



# Zintegrowany system sterowania napędem typu INSUM Dokumentacja Techniczno-Ruchowa

# Spis treści

---

Wprowadzenie	<b>1.</b> str. <b>2</b>
Komunikacja	<b>2.</b> str. <b>5</b>
Moduł kontroli napędu MCU	<b>3.</b> str. <b>6</b>
Panel sterowania MMI	<b>4.</b> str. <b>19</b>
Parametry	<b>5.</b> str. <b>24</b>
Normy i dopuszczenia	<b>6.</b> str. <b>28</b>
Dane techniczne	<b>7.</b> str. <b>30</b>

Informacje podane w niniejszej publikacji są przedmiotem modyfikacji technicznych

1. Wstęp	<b>str. 3</b>
2. Skróty	<b>str. 3</b>
3. Struktura systemu	<b>str. 3</b>
4. Identyfikacja elementów systemu INSUM	<b>str. 4</b>

## 1. Wstęp

Dokument ten opisuje system INSUM oraz jego elementy składowe. Celem niniejszego dokumentu jest dostarczenie czytelnikowi dokładnych informacji na temat MCU oraz ogólnych informacji na temat możliwości jakie oferuje system INSUM. Docelową grupą czytelników tego dokumentu są zarówno inżynierowie składający oferty, jak i ostateczni użytkownicy oraz firmy inżynieryjne. Zakładamy, że czytelnik posiada ogólną wiedzę na temat koncepcji inteligentnej rozdzielni.

## 2. Skróty

CA	kontrola dostępu
CT	przekładnik prądowy
DCS	system kontroli procesu
DOL	rozruch bezpośredni
FMU	moduł kontroli pola dystrybucyjnego
FU	urządzenie sieci LON
GPI	wejście uniwersalne
GPO	wyjście uniwersalne
LON	lokalna sieć operacyjna
MCP	panel sterowania ręcznego
MCU	moduł kontroli napędu
MMI	panel sterowania
MNS	rozdzielnica niskiego napięcia
OS	oprogramowanie OS INSUM
PLC	sterownik programowalny
PR	wyzwalacz programowalny
PTC	układ pomiaru temperatury
RCU	moduł zdalnej kontroli napędu
REV	napęd nawrotny
SCADA	układ nadzoru i zbierania danych procesu
TFLC	prąd termiczny pełnego dociążenia
TOL	przeciążenie termiczne
VAC	napięcie sinusoidalne
VDC	napięcie stałe
VU	moduł napięciowy

## 3. Struktura systemu

System INSUM składa się z dwóch poziomów elementów: poziomu rozdzielni, który jest grupą podzespołów połączonych z płytą główną (backplane), oraz poziomu odbiorów zawierającego wszystkie urządzenia sieci, jak moduły MCU, programowalne wyzwalacze PR oraz moduły FMU.

### Poziom odbiorów:

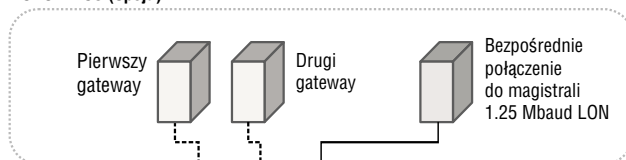
- MCU: każdy moduł MCU steruje, monitoruje i zabezpiecza jeden napęd. Obecnie są dostępne dwie wersje MCU. MCU1 dla typowych napędów oraz MCU2 dla specjalizowanych zastosowań i zabezpieczeń.
- MCP: służy do miejscowego sterowania jednego napędu.

- PR: Wyzwalacze główne Sace EMax i Isomax mogą być przelącane i nadzorowane przez system INSUM przy pomocy wyzwalacza programowalnego z wewnętrznym połączeniem do sieci LON.
- FMU: podaje informacje o napięciu, prądzie i poborze mocy w polach dystrybucyjnych.

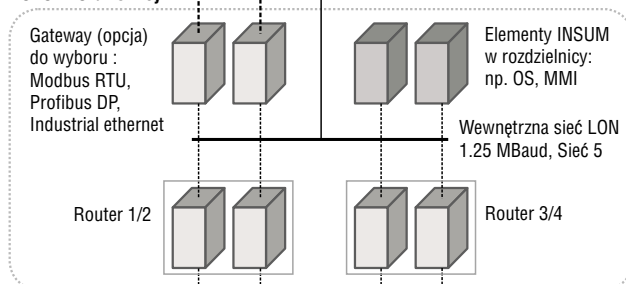
### Poziom rozdzielni:

- Poziom rozdzielni składa się z elementów przymocowanych do płyty głównej.
- Płyta główna jest zamocowana w jednym poziomym przedziale szafy MNS. Płyta główna zawiera sieć 1.25 Mbaud LON fieldbus, oraz przyłącza. Do płyty głównej mogą być podłączone następujące moduły:
  - Panel sterowania MMI łączy się z siecią LON fieldbus na płycie głównej. MMI umożliwia użytkownikowi sterowanie, parametryzowanie i kontrolowanie do 128 napędów. MMI posiada sześcioliniowy wyświetlacz LCD do prezentacji stanu napędów oraz enkoder, który ułatwia obsługę menu. Sprzętowy klucz cyfrowy zapobiega nieautoryzowanym operacjom.
  - Moduły Gateway podłączone bezpośrednio do płyty głównej. Gateway przechowuje w rejestrze wszystkie niezbędne dane urządzeń INSUM oraz może przesyłać żądane wartości do sterownika nadrzędnego. Standardowymi protokołami komunikacyjnymi są: Modbus RTU, Profibus DP, oraz Ethernet.
  - Moduły Router podłączone do płyty głównej. Jeden router może utrzymywać łączność pomiędzy wszystkimi urządzeniami płyty głównej i jedną siecią (do 32 urządzeń). W jednym module są dwa routery obsługujące komunikację dwóch sieci. Taki moduł nazywany jest podwójnym routerem. Na jednej płycie głównej przewidziano miejsce na dwa podwójne routery dla całkowitej kontroli do 128 urządzeń.
  - Na płycie głównej może być zamontowany układ zasilania zapewniający ciągłe zasilanie. Wartość napięcia powinna zostać podana w projekcie.

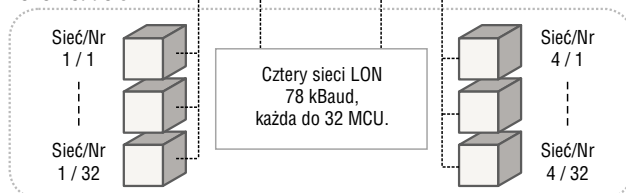
### Poziom PCS (opcja)



### Poziom rozdzielni



### Poziom odbiorów

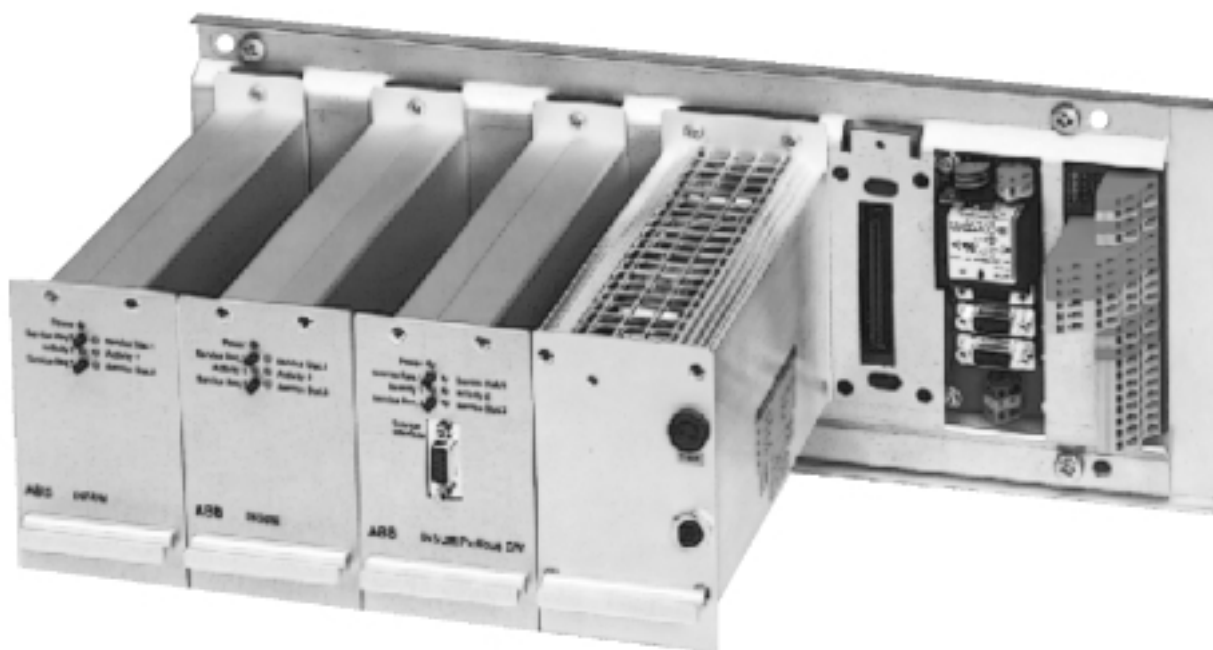


Rysunek 1, Struktura systemu INSUM

#### 4. Identyfikacja elementów systemu INSUM

Podczas zamawiania elementów systemu INSUM należy pamiętać, że:

- MCU występują w dwóch wersjach: MCU1 oraz MCU2.
- MCU pracują z wewnętrznym zasilaniem 24 VCD, ale można wykorzystać pomocniczy układ zasilania, jeśli doprowadzone jest inne napięcie.
- MCU posiadają zintegrowany przekładnik prądowy, o zakresie 0,1–3,2 A lub 2,0–63 A.
- MCU2 może posiadać moduł napięciowy dla pomiarów napięć sieci 400 V lub 690 V.
- Gateway służy do łączności z PLC używającym innego protokołu niż LON, np. Industrial Ethernet TCP/IP, Profibus DP lub Modbus RTU.
- Podwójne routery obsługują połączenie z jedną z czterech sieci. Jeden podwójny router może utrzymać łączność z 64 MCU.
- Płyta główna powinna być zamawiana jako komplet, jeśli nie jest częścią zapasową, ponieważ komplet zawiera również płytę końcową oraz części montażowe niezbędne przy instalacji.
- Wszystkie kable wykorzystywane w systemie INSUM są znormalizowane. Są one zamawiane jako wiązki kablowe do łączenia z MCU.



Rysunek 2, Płyta główna (backplane)

## 1. Łączność wewnątrz systemu INSUM

**str. 5**

## 2. Łączność z PLC i urządzeniami dodatkowymi

**str. 5**

### 1. Łączność wewnątrz systemu INSUM

System INSUM wykorzystuje sieć LON dla zapewnienia łączności wewnętrznej. LON jest siecią typu fieldbus sterowaną zdarzeniami, o architekturze "peer-to-peer", wykorzystującą zdecentralizowany pobór informacji. Powoduje to zmniejszenie obciążenia magistrali, ponieważ każdy moduł MCU jest odpowiedzialny za przesyłanie tylko niezbędnych informacji. Sieć fieldbus sterowana zdarzeniami zmniejsza obciążenie magistrali, ponieważ wiadomości przesyłane są tylko w razie konieczności a nie w cyklu podstawowego informowania. Stąd polepszenie łączności odbywa się na dwa sposoby: przesyłanych informacji jest mniej i nie oczekuje się na zapytanie na poziomie FU. Architektura "peer-to-peer" umożliwia komunikację pomiędzy FU bez pośrednictwa płyty głównej. Jeśli FU zdecyduje się wysłać wiadomość dotyczącą jego stanu, wiadomość ta może być skierowana do innego FU i może zostać podjęta akcja wewnątrz grupy bez potrzeby informowania PLC.

### 2. Łączność z PLC i urządzeniami dodatkowymi

System INSUM stosuje otwartą sieć fieldbus LON i dlatego może on być połączony bezpośrednio z PLC, pracującym pod kontrolą protokołu LON. Dla komunikacji z PLC, w którym wykorzystywany jest inny protokół niż LON, system INSUM oferuje moduł gateway z protokołem komunikacyjnym. Dostępne są następujące protokoły: Profibus DP, Modbus RTU oraz Ethernet TCP/IP. LON jest otwartą wewnątrzobsługową siecią fieldbus, stąd urządzenia dodatkowe stosujące te same zmienne sieciowe co system INSUM, mogą być podłączone do systemu INSUM i PLC. Szczegółowe informacje na temat protokołów zawarte są w dokumentach: Profibus Gateway, Modbus Gateway, Ethernet TCP/IP Gateway.

1. Podzespoły	<b>str. 7</b>
2. Zaciski montażowe MCU	<b>str. 7</b>
3. Obwody wejść / wyjść	<b>str. 10</b>
4. Typy rozruchu napędów	<b>str. 11</b>
5. Przykładowe schematy połączeń	<b>str. 12</b>
6. Grupowanie napędów	<b>str. 14</b>
7. Funkcje zabezpieczające w MCU1	<b>str. 15</b>
8. Funkcje zabezpieczające w MCU2	<b>str. 17</b>

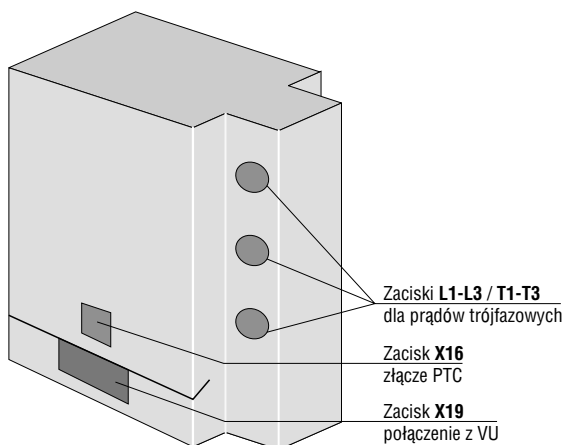
## 1. Podzespoły

Moduł MCU składa się z:

- Podstawy, do której przyłączone są wszystkie przewody połączeniowe. Podstawa jest mechanicznie podłączona do szyny montażowej w rozdzielniczy MNS.
- Zespołu głównego, który stanowi obudowę obwodów elektrycznych.
- Zespołu pomiarowego prądu, który jest dostępny w dwóch wersjach: 0,1–3,2 A oraz 2,0–63 A.
- MCU2 może posiadać również czwartą część, moduł napięciowy. Dokonuje on pomiarów napięcia obwodów głównych, umożliwiając pomiar mocy i dodatkowe zabezpieczenia. Dostępne są dwa moduły napięciowe: jeden dla 400 VAC, drugi dla 690 VAC.



