

[PROJECT NUMBER]
[DATE]

[PROJECT NAME]
[PROJECT LOCATION]

SPECYFIKACJA ZAOPATRZENIA ROCKWELL AUTOMATION

SPECYFIKACJA ZAOPATRZENIA

Modułowe rozdzielnice napędowe MCC niskiego napięcia IEC

SPIIS TREŚCI

PART 1 OGÓLNY	3
1.01 ZAKRES SPECYFIKACJI	3
1.02 POWIĄZANE SEKCJE	3
1.03 ODNIESIENIA	3
1.04 OPRACOWANIA PRZED-PRODUKCYJNE	4
1.05 OPRACOWANIA KOŃCOWE	5
1.06 ZAPEWNIENIE JAKOŚCI	6
1.07 CZYSZCZENIE	6
1.08 DOSTAWA, PRZECHOWYWANIE ORAZ TRANSPORT	7
1.09 DOKUMENTACJA.....	7
1.10 GWARANCJA	7
PART 2 SPECYFIKACJE MODUŁOWEJ ROZDZIELNICY NAPĘDOWEJ	7
2.01 STRUKTURA MODUŁOWEJ ROZDZIELNICY NAPĘDOWEJ IEC	7
2.02 RODZAJ ODDZIELENIA	8
2.03 KONFIGURACJA MOCOWANIA	8
2.04 CIĄGI PRZEWODÓW	9
2.05 SZYNA ZASILAJĄCA	9
2.06 PRZEWÓD OCHRONNY PE	11
2.07 GŁÓWNA SEKCJA WEJŚCIOWA	11
2.08 MODUŁY	11
2.09 OPROGRAMOWANIE	17
PART 3 WYKONANIE	19
3.01 INSTALACJA.....	19
3.02 USŁUGI PRODUCENTA.....	19
3.03 SZKOLENIE	19

PART 1 OGÓLNY

1.01 ZAKRES SPECYFIKACJI

- A. Niniejsza specyfikacja określa minimalne wymagania dotyczące projektowania, materiałów, wyrobu, montażu, kontroli, testowania, malowania, przygotowania do wysyłki i dostaw modułowej rozdzielnicy napędowej MCC IEC.
- B. Urządzenia powinny być zainstalowane w zamkniętym pomieszczeniu i zaprojektowane do pracy ciągłej.
- C. Urządzenia powinny zawierać co najmniej zestaw określony w towarzyszącej specyfikacji oraz wszelkie akcesoria wymagane do kompletnego montażu.

1.02 POWIĄZANE SEKCJE

- A. Sekcja 26 28 00 wyłączniki automatyczne i wyłączniki topikowe
- B. Sekcja 26 29 13.13 sterowniki niskiego napięcia – sterowniki napędowe między liniami
- C. Sekcja 26 29 13.16 sterowniki niskiego napięcia – rozruszniki półprzewodnikowe o zredukowanym napięciu
- D. Sekcja 26 29 23 przemienniki częstotliwości
- E. Sekcja 26 36 00 automatyczne przełączniki źródła zasilania
- F. Sekcja 26 43 13 supresja przejściowo-napięciowa dla niskonapięciowych układów elektrycznych

1.03 ODNIESIENIA

- A. Definicje
 - 1. Mianem „SPRZEDAWCY” określa się w niniejszej specyfikacji dostawcę urządzeń oraz jego podwykonawców lub dostawców.
 - 2. Mianem „FIRMY” określa się w niniejszej specyfikacji indywidualnego KLIENTA lub firmę z branży technicznej/producenta OEM.
 - 3. Mianem „INSPEKTORA” określa się w niniejszej specyfikacji jednostki działające z ramienia FIRMY w ramach wszystkich działań dotyczących kontroli jakości, testowania, oceny, oglądu i akceptacji pracy SPRZEDAWCY.
 - 4. Mianem „KUPUJĄCEGO” określa się w niniejszej specyfikacji KLIENTA indywidualnego.
- B. Przepisy, normy, regulacje lub specyfikacje
 - 1. Jako minimalne wymagania dla rozważanych prac przyjmuje się poniższe przepisy; instrukcje zawarte w niniejszej specyfikacji nie powinny być interpretowane jako ograniczenie pracy do minimalnych wymagań. Praca powinna być regulowana najnowszymi przepisami.
 - a) Norma IEC 614391: 2009, Niskonapięciowe rozdzielnice oraz przekładnie sterownicze Część 1: Zasady ogólne
 - b) Norma IEC 602041:1997, Bezpieczeństwo maszyn – Urządzenia elektryczne maszyn Część 1: Wymagania ogólne

C. Dodatkowe bezpieczeństwo elektryczne

1. Badania błędu łuku wg normy IEC 61641:2008 Kryteria 1-7 powinny być przeprowadzone i ocenione jako zgodne z zabezpieczeniami przeciwko wewnętrznym błędom wyładowania łuku dla czasu trwania do 300 ms.
 - a) Rozdzielnice MCC powinny posiadać blokady stanowiące barierę dla łuku na wszystkich drzwiach (pionowych ciągach przewodów oraz modułów).
 - b) Rozdzielnice MCC powinny posiadać górną wentylację wyciągową, aby w razie wystąpienia wewnętrznego łuku odprowadzić ciepło i energię bez konieczności używania dodatkowych ciągów lub kanałów.
 - c) Rozdzielnice MCC powinny posiadać pokrywy izolacyjne na szynie poziomej.
2. Rozdzielnice MCC powinny umożliwiać demontaż modułu z szyny zasilającej przy zamkniętych drzwiach modułu.

1.04 OPRACOWANIA PRZED-PRODUKCYJNE

- A. Zapoznaj się z sekcją [xx xx xx] aby poznać procedury opracowań
- B. Rysunki producenta
 1. Fronty rozdzielnic MCC pokazują informacje o wymiarach oraz między innymi następujące szczegóły:
 - a) Wysokość rozdzielnicy MCC (bez wyjmowanych kątowników lub uszu do podnoszenia)
 - b) Szerokość rozdzielnicy MCC
 - c) Głębokość rozdzielnicy MCC
 - d) Lokalizację zespołów transportowych
 2. Opis konstrukcji pokazujący
 - a) Wartości znamionowe szyny
 - b) Klasy obudowy
 - c) Wartości znamionowe odporności na zwarcia
 - d) Inne informacje wymagane do zatwierdzenia
 3. Lokalizację kanału
 4. Wymagane połączenia szyny
 5. Opisy modułów zawierające rozmiary rozrusznika, rozmiary ramy wyłącznika automatycznego, ciągłe amperowe wartości znamionowe wyłącznika automatycznego, urządzenia pilotowe itp.
 6. Informacje znajdujące się na tabliczce znamionowej
 7. Schematy przewodowania
 8. Rysunki producenta powinny być dostarczone w formacie DWG
 9. Rysunki producenta nie muszą być ostemplowane, jeśli dostarczono harmonogram rysunków, który wyszczególnia numery rysunków, wersję i stan rysunków (wstępny, zatwierdzony, ostateczny itp.)

