



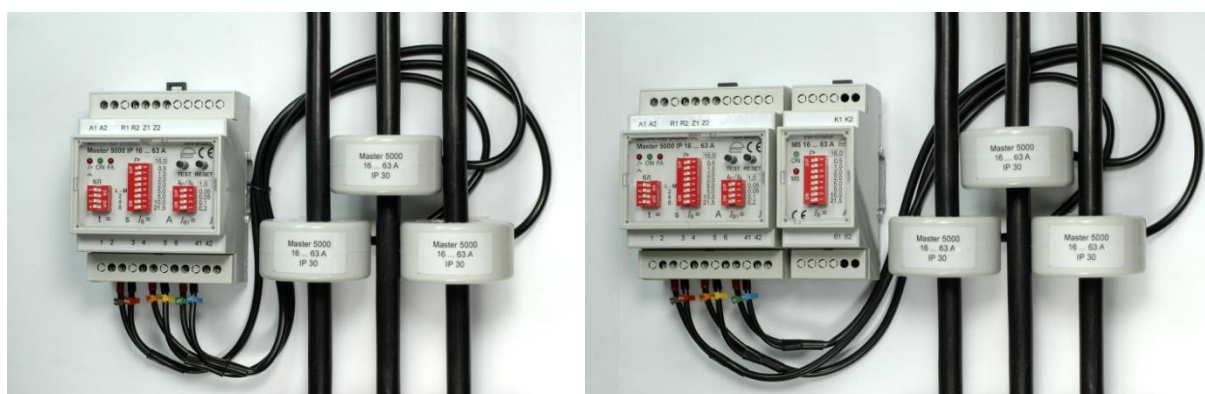
ELMAST

BIAŁYSTOK

MASTER 5000 IP MASTER 5000 IP – M5

**ELEKTRONICZNE CYFROWE ZABEZPIECZENIA
SILNIKÓW TRÓJFAZOWYCH
JEDNOBIEGOWYCH I DWUBIEGOWYCH
STOSOWANYCH W PRZEMYSŁE MIĘSNYM
W MASZYNACH TYPU WILK**

PKWiU 31.20.31 – 70.92



Dokumentacja techniczno-ruchowa

SPIS TREŚCI

| | |
|---|---|
| 1. ZASTOSOWANIE..... | 3 |
| 2. BUDOWA | 3 |
| 3. ZASADA DZIAŁANIA | 4 |
| 4. ZALETY ZABEZPIECZEŃ | 5 |
| 5. DANE TECHNICZNE..... | 5 |
| 6. OPIS OZNACZENIA, PRZYKŁAD ZAMÓWIENIA | 6 |
| 7. INSTALOWANIE ZABEZPIECZENIA | 7 |
| 8. NASTAWIANIE I EKSPLOATACJA | 7 |
| 9. PRZECHOWYWANIE | 8 |
| 10. ZGODNOŚĆ Z NORMAMI | 8 |

„ELMAST”

Zakład Elektroniki Przemysłowej
ul. Upalna 86/25, 15–668 Białystok, Polska
tel. +48 506745439, +48 85 6611907
e-mail: biuro@elmast.pl
<http://www.elmast.pl>

Firma „ELMAST” zastrzega sobie prawo wprowadzania zmian w niniejszym dokumencie.
2017-08-23

1. ZASTOSOWANIE

Elektroniczne cyfrowe, dwustopniowe zabezpieczenia typu Master 5000 IP oraz Master 5000 IP – M5 przeznaczone są do ochrony silników i elementów mechanicznych w maszynach typu WILK, stosowanych w przemyśle mięsny.

Zabezpieczenia chronią silnik od skutków przeciążeń prądowych symetrycznych i niesymetrycznych spowodowanych:

- przeciążeniem na wale silnika,
- nadmierną asymetrią prądową,
- przerwą w jednej z faz (zanikiem fazy),
- obniżeniem lub wzrostem napięcia zasilającego.

Dwustopniowe działanie zabezpieczenia umożliwia także ochronę elementów mechanicznych zagrożonych uszkodzeniem z powodu przeciążeń wywołanych nadmierną ilością przerabianego surowca.


Zabezpieczenia Master 5000 IP przeznaczone są do silników jednobiegowych, zaś zabezpieczenia Master 5000 IP – M5 do silników dwubiegowych.

2. BUDOWA

W skład zabezpieczenia wchodzi trzy przetworniki prąd-napięcie I/U oraz moduł operacyjny przystosowany do współpracy ze stycznikiem.

Moduł operacyjny zawiera między innymi dwustopniowy człon nadmiarowy oraz czuły detektor przeciążenia sterujący pracą tego członu.

Pod przezroczystym, wyjmowanym z obudowy modułu panelem przednim umieszczone są:

- 8-sekcyjna nastawa prądowa nadmiarowa $I >$,
- 4-sekcyjna nastawa $t(I)$ umożliwiająca wybranie jednej z dwóch charakterystyk czasowo-prądowych przeznaczonych do ochrony silnika (sekcja L-M) oraz nastawienia jednej z siedmiu charakterystyk czasowo-prądowych przeznaczonych do ochrony elementów mechanicznych (sekcje 2s, 4s, 8s),
- 4-sekcyjna nastawa I_{B1}/I_B umożliwiająca 8-stopniowe zwiększenie prądu zadziałania I_{B1} w stosunku do wartości prądu bazowego I_B nastawionej na nastawie nadmiarowej $I >$,
- dioda LED ON sygnalizująca obecność napięcia zasilania,
- dioda LED $I >$  sygnalizująca przekroczenie nastawionej na nastawie nadmiarowej $I >$ wartości prądu bazowego I_B , stan zadziałania i przyczynę zadziałania,
- dioda LED FA sygnalizująca **przeciążenia wywołane nadmierną ilością przerabianego surowca**,
- przyciski TEST i RESET (kasowanie).