Rysunek 3, MCU z płytą podstawową i przekładnikiem prądowym

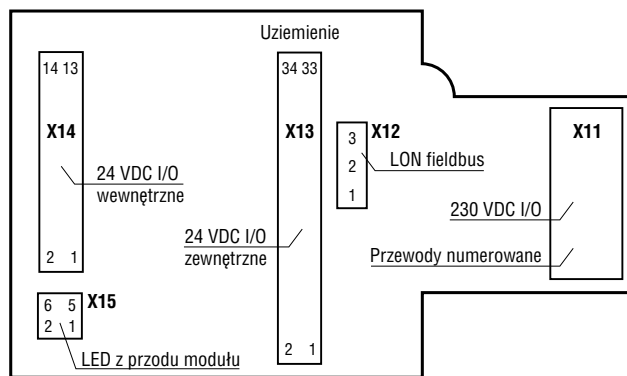


Rysunek 4, MCU2 z zaciskami dla przekładników i VU

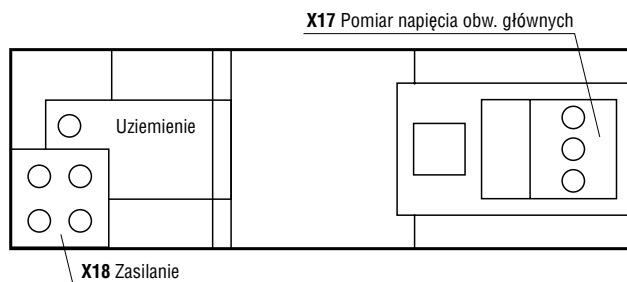
## 2. Zaciski montażowe MCU

Przewody obwodów głównych są prowadzone przez otwory w MCU. Złącze PTC oraz płaskie przewody do modułu napięciowego w MCU2 są umiejscowione z boku. Wszystkie inne zaciski wejścia / wyjścia są umiejscowione na dole podstawowy MCU. Przewody są przyłączone do następujących listw:

<b>Listwa L1-L3; T1-T3</b>	Zasilanie obwodów głównych.
<b>Listwa X11</b>	Obwody styków pomocniczych. Stałe przewody wychodzące z podstawy. Przewody są numerowane.
<b>Listwa X12</b>	Sieć LON.
<b>Listwa X13</b>	Obwody wejść / wyjść 24 VDC, poza modułem.
<b>Listwa X14</b>	Obwody wejść / wyjść 24 VDC, wewnątrz modułu.
<b>Listwa X15</b>	Obwody 24 VDC sygnalizacji LED na ścianie przedniej modułu.
<b>Listwa X16</b>	Obwód PTC, umiejscowiony ponad płaskim przewodem połączenia VU w MCU2.
<b>Listwa X17</b>	Obwody pomiaru napięcia, ze stałymi przewodami wychodzącymi z VU.
<b>Listwa X18</b>	Zasilanie MCU ze stałymi przewodami wychodzącymi z VU.
<b>Płaski przewód do VU</b>	Długość przewodu: 200 mm.

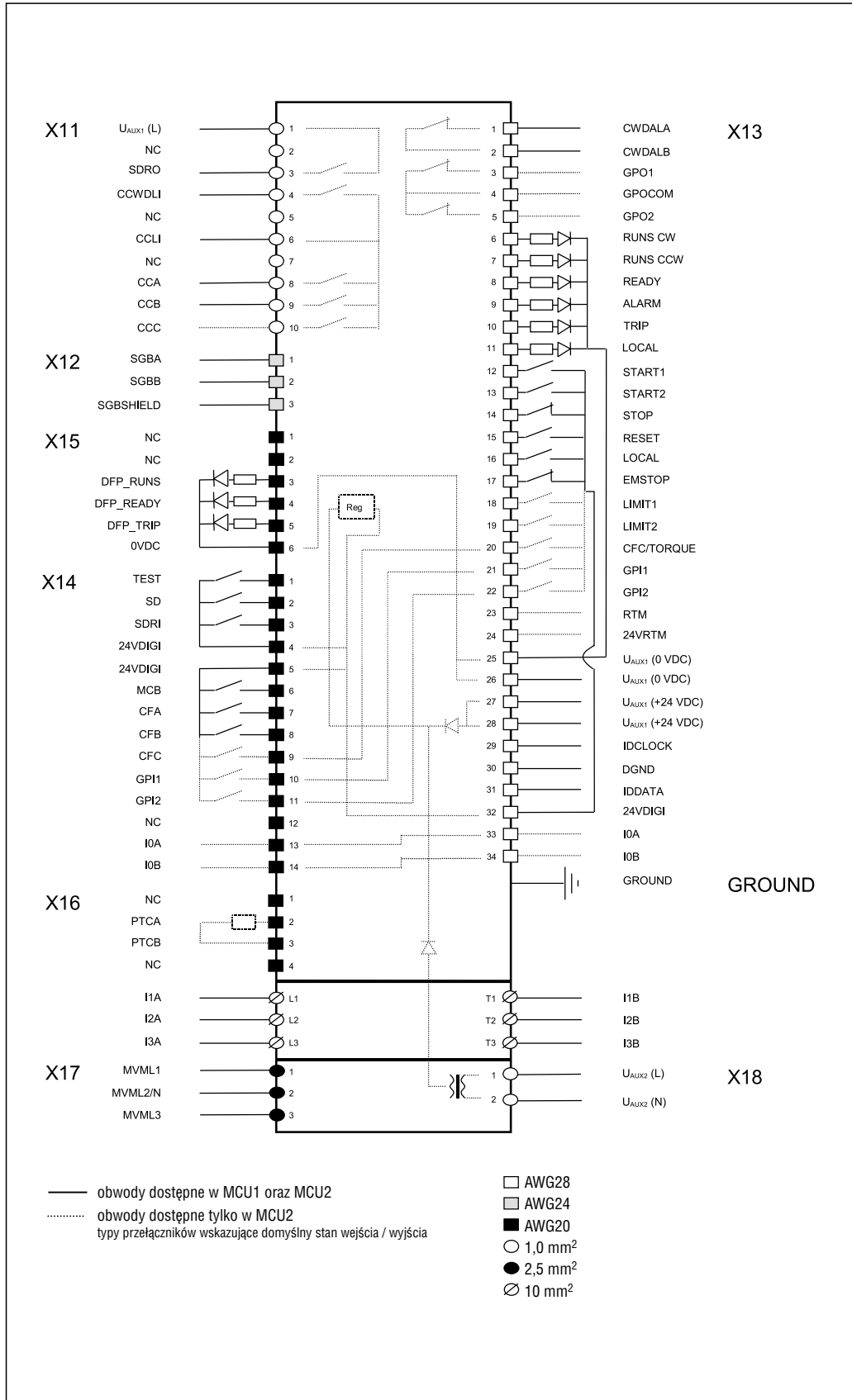


Rysunek 5, Podstawa MCU



Rysunek 6, Podstawa modułu napięciowego





Rysunek 7, Połączenia obwodów MCU

Zacisk	tylko dla MCU2	Nazwa	Opis
<b>Przekładnik prądowy: Prądy fazowe</b>			
L1		I1A	prąd L1 wejście
L2		I2A	prąd L2 wejście
L3		I3A	prąd L3 wejście
T1		I1B	prąd L1 wyjście
T2		I2B	prąd L2 wyjście
T3		I3B	prąd L3 wyjście
<b>Podstawa: Obwody wejścia / wyjścia styków pomocniczych. Przewody na stałe przyłączone do podstawy.</b>			
X11.01		AUX230L	wejście L zasilania
X11.02		AUX230N	wejście N zasilania
X11.03		nie używany	nie używany
X11.04		CCWDLI	styk kontrolny napięcia wejściowego (watchdog)
X11.05		NC	nie połączony (wewnętrzna masa DC)
X11.06		CCLI	styk kontrolny napięcia wejściowego (bez watchdoga)
X11.07		NC	nie podłączony
X11.08		CCa	wyjście kontrolne styków CCa
X11.09		CCb	wyjście kontrolne styków CCb
X11.10	MCU2	CCc	wyjście kontrolne styków CCc
<b>Podstawa: Sieć LON fieldbus</b>			
X12.01		SGBA	magistrala LON linia A
X12.02		SGBB	magistrala LON linia B
X12.03		SGBSHIELD	ekran magistrali LON
<b>Podstawa: Przewody obwodów 24 V</b>			
X13.01		CWDALA	wyjście styków watchdog (24 V izol.)
X13.02		CWDALB	wyjście styków watchdog
X13.03	MCU2	GPO1	wyjście uniwersalne 1
X13.04	MCU2	GPOCOM	przewód wspólny wyjść ogólnych
X13.05	MCU2	GPO2	wyjście uniwersalne 2
X13.06		RUNS1	wyjście LED dla sygnalizacji kierunku 1 wirowania napędu
X13.07		RUNS2	wyjście LED dla sygnalizacji kierunku 2 wirowania napędu
X13.08		READY	wyjście LED dla sygnalizacji gotowości do załączenia napędu
X13.09		ALARM	wyjście LED dla sygnalizacji alarmu
X13.10		TRIP	wyjście LED dla sygnalizacji wyłączenia
X13.11		LOCAL	wyjście LED dla sygnalizacji trybu sterowania
X13.12		START1	wejście załączenia kierunku 1 wirowania napędu
X13.13		START2	wejście załączenia kierunku 2 wirowania napędu
X13.14		STOP	wejście załączenia zatrzymania napędu
X13.15		RESET	wejście załączenia kasowania
X13.16		LOCAL/REMOTE	wejście załączenia sterowania lokalnego /zdalnego
X13.17		EMSTOP	wejście załączenia wyłącznika bezpieczeństwa
X13.18	MCU2	LIMIT1	wejście załączenia krańcówki 1
X13.19	MCU2	LIMIT 2	wejście załączenia krańcówki 2
X13.20	MCU2	TORQUE	czujnik momentu obrotowego napędu
X13.21	MCU2	GPI1	wejście uniwersalne 1
X13.22	MCU2	GPI2	wejście uniwersalne 2
X13.23	MCU2	RTM	wejście kontroli prędkości obrotowej
X13.24	MCU2	24VRTM	zasilanie kontroli obrotów
X13.25		0VDC	wejście zasilania styków pomocniczych 0 VDC (wspólne dla wejść / wyjść modułu)
X13.26		0VDC	wejście pomocniczego zasilania 0 VDC (wspólne dla wejść / wyjść modułu)
X13.27		+24VDC	wejście zasilania pomocniczego +24 VDC
X13.28		+24VDC	wejście zasilania pomocniczego +24 VDC
X13.29		IDCLOCK	pamięć zewnętrzna CLK
X13.30		DGND	pamięć zewnętrzna COM
X13.31		IDDATA	pamięć zewnętrzna DATA
X13.32		24 V DIGI	zasilanie obwodów cyfrowych
X13.33	MCU2	IOA	przekładnik prądu szczytkowego wejście A (poza modułem)
X13.34	MCU2	IOB	przekładnik prądu szczytkowego wejście B (poza modułem)

Zacisk	tylko dla MCU2	Nazwa	Opis
<b>Podstawa: Przewody 24 V wnętrza modułu wysuwonego</b>			
X14.01		TEST/SERV	wejście przełącznika ręcznego modułu, pozycja testu
X14.02		SD	wejście przełącznika ręcznego modułu, pozycja 0/1
X14.03		nie używany	nie używany
X14.04		OVDC	wspólne wejście dla X14:01-03
X14.05		OVDC	wspólne wejście dla X14:06-11
X14.06		MCB	styk pomocniczy napięcia sterującego MCB
X14.07		Cfa	wejście styków pomocniczych stycznika CCa
X14.08		CFb	wejście styków pomocniczych stycznika CCb
X14.09	MCU2	CFc	wejście styków pomocniczych stycznika CCc
X14.10	MCU2	GPI1	wejście uniwersalne 1
X14.11	MCU2	GPI2	wejście uniwersalne 2
X14.12		NC	nie podłączony
X14.13		IOA	przekładnik prądu szczytkowego wejście A (w module)
X14.14	MCU2	IOB	przekładnik prądu szczytkowego wejście B (w module)
<b>Podstawa: Wyjścia LED modułu wysuwonego</b>			
X15.01		NC	nie podłączony
X15.02		NC	nie podłączony
X15.03		DFP RUNS	wyjście LED: praca silnika
X15.04		DFP READY	wyjście LED: gotowość do załączenia
X15.05		DFP TRIP	wyjście LED: wskaźnik awarii
X15.06		OVDC	wspólny dla wyjść X15:03-05
<b>Jednostka główna, strona MCU2: Styki PCT</b>			
X16.01		NC	nie podłączony
X16.02	MCU2	PTCA	pomiar temperatury, wejście A
X16.03	MCU2	PTCB	pomiar temperatury, wejście B
X16.04		NC	nie podłączony
<b>Moduł napięciowy: Główne przewody pomiaru napięcia</b>			
X17.01	MCU2	MVML1	L1 wejście napięciowe
X17.02	MCU2	MVML2	L2 wejście napięciowe
X17.03	MCU2	MVLN3	L3 wejście napięciowe
<b>Jednostka napięcia: Zasilanie pomocnicze poza jednostką napięciową</b>			
X18.01		AUX L	zasilanie pomocnicze L
X18.02		AUX N	zasilanie pomocnicze N
<b>Podstawa: Uziemienie urządzenia</b>			
GROUND		GROUND	uziemienie urządzenia

### 3. Obwody wejść / wyjść

#### Cyfrowe wejścia/wyjścia, wejścia/wyjścia 24 V

MCU1 posiada 11 wejść cyfrowych, MCU2 ma ich 18, każde o obciążalności 10 mA i napięciu 24 VDC.

Cykl skanowania wejść /wyjść jest krótszy niż 25 ms.

MCU posiadają 9 wyjść LED dla napięcia 22,5–31,5 VDC i maksymalnego prądu 30 mA.

Wejścia cyfrowe dla MCU1 i MCU2 przedstawione są w tabeli na następnym stronie.

