

# MNS Rozdzielnica Niskiego Napięcia

## Przewodnik po systemie



MNS jest zarejestrowanym znakiem handlowym.

Microsoft, Windows i Windows XP są zarejestrowanymi znakami handlowymi firmy Microsoft Corporation.

MODBUS jest zarejestrowanym znakiem handlowym firmy Schneider Automation.

PROFIBUS jest zarejestrowanym znakiem handlowym PROFIBUS Nutzerorganisation e.V. (PNO).

Opisy techniczne dotyczące MNS 3.0.

ABB nie ponosi odpowiedzialności za błędy, jakie mogą wystąpić w niniejszym dokumencie. W żadnym przypadku ABB nie podejmuje odpowiedzialności za szkody bezpośrednie, pośrednie, szczególne, przypadkowe lub wtórne jakiegokolwiek rodzaju, wynikające ze stosowania niniejszego dokumentu, jak również za szkody przypadkowe lub wtórne wynikające ze stosowania oprogramowania lub sprzętu opisanego w niniejszym dokumencie.

Niniejszego dokumentu ani żadnej z jego części nie wolno reprodukować, ani kopiować bez pisemnego zezwolenia ABB, a jego treść nie może być udostępniana stronie trzeciej, ani stosowana w nieautoryzowany sposób. Oprogramowanie opisane w niniejszym dokumencie jest dostarczane wraz z licencją i może być użytkowane, kopiowane lub ujawniane tylko zgodnie z warunkami takiej licencji.

Wszystkie prawa zastrzeżone.

Prawo autorskie 2012 © ABB Automation Products GmbH Ladenburg, Niemcy

# Spis treści

|                                                                  |           |
|------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Przegląd rozdzielnic MNS</b>                                  | <b>5</b>  |
| Rozwój rozdzielnic                                               | 5         |
| Właściwości i zastosowania                                       | 6         |
| Dane techniczne                                                  | 8         |
| <b>Bezpieczeństwo eksploatacji i dyspozycyjność</b>              | <b>9</b>  |
| <b>Konstrukcja rozdzielnic</b>                                   | <b>10</b> |
| Przedziały funkcjonalne i wygradzenia                            | 10        |
| Konfiguracje rozdzielnic                                         | 11        |
| Wymiary rozdzielnic                                              | 11        |
| Konstrukcja mechaniczna                                          | 12        |
| System szynowy                                                   | 13        |
| <b>Moduły odpływowe</b>                                          | <b>17</b> |
| Moduły wtykowe                                                   | 18        |
| Moduły wysuwne                                                   | 20        |
| <b>Szafy zasilające</b>                                          | <b>24</b> |
| <b>Integracja całego zakładu z Systemami sterowania</b>          | <b>26</b> |
| <b>Dział obsługi posprzedażnej i serwisowania</b>                | <b>28</b> |
| <b>Załącznik</b>                                                 | <b>30</b> |
| Pozycje podlegające umowie między<br>producentem i użytkownikiem | 30        |

Przewodnik ten jest przeznaczony do stosowania  
razem z innymi publikacjami dotyczącymi  
rozdzielnic niskiego napięcia MNS, takimi jak:

**Dokumentacja Techniczno-Ruchowa MNS**  
Publikacja Nr 1TGC902006M0403

**MNS Aspekty bezpieczeństwa**  
Publikacja Nr 1TGC900009B0202

Informacji na temat zintegrowanego systemu  
MNS iS należy szukać w dokumencie:

**MNS iS Przewodnik po systemie**  
Publikacja Nr 1TGC910001B0204



# Przegląd rozdzielnic MNS

## Rozwój rozdzielnic

ABB jest globalnym liderem w zakresie produkcji rozdzielnic niskiego napięcia. Od roku 1973, czyli od początku istnienia systemu MNS, naszym Klientom dostarczyliśmy ponad 1,4 mln szaf MNS. Początki historii produkcji rozdzielnic w ABB można cofnąć jeszcze bardziej, do roku 1890, kiedy to firma ASEA (współtwórca ABB) wyprodukowała pierwsze systemy rozdzielnic w Szwecji.

Biorąc pod uwagę tak bogate doświadczenia, nie powinno być zaskoczeniem, że system MNS stanowi punkt odniesienia dla bezpieczeństwa eksploatacyjnego, niezawodności i jakości. ABB korzysta z tego bogactwa wiedzy przy projektowaniu i produkcji rozdzielnic niskiego napięcia dla swoich lokalnych i globalnych klientów, co wraz z rozbudowanym serwisem i siecią wspomagającą, założoną w ponad 30 zakładach na całym świecie zapewnia, że Klient otrzymuje system uwzględniający różnorodne potrzeby a wybór systemu MNS jest prawidłową decyzją.



## Właściwości i zastosowania

System MNS firmy ABB jest weryfikowany zgodnie z normami IEC 61439-1/ -2. Konsekwentne zastosowanie zasad budowy modułowej w konstrukcji elektrycznej i mechanicznej, jak również stosowanie znormalizowanych komponentów zapewniają jej elastyczną i kompaktową strukturę. Zależnie od warunków roboczych i środowiskowych dostępne są różne rozwiązania konstrukcyjne.

### Znaczącymi zaletami systemu pod względem konstrukcyjnym:

- optymalna ochrona dla personelu i instalacji
- rozwiązanie w pełni przetestowane łącznie z wewnętrznym ograniczeniem uszkodzeń powodowanych przez łuk
- wysoka niezawodność i dostępność eksploatacyjna
- dostępność konstrukcji odpornych na trzęsienia ziemi, drgania i wstrząsy
- system szyn głównych nie wymagający konserwacji

- proste procedury ponownego instalowania
- konstrukcja kompaktowa, oszczędzająca przestrzeń
- uproszczona realizacja projektu wykorzystująca wyspecjalizowane narzędzia wspierające projektowanie rozdzielnic

Dzięki powyższym zaletom MNS może być z powodzeniem używany w następujących gałęziach przemysłu:

- petrochemicznym i gazowym, na lądzie i na morzu
- chemicznym/petrochemicznym
- farmaceutycznym
- energetycznym
- papierniczym
- górnictwie
- hutnictwie
- przemyśle morskim

jak również dla potrzeb infrastruktury:

- w ośrodkach obliczeniowych
- portach lotniczych
- biurach
- centrach handlowych
- szpitalach
- kolei

—  
Typowa struktura  
rozdzielnic MNS





Dzięki stworzeniu sieci globalnej wytwórców rozdzielnic MNS oraz dzięki współpracy pomiędzy nimi możliwe stało się wypracowanie systemu uwzględniającego potrzeby i rozwiązania tak globalne jak i lokalne. Całość systemu oparta jest o jedną wspólną platformę rozwiązań dostępną we wszystkich zakładach produkcyjnych wytwarzających rozdzielnice MNS.

ABB zapewnia zgodność rozdzielnic z normą IEC 61439-1/-2 wykorzystując w tym celu narzędzie o nazwie MNS-Engineer służące do projektowania rozdzielnic MNS. Narzędzie to udostępnia rozległą bazę danych wraz z góry ustalonymi rozwiązaniami technicznymi. Baza ta jest następnie wykorzystywana, przy minimalnym nakładzie pracy, do dostarczenia Klientowi określonych, sprawdzonych i przetestowanych rozwiązań.

Jeżeli konieczne jest zastosowanie rozwiązań indywidualnych lub specjalnych, możliwe jest wykorzystanie doświadczeń pozostałych wytwórców MNS, co znacznie skraca czas realizacji projektu.