Zaciski R1, R2 umożliwiają zdalne kasowanie stanu zadziałania za pomocą przycisku z zestykiem zwiernym.


W zabezpieczeniu Master 5000 IP – M5 (przeznaczonym do silników dwubiegowych) moduł elektroniczny jest dwuczłonowy. W dodatkowym członie, oznaczonym symbolem M5, umieszczona jest druga 8-sekcyjna nastawa prądowa nadmiarowa $I >$, wejście sterujące (zaciski K1, K2) oraz wyjście przekaźnika sygnałowego (zaciski 61, 62) współpracującego z diodą LED FA,


Opisane elementy zabezpieczeń przedstawione są na rys. Nr 1.


Zabezpieczenia mogą współpracować z softstartami i z falownikami.

3. ZASADA DZIAŁANIA

Zabezpieczenie Master 5000 IP lub Master 5000 IP – M5, włączone do obwodu zasilającego silnik (rys. Nr 2), dokonuje pomiaru wartości prądów w każdej z faz.

Przekroczenie w minimum jednej z faz wartości prądu nastawionej na nastawie nadmiarowej $I >$ sygnalizowane jest **pulsującym, ze stałą częstotliwością**, światłem diody LED $I >$ . Właściwość ta umożliwi dokonanie pomiaru czasu trwania rozruchu silnika.


Utrzymujące się przeciążenia symetryczne i z asymetrią prądów mniejszą niż 1,5 ($I_{\max}/I_{\min} \leq 1,5$), **nie stanowiące zagrożenia dla elementów mechanicznych maszyny**, wyłączane są w czasie określonym przez charakterystyki czasowo-prądowe „r” (rozruch silnika, rys. Nr 3) i „p” (praca silnika, rys Nr 4) wybrane za pomocą sekcji L-M, a stan zadziałania sygnalizowany jest **ciągłym światłem** diody LED $I >$ .

Asymetria prądów silnika większa niż 1,5 ($I_{\max}/I_{\min} > 1,5$, **także w przypadku, gdy prąd I_{\max} nie przekracza wartości nastawionej na nastawie nadmiarowej $I >$**) powoduje zadziałanie zabezpieczenia w czasie 2 s. Dioda LED $I >$  sygnalizuje tę przyczynę zadziałania **światłem pulsującym ze zmienną częstotliwością**.

Wymienione charakterystyki czasowo-prądowe „r” i „p” stanowią **I stopień** w dwustopniowym członie nadmiarowym.

Przeciążenia zidentyfikowane przez detektor jako zagrażające uszkodzeniem elementów mechanicznych wyłączane są w czasie określonym przez jedną z siedmiu charakterystyk czasowo-prądowych typu zależnego, nastawioną na nastawie $t(I)$ za pomocą sekcji oznaczonych 2s, 4s, 8s. Charakterystyki te stanowią **II stopień** w dwustopniowym członie nadmiarowym. Przypisany poszczególnym sekcjom czas 2s, 4s, 8s podlega sumowaniu w dowolnym zestawieniu i oznacza czas maksymalny w nastawionej charakterystyce czasowo-prądowej przy wartościach nastawy I_{B1}/I_B $I_{B1} = 1I_B \dots 1,2I_B$ i przy nieznanym przekroczeniu tych wartości ($I = 1,05 I_{B1}$).

Zarówno przy wyższych wartościach I_{B1} ($I_{B1} = 1,25I_B \dots 1,4I_B$) jak również przy większych przekroczeniach nastawionych wartości I_{B1} ($I = 1,1I_{B1} \dots 5I_{B1}$) podany czas maksymalny podlega proporcjonalnemu skróceniu i przy wartościach prądu $I > 2I_B$ wynosi 10% wartości nastawionej na nastawie $t(I)$.

Światło diody LED **FA** pulsujące z częstotliwością 0,5/s (1puls/2s) oznacza, że wartość prądu I pobieranego przez silnik mieści się w przedziale wartości $I_B < I < I_{B1}$ i na przeciążenie zareaguje **I stopień** w dwustopniowym członie nadmiarowym. Stan zadziałania, spowodowany powyższą przyczyną, sygnalizowany jest ciągłym światłem diody LED **I>** .

Światło diody LED **FA** pulsujące z częstotliwością 2/s oznacza, że prąd przekracza wartość określoną nastawą I_{B1}/I_B i na przeciążenie zareaguje **II stopień** w dwustopniowym członie nadmiarowym wyłączając silnik w czasie nie przekraczającym wartości nastawionej na nastawie **t(I)**. Stan zadziałania, z powyższego powodu, sygnalizowany jest ciągłym światłem diody LED **FA**.

W zabezpieczeniach Master 5000 IP – M5, w takt pulsującego światła diody LED **FA**, zamykany jest zestyk zwierny przekaźnika sygnałowego podłączony do zacisków 61, 62. Przy ciągłym świetle diody LED **FA** zestyk zwierny jest zamknięty w sposób ciągły.