	Wejście	MCU1	MCU2	Funkcja
1	TEST/SERV	X	X	pozycja testu / przełącznik serwisowy
2	SD	X	X	przełącznik ręczny modułu
3	MCB	X	X	wyłącznik MCB
4	CFa	X	X	styk pomocniczy stycznika a
5	CFb	X	X	styk pomocniczy stycznika b
6	CFc		X	styk pomocniczy stycznika c
7	GPI 1		X	wejście uniwersalne 1
8	GPI 2		X	wejście uniwersalne 2
9	START1	X	X	załączanie napędu kierunek 1
10	START2	X	X	załączanie napędu kierunek 2
11	STOP	X	X	wyłączanie napędu
12	RESET	X	X	kasowanie awarii
13	REMOTE	X	X	tryb sterowania zdalny / lokalny
14	EMSTOP	X	X	wyłączanie awaryjne, zatrzymanie silnika
15	LIMIT 1		X	krańcówka 1
16	LIMIT 2		X	krańcówka 2
17	TORQUE		X	czujnik momentu
18	RTM		X	kontrola obrotów

## Wyjścia obwodów sterowania

Mikroprocesor w MCU steruje stykami włącznika napędu z przekaźników wewnętrznych a, b oraz c (dla MCU2). Zastosowano również przekaźnik watchdog dla systemu alarmowego uruchamiający stycznik sterujący w przypadku niesprawności mikroprocesora. Styczniki K1 i K2 są blokowane konstrukcyjnie, aby zapobiec równoczesnemu ich zamknięciu.

## Wejścia / wyjścia analogowe

- Pomiar prądów fazowych napędu są dokonywane ciągle z częstotliwością próbkowania 1000 Hz. Dane te są przekształcane na sygnały cyfrowe. Są one przenoszone do sieci fieldbus i używane również wewnętrznie przez MCU.
- Napięcia główne są mierzone w MCU2 przez jednostkę napięciową VU. Sygnały analogowe są przekształcane na dane cyfrowe, wykorzystywane przy pomiarze mocy, oraz przy wykrywaniu stanów zabezpieczeń podnapięciowych.
- Zabezpieczenie termistorowe silnika w MCU2. Przy pomocy MCU2 można dokonywać pomiaru rezystancji termistorów w uzwojeniach napędu.
- Temperatura wewnętrzna MCU. MCU2 posiada wbudowany czujnik temperatury. Wartość temperatury jest przesyłana przez sieć fieldbus i w przypadku, gdy temperatura przekracza 80°C pojawia się ostrzeżenie.

## 4. Typy rozruchu napędów

### MCU1:

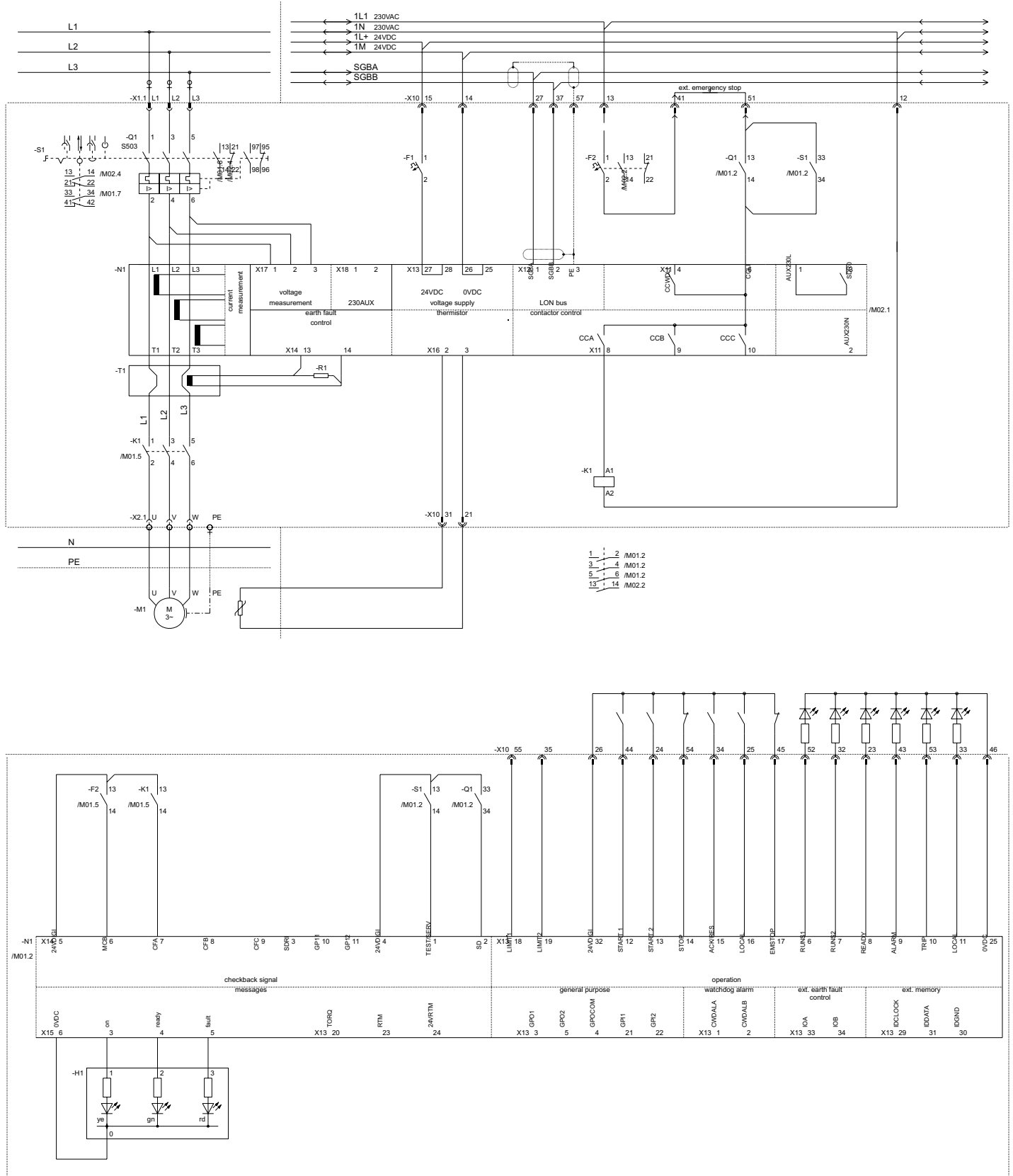
- Bezpośredni (DOL) DOL jest najprostszym sposobem załączenia napędu. Wewnętrzny styk "a" steruje stycznikiem głównym.
- Nawrotny (REV) Napęd może pracować w dwóch kierunkach. Wewnętrzny styk "a" włącza napęd w kierunku 1, a styk "b" włącza napęd w kierunku 2.
- Bezpośredni ze zdalną kontrolą (DOL-RCU) RCU jest zespołem zdalnej kontroli napędu. Przełącznik RCU umiejscowiony w pobliżu silnika steruje stykami bistabilnymi za pomocą bezpośrednich impulsów, niezależnie od MCU.

### MCU2:

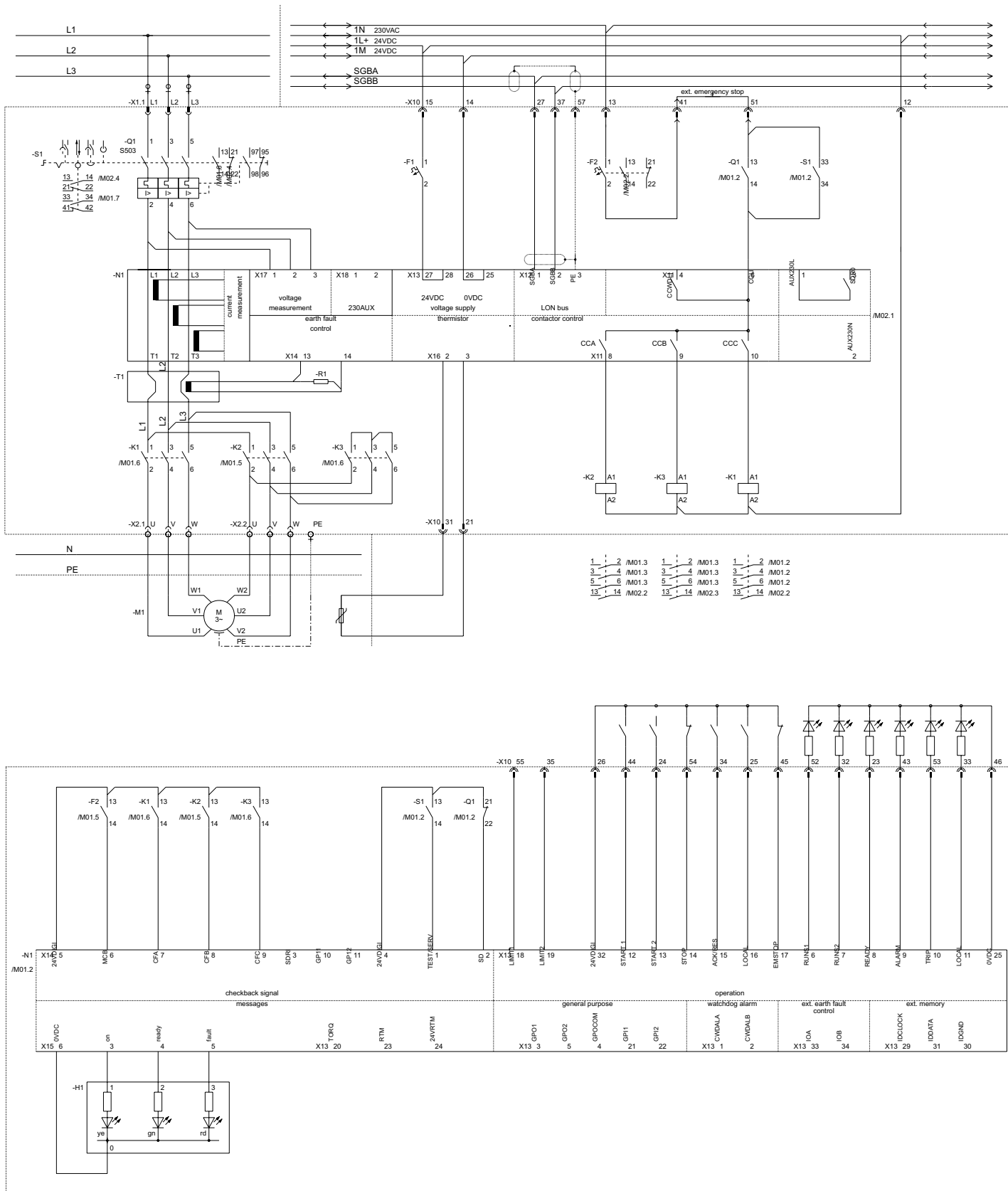
- Jednokierunkowy gwiazda-trójkąt. Konfiguracja gwiazda-trójkąt włącza napęd połączony w gwiazdę, a po zadanym czasie, lub kiedy zostanie osiągnięty określony poziom prądu, MCU przełączy napęd na połączenie w trójkąt.
- Nawrotny gwiazda-trójkąt.
- Bezpośredni ze stykami bistabilnymi.
- Nawrotny bezpośredni (REV-DOL) Jest to napęd w którym wejścia krańcowych łączników są wykorzystywane do zatrzymania. Jeśli jedno z wejść krańcowego łącznika jest aktywne, włączenie napędu może być dokonane tylko w kierunku odwrotnym.
- Napędy zasuwowe Działają podobnie jak napędy nawrotne bezpośrednie.
- Softstart/Softstop.
- Rozruch autotransformatorowy.
- Napęd dwubiegowy.