C. Dane produktu

1. Dokumentacja i publikacje wszystkich głównych komponentów, takich jak między innymi:
 - a) Rozruszniki silników
 - b) Przekładniki przeciążeniowe
 - c) Wyłączniki automatyczne i informacje o bezpiecznikach wraz z charakterystyką czasowo-prądową
 - d) Transformatory zasilania sterowania
 - e) Urządzenia pilotowe
 - f) Przekładniki

D. Specyfikacja odpowiedzi

1. Należy jasno zidentyfikować wszelkie wyjaśnienia oraz wyjątki.

E. Instrukcja instalacji

1. Dostarczyć kopię instrukcji instalacji producenta, zawierającą:
 - a) Instrukcje odbioru, transportu i przechowywania
 - b) Ogólny opis czytania danych, numerów seryjnych, oznakowania UL oraz wartości znamionowych zwarcia z tabliczek znamionowych
 - c) Procedury instalacyjne wraz z procedurami połączeń
 - d) Sposób instalacji kanałów i kabli
 - e) Sposób instalacji oraz demontażu modułów wpinanych
 - f) Sposób pracy uchwytów operatora oraz blokad modułów
 - g) Listę kontrolną przed włączeniem
 - h) Procedurę włączania urządzeń
 - i) Procedury konserwacyjne

1.05 OPRACOWANIA KOŃCOWE

- A. Zapoznaj się z sekcją [xx xx xx] aby poznać procedurę opracowania ostatecznej dokumentacji.
- B. Kontraktor powinien dostarczyć certyfikację potwierdzającą instalację rozdzielnic MCC zgodną z instrukcją producenta oraz lokalnymi przepisami i normami regulującymi instalację rozdzielnic MCC.
- C. Kontraktor powinien dostarczyć certyfikację potwierdzającą regulację ustawień wyłączników automatycznych zgodnie z wymaganiami zakładu.
- D. Kontraktor powinien dostarczyć certyfikację potwierdzającą wybór i instalację bezpieczników mocy zgodnie z wymaganiami zakładu.
- E. Kontraktor powinien dostarczyć certyfikację potwierdzającą regulację ustawień wszystkich przeciążeń silników półprzewodnikowych zgodnie z właściwościami zainstalowanego silnika.
- F. Kontraktor powinien dostarczyć certyfikację potwierdzającą regulację wszystkich ustawień dla urządzeń półprzewodnikowych, takich jak sterowniki półprzewodnikowe o zredukowanym napięciu oraz przemienniki częstotliwości, zgodnie z określonymi wymaganiami dla danego zastosowania.
- G. Kontraktor powinien dostarczyć certyfikację potwierdzającą poprawną regulację wszelkich urządzeń do odmierzenia czasu.

H. Rysunki końcowe

1. Producent powinien dostarczyć rysunki końcowe odzwierciedlające stan „do wysyłki” wcześniej dostarczonych dokumentów rozdzielnic MCC.
 2. Rysunki producenta powinny być dostarczone w formacie DWG.
 3. Rysunki producenta nie muszą być ostemplowane jeśli dostarczono harmonogram rysunków, który wyszczególnia numery rysunków, wersję i stan rysunków (wstępny, zatwierdzony, ostateczny itp.).
 4. Kontraktor jest odpowiedzialny za dokonanie wszelkich zmian w rysunkach producenta, tak aby uwzględnić jakiegokolwiek zmiany w zakładzie.
- I. Raporty potwierdzające wykonanie standardowych testów producenta.
- J. Dane konserwacyjne

1. Instrukcja instalacji rozdzielnic MCC.
2. Instrukcje instalacji/działania dla głównych komponentów, takich jak automatyczny przełącznik źródła zasilania, wyłączniki automatyczne itp.
3. Wykaz oraz cennik części zapasowych rozdzielnic MCC.
4. Nazwisko i numer telefonu lokalnego dystrybutora dysponującego częściami zapasowymi.

1.06 ZAPEWNIENIE JAKOŚCI

- A. Rozdzielnice MCC będą projektowane, wytwarzane i testowane w obiektach spełniających normę jakości ISO 9001.
- B. Badanie typu będzie potwierdzone przez uznaną jednostkę testującą, taką jak KEMA lub ASTA i będzie dostępne na życzenie.
- C. SPRZEDAWCA powinien być poinformowany o niniejszej specyfikacji oraz wszelkich przywoływanych dokumentach.
- D. Kompletna lista innych certyfikacji:
1. CCC
 2. KEMA
 3. GOST R
 4. GOST K
 5. ASTA
 6. ABS
 7. CE

1.07 CZYSZCZENIE

- A. W momencie wysyłki urządzenia powinny być czyste wewnątrz i na zewnątrz.
- B. Wszelkie odpady, takie jak okruchy i opiłki metalu, pozostałości spawania, brud, szmaty, gruz i jakiegokolwiek inne obce materiały powinny zostać usunięte z wnętrza każdego komponentu. Wszelkie odpady walcownicze, rdza, smary, tłuszcz, ślady kredy, kredki czy farby lub innego szkodliwego materiału powinny być usunięte z wszelkich powierzchni wewnętrznych i zewnętrznych.