Dioda LED **FA** oraz **II stopień** w dwustopniowym członie nadmiarowym nie reagują na prąd rozruchowy silnika z wyłączeniem sytuacji, gdy w czasie trwającego rozruchu silnika pojawia się jednocześnie przeciążenie wywołane podaniem do maszyny nadmiernej ilości surowca.

4. ZALETY ZABEZPIECZEŃ

- modułowa, **instalacyjna** obudowa,
- galwaniczne odseparowanie zabezpieczenia od obwodu zasilania silnika,
- sygnalizowanie przyczyny zadziałania,
- przy przeciążeniach niesymetrycznych zabezpieczenie reaguje na prąd o wartości największej,
- szerokie zakresy prądowe,
- możliwość przeprowadzenia testów przeciążenia i zaniku fazy,
- możliwość zdalnego kasowania stanu zadziałania,
- możliwość zabezpieczenia przed zmianą nastawionych wartości przez plombowanie panelu przedniego.

5. DANE TECHNICZNE

| | |
|---|--|
| Zakresy prądowe nastawy nadmiarowej I> | 10 ... 40 A, 16 ... 63 A, 25 ... 100 A |
| Napięcie pomocnicze | 230 V, +10%, -35%, 50 Hz |
| Pobór mocy: <ul style="list-style-type: none"> • Master 5000 IP • Master 5000 IP – M5 | <ul style="list-style-type: none"> < 3 VA < 4 VA |
| Wytrzymałość elektryczna izolacji | 2,5 kV, 50 Hz, 1 min. |
| Krok nastawy nadmiarowej I> (wartość względna): <ul style="list-style-type: none"> • w odniesieniu do końcowej wartości zakresu prądowego • w odniesieniu do początkowej wartości zakresu prądowego | <ul style="list-style-type: none"> 1% 3% |

| | |
|--|--|
| Czas zadziałania przy przeciążeniu symetrycznym i z asymetrią prądową mniejszą niż 1,5 ($I_{\max}/I_{\min} \leq 1,5$) (I stopień) | wg charakterystyki czasowo-prądowej zależnej, rys. Nr 3, rys. Nr 4 |
| Czas zadziałania przy asymetrii prądowej większej niż 1,5 ($I_{\max}/I_{\min} > 1,5$) | 2 s - przy rozwartych zaciskach Z1, Z2 4 s - przy zwartych zaciskach Z1, Z2 |
| Zakres nastawy $t(I)$ (II stopień) | 2 s ... 14 s |
| Krok nastawy $t(I)$ | 2 s |
| Zakres nastawy I_{B1}/I_B | 1 ... 1,4 |
| Krok nastawy I_{B1}/I_B | 0,05 |
| Zdolność łączeniowa przekaźnika mocy (zaciski 41, 42) | 5 A, 250 V AC, $\cos \varphi \geq 0,4$ |
| Zdolność łączeniowa przekaźnika sygnałowego (zaciski 61, 62): | |
| <ul style="list-style-type: none"> • moc łączeniowa maks. • prąd łączeniowy maks. • napięcie łączeniowe maks. • prąd łączeniowy min. • napięcie łączeniowe min. | 60 W 2 A, $\cos \varphi = 1$ 220 V DC, 250 V AC 10 μ A DC 10 mV DC |
| Temperatura otoczenia | -25°C ... +50°C |
| Wilgotność względna | brak kondensacji lub tworzenia się szronu i lodu |
| Stopień ochrony: | |
| <ul style="list-style-type: none"> • obudowa • zaciski | IP 40 IP 20 |
| Materiał obudowy | NORYL UL 94 V-0 samogasnący |
| Masa zabezpieczenia: | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Master 5000 IP • Master 5000 IP – M5 | 500 g 550 g |

6. OPIS OZNACZENIA, PRZYKŁAD ZAMÓWIENIA

Oznaczenie zabezpieczenia składa się z dwóch elementów:

- a) typu – Master 5000 IP lub Master 5000 IP – M5,
- b) zakresu prądowego (wg punktu 5 DTR).

Przykłady zamówień:

| | | |
|-------------------------------------|--------------|----------|
| Zabezpieczenie Master 5000 IP, | 25 ... 100 A | kpl. ... |
| Zabezpieczenie Master 5000 IP – M5, | 25 ... 100 A | kpl. ... |

7. INSTALOWANIE ZABEZPIECZENIA

Schemat włączenia zabezpieczenia do obwodu silnika przedstawiony jest na rys. Nr 2.

Izolowane (wielodrutowe) przewody obwodu zasilającego silnik należy przełożyć przez otwory w przetwornikach zabezpieczenia, zachowując na wszystkich fazach jeden kierunek przekładania przewodów (w odniesieniu do sieci zasilającej i silnika).

Przy instalowaniu przetworników należy przestrzegać zasady aby otwory wentylacyjne przetworników nie były skierowane do dołu.

Zaciski R1, R2 mogą być wykorzystane do zdalnego kasowania stanu zadziałania, za pomocą podłączonego do nich przycisku z zestykiem zwiernym.

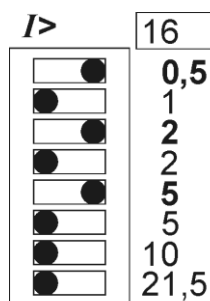
Zaciski Z1, Z2, w zabezpieczeniu współpracującym z softstartem sterowanym na dwóch fazach, powinny być w miarę potrzeby zwarte.