## 5. Przykładowe schematy połączeń

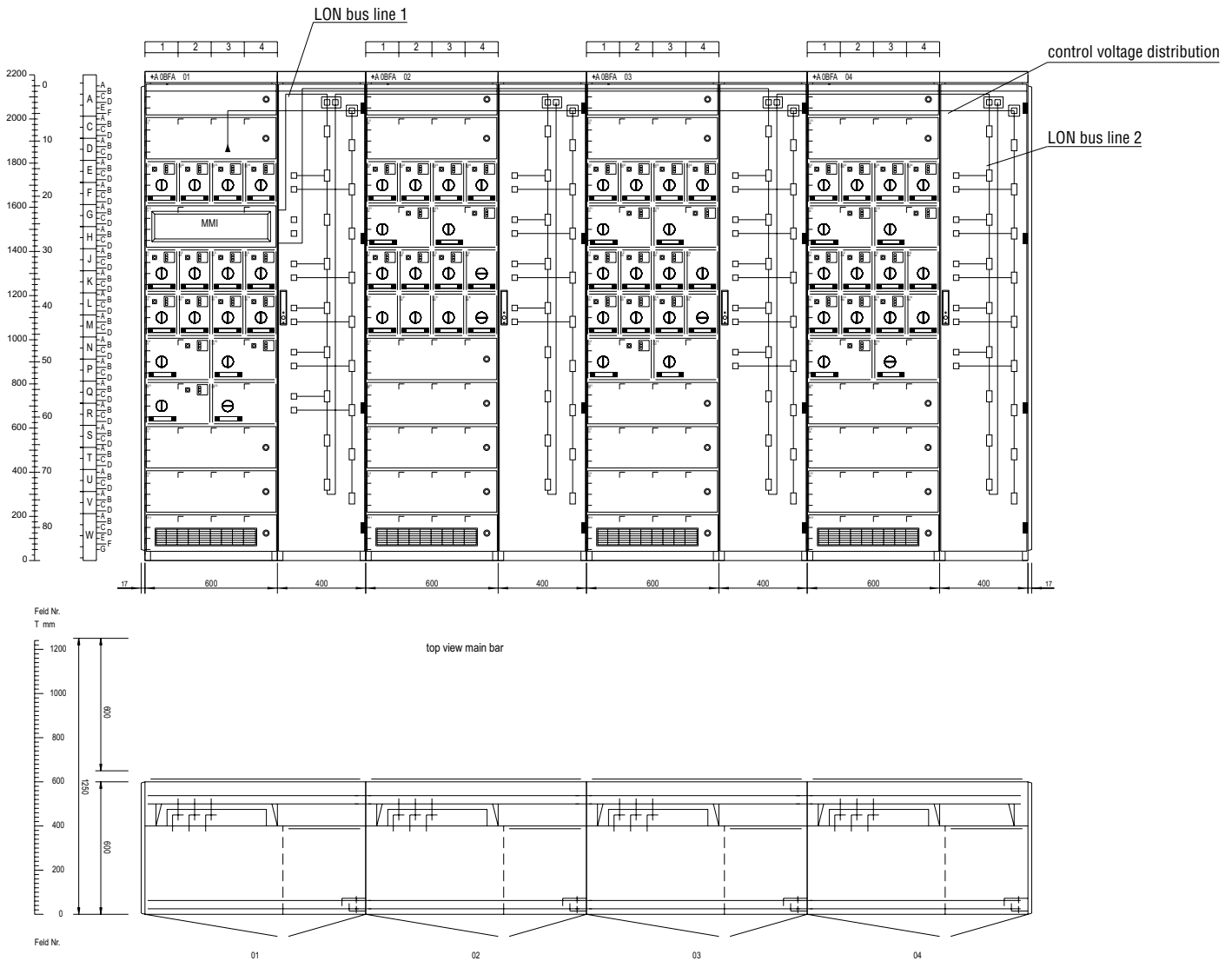
### Napęd jednokierunkowy



## Napęd o rozruchu gwiazda-trójkąt

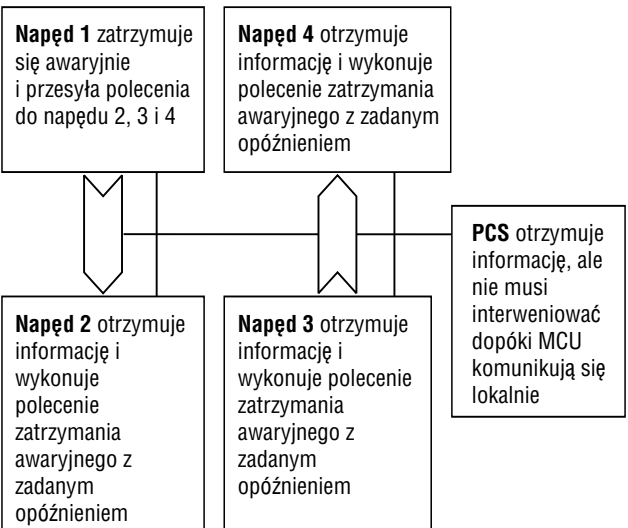


### Przykładowa elewacja oraz rzut z góry rozdzielnic MNS z systemem INSUM



## 6. Grupowanie napędów

Zdecentralizowany pobór informacji w systemie INSUM pozwala urządzeniom podłączonym do sieci LON na bezpośrednią komunikację, bez konieczności informowania PLC. Podczas fazy tworzenia sieci LON, grupy urządzeń FU mogą zostać zaprogramowane tak, aby mogły komunikować się bezpośrednio między sobą. Polecenia grupowe, takie jak: załącz, wyłącz oraz wyłączenie awaryjne wewnątrz grupy, mogą być obsługiwane bezpośrednio przez urządzenia FU, bez udziału PLC. Zaletą takiego rozwiązania są mniejsze odległości jakie mają do pokonania informacje oraz mniejsza ilość przeszkód. Powoduje to przyspieszenie odpowiedzi i mniejsze obciążenie systemu kontroli procesu oraz sieci fieldbus. Grupy napędów mogą zostać zdefiniowane przez MCU znajdujące się w tej samej sieci (wszystkie MCU w tym samym module router). Grupy mogą zostać zmienione, usunięte, jak również określone później.



Rysunek 8, Ilustracja zatrzymania grupy napędów

## 7. Funkcje zabezpieczeń w MCU1

### Zabezpieczenie przed przeciążeniem (TOL)

Zabezpieczenie termiczne chroni silnik przed przegrzaniem. Silniki przegrzewają się jeśli pracują przy zbyt dużym obciążeniu, tj. jeśli przez dłuższy czas pracują przy zbyt dużym prądzie. Uzwojenia stają się gorące, co powoduje przegrzanie napędu. MCU może budować i symulować bardzo dokładny obraz termiczny zabezpieczonego silnika, w oparciu o prądy fazowe, dane silnika i dane procesu, tj. prąd znamionowy, temperaturę otoczenia, czas stygnięcia itp. Z definicji, obraz termiczny wynosi 100%, jeśli silnik pracował przy sześciokrotnym prądzie termicznym pełnego obciążenia (TFLC) w czasie  $t_6$ , gdzie (TFLC) jest prądem znamionowym przemnożonym przez czynnik  $x$ , który zależy od temperatury otoczenia (patrz rys.). Silnik zostaje wyłączony awaryjnie, kiedy osiągnie obraz termiczny 100%.

Temperatura otoczenia °C	30	40	45	50	55	60	70	80
TFLC = $I_N \times$	1.07	1.00	0.96	0.92	0.87	0.82	0.65	0.50

Tabela prądu termicznego pełnego dociążenia (TFLC)

Kiedy zostanie osiągnięty określony obraz termiczny, np. 90%, może pojawić się ostrzeżenie. Jednak niezależnie od ostrzeżenia, wyłączenie silnika nastąpi zawsze przy obrazie termicznym 100%.

Zgodnie z koncepcją zdecentralizowanego sterowania, MCU oblicza obraz termiczny silnika oraz podejmuje ewentualne działania ochronne. Wartości cieplne są przesyłane przez sieć LON fieldbus do innych podzespołów INSUM oraz PLC. MCU jest sterowany zdarzeniami, więc przesyła nowy obraz termiczny tylko w przypadku, jeśli zaszły jakieś zmiany.

### Alarm przeciążenia termicznego

Jeśli pojemność cieplna  $q$  przekracza ustaloną wartość alarmową przeciążenia termicznego  $q_A$ , pojawia się alarm.

### Alarm przeciążenie

"Alarm przeciążenie" zostanie wyświetlony, jeśli silnik pracuje przy prądzie, który doprowadzi go do alarmu przeciążenia termicznego w zadanym odcinku czasu, tzn. jeśli prąd przekracza 114% prądu znamionowego. W momencie wyświetlania komunikatu alarmowego następuje obliczanie czasu wyłączenia silnika. Czas ten jest



#### UWAGA!

"Alarm przeciążenie" zależy jedynie od prądu chwilowego, podczas gdy obraz termiczny zależy od wielu czynników i posiada wartość narastającą. Obraz termiczny maleje, gdy silnik jest wyłączony a rośnie, gdy zimny silnik jest włączany. Podczas normalnego działania silnik powinien osiągnąć stałą wartość obrazu termicznego, a wytwarzane ciepło powinno być w stałym tempie oddawane do otoczenia.

Zabezpieczenie zgodne z normą IEC 947-4:

Jeśli prąd silnika pozostaje poniżej poziomu 114% prądu TFLC, nie nastąpi wyłączenie awaryjne. Jeśli prąd silnika pozostaje powyżej 105% prądu TFLC przez dwie godziny, a następnie wzrasta powyżej 120% prądu TFLC, silnik zostanie wyłączony.

### Czas do awaryjnego wyłączenia silnika

Szacowanie czasu do wyłączenia silnika rozpoczyna się, jeśli prąd jest wyższy niż 114% prądu znamionowego, tzn. wtedy, gdy włączony jest "Alarm przeciążenie". Czas do wyłączenia silnika podawany jest ze stałą histerezą wynoszącą 5% wcześniej podawanej wartości, lub w przypadku, gdy oczekiwane wyłączenie nastąpi w ciągu kolejnych 10 sekund, bez histerezy.

### Awaryjne wyłączenie z powodu przeciążenia termicznego

Awaryjne wyłączenie nastąpi jeśli obciążenie termiczne osiągnie 100%.

### Poziom hamowania rozruchu

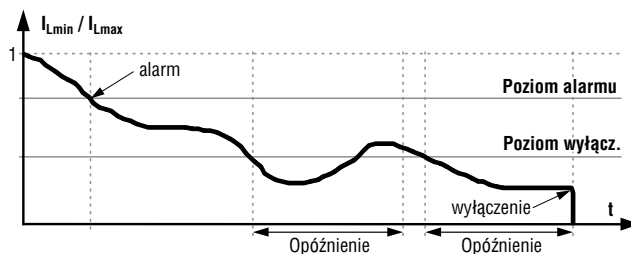
Po zatrzymaniu napędu, często zdarza się, że natychmiastowe jego włączenie mogłoby go uszkodzić, ponieważ włączenie napędu zawsze wiąże się z wydzielaniem większej ilości ciepła niż podczas normalnej pracy. Jeśli napęd zostanie zatrzymany i MCU wyznaczy obraz cieplny, który będzie zbyt wysoki by zezwolić na ponowne włączenie silnika, wówczas zostanie wyświetlona informacja "hamowanie rozruchu". Poziom hamowania rozruchu jest automatycznie wyłączany jeśli ponowny rozruch silnika jest możliwy.

### Kalkulacja cieplna w sytuacji gdy MCU jest odłączony

Jeśli MCU jest odłączony przez okres krótszy niż  $128 \cdot t_6$ , zapamięta on stan sprzed wyłączenia zasilania i po przywróceniu zasilania obliczy aktualny poziom termiczny, pod warunkiem, że system miał dostęp do zegara systemowego. Jeśli czas wyłączenia MCU jest dłuższy niż  $128 \cdot t_6$ , MCU zakłada, że silnik jest zimny.

### Zabezpieczenie przed utratą prądu fazowego

Utrata prądu fazowego prowadzi do podwyższenia prądu w pozostałych fazach. Może to doprowadzić do uszkodzenia silnika. Stąd MCU chroni silniki przed uszkodzeniami spowodowanymi utratą prądu fazowego. Kiedy proporcja pomiędzy najwyższą a najniższą fazą jest niższa od zadanej wartości, pojawi się "Alarm brak fazy". Jeśli różnica ta będzie jeszcze większa, a proporcja spadnie poniżej zadanej wartości wyłączenia na czas dłuższy niż zadane opóźnienie wyłączenia, nastąpi wyłączenie napędu.



Rysunek 9, Zabezpieczenie przed utratą prądu fazowego w MCU



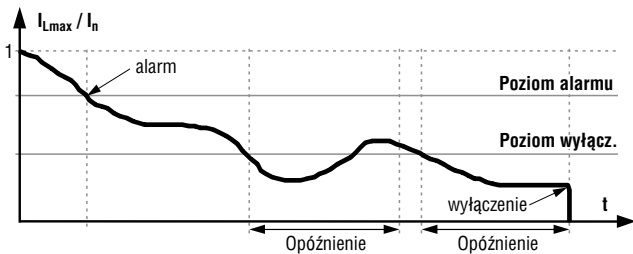
### Zabezpieczenie przed niedociążeniem.

Niedociążenie może oznaczać wystąpienie nieprawidłowości w procesie. Może to być zerwany pasek lub utrata ssania pompy. Jeśli wartość prądu najwyższej fazy spadnie poniżej określonej wartości MCU wyświetli alarm. Silnik zostanie wyłączony po zadanych czasie, jeśli wartość prądu najwyższej fazy spadnie poniżej określonej wartości wyłączenia.



#### UWAGA!

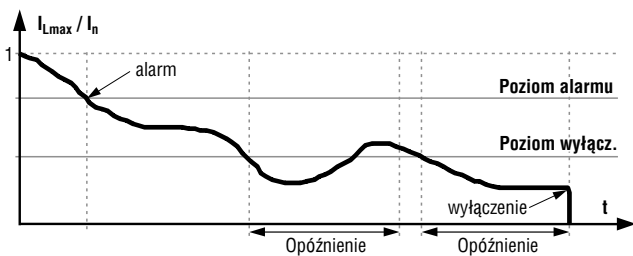
Krótkie okresy niedociążenia nie doprowadzą do wyłączenia silnika, dopóki zadany czas opóźnienia wyłączenia jest wystarczająco długi. Poziom wyłączenia silnika, może być ustawiony na 0 jeśli chcemy uniknąć wyłączenia silnika, a jedynie otrzymywać ostrzeżenia.



Rysunek 10, Zabezpieczenie przed niedociążeniem w MCU

### Zabezpieczenie przed brakiem obciążenia

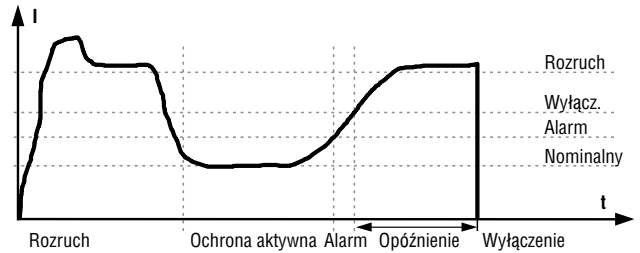
Jeśli wartość prądu najwyższej fazy spadnie poniżej określonej wartości alarmowej, włączy się alarm. Jeśli wartość prądu najwyższej fazy spadnie poniżej określonej wartości wyłączenia na dłużej niż zadany okres czasu, nastąpi wyłączenie silnika.



Rysunek 11, Zabezpieczenie przed brakiem obciążenia w MCU

### Zabezpieczenie przed utykem

Zabezpieczenie przed utykem jest aktywowane po rozruchu silnika, gdy prąd spadnie poniżej 125% prądu znamionowego, lub gdy upłynie czas rozruchu. Jeśli wartość prądu najwyższej fazy wzrośnie powyżej określonego poziomu alarmowego, następuje włączenie alarmu. Jeśli wartość prądu najwyższej fazy wzrośnie powyżej określonego poziomu wyłączenia i utrzyma się przez czas dłuższy niż zadany, nastąpi wyłączenie.



Rysunek 12, Zabezpieczenie przed utykem w MCU

## 8. Funkcje zabezpieczające w MCU2

Dodatkowo oprócz funkcji opisanych powyżej, MCU2 jest w stanie zapewnić dodatkowe funkcje dla zaawansowanego zabezpieczania silnika.

### Dodatkowe cechy przeciążenia TOL dla MCU2

Wyłączenie ochrony przed przeciążeniem

W pewnych zastosowaniach, bardziej ekonomiczne będzie zaryzykowanie uszkodzenia silnika w celu zachowania ciągłości procesu, niż dopuszczenie do natychmiastowego wyłączenia silnika z powodu przeciążenia. Sytuacja taka możliwa jest w MCU2 i pozwala użytkownikowi dopuścić do stanu, w którym poziom termiczny osiągnie 200% pojemności cieplnej napędu zanim nastąpi jego wyłączenie.



#### UWAGA!

Powoduje to skrócenie okresu żywotności silnika. Polecenie obejścia może zostać wydane poprzez PLC, MMI lub INSUM OS.

Dzięki zastosowaniu obejścia możliwe jest ponowne załączenie silnika mimo, że poziom termiczny jest zbyt duży. Obejście TOL jest niemożliwe, jeśli aktywne są parametry Ex napędu.

Automatyczne kasowanie wyłączenia awaryjnego z powodu przeciążenia termicznego  
MCU2 oferuje oprócz trzech podstawowych sposobów parametryzowania trybu kasowania: lokalny, zdalny, oraz zdalny i lokalny, czwarty sposób automatyczny. Jeśli opcja ta zostanie wybrana, umożliwi ona ponowne uruchomienie napędu w momencie, gdy będzie on wystarczająco ochłodzony.