—  
Typowa struktura  
rozdzielnic MNS



## Dane techniczne

| Normy                                   | Zestawy rozdzielnic zweryfikowane zgodnie z normami *                 |                                                                      | IEC 61439 -1 i -2<br>EN 61439-1 i -2                                              |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| Certyfikaty badań                       | Germanischer Lloyd, Hamburg / Niemcy                                  |                                                                      |                                                                                   |
|                                         | ASTA, Wielka Brytania                                                 |                                                                      |                                                                                   |
|                                         | IPH, Institut für Prüffeld- und Hochspannungstechnik, Berlin / Niemcy |                                                                      |                                                                                   |
|                                         | DLR German Research Institute for Aerospace e. V., Jülich / Niemcy    |                                                                      |                                                                                   |
|                                         | IABG Industrieanlagen Betriebsgesellschaft, München / Niemcy          |                                                                      |                                                                                   |
| Dane elektryczne                        | Napięcia znamionowe                                                   | Napięcie znamionowe izolacji Ui                                      | 1000 V 3~, 1500 V- **                                                             |
|                                         |                                                                       | Napięcia znamionowe robocze Ue                                       | 690 V 3~, 750 V-                                                                  |
|                                         |                                                                       | Napięcie znamionowe udarowe wytrzymywane Uimp                        | 6 / 8 / 12 kV *                                                                   |
|                                         |                                                                       | Kategoria przepięciowa                                               | II / III / IV *                                                                   |
|                                         |                                                                       | Stopień zanieczyszczenia                                             | 3                                                                                 |
|                                         |                                                                       | Częstotliwość znamionowa                                             | do 60 Hz                                                                          |
|                                         | Prąd znamienowy ciągły                                                | Miedziane szyny główne:                                              |                                                                                   |
|                                         |                                                                       | Prąd znamionowy Ie                                                   | do 6300 A                                                                         |
|                                         |                                                                       | Prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany Ipk                           | do 250 kA                                                                         |
|                                         |                                                                       | Prąd znamionowy wytrzymywany krótkotrwały Icw                        | do 100 kA                                                                         |
|                                         |                                                                       | Miedziane szyny rozdzielcze:                                         |                                                                                   |
|                                         |                                                                       | Prąd znamionowy Ie                                                   | do 2000 A                                                                         |
|                                         | Ograniczenie uszkodzenia łukowego                                     | Prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany Ipk                           | do 176 kA                                                                         |
|                                         |                                                                       | Prąd znamionowy wytrzymywany krótkotrwały Icw                        | do 100 kA                                                                         |
|                                         |                                                                       | Napięcie znamionowe robocze                                          | do 690 V                                                                          |
|                                         |                                                                       | Spodziewany prąd zwarcia                                             | do 100 kA                                                                         |
|                                         | Formy wygradzenia                                                     | Czas:                                                                | 300 ms                                                                            |
|                                         |                                                                       | Kryteria wg IEC 61641                                                | Od 1 do 7                                                                         |
| Charakterystyki mechaniczne             | Wymiary                                                               | Szafy i konstrukcje wsporcze                                         | do formy 4                                                                        |
|                                         |                                                                       | Zalecana wysokość                                                    | DIN 41488                                                                         |
|                                         |                                                                       | Zalecana szerokość                                                   | 2200 mm                                                                           |
|                                         |                                                                       | Zalecana głębokość                                                   | 400, 600, 800, 1000, 1200 mm                                                      |
|                                         |                                                                       | Wymiar podstawowy                                                    | 400, 600, 800, 1000, 1200 mm                                                      |
|                                         | Stopnie ochrony                                                       | Zabezpieczenie zgodne z normą IEC 60529                              | E = 25 mm zgodnie z DIN 43660                                                     |
|                                         | Komponenty stalowe                                                    | Konstrukcje wsporcze                                                 | Zewnętrznie od IP 30 do IP 54<br>Wewnętrznie od IP 2X                             |
|                                         |                                                                       | Osłony wewnętrzne                                                    | 2.0 / 2.5 mm                                                                      |
|                                         |                                                                       | Osłony zewnętrzne                                                    | 1.5 / 2.0 mm                                                                      |
|                                         | Ochrona powierzchni/ malowanie                                        | Konstrukcje wsporcze                                                 | pokryte cynkiem lub alu-cynkiem                                                   |
|                                         |                                                                       | Osłony wewnętrzne                                                    | pokryte cynkiem lub alu-cynkiem                                                   |
|                                         |                                                                       | Osłony zewnętrzne                                                    | pokryte cynkiem lub alu-cynkiem i powlekane farbą proszkową RAL 7035 (jasnoszary) |
|                                         | Komponenty plastikowe                                                 | Nie zawierają halogenu, samogasnące, ognioodporne, nie zawierają CFC | IEC 60707, DIN VDE 0304 część 3                                                   |
| Dodatki opcjonalne, dostępne na żądanie | System szynowy                                                        | Szyny zbiorcze                                                       | W pełni izolowane w tulejach termokurczliwych<br>Powlekane srebrem<br>Cynowanie   |
|                                         | Specjalna kwalifikacja                                                | Certyfikaty testów (prób)                                            | Patrz certyfikaty badań podane powyżej                                            |
|                                         | Malowanie                                                             | Obudowa                                                              | Specjalne kolory na życzenie                                                      |

\* Weryfikacja rozwiązania poprzez testy. Jeżeli rozwiązanie było przebadane zgodnie z normą IEC 60439-1, to rezultaty tego badania zapewniają spełnienie wymogów norm IEC61439 -1 / -2, a weryfikacja tych rozwiązań nie jest powtarzana.

\*\* Zależnie od wyposażenia elektrycznego.

## Bezpieczeństwo eksploatacji i dyspozycyjność

Spełnienie wszystkich wymagań normy IEC 60435-1 i 61439-1 i -2 zapewnia podstawowy poziom ochrony dla personelu i systemu. W przypadku rozdzielnic MNS, wymagania te spełniono z nadwyżką.

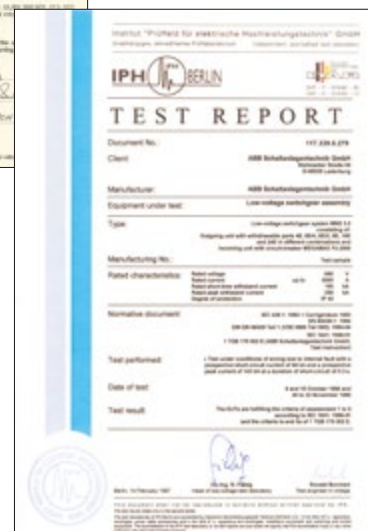
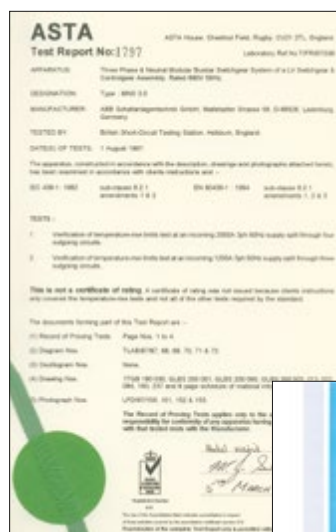
System MNS został poddany rozległym testom. Aby zapewnić najwyższy możliwy stopień bezpieczeństwa, ABB przeprowadza kolejne badania w ramach programu ciągłego rozwoju produktu. Badania te bazują na najbardziej reprezentatywnych rozwiązaniach dla całego zestawu produktów lub zakresu rozwiązań technicznych rozdzielnic. Wyniki tych testów są uwzględnione przy projektowaniu i zastosowaniu poszczególnych podzespołów rozdzielnic i mechanizmów sterujących (weryfikacja rozwiązań zgodnie z IEC 61439-1 i -2).

Oprócz spełnienia powyższych wymagań firma ABB przyjęła, jako standard dla rozdzielnic MNS spełnienie wymogów normy IEC 61641 opisującej badania zestawów w warunkach wyładowania łukowego, spowodowanego zwarcie wewnętrznym. Aby zbadać czy rozdzielnica

spełnia wymagania normy IEC 61641 została ona połączona i zasilona zgodnie z normalnym układem eksploatacyjnym a następnie wewnątrz rozdzielnic zainicjowano łuk. Punkt jego zapłonu wybierano tak, aby wytworzyć największe napięcie w zespole. Istnieje pięć kryteriów ochrony personelu, według których oceniana jest rozdzielnica poddana badaniom zgodnie z normą IEC 61641. Filozofia budowy rozdzielnic MNS „Safety plus” zapewnia spełnienie każdego z tych kryteriów. Oprócz nich rozdzielnica MNS spełnia również wymogi ochrony instalacji wskazane w wymienionej normie (kryterium 6 i 7).

Więcej informacji na temat ograniczania uszkodzeń łukowych dostarcza broszura „MNS Aspekty bezpieczeństwa”. Omawia ona istotne zagadnienia z zakresu bezpieczeństwa instalacji i personelu zapewnionego przez MNS takie jak:

- podstawowa filozofia bezpieczeństwa
- rozdzielnice zweryfikowane zgodnie z normą IEC 61439-1 / 2
- ochrona przed wyładowaniem łukowym
- stopnie ochrony (kod IP)
- wygrodzenie wewnętrzne
- odporność na trzęsienia ziemi, drgania i wstrząsy
- wymiarowanie przewodu neutralnego



# Konstrukcja rozdzielnic

## Przedziały funkcjonalne i wygrodzenia

Szafa jest podzielona na przedziały oddzielające różne obszary funkcjonalne.

### Rozwiązanie szaf z wyłącznikiem zasilającym / odpływowym

#### 1 Przedział aparatuowy

Przedział aparatuowy jest podzielony na 3 podsekcje, każda podsekcja posiada swoje własne drzwi.

Środek podsekcji mieści łącznik główny w wykonaniu stałym lub wysuwnym wraz z akcesoriami.

Podsekcje nad i pod łącznikiem głównym przeznaczone są do instalacji aparatury kontrolno-pomiarowej oraz do podłączeń kablowych. Możliwe jest wprowadzenie kabli od góry lub od dołu szafy.

#### 3 Przedział szynowy

Przedział szynowy mieści w sobie system szyn głównych rozdzielnic oraz połączenia z szynami dystrybucyjnymi. Połączenia te realizowane są

przy użyciu tulei miedzianych. Do wygrodzenia przedziału szyn głównych i przedziału aparatuowego używane są izolacyjne ściany działowe.

### Rozwiązania szafy odpływowej

#### 1 Przedział aparatuowy

Cała aparatura, łącznie z modułami w wykonaniu wysuwnym lub wtykowym, jest umieszczona w tym przedziale. Przedział może być podzielony na poziome i pionowe\* podprzedziały.