8. NASTAWIANIE I EKSPLOATACJA

W celu przygotowania zabezpieczenia do pracy należy:

- wyjąć z obudowy panel przedni podważając go małym wkrętakiem w bocznym wycięciu (rys. Nr 1),
- na nastawie nadmiarowej $I >$ nastawić wartość prądu bazowego $I_B = 1,05 I_n$ silnika,

Przykład:

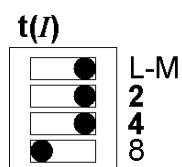


nastawiona wartość prądu bazowego I_B jest sumą dolnej wartości zakresu prądowego zabezpieczenia (podanej w ramce nad nastawą nadmiarową) i składników przypisanych tym sekcjom nastawy, w których dźwigienki przestawione są **w prawo**.

$$I_B = 23,5 \text{ A}$$

- z przedstawionych na rys. Nr 3 charakterystyk czasowo-prądowych „r” (rozruch) wybrać odpowiednią charakterystykę dla danego silnika i zgodnie z wyborem nastawić dźwigienkę w sekcji L-M nastawy $t(I)$,
- na nastawie $t(I)$ ustawić czas zadziałania **II stopnia** w dwustopniowym członie nadmiarowym (sekcje 2s, 4s, 8s)

Przykład:



nastawiona wartość t jest sumą składników przypisanych tym sekcjom nastawy, w których dźwigienki przestawione są **w prawo**.

$$t = 6 \text{ s}$$

- nastawić wg potrzeb wartość I_{B1} na nastawie I_{B1}/I_B

Przykład:

| I_{B1}/I_B | |
|--------------|--|
| 1,0 | |
| 0,05 | |
| 0,05 | |
| 0,1 | |
| 0,2 | |

nastawiona wartość I_{B1} jest sumą wartości bazowej podanej w ramce nad nastawą i składników przypisanych tym sekcjom nastawy, w których dźwigiemki przestawione są **w prawo**.

$$I_{B1} = 1,15 I_B$$

- włożyć panel przedni do obudowy, nakleić nalepkę samoprzylepną i zapisać wartości nastaw (panel przedni można zabezpieczyć przed wyjęciem plombą samoprzylepną).

Przycisk TEST umożliwia sprawdzenie działania członu nadmiarowego i członu asymetrii prądowej przy wyłączonym silniku. Po wciśnięciu i przytrzymaniu przycisku w tej pozycji następuje sygnalizowanie przekroczenia wartości prądu nastawionej na nastawie nadmiarowej **I >** (pulsujące ze stałą częstotliwością światło diody LED **I >**) oraz zadziałanie zabezpieczenia. Czas zadziałania nie powinien przekraczać 3 s przy rozwartych zaciskach Z1, Z2 i 5 s przy zwartych zaciskach Z1, Z2. Po zadziałaniu dioda LED **I >** pulsuje światłem ze zmienną częstotliwością.

Uwaga:

Po wystąpieniu zwarcia w obwodzie sterowniczym należy przeprowadzić test kontrolny sprawności zabezpieczenia w celu wykrycia ewentualnego uszkodzenia (zgrzania) zestyku w przekaźniku mocy (zaciski 41, 42).

