędy obrotowe itp.

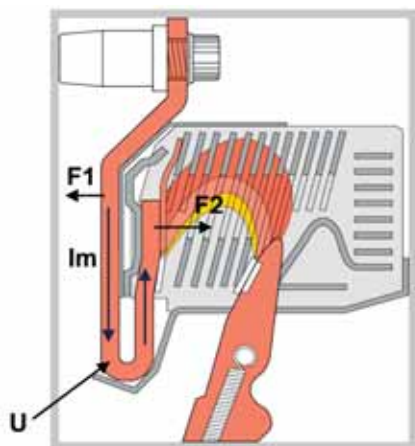
Pod względem konstrukcji wyłączniki kompaktowe Etibreak2 charakteryzują się dobrymi właściwościami łączeniowymi i skutecznością gaszenia łuku elektrycznego w trakcie wyłączania zwarcia w obwodzie. Zadania wyłączników nadprądowych mocy to:

- wyłączanie przeciążeń według nastawionej charakterystyki t-I,
- wyłączanie zwarcia w jak najkrótszym czasie (według nastawionej charakterystyki magnetycznej) maks. 5 ms,
- ograniczenie amplitudy spodziewanego prądu zwarciaowego,
- ograniczanie energii prądu zwarcia (cieplnej całki Joule'a – $\int I^2 dt$).

Mówiąc o wyłączaniu przeciążeń według nastawionych charakterystyk należy dodać, że wszystkie wyłączniki dla prądów znamionowych do 630 A (EB2 125 – EB2 630) posiadają płynnie regulowaną charakterystykę przeciążeniową (I_R) w zakresie $0,63 - 1 \times I_n$ (63% – 100% I_n) oraz regulowaną charakterystykę zwarciaową (I_i) w zakresie $6 - 8 - 10 - 13 \times I_n$ (600% – 1300%). Sposób i zakres regulacji pokazano na rysunku 1.

Budowa i działanie

Wymienione powyżej zadania wyłączników Etibreak2 mają na celu ochronę sieci i urządzeń przed skutkami przeciążeń termicznych i działania sił elektrodynamicznych w przypadku zwarcia w obwodzie. W tym celu wyłączniki posiadają specjalnie skonstruowane komory gaszące łuk



Rys. 2. Mechanizm szybkiego rozłączenia styków Etibreak2



Rys. 3. Wyzwalacze i styki pomocnicze Etibreak2

elektryczny i mechanizm napędowy szybkodziałających styków głównych (rys. 2). Styk nieruchomy jest wygięty w kształcie litery U, dzięki czemu w obu jego gałęziach (aktywnej i nieaktywnej) prąd zwarcia płynie w przeciwnych kierunkach (na rysunku zaznaczony strzałkami niebieskimi). Na skutek przepływu prądu zwarcia I_m , na obie gałęzie styku nieruchomego działają odpychające siły elektrodynamiczne F (rys. 2), które powodują wygięcie się aktywnej gałęzi styku nieruchomego w kierunku F2 i odepchnięcie styku ruchomego. Styk ruchomy jest odpychany tak długo, aż zacznie działać me-

chanizm wyzwalający wyłącznika, przejmujący jego dalsze otwieranie. Z chwilą kiedy styki zaczynają się rozwierać, pomiędzy nimi zaczyna palić się łuk elektryczny, a prąd zwarcia zaczyna się zmniejszać. Gałąź aktywna styku nieruchomego zaczyna wracać do pozycji spoczynkowej i w tym momencie obydwie styki oddalają się od siebie z podwójną prędkością, rozciągając palący się łuk elektryczny i przyspieszając jego skuteczne zgaszenie w komorze gaszącej.