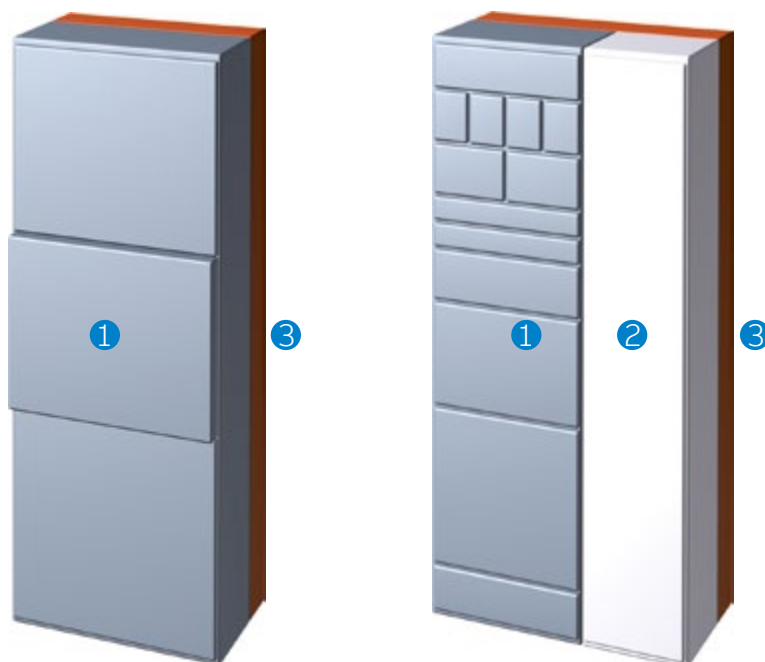
#### 2 Przedział kablowy

Zawiera podzespoły pozwalające na przyłączenie kabli siłowych i przewodów sterowniczych. Wejście kablowe może znajdować się u góry lub u dołu celki.

#### 3 Przedział szynowy

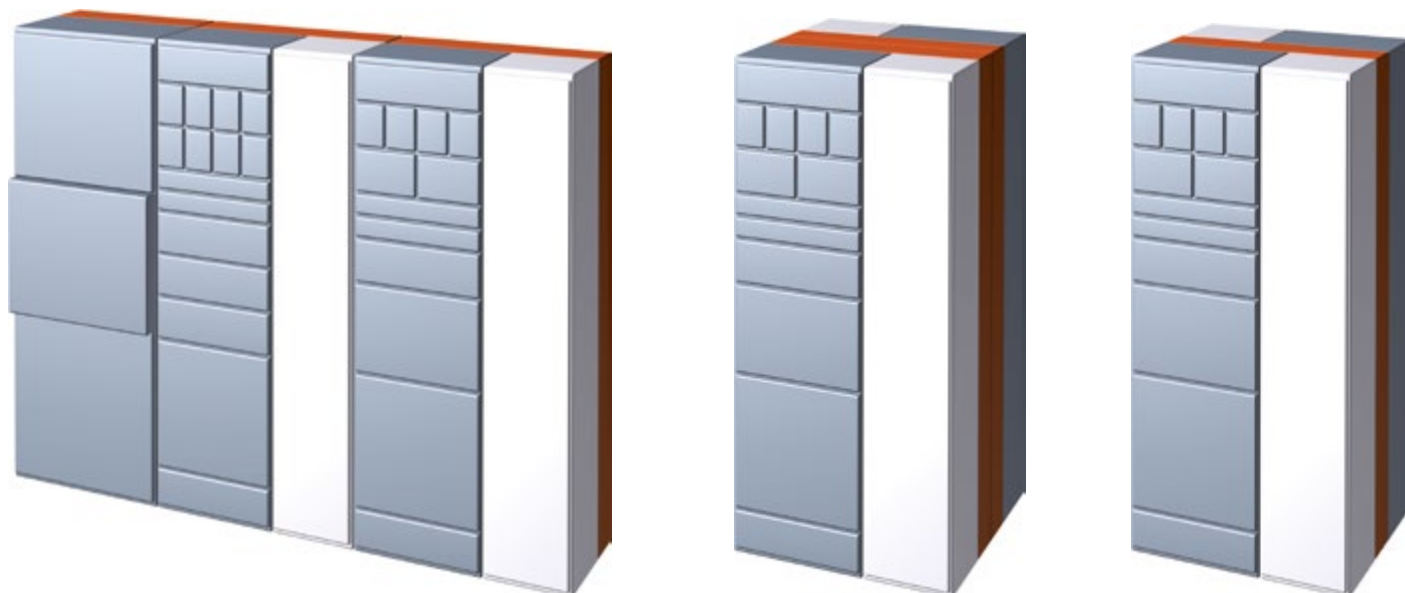
Zawiera główny system szynowy MNS. Szyny rozdzielcze są osadzone w ścianie wielofunkcyjnej (MFW), która jest umieszczona pomiędzy przedziałem aparatuowym i przedziałem szynowym.

\* Tylko rozwiązania w wersji wysuwniej



## Konfiguracje rozdzielnic

Szafy MNS mogą być ustawiane jako:  
wolnostojące, tyłem do siebie (back to back) lub  
w układzie szaf dwustronnych ze wspólnym  
układem szyn głównych (tzw. układ duplex).



## Wymiary rozdzielnic

Przykładowe wymiary szaf MNS:.



## Konstrukcja mechaniczna

### Konstrukcja ramy

Podstawowymi elementami konstrukcji ramy są ceowniki stalowe, otworowane co 25 mm zgodnie z DIN 43660. Wymiar 25 mm odpowiada umownemu wymiarowi 1E stosowanemu w MNS do określania przestrzeni użytkowej wewnątrz rozdzielnicy.

Każda szafa ma postać precyzyjnie zaprojektowanej konstrukcji ramowej, usztywnionej przez połączenie ze sobą za pomocą śrub profili poziomych i pionowych.

Zespół nie wymaga konserwacji dzięki zastosowanemu rozwiązaniu konstrukcyjnej wykorzystującej kombinację śruby zabezpieczony środkiem ESLOK oraz wkręty samogwintujące.

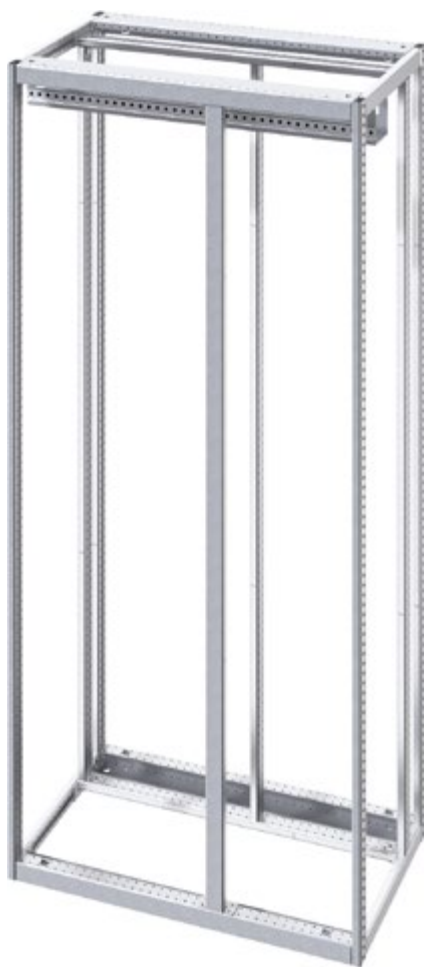
Profile (ceowniki) są galwanicznie zabezpieczone (Zn lub Zn/Al) przed korozją.

### Obudowy

Dla zapewnienia maksymalnej trwałości obudowa rozdzielnicy MNS jest wykonana z blachy alucynkowej, zabezpieczonej powłoką farby proszkowej.

Mocowanie drzwi, osłon ścian tylnych i bocznych do szkieletu rozdzielnicy, realizowane jest za pomocą wkrętów samogwintujących. Ostateczna postać konstrukcji obudów zmienia się w zależności od wymaganego stopnia ochrony.

Zgodnie z ogólną filozofią bezpieczeństwa przestrzeganą w produkcji MNS, każdy przedział i podprzedział, który wymaga dostępu dla rozruchu, obsługi lub konserwacji, posiada swoje własne drzwiczki.



## System szynowy

### System szyn głównych

System szyn głównych MNS jest zainstalowany w tylnej części rozdzielnic. Uzyskuje się przez to bezpieczną odległość pomiędzy tymi szynami a operatorem. Główny system szynowy jest w pełni oddzielony od przedziału aparaturowego, jak również od przedziału kablowego.

System szynowy jest konstrukcją niewymagającą konserwacji dzięki zastosowaniu śrub

zabezpieczonych środkiem ESLOK wraz ze stożkowymi podkładkami sprężystymi.

Technologia ta, która pozostaje niemal w wersji pierwotnej od początku istnienia systemu MNS, została zastosowana wielokrotnie w najbardziej wymagających projektach.

System szynowy i wszystkie towarzyszące części są wytwarzane z miedzi zgodnie z DIN 40500. Dostępne są w opcji: szyny posrebrzane, cynowane oraz szyny pokryte izolacją termokurczliwą.



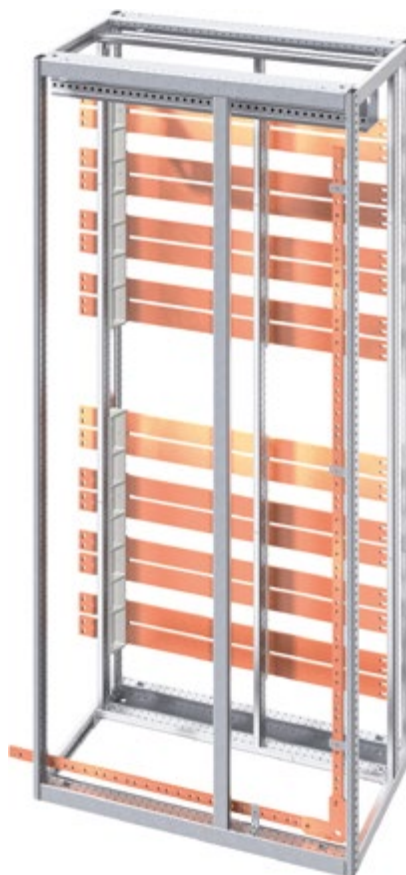
**Szyny ochronne uziemiające i neutralne**

Standardowo ochronne szyny uziemiające i neutralne biegną poziomo w przedniej części rozdzielnicy, tuż nad jej podstawą. Szyna PE jest przymocowana do konstrukcji wsporczej, aby zapewnić ciągłość elektryczną. Wewnątrz przedziału kablowego szyny biegną pionowo i są umieszczone w przedniej, prawej części przedziału.