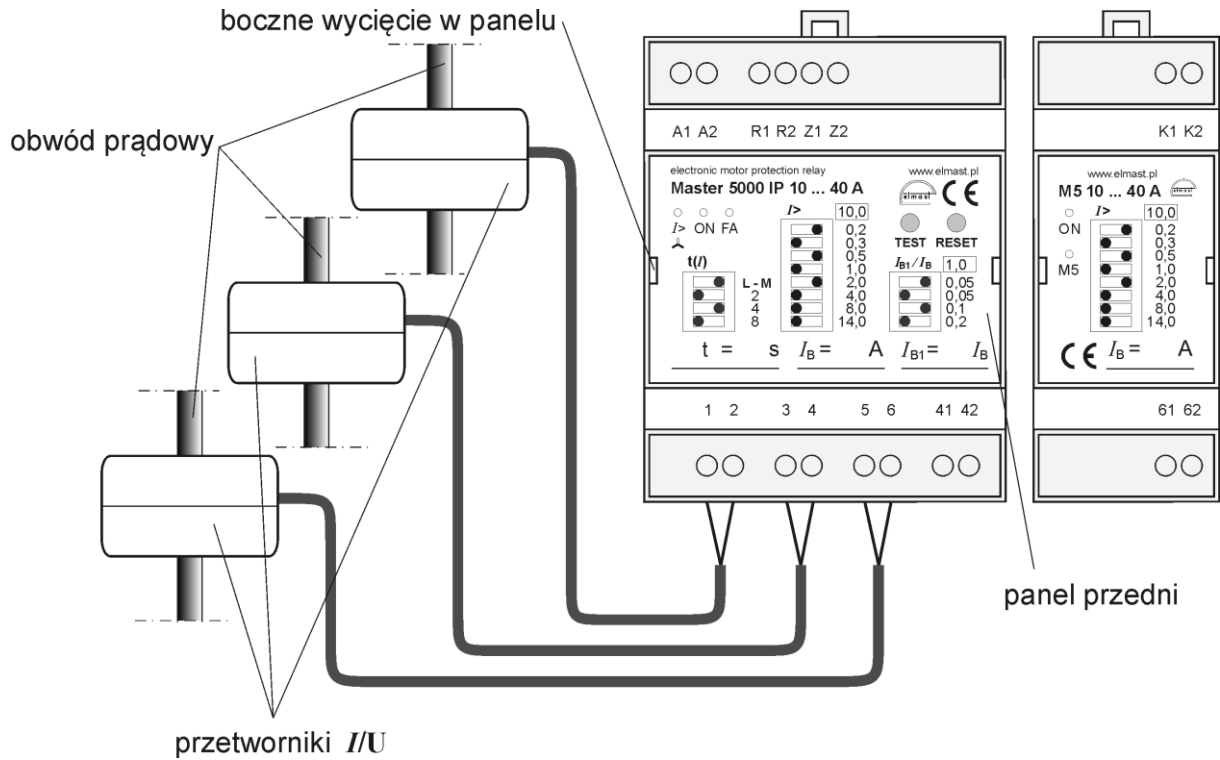
9. PRZECHOWYWANIE

Zabezpieczenia należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych wolnych od gazów i artykułów chemicznie czynnych, w temperaturze -5°C ... $+40^{\circ}\text{C}$ i wilgotności względnej powietrza do 75%.

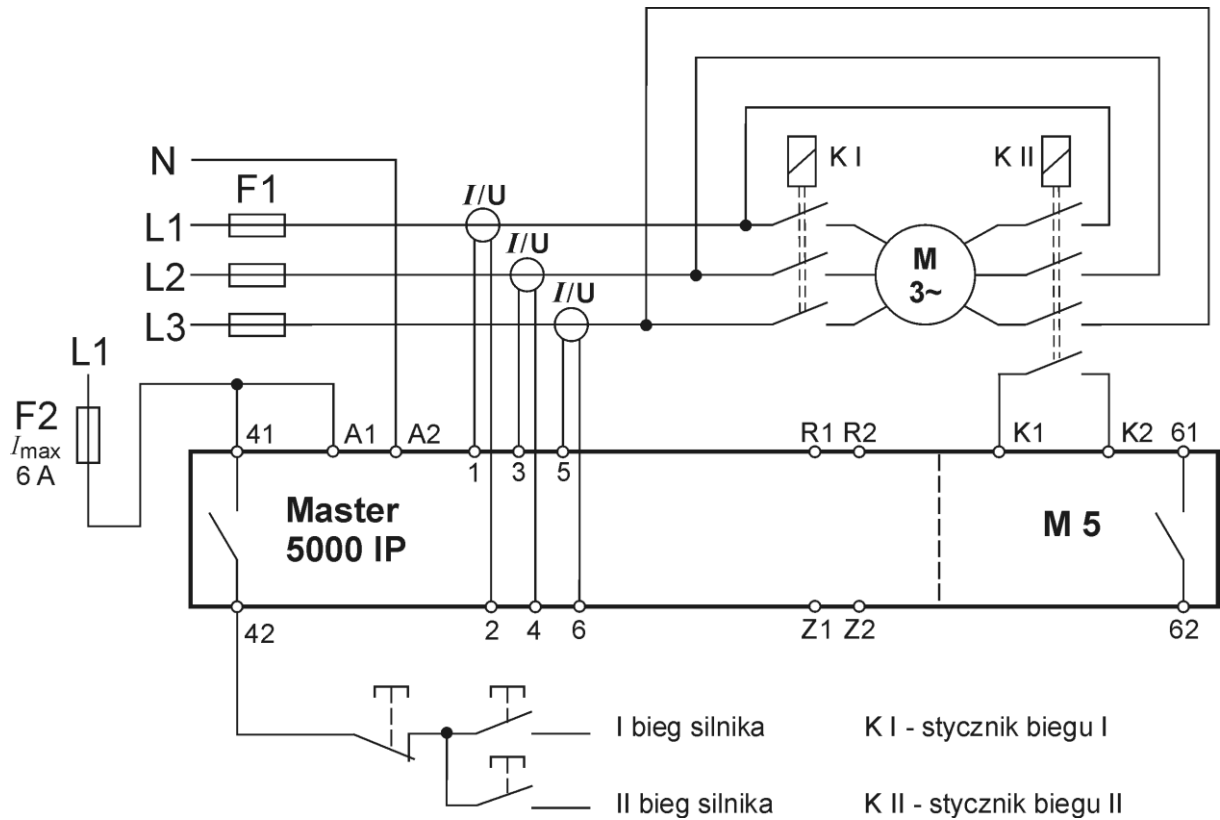
10. ZGODNOŚĆ Z NORMAMI

Zabezpieczenia Master 5000 IP i Master 5000 IP - M5 spełniają postanowienia następujących dyrektyw Parlamentu Europejskiego i Rady:

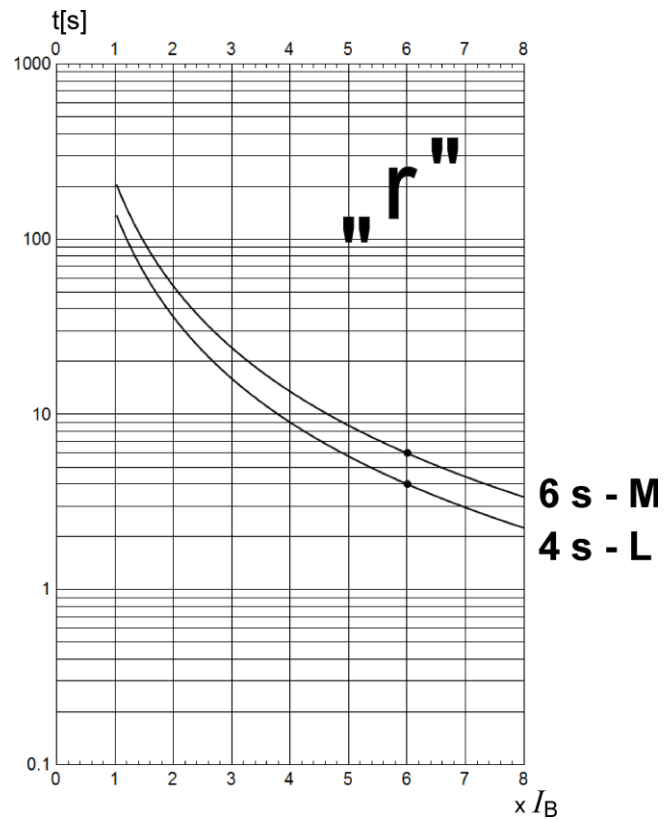
- Dyrektywa 2006/95/WE – odnosząca się do sprzętu elektrycznego przewidzianego do stosowania w określonych granicach napięcia.
Zastosowana norma: PN-EN 60 335-1:2003.
- Dyrektywa 2004/108/WE – odnosząca się do kompatybilności elektromagnetycznej.
Zastosowane normy: PN-EN 61 000-6-1:2002, PN-EN 61 000-6-3:2002.



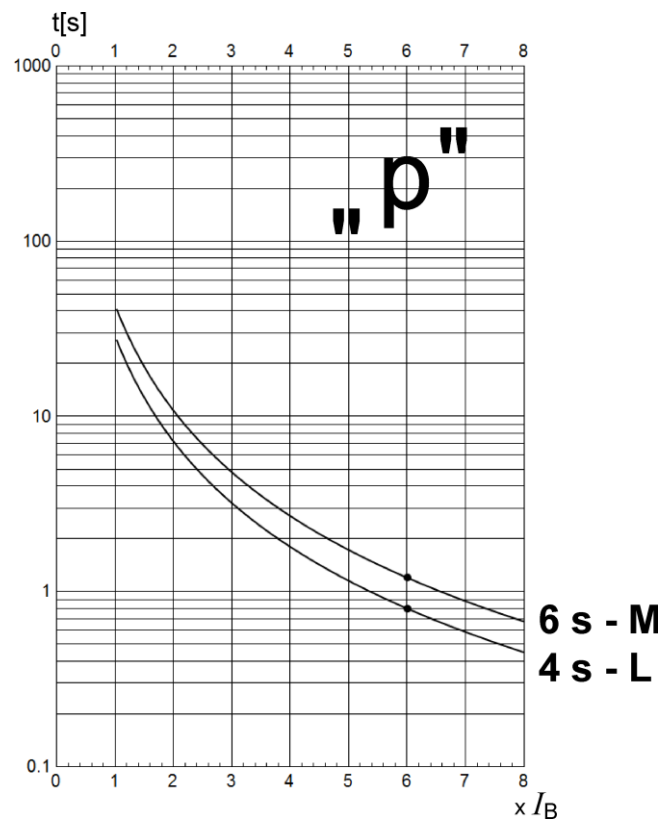
Rys. Nr 1. Zabezpieczenie Master 5000 IP i Master 5000 IP - M5 – widok z przodu.
Zakresy prądowe: 10 ... 40 A, 16 ... 63 A, 25 ... 100 A



Rys. Nr 2. Schemat połączeń przy rozruchu bezpośrednim $I_B = I_N$ ($I_B = 1,05 I_N$)