- wyzwalacz podnapięciowy (NA2) automatycznie wyłączający wyłącznik po zaniku lub po opadnięciu napięcia do określonego poziomu. Wyłącznik jest wówczas blokowany w stanie beznapięciowym przed ponownym załączeniem,
- styki pomocnicze (PS2) – zwierne i roz zwierne, służące do sygnalizacji stanu pra-

Wypożyczenie dodatkowe

Wyłączniki kompaktowe Etibreak2 można wyposażyć dodatkowo w następujące wyzwalacze i styki pomocnicze (rys. 3):

- wyzwalacz napięciowy wzrostowy (DA2) służący do zdalnego wyłączania wyłącznika przy pomocy impulsu napięciowego o wartości 200 V – 450 V AC i 24 V – 240 V DC,



Rys. 4. Montowanie wyzwalacza wzrostowego DA2



Rys. 5.
Napęd
silnikowy MO2

Tabela 1. Podział wyłączników Etibreak2 ze względu na wartości I_{cu}

Prąd znamionowy ciągły [A]		50			100			125			160			250			400			630		
		L	S	E	L	S	E	L	S	E	L	S	E	L	S	E	L	S	E	LE	S	E
Prąd wyłaczalny I_{cu} [kA] przy napięciu	220 / 240 V	35	50	x	35	50	x	35	50	x	x	65	x	35	65	125	35	85	85	50	x	85
	400 / 415 V	25	36	x	25	36	x	25	36	x	x	36	x	25	36	70	25	50	50	36	x	50
	440 V	15	25	x	15	25	x	15	25	x	x	25	x	15	25	50	22	45	45	25	x	45
	525 V	8	22	x	8	22	x	8	22	x	x	25	x	10	25	35	15	30	30	15	x	30
	690 V	-	6	x	-	6	x	-	6	x	x	7,5	x	-	7,5	20	-	20	20	10*	x	20*
	250 =	25	25	x	25	25	x	25	25	x	x	40	x	25	40	-	25	40	-	-	x	-

* dla tego napięcia nie mogą być stosowane w systemach IT



Rys. 6. Identyfikacja przyczyny wyłączenia wyłącznika EB2

cy wyłącznika lub załączenia i wyłączenia obwodów pomiarowych, sterowniczych, w zależności od ich układów styków wykonawczych,

- styki alarmowe (SS2) – służące do sygnalizacji zadziałania automatycznego wyzwalacza wyłącznika, który wyłączył na skutek przeciążenia lub zwarcia.

Wymienione elementy montuje się wewnątrz izolacyjnej obudowy wyłącznika, poprzez odkrycie przygotowanych do tego celu wnęk w jego przedniej części i wci-

śnięcie odpowiedniego wyzwalacza lub styku (rys. 4). Czynność ta może być wykonana samodzielnie przez uprawnionego użytkownika – po odsłonięciu wnęk nie ma bowiem możliwości dotknięcia części pod napięciem.

Wyposażenie dodatkowe zewnętrzne stanowią:

- napęd silnikowy (MO2) przeznaczony do zdalnego sterowania dźwignią wyłącznika (rys. 5),
- napęd ręczny obrotowy (RO2) – bezpo-

średni, pośredni-przedłużony – umożliwiający zastosowanie wyłączników w różnych konstrukcjach rozdzielnic o różnych głębokościach.