W zastosowaniach, gdzie koniecznym jest użycie przewodu neutralnego o przekroju równym 50% lub 100% przekroju szyny fazowej (np. z powodu asymetrii obciążenia lub zniekształceń harmonicznych), jak również dla przełączania 4 biegunowego, przewód neutralny może być umieszczony wewnątrz przedziału szynowego, tak aby przebiegał równoległe do szyn głównych.

**Szyny dystrybucyjne**

W pełni fazowo rozdzielony i zamknięty 3 lub 4 biegunowy układ szyn dystrybucyjnych przebiega pionowo przez całą wysokość szafy. Standardowo szyny rozdzielcze są pokrywane srebrnem.



**Ściana wielofunkcyjna**

Ściana wielofunkcyjna (MFW) z osadzonymi w niej szynami dystrybucyjnymi jest jedyną w swoim rodzaju konstrukcją MNS. Tworzy ona kompletną barierę pomiędzy szynami głównymi i przedziałem aparatury.

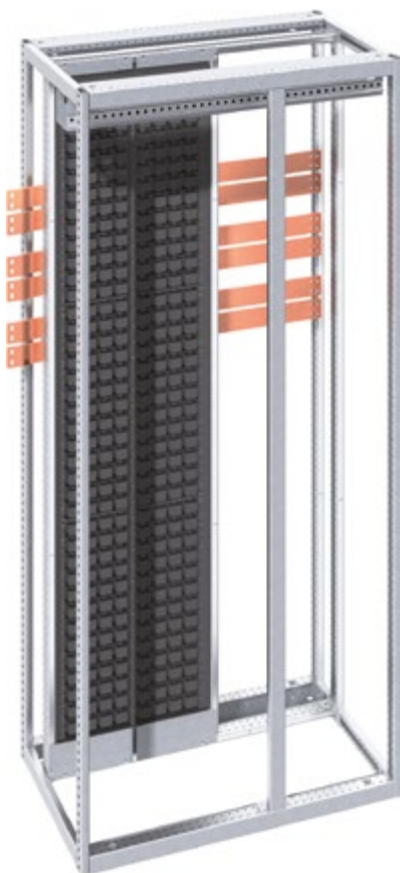
Szyny dystrybucyjne są w pełni rozdzielone fazowo i izolowane. Rozwiązanie to uniemożliwia powstanie łuku pomiędzy fazami szyn rozdzielczych lub pomiędzy szynami głównymi i przedziałem aparatury. Zastosowany materiał izolacyjny nie zawiera CFC i halogenków, jest również ognioodporny i samogasnący.

Otwory stykowe są zabezpieczone przed dotykiem (IP 2X) tak, aby zagwarantować bezpieczeństwo osobiste nawet, jeśli moduły zostaną wysunięte.

Dzięki zastosowaniu specjalnych osłon styków zapewnione jest pełne odizolowanie poszczególnych faz przy połączeniu styków modułów z szynami rozdzielczymi.

**Najważniejsze właściwości systemu**

- **System szyn o budowie niewymagającej konserwacji**
- **Łatwa rozbudowa rozdzielnic**
- **Zainstalowanie szyn głównych w tylnej części zapewnia:**
  - maksymalne bezpieczeństwo dla personelu
  - skuteczne wytrzymywanie największych naprężeń w przypadku zwarcia
  - optymalne rozpraszanie ciepła
- **Gazoszczelne uszczelnienia pomiędzy przedziałem aparatury i systemem szynowym**
- **Czynne i bierne zapobieganie uszkodzeniom spowodowanym łukiem elektrycznym testowane zgodnie z IEC 61641**
- **Materiały izolacyjne nie zawierają CFC i halogenów.**



**Styk mocy**

Połączenie z szyną dystrybucyjną jest realizowane za pomocą styków mocy MNS. Styk mocy charakteryzuje się rozwiązaniami konstrukcyjnymi, dzięki którym redukowane jest naprężenie kabla. W konsekwencji siły zginające kabel nie wpływają na stabilność styku.

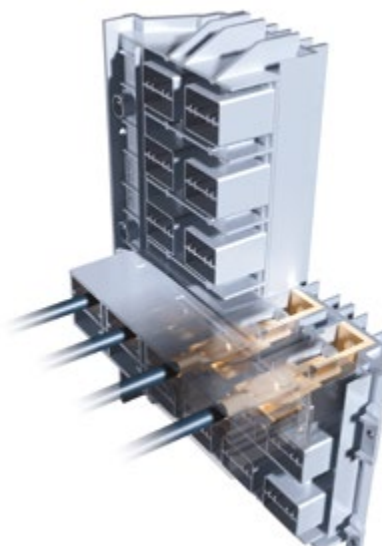
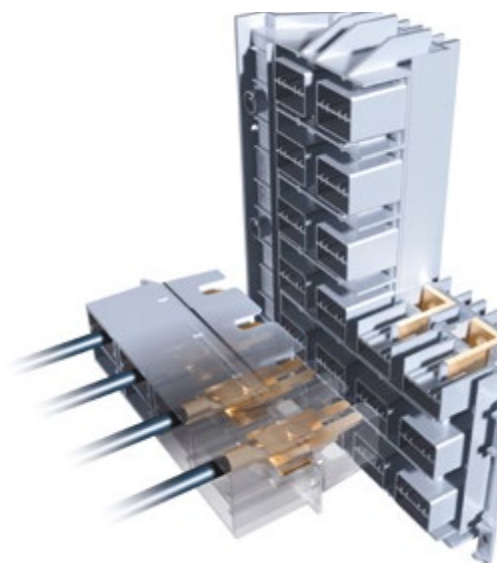
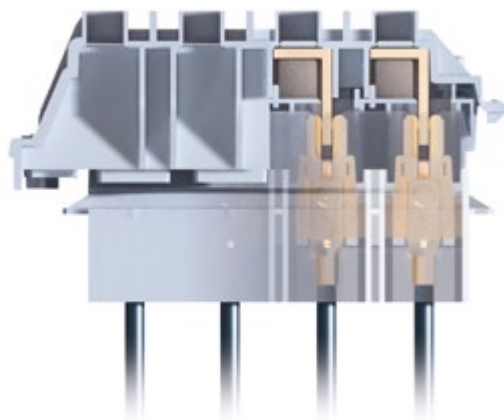
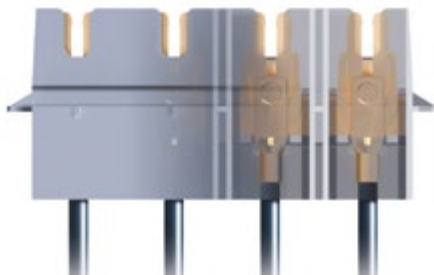
Standardowo styki są powlekane srebrem. Zostały one poddane próbom, aby potwierdzić sprawność skomplikowanej konstrukcji i wysoką jakość, która zapewnia cykl trwałości do 1000 wsunięć.

Przeprowadzone zostały następujące testy styków:

- Weryfikacja rozwiązań zgodnie z IEC 61439-1/-2
- Badanie odporności na korozję zgodnie z DIN 50017 i IEC 60068-2-60
- Kontrola jakości zaciskania zgodnie z IEC61238-1
- Próba odporności na drgania i uderzenia zgodnie z IEC 60068-2-6 and IEC 60068-2-27

**Najważniejsze właściwości systemu**

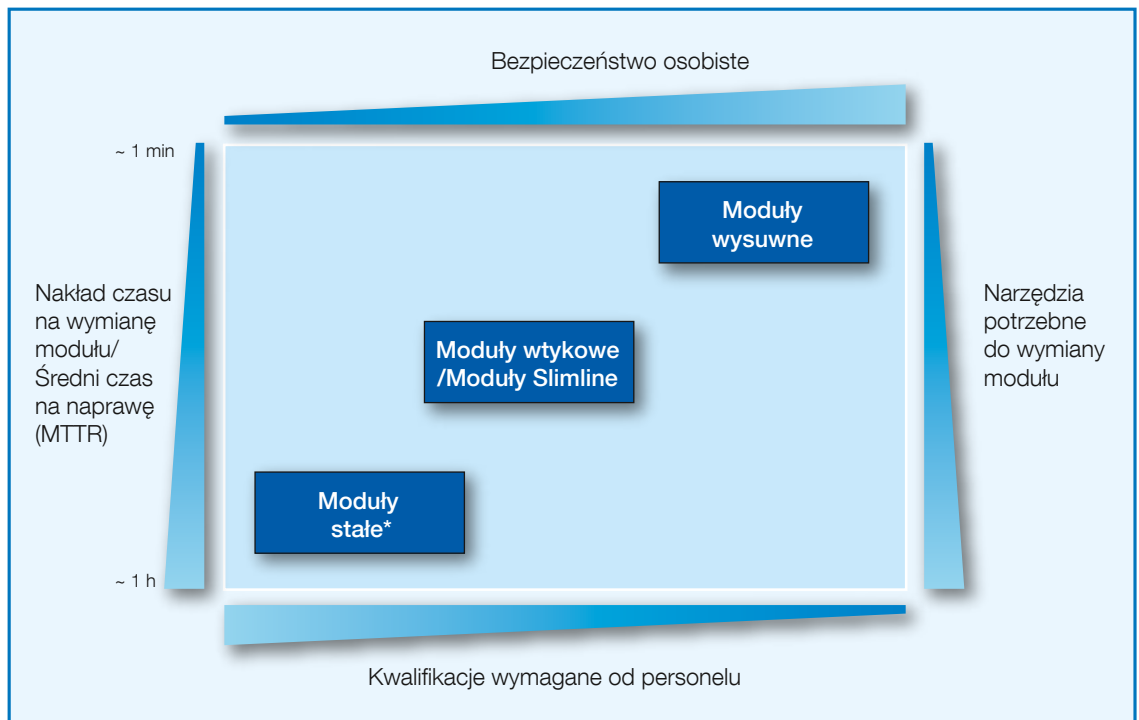
- **Żywotność styków do 1000 wysunięć (certyfikowane przez niezależną jednostkę)**
- **Konstrukcja styku eliminująca natężenie kabli**
- **pełne jednofazowe wygradzenie styku zapewnia bezpieczne połączenie styku z szyną dystrybucyjną.**