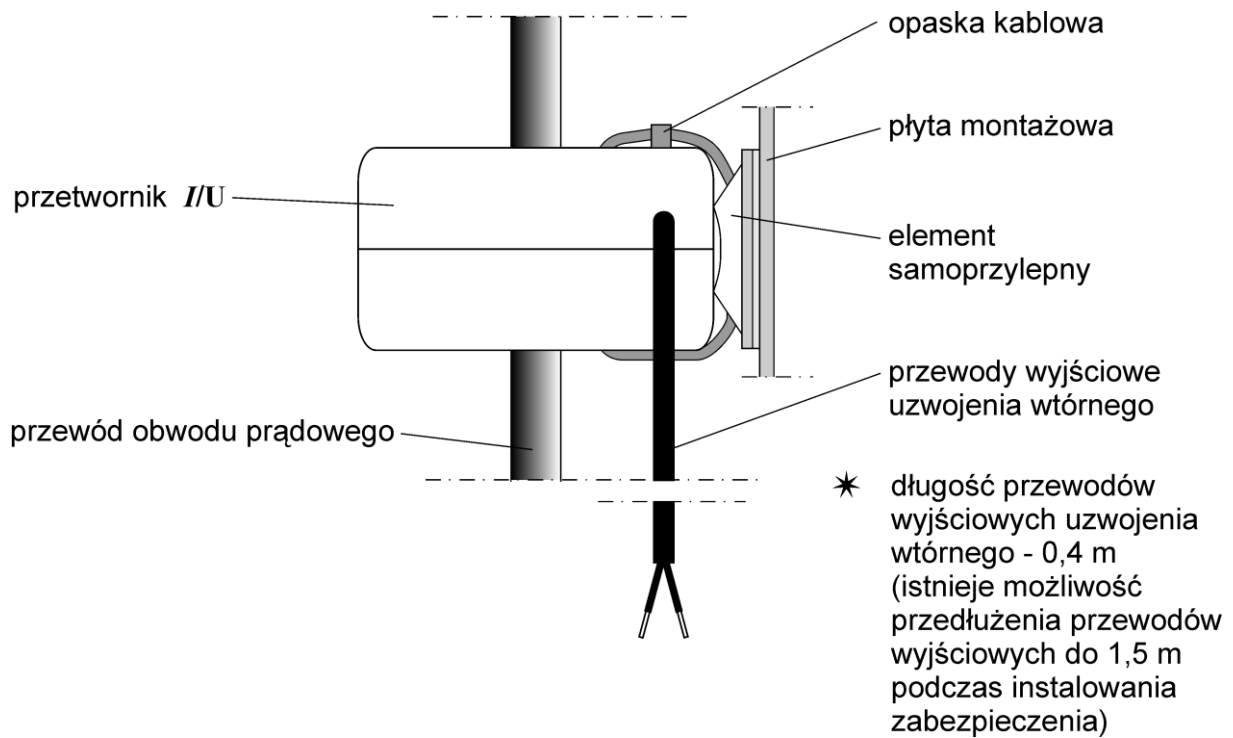


Rys. Nr 3. Charakterystyki czasowo – prądowe „r” – podczas rozruchu silnika dla $t_{6 \times I_B} = 4$ s lub 6 s.

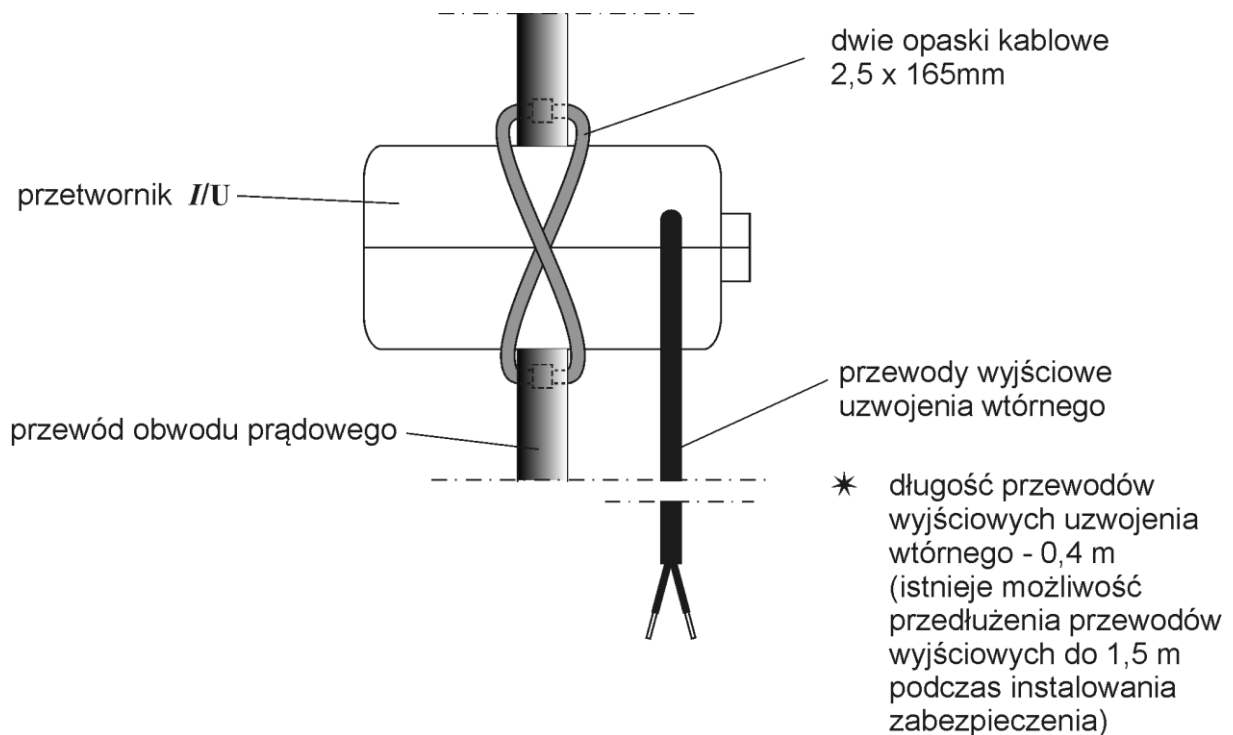


Rys. Nr 4. Charakterystyki czasowo – prądowe „p” – podczas pracy silnika

a)