1.08 DOSTAWA, PRZECHOWYWANIE ORAZ TRANSPORT

- A. Wszelkie otwory powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami, korozją oraz przedostaniem się ciał obcych podczas przechowywania i transportu.
- B. Montaż każdej modułowej rozdzielnicy napędowej powinien być podzielony, jeśli to konieczne, na części transportowe zgodnie z rysunkami. Każda część transportowa powinna być montowana na ciągłych progach mocowniczych i zabezpieczona w czasie transportu plastikowym opakowaniem dla ochrony przed wilgocią oraz sztywną ramą zbudowaną z segmentów nie mniejszych niż 2 x 4 cale (45 x 90 mm) dla ochrony przed uszkodzeniami mechanicznymi. Wszelkie luźne części powinny być na czas transportu zapakowane w skrzynki lub pudełka i odpowiednio opisane.
- C. Standardowe pakiety urządzeń o szerokości 600 mm powinny być transportowane z zakładu sekcjami, całkowicie zmontowane, wstępnie połączone i w miarę możliwości ze wszystkimi komponentami na właściwych miejscach. Sekcje o szerokości 800 mm lub większe powinny być transportowane jako osobne sekcje wyposażone w złącza szynowe.

1.09 DOKUMENTACJA

- A. SPRZEDAWCA powinien dostarczyć nabywcy instrukcje transportu i instalacji. Jeden komplet instrukcji powinien być bezpiecznie przymocowany na zewnątrz przesyłki.

1.10 GWARANCJA

- A. Uszkodzone komponenty powinny być wymienione przez SPRZEDAWCĘ na zasadach gwarancji sprzedawcy ważnej przez okres jednego roku.

PART 2 SPECYFIKACJE MODUŁOWEJ ROZDZIELNICY NAPĘDOWEJ

2.01 STRUKTURA MODUŁOWEJ ROZDZIELNICY NAPĘDOWEJ IEC

- A. Modułowa rozdzielnica napędowa IEC (MCC) składa się z jednej lub więcej kolumn, skręconych śrubami, tworzących sztywną, wolno stojącą konstrukcję zaprojektowaną tak, by umożliwić dodanie w przyszłości nowych kolumn bez znacznych przeróbek czy przerwania procesu.
- B. Projekt rozdzielnicy MCC powinien zakładać pełną izolację komponentów elektrycznych od przedniej strony obudowy.
- C. Kolumny powinny być wykonane z kształtowanej cienkiej blachy stalowej dla zapewnienia konstrukcji całkowicie zamkniętej w obudowie, niedostępnej od frontu, połączonej w pojedynczą, sztywną, wolno stojącą konstrukcję. Ewentualne rozdzielanie elementów powinno mieć miejsce tylko na czas transportu. Wszystkie bloki transportowe powinny być wyposażone w ciągłe progi podłogowe oraz wyjmowane ciągłe stalowe kątowniki do podnoszenia. Dla kolumn podwójnych wymagane są dwa kątowniki do podnoszenia.
- D. Moduły w ramach każdej pionowej kolumny powinny mieć przybliżony rozstaw 80 mm na wysokość, aby umożliwić instalację dwudziestu czterech (24) modułów w różnych kombinacjach.
 - 1. Każda kolumna może pomieścić kombinację modułów wyjmowanych i zamocowanych na stałe.
- E. Każda pionowa kolumna modułowej rozdzielnicy napędowej powinna posiadać mocowane u góry i u dołu poziome korytko na oprzewodowanie ze zdejmowaną przednią pokrywą, rozciągające się na pełną głębokość kolumny. Dodatkowo, każda konstrukcja powinna posiadać pionowe korytko na oprzewodowanie o odpowiedniej wielkości (350 mm głębokości). Wszystkie korytka na oprzewodowanie powinny być

- izolowane od wszystkich szyn i modułów. Pionowe korytka powinny mieć osobne drzwi dostępu na całej wysokości pionowej sekcji.
- F. Malowanie powinno być standardem producenta. Przed malowaniem wszystkie nierówne krawędzie powinny zostać wygładzone; następnie cała konstrukcja powinna zostać pomalowana podkładem antykorozyjnym oraz dwoma warstwami wykończeniowymi. Farba powinna zostać nałożona w procesie elektroforetycznym, aby zapewnić jednolitą powłokę farby o wysokim stopniu przylegania.
 - G. Wejścia kabli do modułowej rozdzielniczej napędowej powinny być umiejscowione u góry albo u dołu. Wszystkie wyjścia okablowania zostaną ustalone w zakładzie.
 - H. Przy otwartych drzwiach, osoba będąca po roboczej stronie urządzenia nie powinna być narażona na kontakt z elementami pod napięciem. Powinno zostać zachowane minimalne zabezpieczenie IP20.
 - I. Blachy boczne powinny mieć grubość co najmniej 2,0 mm.
 - J. Tylne płyty powinny mieć grubość co najmniej 2,5 mm.
 - K. Aby umożliwić elastyczne rozmieszczanie, standardowe kolumny powinny być dostępne w przedziale grubości od 600 mm do 1000 mm.
 - L. Kolumny rozdzielnic MCC powinny mieć głębokość 600 mm lub 800 mm, w zależności od wielkości szyny.
 - 1. Kolumny o głębokości 800 mm nie zmniejszą przestrzeni przeznaczonej na umieszczenie modułów w kolumnie.
 - a) Dodatkowe 200 mm zostanie dodane w tylnej części konstrukcji. Szyna pozioma oraz przód kolumn pozostaną płaskie.

2.02 RODZAJ ODDZIELENIA

- A. Izolacja oraz oddzielenie wewnętrzne powinny mieć miejsce pomiędzy:
 - 1. Poszczególnymi modułami
 - 2. Modułami a ciągami przewodów
 - 3. Modułami a układem szyn
 - 4. Ciągami przewodów a układem szyn
 - 5. Pionowym ciągiem przewodów dla połączeń obciążeń modułów a pionowym ciągiem przewodów dla połączeń sterowania/sieci (Rodzaj 3b)
 - 6. Grupami zacisków do przewodów zewnętrznych, dla każdego modułu, umieszczonymi w dedykowanym metalowym pudełku na pionowym ciągu kablowym, oddzielonymi od pudełek zaciskowych innych modułów (Rodzaj 4b opcja)

2.03 KONFIGURACJA MOCOWANIA

- A. Modułowe rozdzielnice napędowe będą dostępne w konfiguracji jednostronnej lub podwójnej.
- B. Kolumny jednostronne powinny być połączone i zainstalowane jedna przy drugiej.
- C. Kolumny podwójne powinny składać się z dwóch osobnych kolumn połączonych w części tylnej. Pomiedzy dwoma kolumnami nie powinno być tylnej płyty. Dwie kolumny powinny mieć osobne układy szyn zasilających posiadające jednakowe fazowanie na modułach zarówno przednich jak i tylnych. Zarówno dla przednich jak i tylnych kolumn powinno być dostępne pełne wykorzystanie miejsca. Pozioma szyna zasilająca powinna być połączona, od przodu do tyłu z zainstalowaną w fabryce szyną stykową U-kształtną.