# Moduły odpływowe

Typy modułów dostępne w MNS posiadają cechy i charakterystyki, pokazane na poniższej ilustracji. W sytuacji, gdy wymagany jest krótki czas wymiany modułu w celu zachowania ciągłości procesu technologicznego, rozwiązanie wysuwne okazuje się najlepszym wyborem. W instalacjach, w których dostęp do wnętrza rozdzielnic nie stanowi problemu, opcja wtykowa może być rozwiązaniem bardziej praktycznym.

Jedną z zalet MNS jest możliwość zastosowania w jednej szafie odpływowej zarówno modułów wysuwnych jak i wtykowych. Zależnie od wybranych modułów, kwalifikacje personelu potrzebne do obsługi i utrzymania rozdzielnic mogą być również zróżnicowane. Wymagania dotyczące rozdzielnic mogą się różnić w zależności od projektu. Rozdzielnica MNS umożliwia łatwe konfigurowanie podzespołów (moduły wysuwne, wtykowe, stałe) tak, aby spełnione zostały wszystkie wymagania procedur operacyjnych instalacji.



\* Więcej informacji na życzenie

## Moduły wtykowe

MNS oferuje liczne rozwiązania modułów wtykowych. Jeżeli w rozdzielnicy użyta będzie ściana wielofunkcyjna, to moduły mogą być wymieniane bez wyłączenia rozdzielnicy, jeśli pozwalają na to procedury konserwacyjne.

Dzięki elastyczności systemu MNS możliwe jest użycie rozdziału mocy i sterowanie silnikiem w oparciu o różne wykonania modułów wtykowych:

- moduły wtykowe w których montaż aparatury opiera się na płytach montażowych
- moduły z rozłącznikami serii Slimline
- moduły z zespołami napędów przemysłowych AC
- moduły z bateriami kondensatorów

Rozłącznik Slimline ABB stanowi najbardziej kompaktową konstrukcję zabezpieczania rozdziału energii bezpiecznikiem topikowym i jest dostępny w opcjach 3 lub 4 biegunowych. Maksymalny prąd znamionowy takiego

rozłącznika wynosi 630 A.

Obsługa rozłącznika odbywa się za pomocą rączki zamontowanej na jego froncie. Posiada on mechaniczny wskaźnik stanu otwarty/zamknięty i jest przystosowany do blokady kłódką.

Dostępne są następujące akcesoria dodatkowe:

- amperomierz
- styki pomocnicze
- wskazanie zadziałania bezpiecznika
- napęd silnikowy

Rozłącznik Slimline jest również dostępny, jako inteligentny rozłącznik ITS ("Intelligent Tier Switch") umożliwiający wysyłanie następujących informacji (poprzez jego połączenie do sieci Fieldbus):

- stan rozłącznika
- wskazanie zadziałania bezpiecznika
- prąd
- napięcie
- moc i pobór mocy
- współczynnik mocy
- temperatura



**Napędy przemysłowe AC**

Dzięki swojej strukturze modułowej rozdzielnice MNS mogą być łatwo przystosowane do tego, aby pomieścić w sobie cały zespół napędów przemysłowych AC firmy ABB. W pojedynczej szafie można zastosować kilka napędów. Dostępne są opcje, w których użyty jest panel sterowania napędem montowany na drzwiach, co umożliwi obsługę i parametryzację bez ich otwierania.

**Kompensacja mocy biernej**

MNS oferuje moduły kompensacji mocy biernej wbudowane w rozdzielnicę, redukując w ten sposób zapotrzebowanie na dodatkowe szafy zewnętrzne.

Struktura modułowa oferuje najwyższą elastyczność w dostosowywaniu kompensacji mocy do zmian obciążenia podłączonego do sieci.

**• Oferta standardowo obejmuje:**

- napięcia sieciowe do 690 V
- 50 lub 60 Hz
- wszystkie standardowe wartości dławików (jeśli dławik jest wymagany)
- moduły do 50 KVar (ilość modułów wg projektu)
- regulatory dostępne dla opcji 6 lub 12 stopni regulacji



## Moduły wysuwne

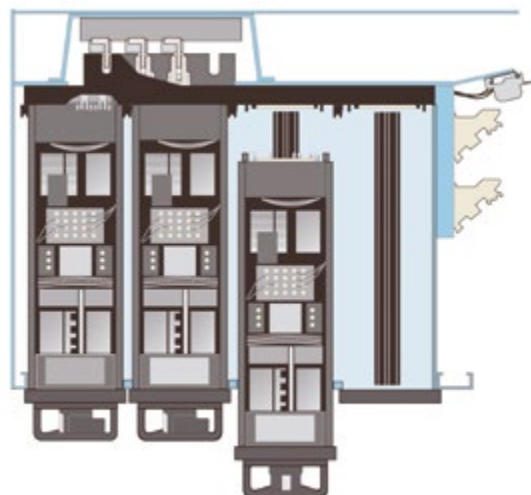
Technika wysuwna sprawdziła się jako właściwe rozwiązanie do stosowania w warunkach przemysłowych, gdzie wysoka dostępność jest koniecznością – szczególnie w centrach sterowania silników (MCC).

Moduły mogą być łatwo wymieniane w warunkach eksploatacyjnych, zapewniając w ten sposób maksymalną elastyczność.

### Małe moduły

Technika wysuwna wyróżnia się swoją kompaktową strukturą, gdzie przy zastosowaniu najmniejszych modułów 8E/4 możliwe jest umieszczenie 36 modułów w przedziale aparatury. Ta modułowość umożliwia montaż z maksymalnym wykorzystaniem dostępnej przestrzeni, co z kolei redukuje gabaryty rozdzielnic.

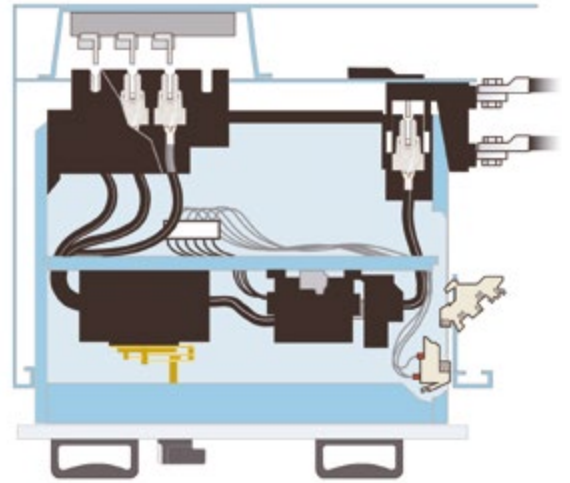
Zespół kondaptera (gniazdo modułów wysuwnych) umożliwia poziome rozłożenie zasilania z pionowych szyn rozdzielczych. Pozwala to na umieszczenie obok siebie 2 modułów (8E/2) lub 4 modułów (8E/4). Kondaptery są dostępne jako rozwiązania 3 lub 4 biegunowe. Połączenia kabli dla obwodów głównych i pomocniczych są wbudowane w kondapter i są dostępne z przedziału kablowego.



**Moduły o pełnej szerokości**

Moduły te są dostępne w wielkościach od 4E do 48E (wysokość modułu od 100 do 1200 mm). Konstrukcja pełnych modułów różni się od konstrukcji małych modułów ze względu na wykorzystanie pełnej szerokości przedziału aparaturowego.

Możliwe jest wykonywanie wszystkich procedur operacyjnych modułów bez otwierania drzwiczek. Moduły o pełnej szerokości łączą się bezpośrednio z szynami rozdzielczymi umieszczonymi w ścianie wielofunkcyjnej. Konstrukcja modułu umożliwia umieszczanie komponentów pomocniczych na pionowych i poziomych płytach montażowych wewnątrz modułu, optymalizując w ten sposób przestrzeń użytkową dostępną w jego wnętrzu. Podłączenia kabli obwodów głównych i pomocniczych są dostępne z przedziału kablowego.