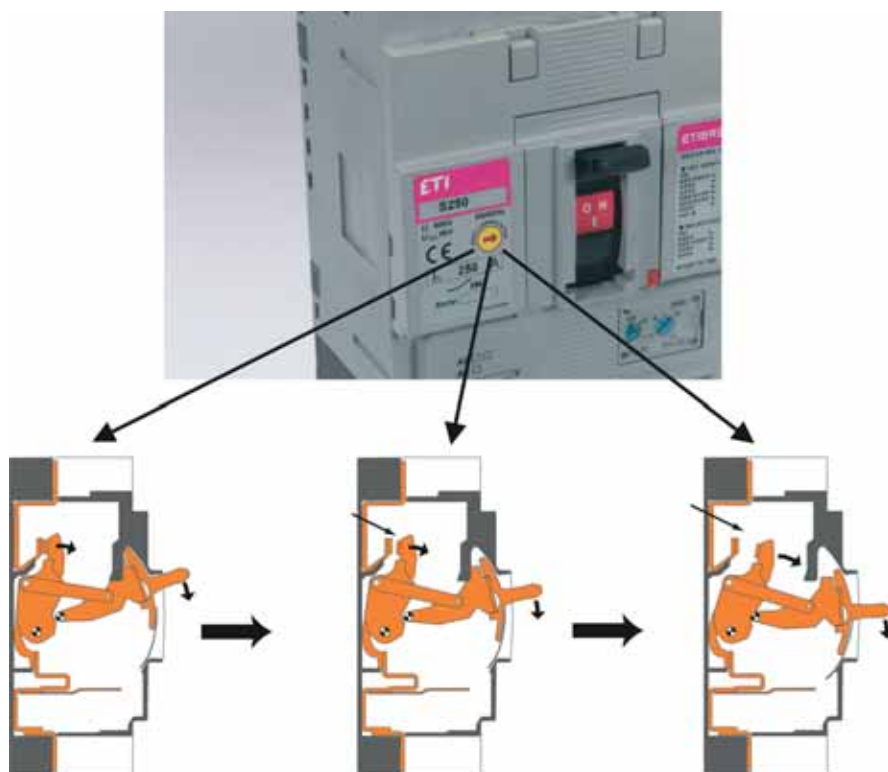
Mechanizm wyłączający

Wyłączniki kompaktowe mocy Etibreak2 posiadają specjalny mechanizm wyłączający, umożliwiający identyfikację przyczyny wyłączenia wyłącznika (rys. 6). W przypadku ręcznego przestawienia dźwigni w celu jego wyłączenia, dźwignia ustawia się w położenie Off – Wyłączony. W przypadku wyłączenia wyłącznika na skutek zadziałania któregośkolwiek z wyzwalaczy, dźwignia ustawia się w położeniu pośrednim – Trip – Wyzwolenie. Chcąc ponownie załączyć wyłącznik należy najpierw dźwignię przesunąć w dolne położenie Reset a następnie w górne położenie On – Załączony. Istnieje również możliwość zastosowania dodatkowego styku alarmowego, informującego o wyzwoleniu wyłącznika na skutek przeciążenia lub zwarcia w obwodzie.

Znak bezpieczeństwa

Wyłączniki kompaktowe mocy i rozłączniki opatrzone zostały charakterystycznym znacznikiem – bezpieczeństwo, umieszczonym na przedniej stronie. Oznacza to, że mechanizm dźwigni załączającej i wyłączającej styki główne został skonstruowany w sposób zapewniający prawidłowy docisk i czas załączania oraz rozłączania zacisków głównych (rys. 7). Mechanizm działa bezpośrednio, bez udziału sprężyn, a siła docisku styków i czas ich zamykania nie zależy od szybkości działania operatora. Ponadto położenie dźwigni załączającej wyłącznika zawsze jednoznacznie wskazuje położenie styków głównych.

inż. Roman Kłopotcki
Autor pracuje jako product manager
w firmie ETI Polam Sp. z o.o.



Rys. 7. Zasada działania mechanizmu załączającego

Tabela 2. Stosunek prądu wyłączalnego granicznego do prądu wyłączalnego eksploatacyjnego (I_{cu} / I_{cs}) wyłączników Etibreak2*			
Typ	I_n [A]	I_{cu}/I_{cs} [kA] dla 400 V	Liczba biegunów
EB2 125	20 A, 32 A, 50 A, 63 A, 100 A, 125 A	36/36	3, 4
EB2 160	160 A	36/36	3, 4
EB2 250	160 A, 250 A	36/36	3, 4
EB2 400	250 A, 400 A	50/50	3, 4
EB2 630 (E)	400 A, 630 A	50/50	3, 4

* dla napięcia znamionowego 400 V / 415 V

KONTAKT

ETI-Polam Sp. z o.o.
06-100 Pułtusk
ul. Jana Pawła II 18
tel. (23) 691 93 00
fax (23) 692 32 12
e-mail: etipolam@etipolam.com.pl
www.etipolam.com.pl