2.04 CIĄGI PRZEWODÓW

- A. Poziome ciągi przewodów powinny być zlokalizowane u góry i u dołu każdej kolumny rozdzielnic MCC.
 - 1. Górny ciąg przewodów powinien mieć wysokość co najmniej 170 mm.
 - 2. Dolny ciąg przewodów powinien mieć wysokość co najmniej 115 mm.
- B. Poziome ciągi przewodów powinny rozciągać się na pełną szerokość i głębokość rozdzielnic MCC.
- C. Poziome ciągi przewodów powinny posiadać wyjmowane przednie pokrywy przymocowane za pomocą śrub z zabezpieczeniem.
- D. Na każdej bocznej płycie kolumny, w górnych i dolnych ciągach przewodów, powinny znajdować się otwory umożliwiające dostęp pomiędzy połączone kolumny.
- E. Otwory znajdujące się na końcach rzędu rozdzielnic MCC powinny być wyposażone w zaślepki.
- F. Poziome ciągi przewodów powinny być izolowane od szyny zasilającej. Poziome ciągi przewodów dla sekcji linii zasilającej powinny zachować izolację z obszaru linii zasilającej.
- G. Pionowe ciągi przewodów powinny być zlokalizowane po prawej stronie każdej kolumny i powinny rozciągać się od górnego do dolnego poziomego ciągu przewodów.
 - 1. Umieszczenie zawiasów drzwi umożliwia bezkolizyjny dostęp do modułów i ciągów przewodów.
- H. Pionowe ciągi przewodów powinny być izolowane od szyny zasilającej oraz niezależne od przestrzeni modułowej.
- I. W zamocowanych na stałe, mocowanych w ramie, pełno-kolumnowych modułach nie powinno być pionowych ciągów przewodów.
- J. Pionowe ciągi przewodów powinny być przykryte stalowymi drzwiami i przymocowane za pomocą pięciu zasuwek.
- K. Powinny być dostępne opcjonalne obudowy kabli do użytku w pionowych ciągach przewodów.
- L. Pionowe ciągi przewodów powinny mieć szerokość od 200 mm do 500 mm, oraz głębokość 350 mm.

2.05 SZYNA ZASILAJĄCA

- A. Moc wejściowa
 - 1. Napięcie linii zasilającej rozdzielnic MCC powinno równać się jednemu z poniższych:
380 V, trójfazowy, 50 Hz; 400 V, trójfazowy, 50 Hz; 415 V, trójfazowy, 50 Hz;
440 V, trójfazowy, 60 Hz; 460 V, trójfazowy, 60 Hz; 480 V, trójfazowy, 60 Hz;
600 V, trójfazowy, 60 Hz; 690 V, trójfazowy, 60 Hz
 - 2. Dostępny jest układ trójprzewodowy lub czteroprzewodowy.
 - a) W przypadku rozwiązania czteroprzewodowego, wymagane jest uziemienie TNS; niewystarczające będzie uziemienie TNC.
- B. Odporność na zwarcia
 - 1. Układ szyny zasilającej powinien być obudowany, wzmocniony i izolowany za pomocą ciągłej obudowy szyny. Obudowa szyny powinna być wytworzona z nieodwzorowującej mieszanki szklano-poliestrowej.
 - 2. Wzmocnienie szyny powinno wynosić minimum 50 kA.

C. Pozioma szyna zasilająca

1. Standard producenta, miedziana blacha ocynowana o pojemności do 4000 A powinna być standardowym materiałem na poziomą szynę zasilającą.
2. Szyna zasilająca powinna być ciągła w każdej kolumnie lub bloku transportowym.
3. Łączenie poziomej szyny zasilającej powinno być wykonane za pomocą zestawu do łączenia o tych samych amperowych wartościach znamionowych co pozioma szyna zasilająca.
4. Oba końce połączeń poziomej szyny powinny mieć przynajmniej dwa sworznie, aby zapewnić niezawodność połączenia. Sworznie powinny być skręcane maszynowo i nie powinny wymagać okresowej konserwacji.
5. Dostęp do połączeń powinien być możliwy od przodu przez pionowe ciągi przewodów w celu instalacji i serwisowania.
6. Pionowe odstępki pomiędzy prętami szyny poziomej powinny być równe 165 mm lub większe.

D. Pionowa szyna zasilająca

1. Materiałem na pionową szynę zasilającą powinna być miedziana blacha ocynowana.
2. Pręty pionowej szyny zasilającej powinny być cylindryczne i powinny zapewniać optymalny styk z kontaktami mocy modułów wpinanych.
3. Wartości znamionowe pionowej szyny zasilającej powinny wnosić co najmniej 300 A powyżej i poniżej szyny poziomej, dla całkowitej wartości znamionowej równej 600 A. (Opcja 600 A powyżej i 600 A poniżej; w sumie 1200 A jest efektywna.)
4. Poziome odstępki pomiędzy prętami pionowej szyny zasilającej powinny wynosić 100 mm.
5. Szyna pionowa powinna być zawarta w ciągłej, wbudowanej obudowie szyny. Niedozwolone jest wzmocnienie punktowe.

E. Szyna neutralna

1. Pozioma szyna neutralna, w specyfikacji dla układu czteroprzewodowego, powinna być rozciągnięta na całej szerokości rozdzielnicy MCC i zlokalizowana powyżej lub poniżej poziomej szyny zasilającej.
2. Szyna neutralna powinna być wykonana z takiego materiału jak pionowa szyna zasilająca i mieć taką samą specyfikację.
3. Pionowa szyna neutralna powinna być połączona mechanicznie z poziomą szyną neutralną i zapewniać styk neutralny dla kontaktów mocy modułów wpinanych na całej długości kolumny.
4. Odstęp pomiędzy poziomą zasilającą szyną zbiorczą i poziomą neutralną szyną zbiorczą powinien wynosić 165 mm (6,50 cala). Odstęp pomiędzy pionową zasilającą szyną zbiorczą i pionową neutralną szyną zbiorczą powinien wynosić 75 mm (2,95 cala).
5. Szyna neutralna powinna być wzmocniona tak samo jak pozioma i pionowa szyna zasilająca.