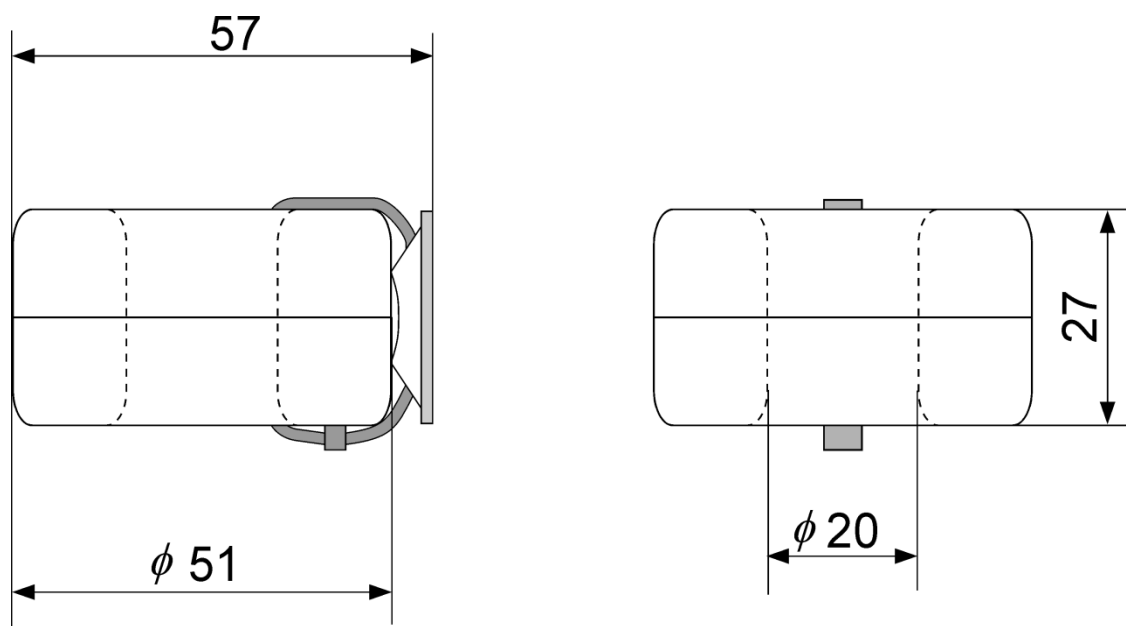
b)

Rys. Nr 5. Mocowanie przetworników I/U – widok z boku:

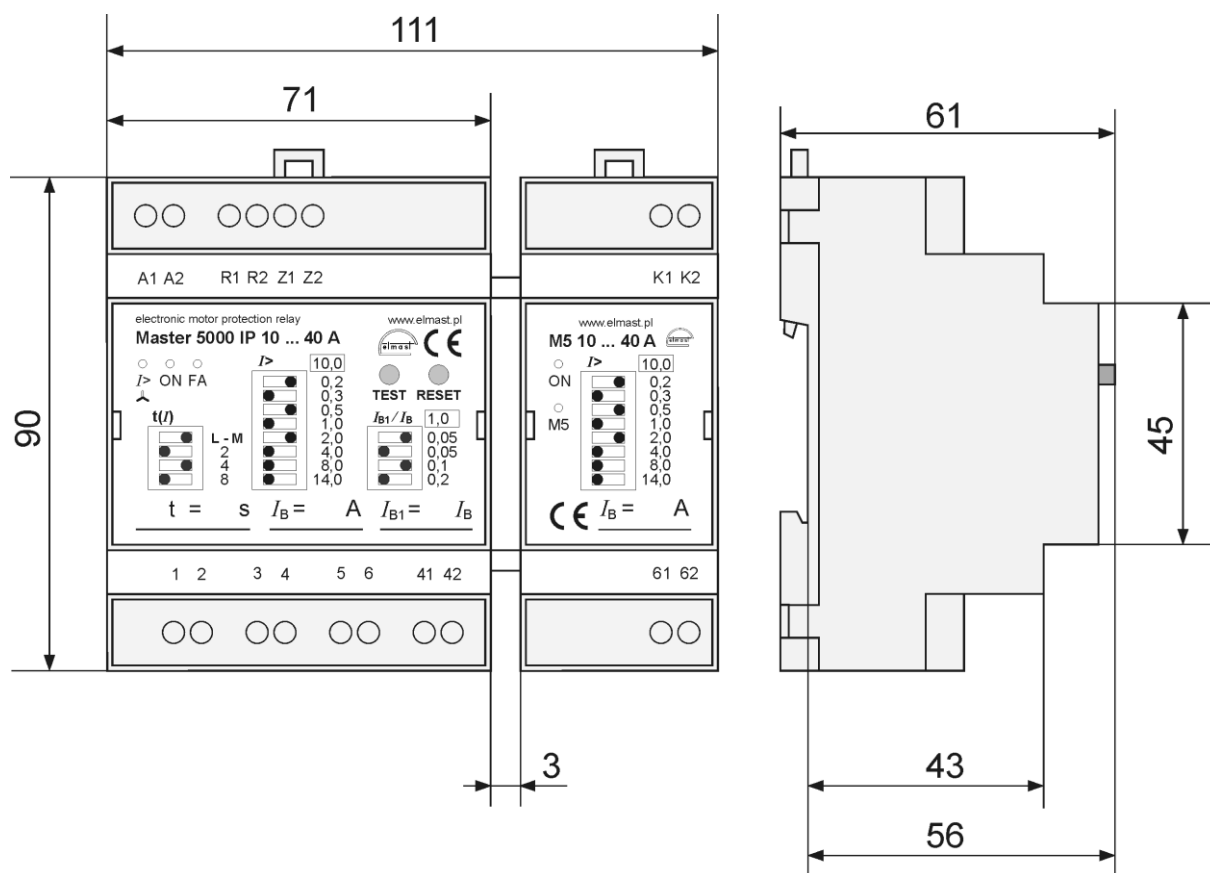
a) na płycie,

b) na przewodach obwodu prądowego.

a)



b)



Rys. Nr 6. Wymiary zewnętrzne:
 a) przetwornika
 b) modułu operacyjnego