**Obsługa modułu**

Moduły MNS są obsługiwane za pomocą wielofunkcyjnej dźwigni. Dźwignia ta realizuje również elektryczną i mechaniczną blokadę modułu i drzwiczek modułu. Do wyjmowania modułu nie są potrzebne narzędzia ani urządzenia odblokowujące, dzięki czemu czas wymiany modułu jest krótszy niż minuta. Wymiana, jak również ponowne instalowanie modułów, mogą być wykonywane pod napięciem, jeśli pozwalają na to procedury obsługi instalacji.

**Najważniejsze właściwości systemu**

- **Niewielkie wymiary modułów pozwalające na redukcję gabarytów rozdzielnic**
- **Kompletne odizolowanie fazy głównego styku mocy przed połączeniem z szynami rozdzielczymi**
- **Wysoka funkcjonalność modułu**
- **Wymiana modułu możliwa w czasie krótszym niż 1 minuta, do wymiany nie są potrzebne żadne narzędzia.**



**Pozycje modułu wysuwonego**

Wszystkie wymienione poniżej pozycje, modułu wysuwonego są ustawiane bez użycia narzędzi.

**ZAŁĄCZONY:** Moduł jest wsunięty, wyłącznik główny włączony, obwód główny i sterujący połączony

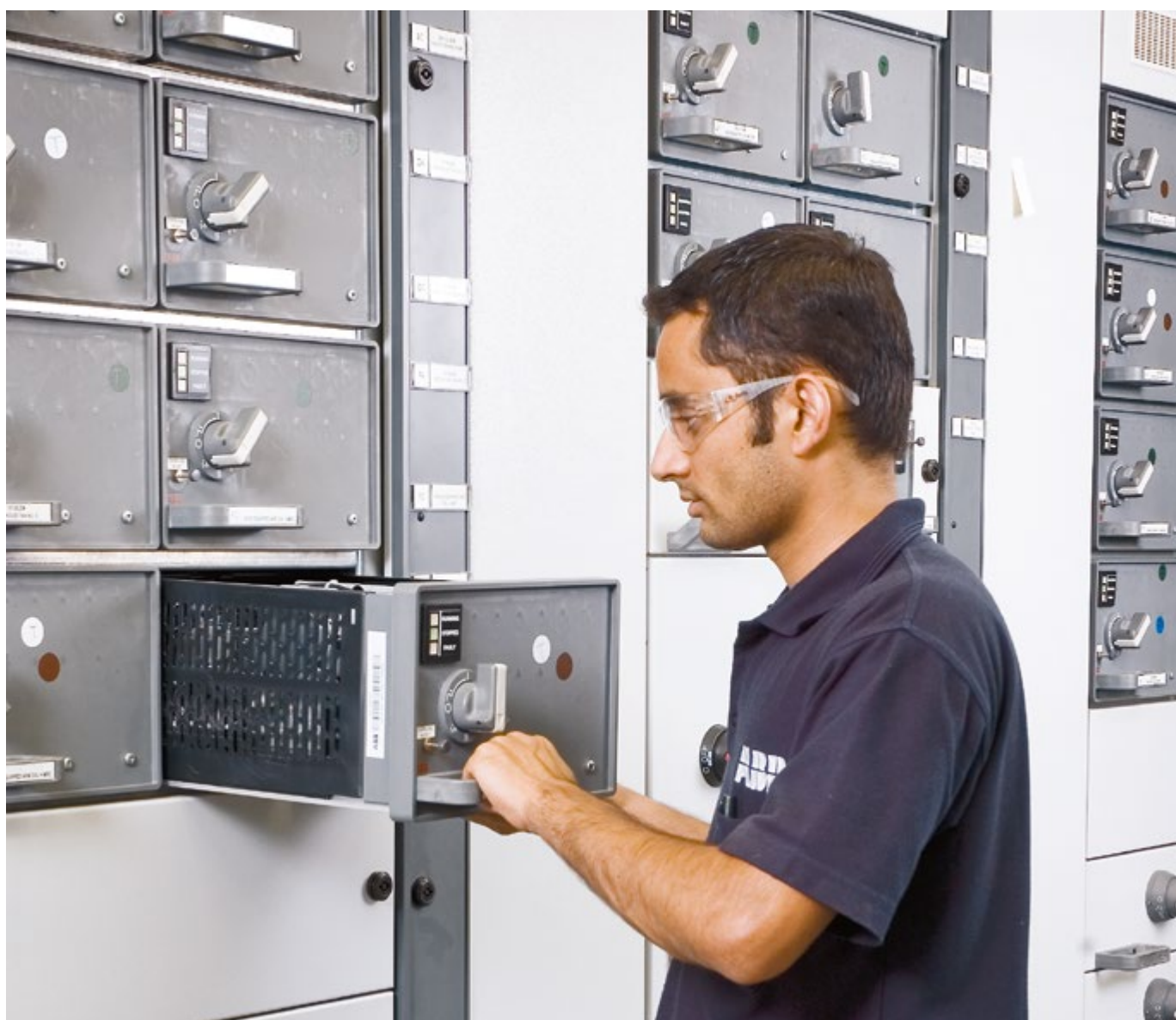
**WYŁĄCZONY:** Moduł jest wsunięty, wyłącznik główny wyłączony, obwód główny i sterujący odłączony, możliwe jest zastosowanie kłódki.

**TEST:** Moduł jest wsunięty, wyłącznik główny wyłączony (otwarty), obwód główny odłączony, obwody pomocnicze połączone, możliwe jest zamknięcie kłódką.

**ODIZOLOWANY:** Moduł jest wysunięty 30 mm od pozycji pełnego wsunięcia, wyłącznik główny wyłączony, obwód główny i sterujący odłączony, możliwe jest zastosowanie kłódki

**WYSUNIĘTY:** Moduł może być całkowicie wysunięty z rozdzielnic

Wszystkie pozycje/operacje są wyraźnie oznakowane na nieruchomej części dźwigni zgodnie z IEC 61439-1/-2.



## Typy i wymiary modułów (kaset) wysuwnych MNS

Parametry elektryczne dla poszczególnych rozmiarów kaset można znaleźć w tabelach doboru modułów.

Moduły wysuwne podobnie jak cała konstrukcja mechaniczna rozdzielnicy bazuje na standardowym wymiarze E=25mm

8E/4



wysokość: 200 mm  
szerokość: 150 mm

8E/2



wysokość: 200 mm  
szerokość: 300 mm

4E



wysokość: 100 mm  
szerokość: 650 mm

6E



wysokość: 150 mm  
szerokość: 650 mm

8E



wysokość: 200 mm  
szerokość: 600 mm

12E



wysokość: 300 mm  
szerokość: 600 mm

16E



wysokość: 400 mm  
szerokość: 600 mm

20E



wysokość: 500 mm  
szerokość: 600 mm

24E



wysokość: 600 mm  
szerokość: 600 mm

Wszystkie rozwiązania celek zasilających MNS posiadają rozwiązania zweryfikowane, zgodnie z normami serii IEC 61439-1/-2, oraz spełniają zapisy normy IEC 60947-1, wymagającej badania pojedynczych aparatów. Są również zaprojektowane tak, aby spełniać wymagania normy IEC 61641. Gwarantuje to, wysoki poziom bezpieczeństwa zgodnie z ideą „Safety Plus” zarówno dla obsługi, urządzeń jak i instalacji.

Wszystkie wyłączniki powietrzne (ACB) posiadają, jako minimum następujące wyposażenie:

- dźwignia ręcznego zazbrajania sprężyn i wskaźnik „Zazbrojony”
- przyciski ręcznego otwierania/zamykania
- mechaniczny wskaźnik „Otwarty”/„Zamknięty”
- mechaniczną sygnalizację zadziałania zabezpieczenia nadprądowego
- 4 styki pomocnicze

**Dostępne są następujące opcje i dodatkowe wyposażenie wyłączników powietrznych**

- gazoszczelne połączenia z głównymi szynami zbiorczymi (ścianka działowa)
- rozwiązania z 3 lub 4 biegunami
- konfiguracja wysuwna/stała
- górne lub dolne podejście kabla/szyny
- biegun neutralny wielkości 50% lub 100% bieguna fazowego
- wyzwalacz otwierająco-zamykający
- wyzwalacz podnapięciowy
- elektryczna sygnalizacja stanu wyłącznika
- blokada kluczykowa
- przesłony mechaniczne
- wskaźnik pozycji

„Wsunięty”/”Wysunięty”/”Izolowany (pozycja testowa)”

- blokada pozycji „wsunięty”/”wysunięty”/”Izolowany (pozycja testowa)”
- opcja rozłącznikowa
- wózek transportowy do obsługi wyłącznika powietrznego
- urządzenie do konfiguracji i testowania (Tester)
- selektywność strefowa
- podwójne nastawy zabezpieczeń
- kierunkowe zabezpieczenie zwarciove
- zabezpieczenie podnapięciowe/nadnapięciowe
- sygnalizacja mierzonych wartości, alarmów
- dane konserwacyjne
- integracja z systemem sterowania procesem, obejmującym całą instalację (Strona 28)

W celkach zasilających oprócz opisanych poniżej wyłączników powietrznych możliwe jest zastosowanie

- wyłączników kompaktowych
- wyłączników izolacyjnych

Szczegóły na temat tych urządzeń są dostępne w materiałach powiązanych z dokumentem (patrz spis treści)



Jako wyposażenie powyższych wyłączników, ABB oferuje szereg wbudowanych wyzwalaczy programowalnych (PR), gdzie kombinacje funkcji ochronnych mogą zawierać:

- Zabezpieczenie przeciążeniowe – L
- Selektywną ochronę zwarciovą – S
- Zabezpieczenie zwarciove bezzwłoczne – I
- Zabezpieczenie ziemnozwarciowe – G

#### Wyłączniki powietrzne (ACB)

W wersji wysuwnej wyłącznik ACB składa się z dwóch komponentów: z części stałej (kaseta) i części ruchomej. Ta ostatnia umożliwia umieszczanie wyłącznika w 3 pozycjach:

**PRACA:** Część ruchoma jest całkowicie wsunięta do części stałej z połączeniem obu zacisków głównych i styków pomocniczych. Wyłącznik jest uaktywniony i wskaźnik mechaniczny wskazuje "CONNECTED" (PRACA).