F. Przegrody automatyczne

1. Przegrody automatyczne powinny się otworzyć w momencie wkładania modułów wyjmowanych i powinny się zamknąć za pomocą niegrawitacyjnego mechanizmu w momencie wyjęcia modułu.

2.06 PRZEWÓD OCHRONNY PE

A. Poziomy przewód ochronny PE

1. Poziomy przewód ochronny PE (PE) powinien być wykonany ze standardowej miedzi (minimum 6 x 50 mm²) lub opcjonalnie miedzianej blachy ocynowanej.
2. Poziomy przewód ochronny PE powinien być ciągły na szerokości kolumny i zlokalizowany w dolnym poziomym ciągu przewodów.
3. Poziomy przewód ochronny PE powinien składać się z jednego, dwóch lub trzech przewodów 6 mm x 50 mm.
4. Każda z kolumn będzie wstępnie przedziurkowana i przewiercona, aby uzyskać 12 równomiernie rozłożonych, 8-milimetrowych otworów na całej długości przewodu w celu uziemienia.
5. Na poziomym przewodzie ochronnym PE, w części linii zasilającej powinna być zamocowana mechaniczna końcówka oczkowa typu ciśnieniowego.

B. Pionowy wpinany przewód ochronny PE

1. Miedziany (lub opcjonalnie wykonany z miedzianej blachy ocynowanej) pionowy wpinany przewód ochronny PE o wymiarach 6 mm x 32 mm powinien być dostarczony dla każdej standardowej kolumny.
2. Pionowy wpinany przewód ochronny PE powinien być połączony mechanicznie z poziomym przewodem ochronnym PE, tworząc kompletny wewnętrzny obwód uziemienia ochronnego.
3. Pionowy wpinany przewód ochronny PE wraz ze stykiem PE modułu powinien utworzyć połączenie, które będzie nawiązywane jako pierwsze, a zrywane jako ostatnie w zakresie połączeń zasilających.

2.07 GŁÓWNA SEKCJA WEJŚCIOWA

A. Powietrzny wyłącznik automatyczny lub wyłącznik kompaktowy

1. Wszystkie główne moduły wejściowe powinny być dostępne od przodu
2. Główne moduły wejściowe ACB powinny być wymowalne.
3. Wszystkie główne moduły wejściowe powinny być trójbiegunowe lub czterobiegunowe.
4. Wszystkie główne moduły wejściowe powinny być łatwo integrowalne ze schematami automatycznego przekazywania.
5. Główna sekcja wejściowa powinna zawierać wymowalne przegrody ochronne od strony sieci, aby zmniejszyć ryzyko przypadkowego kontaktu z zaciskami sieci.
6. Główna sekcja wejściowa powinna zawierać dozownik mocy ze zdolnościami komunikacyjnymi.

2.08 MODUŁY

A. Projektowanie modułów

1. Dla zwiększenia elastyczności projektowania i użytkowania, kolumny powinny akceptować moduły różnych typów, takich jak VFD, DOL, FD, MCB oraz SFT, a także zamocowane na stałe i wymowalne moduły w tej samej kolumnie.
2. Dla modułów zamocowanych na stałe połączenia sieci, obciążenia, PE, sieci komunikacyjnej i sterowania powinny być przygotowane bezpośrednio w module dla dedykowanych zacisków.
3. Moduły wymowalne powinny być scharakteryzowane przez wymowalne połączenia sieci, obciążenia, sterowania, sieci komunikacyjnej i PE.

Wychodzące z tych modułów połączenia obciążenia i sterowania powinny przebiegać w pionowym ciągu przewodów.

4. Moduły powinny mieć wymiary modułowe, w celu bezproblemowej wymiany modułów o tej samej wielkości, bez konieczności modyfikacji konstrukcji. Każdy moduł wpinany powinien po wstawieniu być utrzymywany na miejscu przez umieszczoną z przodu zasuwkę.
- B. Funkcje projektowania modułu
1. Moduły wyjmowane powinny składać się z modułu, półki modułu oraz drzwi.
 2. Moduły wyjmowane powinny być po włożeniu bezpiecznie zamocowane w kolumnie i powinny być wyposażone w blokadę, aby uniemożliwić włożenie lub wyjęcie modułu gdy element rozłączający układ jest w pozycji ON/I.
 3. Do włożenia lub wyjęcia modułów wyjmowanych nie powinny być konieczne żadne narzędzia.
 4. Dźwignia wyjmowania powinna być wyposażona w mechanizm blokujący, który musi być rozłączony, aby zmienić pozycję.
 5. Dla potwierdzenia bezpiecznej pozycji roboczej, moduł powinien posiadać odpowiednie zaczepy.
 6. Moduły powinny móc się klinować, aby stworzyć jednoznaczną, wyłączną lokalizację dla modułu.
 7. Moduły wyjmowane powinny mieć cztery pozycje robocze: połączony, test, odłączony oraz wyjęty.
 - a) *Połączony* – W tej pozycji połączenia sieci, obciążenia, sterowania, sieci komunikacyjnej oraz PE powinny być włączone. Zamknięcie drzwi modułu powinno zapewniać, że dźwignia wyjmowania jest w pozycji połączonej. Aby włączyć blokadę lub przestawić na pozycję ON/I, drzwi modułu powinny być całkowicie zamknięte.
 - b) *Test* – W tej pozycji połączenia sterowania, sieci komunikacyjnej oraz PE powinny być włączone. Połączenia sieci oraz obciążenia powinny być izolowane. Pozycja ta powinna pozwolić na zweryfikowanie przewodowania dla sterowania i sieci komunikacyjnej. Powinna istnieć możliwość zablokowania modułu w tej pozycji.
 - c) *Odłączony* – W tej pozycji moduł powinien pozostać umieszczony w kolumnie, jednak bez połączenia zasilania/sterowania. Powinna to być pozycja izolowana z zachowaniem połączenia PE. Powinna istnieć możliwość zablokowania modułu w tej pozycji.
 - d) *Wyjęty* – Moduły wyjmowane powinny mieć możliwość całkowitego wyjęcia z kolumny. Moduły wyjęte z rozdzielnic MCC są izolowane od połączeń. Powinna istnieć możliwość zablokowania modułu wyjmowanego, tak aby zapobiec jego włożeniu.
 8. Operator powinien mieć możliwość ustawienia modułów rozdzielnic MCC w pozycji: połączony, test oraz odłączony bez konieczności otwierania drzwi modułu.
- C. Mechanizm uchwyty roboczego
1. Przemysłowy, obrotowy mechanizm uchwyty roboczego dla ciężkich warunków pracy powinien być dostarczony dla każdego modułu w celu kontroli sposobu rozłączania.
 2. Gdy drzwi modułu są zamknięte, uchwyt powinien być połączony z elementem rozłączającym układ.
 3. Uchwyt roboczy powinien mieć możliwość blokady w pozycji OFF/O za pomocą najwyżej trzech kłódek klamrowych o średnicy 8 mm.