#### UWAGA!

Aby załączyć silnik nadal wymagane jest polecenie załączenia.

### Parametry Ex napędu

Stosunek prądu utyku do prądu znamionowego ( $I_A/I_N$ ) określa prąd utyku Ex.

Czas  $T_e$  oznacza okres, w którym może płynąć prąd utyku ( $I_A/I_N$ ) aż do osiągnięcia maksymalnej temperatury dozwolonej przez stopień ochrony napędu, nie powodując gorących punktów na powierzchni silnika.

Jeśli sparametryzowany jest typ Ex napędu w obliczeniach zabezpieczenia przed przeciążeniem termicznym nieważnione zostają dwa parametry  $t_g$  oraz współczynnik  $I_A/I_N$ .

### Alarm przeciążenia oparty na pomiarze prądu

MCU2 może wysłać komunikat alarmowy do sieci fieldbus, jeśli wartość prądu najwyższej fazy przekracza zadany poziom alarmowy.

### Alarm przeciążenia oparty na pomiarze mocy

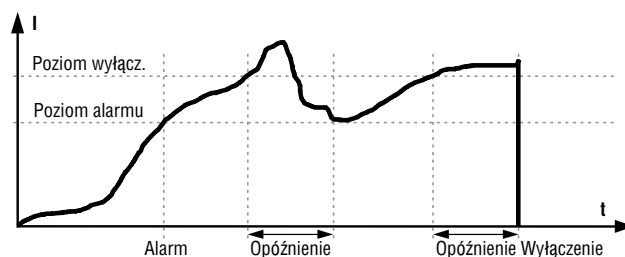
MCU2 może wysłać komunikat alarmowy do sieci fieldbus, jeśli obliczona moc przekracza zadany poziom alarmowy.

### Zabezpieczenie przed zwarcie doziemnym

Kurz, płyyny oraz czas eksploatacji, stanowią trzy najczęstsze przyczyny, które mogą doprowadzić do zwarcia doziemnego. Kurz i płyyny mogą dostać się do silnika i ułatwić przepływ prądu ziemnozwarciowego. Czas eksploatacji może obniżyć wytrzymałość dielektryczną izolacji. Zwarcie doziemne może uszkodzić silnik ale może być również niebezpieczne dla personelu. Może ono spowodować powstanie niebezpiecznego potencjału między silnikiem a podłożem, który stanowi zagrożenie bezpieczeństwa dla pracowników.

Pomiar zwarcia doziemnego stanowi sposób zabezpieczenia wyposażenia przed prądami doziemnymi, mający na celu uniknięcie przepływu przez dłuższy okres czasu prądów doziemienia, które mogłyby uszkodzić napęd. Funkcja ta nie zabezpiecza personelu przed ewentualnymi obrażeniami.

MCU2 dysponuje dwiema różnymi kalkulacjami prądu doziemienia; stanowią je: suma wektorowa prądu fazowego oraz przekładnik prądu szczytkowego. Te dwie metody nie mogą być używane jednocześnie.



Rysunek 13, Zabezpieczenie przed zwarcie doziemnym w MCU2

### Suma wektorowa prądu fazowego

MCU2 dokonuje pomiaru sumy wektorowej prądu fazowego i sprawdza czy suma ta mieści się w parametryzowanych wartościach. Jeśli suma przekracza poziom alarmowy, zostanie włączony alarm. Jeśli suma przekracza poziom wyłączenia przez czas dłuższy niż nastawiony, nastąpi wyłączenie silnika. Poziom wyłączenia silnika może pozostać ustawiony na nieskończoność, jeśli potrzebne jest ostrzeżenie, ale nie powinno nastąpić wyłączenie silnika. Dokładność tej metody wynosi ok. 30%.

### Przekładnik prądu szczytkowego

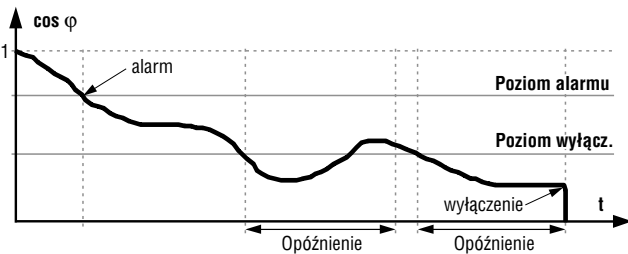
Metoda dodatkowego przekładnika prądu doziemienia jest bardziej precyzyjna niż metoda sumy wektorowej. Jeśli przepływający prąd jest wyższy od ustalonego poziomu alarmowego, nastąpi włączenie alarmu. W przypadku, gdy zostanie osiągnięty poziom wyłączenia, a prąd pozostanie dłużej niż ustawiony czas opóźnienia, nastąpi wyłączenie silnika. Jeśli poziom wyłączenia jest nieokreślony, wyłączenie nie nastąpi, zostanie tylko wyświetlone ostrzeżenie.

### Zabezpieczenie przed niesymetrią prądu fazowego

W zabezpieczeniu tym obliczany jest stosunek między najniższą a najwyższą wartością prądu fazowego. Jeśli różnica ta jest wyższa od zadanej wartości, zostanie włączony alarm. Jeśli różnica ta pozostaje większa, niż zadany poziom wyłączenia przez czas dłuższy niż zadany, nastąpi wyłączenie napędu. Poziom wyłączenia może zostać zadany na poziomie 101% , po czym nie nastąpi wyłączenie, a jedynie ostrzeżenie.

### Zabezpieczenie przed niedociążeniem oparte na pomiarze $\cos \phi$

MCU2 może wykorzystać obliczenie współczynnika  $\cos \phi$  do wykrywania niebezpieczeństwa niedociążenia. Jeśli  $\cos \phi$  spadnie poniżej określonego poziomu alarmowego, nastąpi alarm. Jeśli osiągnięta zostanie wartość wywołująca wyłączenie i sytuacja ta potrwa dłużej, niż zadany czas opóźnienia, napęd zostanie wyłączony. Poziom wyłączenia może być ustawiony na 0, jeśli chcemy uniknąć wyłączenia silnika, a jedynie otrzymywać ostrzeżenia o niedociążeniu.



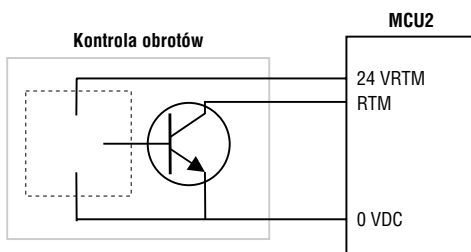
Rysunek 14, Zabezpieczenie przed niedociążeniem w MCU2

### Zabezpieczenie przed niedociążeniem oparte na pomiarze mocy czynnej

MCU2 może wykorzystać pomiar mocy czynnej do wykrywania prądu niedociążenia. Jeśli moc czynna jest mniejsza niż określona wartość alarmowa, nastąpi włączenie alarmu. Jeśli zostanie osiągnięty poziom wyłączenia i sytuacja taka będzie trwała dłużej od zadanego czasu opóźnienia, nastąpi wyłączenie silnika.

### Zabezpieczenie przed zablokowaniem wirnika oparte na kontroli obrotów

Pomiar liczby obrotów dokonywany jest przy pomocy urządzenia pomiarowego. Jeśli liczba obrotów silnika, spadnie poniżej określonego poziomu, nastąpi włączenie alarmu. Jeśli warunki wywołujące wyłączenie silnika utrzymają się dłużej niż zadany czas opóźnienia wyłączenia, nastąpi wyłączenie silnika. Urządzenie pomiarowe zablokowanego wirnika nie może zostać użyte w celu wykrywania kierunku pracy napędu. Maksymalna częstotliwość impulsów na wejściu urządzenia pomiarowego wynosi 3 kHz. Minimalna szerokość impulsu wynosi 100 ms. Sygnał RTM powinien być z otwartego kolektora typu NPN.



Rysunek 15, Połączenie urządzenia kontroli obrotów dla MCU2

### Zabezpieczenie temperaturowe silnika (PTC)

MCU2 przy pomocy rezystorów pomiarowych, zabezpiecza silnik przed przegrzaniem. Jeśli temperatura silnika wzrośnie powyżej ustalonego poziomu alarmowego, napęd staje się zbyt gorący i nastąpi włączenie alarmu. Jeśli temperatura silnika wzrośnie powyżej zadanej wartości wyłączenia i sytuacja ta potrwa dłużej niż jest to dozwolone, nastąpi jego wyłączenie. MCU2 dokonuje również porównania rezystancji zadaną wartością, aby wykryć przerwy i zwarcia w obwodzie pomiarowym. Jeśli rezystancja jest mniejsza niż zwarcia, nastąpi alarm spowodowany zwarcie obwodu. Jeśli rezystancja jest wyższa od ustalonej wartości obwodu otwartego, stanowi to sygnał, że pętla zabezpieczenia temperaturowego napędu jest otwarta, co z kolei również wywoła alarm.

### Kontrola temperatury modułu

MCU2 dokonuje pomiaru temperatury wewnątrz modułu wysuwonego. W przypadku gdy temperatura wzrasta powyżej 85°C zostanie wysłany alarm.

### Zabezpieczenie przed obniżeniem napięcia (samoczynne ponowne załączenie)

Wartość napięcia najwyższej fazy jest porównywana z określoną wartością alarmową. Jeżeli wartość ta spadnie poniżej poziomu alarmowego, nastąpi włączenie alarmu. W przypadku, gdy wartość napięcia najwyższej fazy spadnie poniżej poziomu wyłączenia silnika i sytuacja taka utrzyma się dłużej niż czas opóźnienia wyłączenia, silnik zostanie wyłączony. W przypadku samoczynnego ponownego załączenia, funkcje kontroli prądu i stycznika są nieaktywne, co zapobiega dodatkowym alarmom. Jeśli wartość napięcia najwyższej fazy spadnie poniżej poziomu wyłączenia silnika i stan taki utrzyma się dłużej niż jest to nastawione, nastąpi wyłączenie silnika z powodu niedociążenia.

Jeśli wartość napięcia najwyższej fazy wzrośnie powyżej poziomu alarmowego i stan ten utrzyma się przez czas zadany jako maksymalny czas samoczynnego ponownego załączenia, alarm samoczynnego ponownego załączenia zostanie usunięty i jeśli MCU został tak zaprogramowany, po czasie opóźnienia samoczynnego ponownego załączenia, nastąpi załączenie silnika. Jeśli udar prądowy spowoduje wyłączenie napięcia pomocniczego i sieci zasilającej, stan samoczynnego ponownego załączenia zostanie zmieniony po powrocie zasilania, nawet jeśli nie minął czas opóźnienia wyłączenia z powodu zbyt niskiego napięcia.

### Ograniczenie ilości załączeń

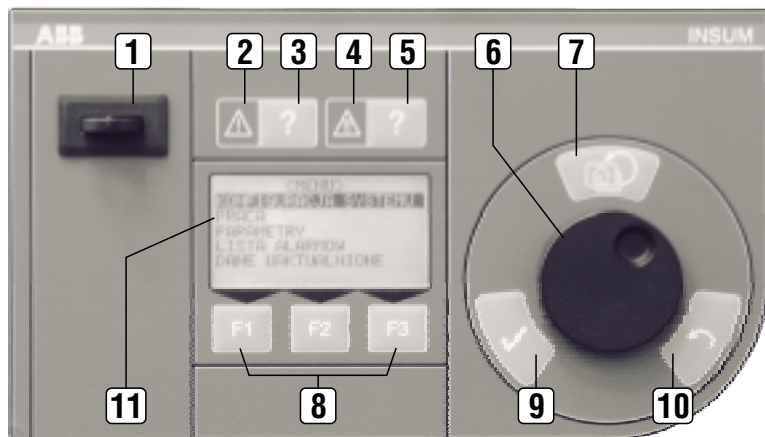
Użytkownik może zdecydować ile załączeń powinno nastąpić w ciągu minuty. Użytkownik określa ilość załączeń i przedział czasowy pomiędzy nimi. Jeśli zostanie osiągnięta zadana liczba załączeń minus jeden, zostanie wysłany alarm. Jeśli zostanie wykonana zadana liczba załączeń, nie będzie możliwe ponowne załączenie silnika aż do upływu pozostałego czasu.

---

1. Opis ogólny	<b>str. 20</b>
2. Połączenia elektryczne	<b>str. 20</b>
3. Obsługa	<b>str. 21</b>
4. Konfiguracja MMI	<b>str. 21</b>
5. Obsługa MCU	<b>str. 22</b>
6. Parametryzacja MCU	<b>str. 22</b>
7. Wywoływanie informacji o awarii	<b>str. 23</b>
8. Aktualizacja bazy danych	<b>str. 23</b>

## 1. Opis ogólny

MMI jest połączony z siecią 1,25 Mbaud LON typu fieldbus na płycie głównej (backplane). MMI pozwala użytkownikowi na sterowanie, parametryzowanie i kontrolę do 128 modułów MCU. Jest on wyposażony w wyświetlacz LCD, który umożliwia wyświetlanie stanu silnika oraz wartości analogowych mierzonych przez MCU, trzy klawisze funkcyjne oraz obrotowy enkoder, ułatwiają obsługę menu. Klucz autoryzacyjny zabezpiecza przed niepożądanym dostępem.



Rysunek 16, MMI – widok z przodu

1	Klucz
2	Wskaźnik alarmu
3	Opis alarmu
4	Wskaźnik awarii
5	Opis awarii
6	Obrotowy enkoder
7	Klawisz MENU
8	Klawisze funkcyjne F1, F2, F3
9	Klawisz ENTER
10	Klawisz ESCAPE
11	Wyświetlacz LCD

### 1. Klucz

Klucz ogranicza dostęp do systemu. Obecnie możliwe są dwa różne poziomy dostęp do systemu INSUM. Włożony klucz pozwala użytkownikowi na pełny dostęp do wszystkich podłączonych urządzeń (parametryzacja, sterowanie). Wyjęty klucz pozwala tylko na odczyt danych.

### 2. Wskaźnik alarmu

Wskaźnik ten miga żółtym światłem, jeśli przynajmniej jeden z napędów jest w stanie alarmu, który nie został jeszcze potwierdzony. Po potwierdzeniu wskaźnik pali się światłem ciągłym.

### 3. Opis alarmu

Naciśnięcie tego klawisza wywołuje listę napędów będących w stanie alarmu.