**TEST:** Część ruchoma jest wsunięta do części stałej bez połączenia zacisków głównych, ale z połączeniem styków pomocniczych. Wyłącznik może być uruchomiony dla testów w stanie rozłączonym. Wskaźnik mechaniczny pokazuje "TEST ISOLATED".

**WYSUNIĘCIE:** Część ruchoma jest wsunięta do części stałej bez połączenia zacisków głównych i styków pomocniczych. W tej pozycji wszystkie operacje elektryczne ACB są zablokowane. Wskaźnik mechaniczny pokazuje "DISCONNECTED" (WYSUNIĘTY). Drzwiczki przedziału aparatury łączeniowej mogą pozostać zamknięte, zapobiegając obniżeniu stopnia ochrony (IP) rozdzielnicy.

Kaseta wyłącznika (część stała) posiada przesłony, które są zamykane podczas procesu wysuwania po to, aby zapobiec ewentualnemu kontaktowi z częściami pod napięciem.



# Integracja całego zakładu z Systemami sterowania

## Aspekty Systemu łączności

Struktura systemu „komunikacji” firmy ABB wykorzystuje połączenia sieci Fieldbus w celu przekazywania informacji sterujących procesem produkcyjnym. Dodatkowy interfejs, którym zwykle jest sieć Ethernet, jest wykorzystywany dla funkcji wspomagających, takich jak parametryzacja, rozdział danych do systemu SCADA i/lub systemów optymalizacji. Taka konfiguracja jest również wykorzystywana w grupie produktów średniego napięcia ABB. Za sprawą MNS firma ABB wprowadziła na rynek wiodącą technologię systemów rozdzielnic niskonapięciowej. W 1987 ABB zainstalowało pierwsze na świecie niskonapięciowe, inteligentne centrum sterowania silnikami; od tego czasu ABB dostarczyła ponad 80 000 inteligentnych sterowników silnika.

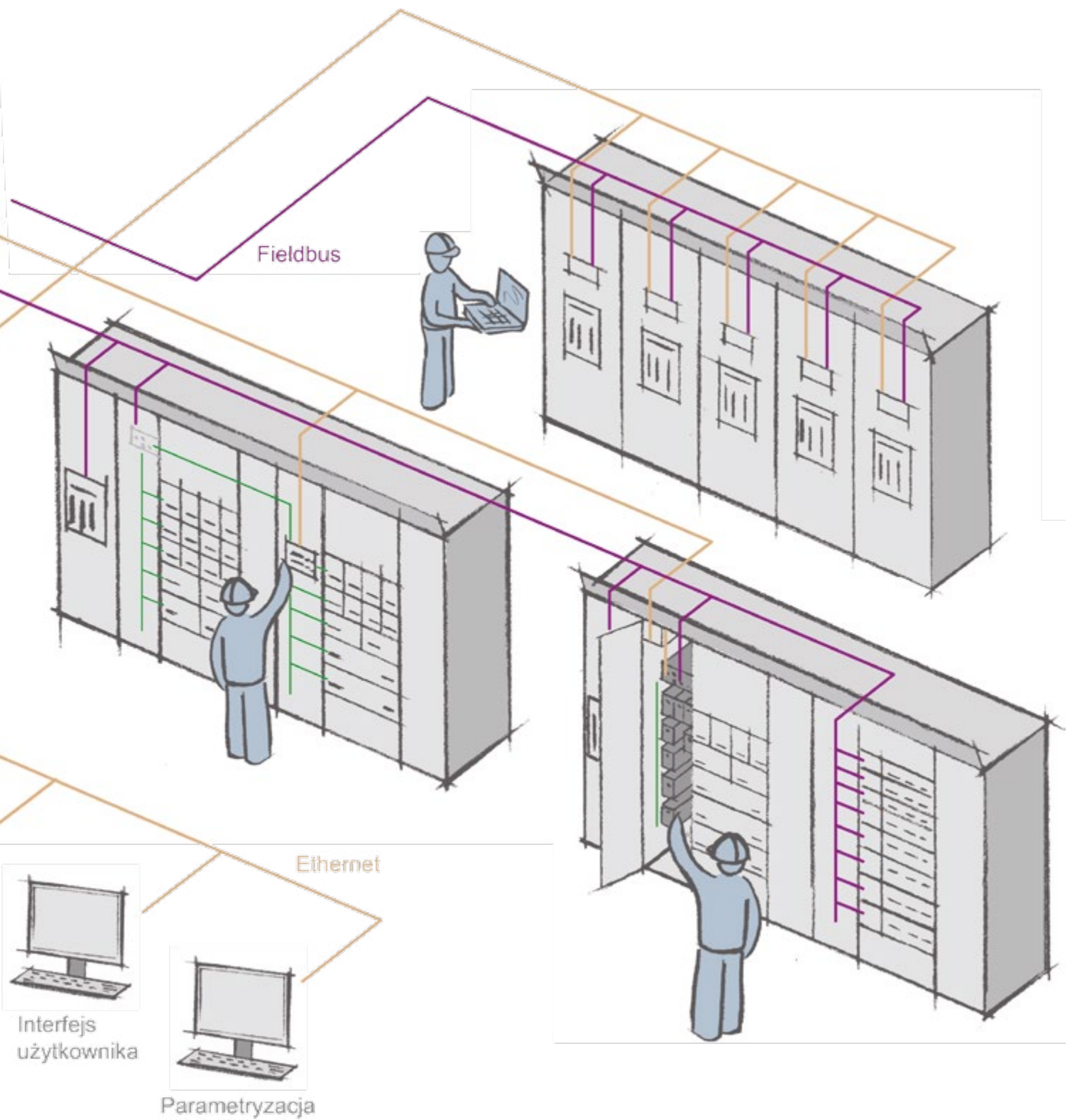
W 2005 został wprowadzony na rynek pierwszy na świecie zintegrowany system sterowania rozdzielnic MCC niskiego napięcia – MNS iS. MNS iS określa kolejny punkt odniesienia dla rozdzielnic niskonapięciowych, oferując następujące zalety:

- większe bezpieczeństwo personelu – przez jedyną w swoim rodzaju konstrukcję (m.in. rozdzielenie przedziałów sterowniczych od przedziału przyłączy siłowych)
- niższy koszt eksploatacji i utrzymania
- pierwszy w świecie system opierający się o znormalizowane moduły (wszyscy użytkownicy otrzymują jednakowe konstrukcyjnie moduły a ich funkcje kontrolno-pomiarowe określa się indywidualnie, stosownie do potrzeb Klienta, poprzez dobór odpowiedniej aplikacji).
- rozdzielnica posiada funkcję samokontroli poprzez zastosowanie monitoringu wewnętrznego
- rozdzielnica wykorzystuje różne sposoby komunikacji ze „światem zewnętrznym” (Web Server, OPC Server, Profibus, Modbus)

System MNS iS oferuje ponadto podstawowe charakterystyki inteligentnego sterowania silnikiem (IMCS). Mikroprocesorowy monitoring ochrony oraz sterowanie silnikiem i obwodami dystrybucji poprzez sieć Fieldbus.



Monitoring stanu posiadania



# Montaż i uruchomienie

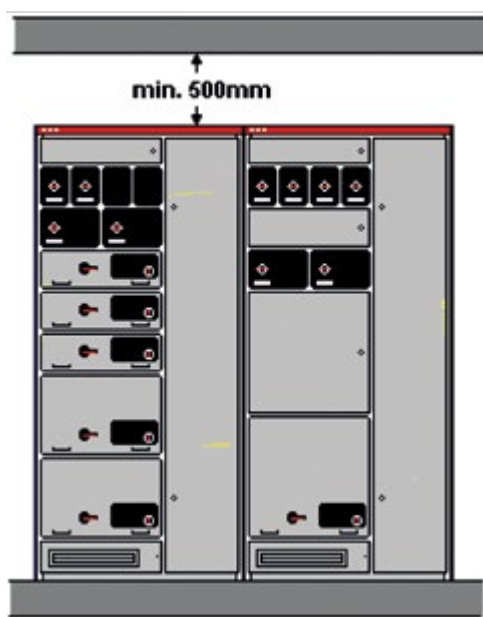
## informacje dotyczące posadowienia rozdzielnic.

Przestrzeń dookoła rozdzielnic powinna wynosić minimum 80 mm.

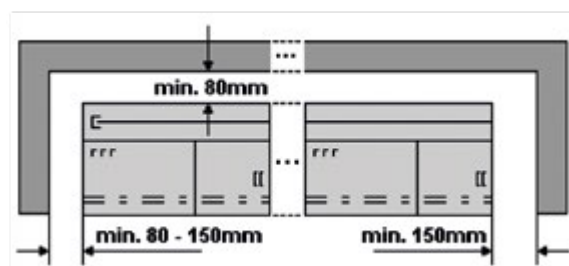
Aby móc zamontować ostatnią (prawą) celkę, odległość od prawej ściany rozdzielnic do ściany powinna wynosić co najmniej 150 mm.