4. Uchwyt roboczy powinien mieć możliwość modyfikacji umożliwiającej zablokowanie w pozycji ON/I.
 5. Uchwyt roboczy modułu powinien być blokowany z drzwiami modułu, aby zapobiec ich otwarciu, chyba że element rozłączający układ jest w pozycji OFF/O.
 6. Obsługiwany z zewnątrz element zwalniający blokadę powinien mieć dostęp do modułu bez zakłócania operacji.
 7. Uchwyt roboczy powinien być blokowany z modułem, tak aby nie można było włożyć ani wyciągnąć modułu, gdy uchwyt roboczy jest w pozycji ON/I.
- D. Elementy modułu rozłączające układ
1. Główny przełącznik modułu powinien być dostępny jako wyłącznik automatyczny lub rozłączenie. Wartości znamionowe odporności rozruszników z odłącznikiem powinny być oparte o urządzenia zabezpieczające przed zwarciami i wybrane komponenty.

E. Wyłączniki automatyczne

1. Wyłączniki automatyczne powinny służyć jako elementy rozłączenia układu dla modułów z głównym przełącznikiem.
2. Zabezpieczenia obwodu silnika powinny być użyte wraz z modułami sterowania silnika.
3. Wyłączniki silnikowe magneto-termiczne lub wyłączniki kompaktowe powinny być użyte dla modułów zasilających.

F. Zespół kontaktów zasilania

1. Połączenie kabla elektrycznego dla wpinanego kontaktu mocy powinno być wykonane jako niewymagające konserwacji połączenie zagmatane. Z tyłu modułu, pomiędzy elementem rozłączającym układ a wpinanym kontaktem mocy nie powinno być żadnego widocznego przewodowania. Kontakty zasilania modułów wpinanych powinny być swobodne i samo wyrównujące. Kontakty mocy powinny być wykonane z miedzianej blachy ocynowanej dla połączenia o niskiej rezystancji i zaprojektowane tak, by zaciskać się w czasie silnych przepięć prądowych. Kontakty zasilania modułów wpinanych powinny być umocowane za pomocą zacisków sprężynowych ze stali nierdzewnej dla zapewnienia i utrzymania czteropunktowego połączenia o dużym nacisku z pionową szyną zasilającą.

G. Zespół kontaktów neutralnych

1. Zespół kontaktów neutralnych powinien być dostarczony wraz z modułami wyjmowanymi, jeśli wymagany jest czteroprzewodowy układ TNS. Zespół kontaktów neutralnych powinien mieć takie same funkcje i być zaprojektowany w taki sam sposób jak zespół kontaktów zasilania.

H. Styk uziemienia ochronnego

1. Na modułach wyjmowanych powinien znajdować się nieplaterowany miedziany styk PE. Styk powinien umożliwić połączenie z obwodem PE, zanim zostaną nawiązane inne połączenia i być ostatnim połączeniem, które zostanie rozłączone.

I. Urządzenia pilotowe

1. Urządzenia pilotowe powinny być umieszczone w mocowanych na drzwiach stacjach sterowniczych. Każda stacja sterownicza powinna obsługiwać do czterech urządzeń. Powinna istnieć możliwość zamontowania wielu stacji sterowniczych na drzwiach modułu, jeśli wymagane są więcej niż cztery urządzenia pilotowe. Stacje sterownicze powinny być wyposażone we wtyczki do szybkiego podłączenia, aby ułatwić podłączanie i rozłączanie przewodowania sterowniczego. Stacja sterownicza powinna być łatwo zdejmowalna za pomocą śrub z zabezpieczeniem. Jeśli stacja sterownicza zostaje usunięta, na miejsce otworu w drzwiach powinna zostać założona zaśleпка w celu izolacji modułu.

J. Drzwi modułu i zasuwki w drzwiach

1. Każdy moduł powinien być dostarczony wraz z wyjmowanymi drzwiami zamocowanymi na zawiasach palcowych.
2. Drzwi modułu powinny być przymocowane do nieruchomej konstrukcji (nie do samego modułu), aby istniała możliwość zamknięcia i utrzymania zewnętrznego stopnia ochrony oraz ochrony przed łukiem elektrycznym przy wyjętym module.

3. Drzwi powinny mieć zawiasy z lewej strony, tak aby otwierały się w stronę przeciwną do pionowego ciągu przewodów.
 4. Drzwi modułu powinny móc być usunięte z każdego miejsca w rozdzielnicy MCC bezkolizyjnie wobec innych drzwi.
 5. Stacje sterownicze dla urządzeń pilotowych oraz niskoprofilowe zewnętrzne przyciski reset dla przełączników przeciążeniowych powinny być zazwyczaj montowane na drzwiach modułu.
 6. Zasuwiki w drzwiach powinny być zamocowane na drzwiach modułów oraz pionowych ciągów przewodów, aby utrzymać drzwi zamknięte i zapewnić izolację kolumny.
 7. Zasuwiki w drzwiach powinny się zwalniać lub blokować przy $\frac{1}{4}$ obrotu zasuwki. Strzałka na głowicy zasuwki powinna wskazywać pozycję zasuwki.
 8. Powinny być dostępne opcjonalne łukowe zasuwki bezpieczeństwa dla drzwi. Łukowe zasuwki bezpieczeństwa powinny się zwalniać lub blokować przy $\frac{1}{4}$ obrotu zasuwki.
- K. Zasilanie sterowania
1. Zasilanie sterowania modułu powinno być równe jednej z poniższych wartości: 110 V AC; 115 V AC; 120 V AC; 220 V AC; 24 V DC z przewodem o rozmiarze minimum 1,5 mm².
- L. Przewód elektryczny
1. Przewód elektryczny powinien być miedziany, o temperaturze znamionowej 90°C (194°F) i rozmiarze minimum 6 mm².
- M. Sieci komunikacyjne
1. Każdy moduł rozdzielnicy MCC powinien mieć możliwość komunikacji sieciowej, aby uzyskiwać poszczególne dane i/lub dostarczać modułowi zdolność sterowania. Dotyczy to także modułów DOL, DOLR, FCB, SoftStart, VFD oraz Main.
 2. Każdy moduł w rozdzielnicy MCC powinien posiadać funkcję wyjmowania bez użycia narzędzi, również połączenia sieci komunikacyjnej.
 3. Każda rozdzielnica MCC powinna mieć możliwość komunikacji za pomocą protokołu preferowanego przez klienta: EtherNet/IP, DeviceNet lub ControlNet.
 4. Okablowanie sieciowe powinno być oddzielone od przedziałów szyn oraz ciągów przewodów klienta.
 5. W konfiguracji TCP/IP w kolumnach rozdzielnic MCC powinny zostać zainstalowane zarządzalne przełączniki.
 6. Sieć oraz przypisanie węzłów dla każdego rzędu rozdzielnic MCC zostaną wstępnie skonfigurowane i przetestowane przez producenta rozdzielnic MCC przed wysyłką.
 7. Wszystkie dane konfiguracyjne sieci będą udostępnione klientowi przed wysyłką rozdzielnicy MCC.
 8. Okablowanie sieciowe
 - a) Kable komunikacji sieciowej powinny być zabezpieczone grubą zewnętrzną osłoną dla wytrzymałości dielektrycznej. Nie wymaga się szczególnego rozdzielenia, przegród czy wewnętrznych kanałów.
 - i. Kabel sieci DeviceNet używany jako magistrala powinien być kablem płaskim o prądzie znamionowym 8 A i oznaczeniu Class 1.