### 4. Wskaźnik awarii

Wskaźnik ten miga czerwonym światłem, jeśli przynajmniej jeden z napędów jest w stanie awarii, która nie została jeszcze potwierdzona. Po potwierdzeniu wskaźnik pali się światłem ciągłym.

### 5. Opis awarii

Użycie tego klawisza wywołuje listę napędów będących w stanie awarii.

### 6. Enkoder

Za pomocą obrotowego enkodera, użytkownik może przeglądać kolejne linie menu pokazane na wyświetlaczu. Poruszanie pokrętką w lewo przesuwa kursor w dół menu. Ruch w prawo przesuwa kursor w górę menu. Menu aktywne jest podświetlone.

### 7. Klawisz MENU

Użycie klawisza MENU umożliwia przejście z jakiegokolwiek miejsca do menu głównego.

### 8. Klawisze funkcyjne

Klawisze F1, F2, F3 posiadają funkcje zgodne z tekstem wyświetlonym na wyświetlaczu. Klawisz nie spełnia żadnej funkcji, jeśli nie jest nad nim wyświetlona żadna informacja. Poniższa lista opisuje dostępne funkcje:

- ↑↓ ruch pionowy w górę lub w dół menu,
- przesuwanie o jedną pozycję w prawo,
- ← przesuwanie o jedną pozycję w lewo,
- START włączenie silnika (konieczne podwójne naciśnięcie),
- STOP zatrzymanie silnika (konieczne podwójne naciśnięcie),
- RESET kasowanie wyłączenia / awarii (konieczne podwójne naciśnięcie),
- USUŃ usunięcie MCU z listy napędów,
- EDYCJA przełączanie do menu EDIT w celu wprowadzenia parametrów,
- ZAPIS zapisanie nowych parametrów,
- PRACA przełączanie do menu OPERATE, skąd możliwe jest sterowanie napędem (np. włączanie lub zatrzymanie silnika),
- PARAM przełączanie do menu PARAMETRY, skąd można dokonywać parametryzacji MCU,

### 9. ENTER

Użycie klawisza ENTER powoduje potwierdzenie wyboru linii (podświetlonej),

### 10. ESCAPE

Użycie klawisza ESCAPE pozwala na uniknięcie wykonania błędnej operacji, cofnięcie ostatniej operacji lub przeniesienie się o jeden poziom do tyłu lub w górę w hierarchii menu.

### 11. WYŚWIETLACZ

Sześcioliniowy wyświetlacz LCD, na którym wyświetlane są dane systemu. Linia aktywna w danym momencie jest podświetlana i może zostać potwierdzona przez naciśnięcie klawisza ENTER. Funkcje istotne dla klawiszy funkcyjnych w obecnym menu są również podświetlane.

## 2. Połączenia elektryczne

Zacisk połączenia elektrycznego, diody kontrolne oraz obsługa przycisków, umieszczone są z boku MMI.

Poniższa lista opisuje podzespoły znajdujące się po prawej stronie podstawy montażowej MMI:

### gniazdo dziewięciostykowe:

połączenie z magistralą służące do załadowania nowego oprogramowania INSUM

### dioda LED (zielona):

wskaźnik aktywności CPU; miga jeśli CPU działa prawidłowo

## **dioda LED (2 żółte):**

wskaźnik łączności z magistralą lokalnej sieci operacyjnej LON; łączność jest prawidłowa jeśli jedna dioda LED miga, druga nie posiada żadnej funkcji,

## **dioda LED (żółta):**

wskaźnik adresowania lokalnej sieci operacyjnej LON; gdy wciśnięty jest wtyk obsługowy, dioda świeci światłem ciągłym,

## **przyciski:**

obok zielonej diody LED: kasowanie załączenia,

obok żółtej diody LED: pin serwisowy do adresowania MMI.

## 3. Obsługa

Konfiguracja, obsługa i parametryzacja systemu INSUM odbywa się poprzez wybranie opcji z menu. Menu główne posiada sześć podmenu. Każde podmenu posiada własne opcje. Menu systemu INSUM ma strukturę hierarchiczną, podobnie jak systemy katalogów w komputerze typu PC.

Podczas wybierania pozycji menu należy obracać pokręteł enkodera dopóki kursor nie znajdzie się na odpowiedniej linii. Wybór pozycji powinien być potwierdzony przez naciśnięcie klawisza ENTER. Po tej operacji zostanie wyświetlone menu niższego rzędu. Na tym poziomie użytkownik musi wybrać opcję zgodnie ze schematem opisanym powyżej.

Oprócz pionowego przewijania menu, dostępne jest również przewijanie poziome, podczas którego zmienia się tylko zawartość jednego rzędu (zaznaczonego), a pozostałe informacje pozostają. Inną możliwością dostępną w menu są podświetlone linie. Wybór zatwierdza się przez naciśnięcie klawisza ENTER.

Naciśnięcie klawisza ESCAPE pozwala na powrót do wcześniejszego menu wyższego poziomu. Możliwe jest również przejście bezpośrednio do menu głównego. W tym celu należy nacisnąć klawisz MENU.

Klawisze funkcyjne F1, F2, F3 mają istotne znaczenie w obsłudze MMI. Bieżąca funkcja każdego klawisza funkcyjnego jest wyświetlona w linii 6 wyświetlacza, bezpośrednio nad klawiszem. Naciśnięcie klawisza powoduje wykonanie bieżącej funkcji. Do obsługi napędu konieczne jest dwukrotne naciśnięcie, zgodnie z zasadą systemu INSUM - wybierz i uruchom.

Jeśli zostały wykonane wszystkie zadania w bieżącym menu, należy nacisnąć klawisz ESCAPE lub MENU.

### Menu główne

Menu główne zawiera sześć pozycji:

KONFIGURACJA SYSTEMU	Służy do konfiguracji MMI oraz urządzeń systemu INSUM (np. Gateway).
PRACA	Służy do bieżącej obsługi, sterowania i kontroli silników.
PARAMETRY	Służy do parametryzacji MCU.
LISTA ALARMÓW	Służy do wyświetlania tych napędów, które w danym momencie wysyłają ostrzeżenie lub informację o awarii.
DANE UAKTUALNIONE	Służy do aktualizacji bazy danych MCU.
INSTALACJA SYSTEMU	Służy do konfigurowania adresów urządzeń w sieci LON.

## 4. Konfiguracja MMI

### Informacje ogólne

Każde urządzenie systemowe podłączone do płyty głównej posiada swój własny adres wewnętrznej magistrali LON (np. MMI: 5/20, Gateway: 5/10). Wyjątkiem są routery, które instalują się automatycznie.

Każde MMI zainstalowane w rozdzielnicie typu MNS posiada swój własny adres LON (5/20), który jest nadawany podczas montażu w firmie ABB.

### Edycja parametru

Wybrany parametr może być edytowany poprzez naciśnięcie klawisza F1 (EDYCJA). Modyfikacja wartości parametru następuje poprzez obrót enkodera w lewo. Po wprowadzeniu właściwej wartości parametru, należy potwierdzić to przez naciśnięcie klawisza ENTER.

### Wprowadzenie tekstu

Aby wprowadzać tekst, konieczny np. przy identyfikacji MCU w systemie INSUM, poszczególne litery wybiera się przez obrót enkodera. Litery pojawiają się na miejscu podświetlonym w porządku alfabetycznym, przy czym cyfry i znaki specjalne są na końcu tej listy. Po wybraniu odpowiedniej litery, należy nacisnąć klawisz funkcyjny F1 lub F2, aby przejść do poprzedniej lub następnej pozycji. Należy pamiętać, że wprowadzenie tekstu musi zostać potwierdzone klawiszem ENTER natychmiast po zakończeniu wprowadzania.

### Zapis

Jeśli zmiana parametru została potwierdzona, musi być ona zapisana w MMI poprzez naciśnięcie klawisza funkcyjnego F2 (ZAPIS). Naciśnięcie klawisza ESCAPE lub MENU, powoduje ostateczne zachowanie zmian w pamięci typu EPROM.

### Zaniechanie

Naciśnięcie klawisza ESCAPE anuluje wykonanie niepożądaną operacji.

### Parametry MMI

Menu PARAM. MMI zawiera trzy pozycje:

- SYSTEM
- DANE URZĄDZENIA
- INTERFACE UŻYTK.

Zawartość menu INTERFACE UŻYTK.:

- IDENT. URZĄDZENIA:  
MMI może pokazać MCU na trzy różne sposoby:  
*NAPEĐ:* MCU są wyświetlone pod normalnymi nazwami do wprowadzenia jako tekst (Identyfikator napędu),  
*LON:* MCU są wyświetlane z ich adresami magistrali LON wg schematu sieć /węzeł,  
*STARTER:* MCU są wyświetlone z nazwą /identyfikacją modułu wysuwonego w szafie MNS, w której znajduje się dany moduł MCU; nazwa musi zostać wprowadzona jako tekst (identyfikator startera).
- JĘZYK:  
ten parametr pozwala na wybór języka, w którym zostają wyświetlone informacje. MMI obsługuje dwa języki: podstawowy angielski, drugim jest język lokalny. Obecnie MMI obsługuje następujące języki: angielski, niemiecki, holenderski, szwedzki, norweski i polski.



- **KONTRAST LCD**  
Ten parametr odpowiada za kontrast wyświetlacza. Może zostać zmieniony w przedziale między 0% a 100%, gdzie 100% oznacza maksymalne zaciemnienie.
- **JASNOŚĆ LCD:**  
Parametr ten pozwala na włączenie lub wyłączenie podświetlenia tła
- **IDENT. MMI:**  
Ten parametr pozwala na wprowadzenie nazwy MMI jako tekstu.
- **OPROGR. MMI:**  
Parametr ten dostarcza użytkownikowi informację o wersji oprogramowania systemowego MMI. Jest to parametr wyłącznie do odczytu.

## 5. Obsługa MCU

### Informacje ogólne

Każdy moduł MCU zainstalowany w rozdzielnicy typu MNS posiada swój własny adres LON (od 1/1 do 4/32), który jest nadawany podczas montażu w firmie ABB.

Po wybraniu menu PRACA ukazuje się lista wszystkich zainstalowanych modułów MCU oraz funkcje klawiszy specjalnych:

- **F1 (PARAM):**  
Naciśnięcie tego klawisza powoduje bezpośrednie przełączenie do menu <PARAMETRY>, gdzie następuje konfiguracja MCU,
- **F2 (ZEWOLENIE CA):**  
Obecnie nieaktywny,
- **F3 (USUŃ):**  
Usuwanie MCU z listy napędów.

Obsługiwane MCU należy wybrać z listy. Po wybraniu odpowiedniego MCU pojawia się nowe okno na którym pokazane są bieżące dane napędu, według następującego schematu:

- Linia 1: Identyfikator napędu.
- Linia 2: Stan napędu (np. zatrzymany).
- Linia 3: Tryb pracy napędu (np. TEST).
- Linia 4: Nazwa mierzonej wartości: (np. prąd fazowy).
- Linia 5: Mierzone wartości (np. 0,00 0,00 0,00 A).
- Linia 6: Klawisze funkcyjne.

Przykładowo klawisze F1, F2, F3 odpowiadają za następujące funkcje (napęd bezpośredni):

- **F1 (↓↑):**  
Poruszanie się w górę i w dół menu.
- **F2 (START):**  
Załączenie napędu (dostępne tylko, gdy napęd jest zatrzymany).
- **F3 (STOP):**  
Zatrzymanie napędu (dostępne tylko, gdy napęd pracuje).

W tym menu wszystkie wartości napędu mierzone przez MCU, mogą zostać wyświetlone niezależnie od stanu napędu. Poprzez naciśnięcie klawisza funkcyjnego F1 (↓↑) kursor jest przesuwany od pierwszej (identyfikacja napędu) do czwartej linii (nazwa mierzonej wartości). Jeśli kursor znajduje się na czwartej linii wszystkie inne mierzone wartości można przywołać poprzez obrót enkodera. Wartość wybranych danych jest wyświetlona w linii 5.

Wyświetlenie danych innych napędów lub ich obsługa może być również dokonana w bieżącym menu. Kursor powinien wówczas znajdować się na pierwszej linii wyświetlacza (identyfikator napędu). Użycie enkodera umożliwia przeglądanie wszystkich napędów. Jeśli istnieje potrzeba wyboru jednego z nich, powinno to zostać potwierdzone poprzez naciśnięcie klawisza ENTER.

Aby załączyć napęd, należy postępować zgodnie z powyższym opisem. Następnie należy nacisnąć dwukrotnie klawisz funkcyjny F2 (START). Zasada "wybierz przed uruchomieniem" poprzez dwukrotne naciśnięcie, jest stosowana po to, aby zapobiec przeprowadzaniu błędnych operacji. Klawisz funkcyjny F3 nie posiada tutaj żadnej funkcji. Po włączeniu napędu, dane menu są aktualizowane.

Aby zatrzymać pracujący silnik, należy nacisnąć dwa razy klawisz funkcyjny F3 (STOP) Klawisz funkcyjny F2 nie posiada tutaj żadnej funkcji. Po wyłączeniu napędu, dane menu są aktualizowane.

Należy pamiętać, że sterowanie napędem poprzez MMI, jest możliwe tylko w przypadku, jeśli użytkownik posiada KLUCZ (pełny dostęp do systemu INSUM) oraz MCU jest skonfigurowane do obsługi zdalnej.

## 6. Parametryzacja MCU

### Informacje ogólne

Po wybraniu menu PARAMETRY ukazuje się lista wszystkich zainstalowanych modułów MCU oraz funkcje klawiszy specjalnych

- **F1 (PRACA)**  
Naciśnięcie tego klawisza powoduje bezpośrednie przejście do menu PRACA, skąd można dokonywać sterowania napędem,
- **F2**  
Nieaktywny,
- **F3 (USUŃ)**  
Usuwanie MCU z listy napędów.

Napęd przeznaczony do parametryzacji powinien zostać wybrany z tej listy. W menu PARAMETRYZACJA wypisane są wszystkie elementy możliwe do parametryzacji. Pełna lista parametrów jest umieszczona w następnym rozdziale.

Użycie enkodera, klawiszy funkcyjnych oraz klawisza ESCAPE w ten sam sposób jak to zostało opisane powyżej, pozwala wprowadzić wszystkie potrzebne parametry. Po edycji parametrów i zakończeniu parametryzacji, wszystkie dane powinny zostać przesłane do MCU. W tym celu należy nacisnąć klawisz funkcyjny F2 (ZAPIS). MMI będzie odczytywać stare dane i porównywać je z tymi, które zostały wysłane. Jeśli porównanie wypadło prawidłowo, na wyświetlaczu pojawi się informacja, że proces przesyłania został zakończony, (PARAMETR PLIKU PRZESŁANY).