- ii. Kabel sieci DeviceNet używany do rozgałęzień do podłączenia modułów sieci DeviceNet powinien być kablem okrągłym o prądzie znamionowym 8 A i oznaczeniu Class 1.
- iii. Komunikacja siecią EtherNet/IP powinna być wbudowana w każdy moduł rozdzielnicy MCC przy użyciu korytka kablowego o napięciu znamionowym 600 V, kabla ethernetowego oraz zarządzalnych przełączników w każdej kolumnie.

9. Rozmieszczenie kabla sieciowego

- a) Kable sieciowe powinny być poprowadzone w sterowniczych i sieciowych ciągach przewodów oraz górnym poziomym ciągu przewodów rozdzielnicy MCC.
- b) Dla sieci EtherNet/IP, każdy moduł z połączeniem sieciowym będzie miał poprowadzony kabel w sterowniczych i sieciowych ciągach przewodów do zarządzalnego przełącznika w górnym lub dolnym poziomym ciągu przewodów.
- c) Kable powinny być poprowadzone za przegrodami izolującymi kable od modułów i ciągów kablowych, aby zapobiec przypadkowym uszkodzeniom w trakcie instalacji rozdzielnicy MCC.
- d) W sterowniczym i sieciowym ciągu przewodowym powinno się znajdować do 24 portów sieci DeviceNet. Każdy komponent w module rozdzielnicy MCC powinien być podłączony do portu zlokalizowanego w sterowniczym i sieciowym ciągu przewodów.
- e) W sterowniczym i sieciowym ciągu przewodowym powinno się znajdować do 12 portów sieci EtherNet/IP. Każdy komponent w module rozdzielnicy MCC powinien być podłączony do portu zlokalizowanego w sterowniczym i sieciowym ciągu przewodów.
- f) Dodanie lub usunięcie modułu z układu nie powinno zakłócać pracy innych modułów w układzie.

10. Zasilanie

- a) Układ z rozdzielnicą MCC wymaga zasilania dostarczającego 24 V DC o prądzie znamionowym nie mniejszym niż 8 A.
- b) Źródło zasilania powinno być wyposażone w bufor dla lepszych osiągnięć podtrzymania.
- c) Dla sieci DeviceNet zasilanie powinno być zatwierdzone przez ODVA.

11. Moduły skanera

- a) Układ z siecią DeviceNet dla rozdzielnicy MCC wymaga modułu skanera sieci DeviceNet.
- b) Układ z siecią EtherNet/IP dla rozdzielnicy MCC wymaga modułu skanera sieci EtherNet/IP.
- c) Moduł skanera powinien być zlokalizowany w rozdzielnicy MCC lub mocowany zdalnie.

12. Wydajność systemu z siecią DeviceNet

- a) System z siecią DeviceNet dla rozdzielnicy MCC powinien być zaprojektowany do pracy z szybkością 500 kilobodów, aby uzyskać najlepsze osiągnięcia, chyba że nie pozwala na to zbiorcza długość magistrali i rozgałęzień.
- b) System z siecią DeviceNet dla rozdzielnicy MCC powinien być uprawniony do komunikacji i pracy w normalnym oraz niesprzyjającym środowisku

elektrycznym, na przykład praca stycznika, praca impulsowa stycznika oraz błąd modułu spowodowany zwarciem.

- c) Każdy moduł powinien posiadać komponent sieci DeviceNet. Rozruszniki powinny być wyposażone w przełączniki przeciążeniowe lub półprzewodnikowe przełączniki przeciążeniowe E3 lub E3 Plus z pomocniczym rozrusznikiem sieci DeviceNet. Styczniki powinny być wyposażone w pomocniczy rozrusznik sieci DeviceNet. Przemienneiki powinny być wyposażone w moduły komunikacyjne sieci DeviceNet. Sterowniki półprzewodnikowe powinny być wyposażone w moduły komunikacyjne sieci DeviceNet oraz w niektórych przypadkach w pomocnicze rozruszniki sieci DeviceNet. Odłączniki topikowe oraz obwody zasilające wyłączniki automatyczne powinny być wyposażone w pomocnicze rozruszniki sieci DeviceNet.

13. Wydajność systemu z siecią EtherNet/IP

- a) System z siecią EtherNet/IP dla rozdzielnic MCC powinien być zaprojektowany do pracy z prędkością 100 megabodów, aby uzyskać najlepsze osiągi.
- b) System z siecią EtherNet/IP dla rozdzielnic MCC powinien być uprawniony do komunikacji i pracy w normalnych i niesprzyjających warunkach elektrycznych, na przykład praca stycznika, praca impulsowa stycznika oraz błąd modułu spowodowany zwarciem.
- c) Każdy moduł powinien posiadać komponent sieci EtherNet/IP. Rozruszniki powinny być wyposażone w przełączniki przeciążeniowe E3 lub E3 Plus albo przełącznik przeciążeniowy E1 Plus z modułem sieci EtherNet/IP o mocowaniu bocznym. Styczniki powinny być wyposażone w układ POINT I/O sieci EtherNet/IP. Przemienneiki powinny być wyposażone w moduły komunikacyjne sieci EtherNet/IP. Sterowniki półprzewodnikowe powinny być wyposażone w moduły komunikacyjne sieci EtherNet/IP oraz w niektórych przypadkach w układ POINT I/O sieci EtherNet/IP. Odłączniki topikowe oraz obwody zasilające wyłączniki automatyczne powinny być wyposażone w układ POINT I/O sieci EtherNet/IP.

14. Programowanie parametrów

- a) Identyfikator MAC ID sieci DeviceNet (adres węzła) powinien być zaprogramowany dla każdego modułu wg specyfikacji użytkownika. Wszystkie pozostałe parametry powinny mieć wprowadzone fabryczne ustawienia domyślne.
- b) Komponenty sieci DeviceNet powinny być skonfigurowane do pracy z określoną prędkością.
- c) Adres IP sieci EtherNet/IP (adres węzła) oraz adres podsieci powinny być zaprogramowane dla każdego modułu wg specyfikacji użytkownika. Wszystkie pozostałe parametry powinny mieć wprowadzone fabryczne ustawienia domyślne.

N. Tabliczki znamionowe

- 1. Tabliczki znamionowe powinny być zabezpieczone przy użyciu dwóch stalowych wkretów samogwintujących.

2.09 OPROGRAMOWANIE

A. Wstępnie skonfigurowane oprogramowanie

1. Oprogramowanie powinno umożliwiać przeglądanie wielu rzędów rozdzielnic MCC.
2. Sterownik komunikacyjny powinien umożliwiać instalację i pracę oprogramowania w ramach sieci Ethernet, ControlNet lub DeviceNet.
3. Oprogramowanie powinno móc funkcjonować jako samodzielne oprogramowanie lub jako kontrolka ActiveX w interfejsie HMI.
4. Oprogramowanie powinno mieć możliwość wyświetlania następujących informacji.
 - a) Widok podstawowy
 - i. Dynamiczne wyświetlanie informacji o stanie na podstawie odczytu danych z urządzeń w rzędzie rozdzielnic MCC
 - ii. Możliwość dostosowania rozmiaru widoku, aby móc łatwo przeglądać wiele rzędów rozdzielnic MCC
 - iii. Informacja z tabliczki znamionowej modułu
 - iv. Wskaźniki stanu modułu (gotowy, pracuje, ostrzeżenie, błąd, brak komunikacji)
 - b) Widok monitorowania modułu
 - i. Wstępnie skonfigurowany dla konkretnego modułu
 - ii. Monitorowanie w czasie rzeczywistym poprzez tarcze analogowe i pomiar trendu
 - iii. Dane konfigurowalne dla potrzeb indywidualnego przeglądu
 - iv. Modyfikacja parametrów urządzenia
 - c) Widok arkusza kalkulacyjnego
 - i. Konfigurowalny przez użytkownika dla potrzeb indywidualnego przeglądu
 - ii. Funkcje sortowania i kaskadowania
 - iii. Pola dostosowane do indywidualnych potrzeb użytkownika
 - d) Rejestr zdarzeń
 - i. Śledzenie historii modułu rozdzielnic MCC
 - ii. Automatyczne logowanie wyłączeń samoczynnych, ostrzeżeń i zmian
 - iii. Ręczne wprowadzanie zdarzeń
 - e) Dokumentacja
 - i. Rysunki frontu
 - ii. Schematy przewodowania modułów
 - iii. Podręczniki użytkownika
 - iv. Listy części zapasowych

PART 3 WYKONANIE

3.01 INSTALACJA

- A. KUPUJĄCY powinien zainstalować rozdzielnicę MCC zgodnie z instrukcjami producenta.
- B. KUPUJĄCY powinien usztywnić dostępne połączenia szyny oraz łączniki mechaniczne wg wymagań producenta.
- C. KUPUJĄCY powinien dobrać i zainstalować bezpieczniki w wyłącznikach topikowych wg wymagań zakładu.
- D. KUPUJĄCY powinien wyregulować ustawienia wyłącznika automatycznego wg wymagań zakładu.
- E. KUPUJĄCY powinien wyregulować przeciążenia półprzewodnikowe, aby były zgodne z właściwościami zainstalowanych silników.

3.02 USŁUGI PRODUCENTA

- A. Producent rozdzielnic MCC powinien móc dostarczyć program dla sterownika PLC oraz interfejsu operatora dostarczonych wraz z rozdzielnicą MCC.
- B. Producent rozdzielnic MCC powinien zapewnić obsługę rozruchu w ramach dostarczenia rozdzielnicy MCC.

3.03 SZKOLENIE

- A. Plan szkolenia powinien być dostarczony jako część opracowania dla rozdzielnicy MCC.
- B. Producent powinien zaproponować szkolenie zewnętrzne dotyczące pojęć, wiedzy i narzędzi potrzebnych do projektowania, sporządzania specyfikacji, instalowania, wykrywania i usuwania usterek oraz użytkowania rozdzielnic MCC z siecią DeviceNet.

[PROJECT NUMBER]
[DATE]

[PROJECT NAME]
[PROJECT LOCATION]

Koniec sekcji.

www.rockwellautomation.com

Centra Techniczne Napędów, Sterowania i Informatyki

Amerika Północna i Południowa: Rockwell Automation, 1201 South Second Street, Milwaukee, WI 53204-2496 USA, Tel: (1) 414.382.2000, Fax: (1) 414.382.4444

Europa/Bliiski Wschód/Afryka: Rockwell Automation NV, Pegasus Park, De Kleetlaan 12a, 1831 Diegem, Belgium, Tel: (32) 2 663 0600, Fax: (32) 2 663 0640

Azja/Australia/Oceania: Rockwell Automation, Level 14, Core F, Cyberport 3, 100 Cyberport Road, Hong Kong, Tel: (852) 2887 4788, Fax: (852) 2508 1846

Polska: Rockwell Automation, UL Powązkowska 44C, 01-797 Warszawa, Tel: (48) 22 32 60 700, Fax: (48) 22 32 60 710, www.rockwellautomation.pl