Pełna informacja o parametrach i ich poprawnych wartościach zawarta jest podręczniku "INSUM Opis Parametrów MCU".

### Parametry

W tym rozdziale zostanie podana lista tematów zawartych w menu PARAMETRYZACJA. Są nimi:

- KONTROLA NAPĘDU
- PRZEGRZANIE
- PRZEGRZANIE N2
- UTYK
- NADZÓR OBROTÓW
- UTRATA FAZY
- NIESYMETRIA
- NIEDOCIAŻENIE
- NIEDOCIAŻENIE COS FI
- BRAK OBCIĄŻENIA

- DOZIEMIENIE
- PRZEGRZANIE PTC
- OCHRONA PODNAPIĘCIOWA
- OGRANICZENIE ROZRUCHÓW
- KONSERWACJA
- GRUPOWANIE NAPĘDÓW
- KONTROLA DOSTĘPU
- SYSTEM
- DANE URZĄDZENIA
- KONFIGURACJA WEJ/WYJ
- DODATKOWE WEJ/WYJ
- MASKI ALARM/WYŁ
- MASKI ZDARZEŃ

## Przykład.

Zadanie:

Napęd o nazwie MOTOR jest nadzorowany przez system INSUM. Temperatura jego otoczenia powinna być ustawiona na 50°C.

Procedura:

- naciśnij klawisz MENU, aby otworzyć MENU GŁÓWNE,
- obracaj enkoderem w lewo, dopóki kursor nie znajdzie się na pozycji PARAMETRY,
- naciśnij klawisz ENTER, aby zatwierdzić wybór,
- wyświetlone zostanie nowe menu zawierające spis wszystkich napędów,
- obracaj enkoderem dopóki kursor nie znajdzie się na nazwie MOTOR (lub przy odpowiadającym mu adresie LON),
- naciśnij ENTER, aby zatwierdzić wybór,
- zostanie wyświetlone nowe menu zawierające listę wszystkich grup parametrów,
- obracaj enkoderem dopóki kursor nie znajdzie się na pozycji menu KONTROLA NAPĘDU,
- naciśnij ENTER, aby zatwierdzić wybór,
- zostanie wyświetlone nowe menu zawierające parametry, które powinny zostać zmienione (w linii kursora), ich bieżąca wartość oraz zakres,
- obracaj enkoderem dopóki w linii kursora znajdzie się pozycja TEMP. OTOCZ. NAPĘDU,
- naciśnij klawisz F1 (EDYCJA), aby umożliwić zmianę parametru,
- obracaj enkoderem dopóki w kratce kursora nie znajdzie się "50",
- naciśnij ENTER, aby zatwierdzić wybór,
- naciśnij klawisz F2 (PRZESYŁ), aby przesłać nowy parametr do MCU,
- MMI odczyta swoje dane i porówna je z danymi nadesłanymi, jeśli porównanie wypadnie prawidłowo, zostanie wyświetlony tekst PARAMETR PLIKU PRZESŁANY,
- naciśnij klawisz MENU, aby wrócić do głównego MENU.

## 7. Wywoływanie informacji o awarii

Jeśli MMI otrzyma informację alarmową od przynajmniej jednego MCU, wskaźnik alarmu na MMI (!) będzie migał na żółto. Jeśli nadejdzie informacja o awarii, wskaźnik awarii na MMI (!) będzie migał na czerwono. Alarmy lub awarie mogą zostać skasowane, jeśli ich przyczyna ustała. Jeśli następuje zatrzymanie silnika z powodu awarii, informacja o awarii może zostać skasowana po usunięciu jej przyczyny. Dopiero wtedy silnik jest przygotowany do ponownego załączenia. Kasowanie informacji o awarii dokonuje się w menu <PRACA>.

Informacje o alarmach lub awariach mogą być wyświetlane na MMI na dwa różne sposoby. Jedną z możliwości jest użycie menu LISTA ALARMÓW, drugą możliwość stanowi użycie klawiszy 2 i 4, zlokalizowanych obok wskaźników alarmu i awarii. Aby odczytać alarm należy nacisnąć klawisz 3, aby wywołać informację o awarii należy nacisnąć klawisz 5.

Jeśli użytkownik chce, aby informacje zostały wyświetlone bezpośrednio, bez użycia menu, należy nacisnąć klawisz 3 aby wyświetlić alarmy, lub klawisz 5 aby uzyskać informacje o awariach. Bezpośrednio po tym, wyświetlona zostanie lista napędów wraz z bieżącymi informacjami (wg wyboru, alarmy lub awarie).

Naciśnięcie klawisza "?" spowoduje, że światło wskaźnika zmieni się z mrugającego na ciągłe, co oznacza potwierdzenie informacji. Naciśnięcie klawisza funkcyjnego F1 (PRACA) spowoduje pojawienie się menu PRACA. Zostaną tam wyświetlone mierzone wartości napędu oraz jego stan. Klawisz F3 (RESET) umożliwi skasowanie informacji.

## 8. Aktualizacja bazy danych

Ponieważ magistrala LON jest magistralą sterowaną zdarzeniami, może się zdarzyć, że ostatnia informacja z jednego MCU będzie dostępna natychmiast po ponownym jego załączeniu. Jeśli podczas pracy w systemie, użytkownik chce uzyskać najnowszą informację, należy przeprowadzić aktualizację bazy danych. Operacja ta jest przeprowadzana w menu DANE UAKTUALNIONE. Klawisz funkcyjny F1 (POBPAR) odpowiada za rozpoczęcie aktualizacji danych. Po naciśnięciu tego klawisza i potwierdzeniu wyboru za pomocą klawisza ENTER (zgodnie z instrukcją na wyświetlaczu), następuje aktualizacja listy parametrów wszystkich podłączonych urządzeń. Użytkownik uzyskuje informacje na wyświetlaczu, na temat bieżącego stanu aktualizacji (OTRZYM. PARAMETRU PLIKU/ PARAMETR PLIKU OTRZYMANY). Po tej operacji zostaje zapisany aktualny stan systemu w bazie danych.



## 5. Parametry

Poniższa lista przedstawia wszystkie grupy parametrów wykorzystywane w systemie INSUM. Dołączone są również nazwy parametrów i ich ustawienia fabryczne (dla wersji oprogramowania firmowego). Odrębny dokument "Opis Parametrów MCU", określa szczegółowo jak używać i ustawiać parametry.

Grupa	Nazwa polska	Ustawienia fabryczne
Kontrola napędu	Identyfikator startera	
	Ident. 1 napędu	
	Ident. 2 napędu	
	Typ napędu	NAP. J. KIER.
	Przekładnik	NIE
	CT pierwotny	150 A
	CT wtórny	5,0 A
	Temp. otocz. napędu	+40°C
	Liczba faz	3
	Stycznik bistabilny	NIEDOSTĘPNY
	Czujnik momentu	NIE
	Prąd znamionowy	3,2 A
	Wsp. prądu rozr.	6
	Prąd znamionowy N2	3,2 A
	Wsp. prądu rozr. N2	6
	Czas rozruchu-nieakt.	5 s
	Czas rozr.N2 -nieakt.	10 s
	Podst. przeł. Gw/Tr	PRĄD
	Prąd przełącz. Gw/Tr	1x In
	Czas załącz. softst.	0 s
	Czas zał. softstop	0 s
	Czas zał. autotransf.	0 s
	Sprzęż. zwrotne	DOSTĘPNY
	Tryb kasow. sprzęż.	ZDALNY+LOKALNY
	Tryb kasow. wył. awar.	ZDALNY+LOKALNY
	Tryb kasow. wyłącz. MCB	ZDALNY+LOKALNY
	Funkcja SDR	NIEDOSTĘPNY
Tryb kasow. wyłącz. SDR	ZDALNY+LOKALNY	
Status ochrony	NIE PRACUJE	
Przegrzanie	Funkcja	DOSTĘPNY
	Model cieplny	STANDARD
	Czas $t_6$	10 s
	Czas $t_6$	5,0 s
	Wsp. Ia/In	10
	Poziom alarmu	90%
	Tyb kasow. wyłącz.	ZDALNY+LOKALNY
	Rozkaz bypass	NIEDOSTĘPNY
	Wsp. chłodzenia	4
	Poziom cieplny	90%
Przegrzanie N2	Stosunek do TOL N1	50%
	Czas $t_6$ przy N2	5,0 s
	Czas $t_6$ przy N2	5,0 s
	Wsp. Ia/In przy N2	10
	Wsp. chłodzenia N2	4
	Poziom odnies. N2	75%
Utyk	Funkcja	DOSTĘPNY
	Poziom alarmu	300%
	Poziom wyłącz.	400%
	Opóźnienie wyłącz.	5 s

Nadzór obrotów	Tryb kasow. wyłącz	ZDALNY+LOKALNY
	Funkcja	NIEDOSTĘPNY
	Poziom alarmu	1500 obr/min
	Poziom wył.	1300 obr/min
	Opóźnienie wył.	10 s
Utrata fazy	Impulsy na obrót	1
	Tryb kasow. wyłącz	ZDALNY+LOKALNY
	Funkcja	DOSTĘPNY
	Poziom alarmu	80%
	Poziom wył.	70%
Niesymetria	Opóźnienie wył.	10 s
	Tryb kasow. wyłącz	ZDALNY+LOKALNY
	Funkcja	DOSTĘPNY
	Poziom alarmu	30%
	Poziom wył.	20%
Niedociążenie	Opóźnienie wył.	10 s
	Tryb kasow. wyłącz	ZDALNY+LOKALNY
	Funkcja	DOSTĘPNY
	Poziom alarmu	30%
	Poziom wył.	20%
Niedociążenie cos fi	Opóźnienie wył.	10 s
	Tryb kasow. wyłącz	ZDALNY+LOKALNY
	Funkcja	NIEDOSTĘPNY
	Poziom alarmu	0,8
	Poziom wył.	0,6
Brak obciążenia	Opóźnienie wył.	10 s
	Tryb kasow. wyłącz	ZDALNY+LOKALNY
	Funkcja	DOSTĘPNY
	Poziom alarmu	10%
	Poziom wył.	5%
Doziemienie	Opóźnienie wył.	5 s
	Tryb kasow. wyłącz	ZDALNY+LOKALNY
	Funkcja	DOSTĘPNY
	Metoda	KALKULACJA
	Wewn CT pierwotny	5 A
Przegrzanie PTC	Poziom alarmu	1 A
	Poziom wył.	5 A
	Opóźnienie wył.	10 s
	Tryb kasow. wyłącz	ZDALNY+LOKALNY
	Funkcja	NIEDOSTĘPNY
Ochrona podnapięciowa	Poziom alarmu	1,6 kOhm
	Poziom wył.	3,6 kOhm
	Opóźnienie wył.	1,6 kOhm
	Poz. wył. otw. obwodu	10 kOhm
	Poz. wył. zwarcia	100 Ohm
Ograniczenie rozruchów	Tryb kasow. wyłącz	ZDALNY+LOKALNY
	Funkcja	NIEDOSTĘPNY
	Poziom alarmu	207,0 V
	Poziom wył.	195,0 V
	Opóźnienie wył.	1,0 s
Konservacja	Poziom kasow. nap.	207,0 V
	Czas aut.pon.rozr.	0,2 s
	Max. czas wyl. mocy	5,0 s
	Czas start nawrotny	5,0 s
	Tryb kasow. wyłącz	ZDALNY+LOKALNY
Konservacja	Funkcja	DOSTĘPNY
	Przedział czasu	3600,0 s
	Liczba rozruchów	3
Konservacja	Tryb kasow. wyłącz	ZDALNY+LOKALNY
	Nastawa godz. pracy	0

	Alarm godziny pracy	10 000 godz
	Nastawa cykli CCa	0
	Cykle CCa- alarm	10000 godz
	Nastawa cykli CCb	0
	Cykle CCb- alarm	10000 godz
	Nastawa cykli CCc	0
	Cykle CCc- alarm	10000 godz
Grupowanie napędów	Funkcja	NIEDOSTĘPNY
	Numer grupy	1
	Identyfikator grupy	1/Grupa 1
	Pozycja startu grupy	1
	Kier. obr. grupy	PRAWO
	Opóźn. startu grupy	0
	Opóźn. stop grupy	0
Kontrola dostępu	Funkcja	NIEDOSTĘPNY
	Priorytet stacji 1	0, 0, 0
	Priorytet stacji 2	0, 0, 0
	Priorytet stacji 3	0, 0, 0
	Tryb CA listy sygn. SU	20 s
System	Tryb ochrony	10,0 s
	Sygnal zwrotny	1 s
	Sygnal danych	2 s
	Histeresa zmian I	10%
Dane urządzenia	Zakres wewn. CT	tylko odczyt
	Zaistalowany moduł nap.	tylko odczyt
	Kas/start poziom ham.	tylko odczyt
	Wersja pliku	tylko odczyt
	Oprogramowanie ID	tylko odczyt
	Diagnostyka 1	tylko odczyt
	Diagnostyka 2	tylko odczyt
	Diagnostyka 3	tylko odczyt
	Diagnostyka 4	tylko odczyt
	Diagnostyka 5	tylko odczyt
Diagnostyka 6	tylko odczyt	
Konfiguracja Wej/Wyj	Start1	NORMALNIE OTWARTY
	Start2	NORMALNIE OTWARTY
	Stop	NORMALNIE ZAMKNIĘTY
	Potwierdz./Kasuj	NORMALNIE ZAMKNIĘTY
	Lokalny	NORMALNIE ZAMKNIĘTY
	Wył. bezpieczeństwa	NORMALNIE ZAMKNIĘTY
	Test/Serwis	NORMALNIE ZAMKNIĘTY
	Wyłącznik główny wyłącz.	NORMALNIE ZAMKNIĘTY
	MCB	NORMALNIE ZAMKNIĘTY
	Limit 1	NORMALNIE OTWARTY
	Limit 2	NORMALNIE OTWARTY
Moment	NORMALNIE OTWARTY	
Dodatkowe Wej/Wyj	Gp01 ZAŁ	1
	GPO1 WYŁ	0
	Gp02 ZAŁ	1
	GPO2 WYŁ	0
	Gp1 ZAŁ	1
	Gp1 WYŁ	0
	Gp12 ZAŁ	1
	Gp12 WYŁ	0
Maski alarm/wył	Przeciążenie-alarm	DOSTĘPNY
	Przegrzanie-alarm	DOSTĘPNY
	Przegrzanie-wyłączenie	DOSTĘPNY
	Wył. hamow. rozr.	DOSTĘPNY
	Utyk-alarm	DOSTĘPNY
	Utyk-wyłączenie	DOSTĘPNY

	Brak fazy-alarm	DOSTĘPNY
	Brak fazy-wyłączenie	DOSTĘPNY
	Niedociążenie-alarm	DOSTĘPNY
	Niedociążenie -wyłączenie	DOSTĘPNY
	Brak obciążenia-alarm	DOSTĘPNY
	Brak obciążenia-wyłączenie	DOSTĘPNY
	Niesymetria-alarm	DOSTĘPNY
	Niesymetria-wyłączenie	DOSTĘPNY
	Doziemienie-alarm	DOSTĘPNY
	Doziemienie- wyłączenie	DOSTĘPNY
	cos fi-alarm	DOSTĘPNY
	cos fi-wyłączenie	DOSTĘPNY
	Nadzór obrotów-alarm	DOSTĘPNY
	Nadzór obrotów -wyłączenie	DOSTĘPNY
	PTC-alarm	DOSTĘPNY
	Zwarcie PTC-wyłączenie	DOSTĘPNY
	Brak poł. PTC-wyłączenie	DOSTĘPNY
	PTC-wyłączenie	DOSTĘPNY
	Przekr. napięc.-alarm	DOSTĘPNY
	Alarm aut. powt. rozr.	DOSTĘPNY
	Przekr. nap-wyłączenie	DOSTĘPNY
	Ogranicz.rozr.-alarm	DOSTĘPNY
	Ogranicz.rozr.-wyłączenie	DOSTĘPNY
	Sprz. zwr.-alarm CFx	DOSTĘPNY
	Sprzęż. zwr.-wył. CFx	DOSTĘPNY
	Konserwacja-alarm CCx	DOSTĘPNY
	Liczba godzin pracy	DOSTĘPNY
	Ochrona aktywna	DOSTĘPNY
	Błąd testu	DOSTĘPNY
	Włączony stop. awar	DOSTĘPNY
	Wyłączenie zewn.	DOSTĘPNY
	Wyłącz. gł. wyłączony	DOSTĘPNY
	SDR-wyłączenie	DOSTĘPNY
	Brak zewn. ROM	DOSTĘPNY
	Błąd zapisu ROM	DOSTĘPNY
	Błąd odczytu ROM	DOSTĘPNY
	Alarm w module	DOSTĘPNY
	Błąd parametryzacji	DOSTĘPNY
	Błąd wewn.-wyłącz.	DOSTĘPNY
	Temp. modułu-alarm	DOSTĘPNY
	Moment-wyłączenie	DOSTĘPNY
	MCB-wyłączenie	DOSTĘPNY
	Praca napędu	DOSTĘPNY
Maski zdarzeń	Przegrzanie-poziom kasowania	DOSTĘPNY
	Start kierunek 1	DOSTĘPNY
	Start kierunek 2	DOSTĘPNY
	Napęd zatrzymany	DOSTĘPNY
	Kontrola lokalna	DOSTĘPNY
	Kontrola przez sieć	DOSTĘPNY
	SDR w pozycji testu	DOSTĘPNY
	Reset wyłączenia	DOSTĘPNY
	Praca offline	DOSTĘPNY
	Praca online	DOSTĘPNY
	Otrzymane parametry	DOSTĘPNY
	Start 1 przez RCU	DOSTĘPNY
	Stop przez RCU	DOSTĘPNY
	Start 2 przez RCU	DOSTĘPNY
	Bypass zatrzym. aktywny	DOSTĘPNY
	Stop limit 1	DOSTĘPNY
	Stop limit 2	DOSTĘPNY

**1. Normy i dopuszczenia****str. 28****2. Wytrzymałość dielektryczna****str. 28****1. Normy i dopuszczenia**

MCU zapewnia zgodność z następującymi normami:

*Normy*

IEC 1010-1	Wymogi bezpieczeństwa dla urządzeń elektrycznych stosowanych do użytku laboratoryjnego, pomiarów i sterowania. Część 1 Wymagania ogólne.
IEC 947-1	Rozdzielnice niskiego napięcia i urządzenia sterownicze. Część 1 Zasady ogólne.
IEC 947-4-1	Rozdzielnice niskiego napięcia i urządzenia sterownicze. Część 4 Styczniki i wyłączniki napędu. Rozdział pierwszy Styczniki elektromechaniczne i włączniki napędu.
IEC 947-5-1	Rozdzielnice niskiego napięcia i urządzenia sterownicze. Część 5 Urządzenia kontroli obwodów i elementy przełącznikowe. Rozdział pierwszy Elektromechaniczne urządzenie kontroli obwodów.
IEC 255-8	Przełączniki elektryczne. Część 8 Przełączniki elektryczne termiczne.
EN 55011	Emisja przewodząca i promieniująca.
EN 61000-4-2	Wyładowania elektromagnetyczne.
ENV 50204	Promieniowanie pola elektromagnetycznego
EN 61000-4-4	Elektryczne przebiegi nieustalone / impuls.
EN 61000-4-5	Udar.
ENV 50141	Zakłóceniamiowe pola indukcyjne

*Dopuszczenia*

PTB	Zabezpieczenie przed przeciążeniem i przegrzaniem napędu zostanie zatwierdzone przez wymogi PTB.
-----	--

**2. Wytrzymałość dielektryczna**

Wyjścia przełączników 230 VAC

 $U_{imp} = 4 \text{ kV}$  $U_i = 250 \text{ V}$ 

Wejścia / wyjścia 24 VDC, LON

 $U_i = 50 \text{ V}$

1. Temperatura otoczenia **str. 30**

2. Aparaty podłączone do sieci LON **str. 30**

3. Płyta główna **str. 31**

## 1. Temperatura otoczenia

urządzenie	praca normalna	przechowanie	wykonanie Ex
MCU 1	0..+55 °C	0..+55 °C	-25..+85 °C
MCU 2	0..+55 °C	0..+55 °C	-25..+85 °C
Router	-5..+70 °C	0..+55 °C	-20..+70 °C
Gateway	-5..+70 °C	0..+55 °C	-20..+70 °C
MMI	-5..+70 °C	-5..+70 °C	-20..+70 °C
Przekładnik prądowy	-5..+70 °C	-5..+70 °C	-20..+70 °C

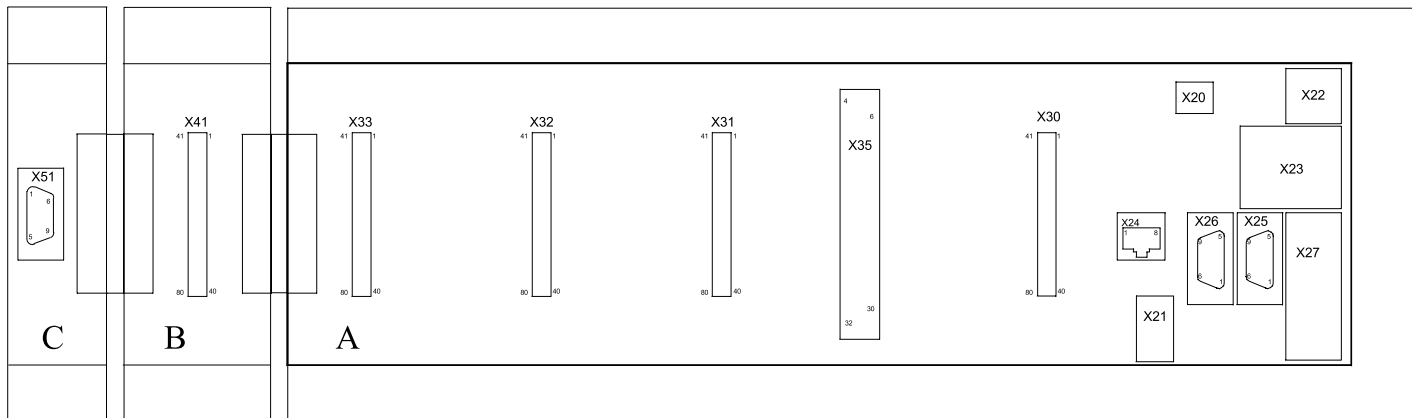
## 2. Aparaty podłączone do sieci LON

### MCU1 i MCU2

Dane	MCU 1	MCU 2
Wymiary (szerokość x wysokość x głębokość)	110 x 145 x 65 mm	110 x 145 x 65 mm
stopień ochrony	IP20	IP20
napięcie zasilania wersja 24 VDC	19...33 VDC	19...33 VDC
napięcie zasilania wersja 230 VAC	---	165...250 VAC
pobór prądu	220 mA	250 mA
przekładnik prądowy 3-fazowy	0,1...3,2 A	0,1...3,2 A
przekładnik prądowy 3-fazowy	2,0...63 A	2,0...63 A
dokładność przekładnika prądowego w zakresie (0,2..8)x I <sub>N</sub>	5%	5%
stan wysoki wejścia cyfrowego	2,5 (10) mA	2,5 (10) mA
stan 0 wejścia cyfrowego	(0) 0,9 mA	(0) 0,9 mA
cykl skanowania wejść cyfrowych	max 25 ms	max 25 ms
prąd zasilający wejście cyfrowe	typowo 10 mA	typowo 10 mA
ilość funkcji dostępnych w MCU	12	17
styki przekaźnika AC	230 V, 3A, AC 15	230 V, 3A, AC 15
styki przekaźnika DC	24 V, 2A, DC 13	24 V, 2A, DC 13
trwałość łączeniowa (operacje przełączania)		
mechaniczna	30 000, 000	30 000, 000
elektryczna	100 000	100 000
rezystor zabezpieczenia temperatury silnika	1..12 kΩ	1..12 kΩ
wyjścia LED	9	9
napięcie wyjściowe	14...31,5 VDC	14...31,5 VDC
prąd wyjściowy	20-32 mA	20-32 mA
kontrola obwodów zwarciovych	tak	tak
szybkość przepływu danych	78 kBaud	78 kBaud
protokół komunikacji	LON	LON
max długość kabla	500 m	500 m
kabel	Unitronic LD 1 x 2 x 0,22 mm	

## 3. Płyta główna

Płyta główna pozwala na połączenie różnych aparatów w sieci LON.  
Rysunek poniżej obrazuje widok płyty głównej wraz z jej zaciskami.  
Lista zacisków płyty głównej



Rysunek 17, Płyta główna wraz z zaciskami

Lista zacisków płyty głównej

A	Płyta główna
B	Rozszerzenie płyty głównej (max. 3). Dla gateway 2 lub urządzeń dodatkowych.
C	Płyta końcowa, połączenie MMI
X20	Zasilacz 24 V płyty głównej i podłączonych urządzeń.
X21	Dodatkowe zasilanie - wymaga wewnętrznego źródła energii, zacisk X35
X22	Zacisk do podłączenia sieci LON linii 1 do 4
X23	Zacisk do podłączenia PLC do modułu gateway
X24	Zacisk do podłączenia oprogramowania OS Insum
X25	Złącze profibus dla PLC1
X26	Złącze profibus dla PLC2
X27	Zaciski do podłączenia do ośmiu dodatkowych urządzeń
X30	Port obsługi dla systemu diagnostycznego
X31	Gateway 1
X32	Podwójny router dla linii 1 i 2
X33	Podwójny router dla linii 3 i 4
X35	Zasilacz z wyjściem 24 V. Zasilacze mogą posiadać różne napięcia wejściowe.
X41	Rozszerzenie płyty dla gateway 2 lub dodatkowych urządzeń
X51	Zacisk dla MMI

X20	X21	X22	X23	X27
11	11	11 12	11 12 13 14	11 12
21	21	21 22	21 22 23 24	21 22
	31	31 32	31 32 33 34	31 32
		41 42	41 42 43 44	41 42
			51 52 53 54	51 52
			61 62 63 64	61 62
				71 72
				81 82
				91 92
				101 102
				111 112



### UWAGA!

Na płycie głównej występują dwa połączenia mostkowe. Jeden z nich mieści się powyżej zacisku X51. Kiedy MMI jest podłączony, mostek powinien być otwarty. Drugi mostek mieści się powyżej zacisku X24. Jeśli do zacisku tego nie jest nic podłączone, mostek powinien być zamknięty.

### Moduł Gateway

Wymiary (szerokość x wysokość x głębokość)	68 x 100 x 180 mm
Źródło zasilania	19..33 V
Pobór mocy	około 5 W

### Moduł Router

Wymiary (szerokość x wysokość x głębokość)	68 x 100 x 180 mm
Źródło zasilania	19..33 V
Pobór mocy	około 5 W

### Wyświetlacz MMI

Wymiary z przodu (szerokość x wysokość x głębokość)	240 x 140 x 5 mm
Wymiary obudowy z tyłu	210 x 105 x 85 mm
Stopień ochrony	IP 21
Napięcie zasilające	24 V







# Więcej informacji

## **ABB Sp. z o.o.**

### **Oddział we Wrocławiu**

ul. Bacciarrellego 54  
51-649 Wrocław  
tel.: 71 34 75 433  
fax: 71 34 75 594  
tel. kom.: 601 839 217

[www.abb.com/mns](http://www.abb.com/mns)

## **ABB Sp. z o.o.**

### **Biuro w Katowicach**

ul. Uniwersytecka 13  
40-007 Katowice  
tel.: 32 79 09 235  
fax: 32 79 09 200  
tel. kom.: 723 982 117

## **ABB Sp. z o.o.**

### **Biuro w Lublinie**

ul. Marii Curie Skłodowskiej 2/3  
20-029 Lublin  
tel.: 81 4411 013  
fax: 81 4411 013  
tel. kom.: 601 334 497

ABB zastrzega sobie prawo do dokonywania zmian technicznych bądź modyfikacji zawartości niniejszego dokumentu bez uprzedniego powiadomienia. W przypadku zamówień obowiązywać będą uzgodnione warunki. ABB Sp. z o.o. nie ponosi żadnej odpowiedzialności za potencjalne błędy lub możliwe braki informacji w tym dokumencie.

Zastrzegamy wszelkie prawa do niniejszego dokumentu i jego tematyki oraz zawartych w nim zdjęć i ilustracji. Jakiegokolwiek kopiowanie, ujawnianie stronom trzecim lub wykorzystanie jego zawartości w części lub w całości bez uzyskania uprzednio pisemnej zgody ABB Sp. z o.o. jest zabronione.

© Copyright 2010 ABB  
Wszelkie prawa zastrzeżone