W przypadku montażu lewostronnych drzwi minimalna odległość pomiędzy lewą ścianą i lewym bokiem celki wynosi także 150 mm, aby drzwi mogły otwierać się pod kątem co najmniej 90°.

Odległość od góry celki do sufitu powinna wynosić co najmniej 500 mm dla celek odpornych na łuk elektryczny.



Wolna przestrzeń ponad rozdzielnicą



Odległość od ścian

# Dział obsługi posprzedażnej i serwisowania

Firma ABB dostarczyła ponad 1,4 miliona szaf MNS pochodzących z fabryk rozlokowanych na całym świecie. Każda z tych fabryk współpracuje z działem obsługi posprzedażowej i serwisowania, oferując wsparcie naszym Klientom.

Po przekazaniu do eksploatacji rozdzielnica pracuje osiągając swoje szczytowe parametry i możliwości pracy. Aby utrzymać je na najwyższym poziomie, istotne jest przyjęcie planu serwisowania i konserwacji rozdzielnicy. Jeżeli nie jest ona konserwowana, może to skutkować przestojami w pracy. Podczas produkcji dyspozycyjność rozdzielnicy zapewnia ciągłość produkcji, co z kolei minimalizuje prawdopodobieństwo potencjalnych strat spowodowanych nieprzewidzianym przestojem. Czas przestoju może wynikać z następujących praktyk konserwacyjnych:

- konserwacja doraźna jest kosztowna ze względu na straty produkcyjne i nieplanowany przestój.
- przeglądy profilaktyczne lub konserwacja ciągła, które są zazwyczaj wykonywane raz w roku, podczas zaplanowanego przestoju.
- konserwacja zapobiegawcza, której stosowanie

jest możliwe np. dzięki ocenie informacji generowanej przez rozdzielnicę inteligentną.

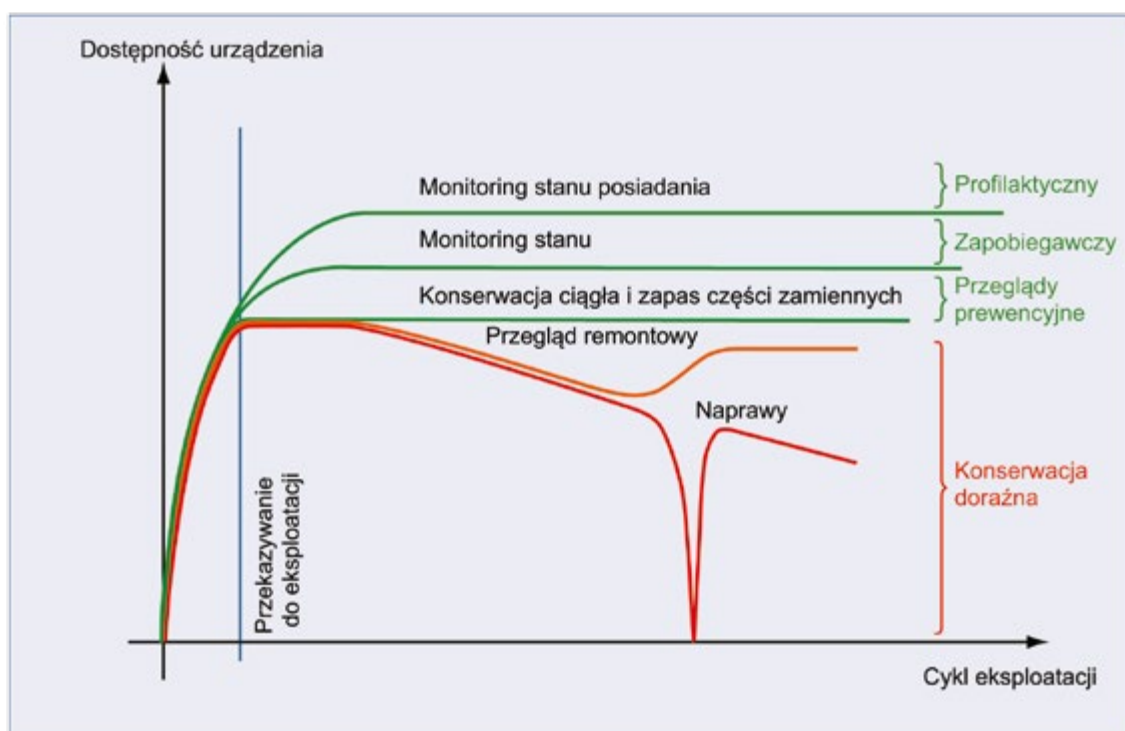
Korzystanie z ekspertyzy ABB może pomóc w przedłużeniu trwałości rozdzielnicy.

## Dział Serwisu

ABB oferuje rozległy serwis i wsparcie techniczne podczas całego czasu eksploatacji rozdzielnicy:

- wsparcie techniczne
- szkolenie w zakresie produktu
- zapas części zamiennych
- instalację i uruchomienie
- planowanie serwisu
- wsparcie w zakresie sprzętu i oprogramowania
- modernizacje, rozbudowy i modyfikacje

Dzięki programom konserwacji zapobiegawczej można zredukować ilość nieplanowanych przestojów i usprawnić przebieg prac utrzymania ruchu. Użytkowanie zintegrowanej rozdzielnicy umożliwia także prowadzenie praktyki konserwacyjnej opartej o prognozowanie, gdzie informacja dostępna z rozdzielnicy może być pomocna przy określeniu przebiegu prac konserwacyjnych.



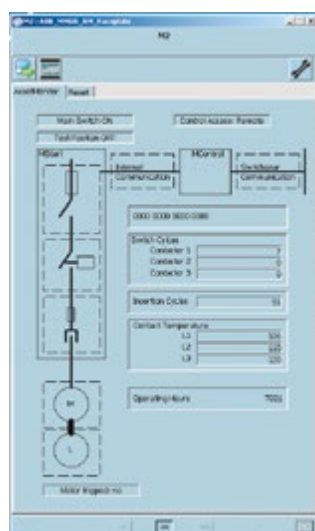
### Monitoring stanu rozdzielnic MNS iS

W kolejnym kroku doskonalenia praktyk konserwacyjnych system MNS iS firmy ABB został wyposażony w funkcje samokontroli, dzięki którym możliwe jest wyeliminowanie kosztów konserwacji podzespołów niewymagających w danym momencie uwagi.

System monitoringu rozdzielnic ocenia wszystkie zdarzenia, alarmy i wyłączenia. Warunki pracy są monitorowane i przypisane do grup: elektrycznej, mechanicznej i instalacyjnej. W razie

konieczności system sugeruje działanie pozwalające rozwiązać problem.

Monitoring podzespołów określa nowy standard dla procedur zintegrowanej konserwacji, umożliwiając większą dyspozycyjność rozdzielnic poprzez profilaktykę czynną.



| Parameter     | Condition | Unit | Value | Alarm               | Reset |
|---------------|-----------|------|-------|---------------------|-------|
| Current       | Normal    | A    | 20.0  | 12.02.2017 11:10:10 | good  |
| Temp. alarm   | Normal    | °C   | 42.0  | 12.02.2017 11:10:10 | good  |
| Temp. alarm 2 | Normal    | °C   | 42.0  | 12.02.2017 11:10:10 | good  |
| Temp. alarm 3 | Normal    | °C   | 42.0  | 12.02.2017 11:10:10 | good  |
| Temp. alarm 4 | Normal    | °C   | 42.0  | 12.02.2017 11:10:10 | good  |
| Temp. alarm 5 | Normal    | °C   | 42.0  | 12.02.2017 11:10:10 | good  |
| Temp. alarm 6 | Normal    | °C   | 42.0  | 12.02.2017 11:10:10 | good  |

# Załącznik

## Pozycje podlegające uzgodnieniu pomiędzy producentem i użytkownikiem

Poniższe szczegóły stanowią listę kontrolną dla specyfikacji rozdzielnic niskiego napięcia.

**Wyciąg z IEC 61439-1/-2**

| Funkcje i charakterystyki zdefiniowane przez użytkownika                                                                                                                                                                                         | Punkt odniesienia do normy (dla części 1 i 2) |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| <b>Układ elektryczny</b>                                                                                                                                                                                                                         |                                               |
| Układ uzimienia                                                                                                                                                                                                                                  | 5.5, 8.4.3.2.3, 8.6.2, 10.5, 11.4             |
| Napięcie nominalne (V)                                                                                                                                                                                                                           | 3.8.8.1, 5.2.1, 8.5.3                         |
| Przebiegięcia przejściowe                                                                                                                                                                                                                        | 5.2.4, 8.5.3, 9.1, Załącznik G                |
| Przebiegięcia dorywcze                                                                                                                                                                                                                           | 9.1                                           |
| Częstotliwość znamionowa $f_n$ (Hz)                                                                                                                                                                                                              | 3.8.11, 5.4, 8.5.3, 10.10.2.3, 10.11.5.4      |
| Dodatkowe wymagania dotyczące badań w miejscu instalowania: oprowadowanie, działanie i funkcja                                                                                                                                                   | 11.10                                         |
| <b>Zdolność zwarciova wytrzymywana</b>                                                                                                                                                                                                           |                                               |
| Prąd zwarciovy spodziewany na zaciskach zasilania $I_{cp}$ (kA)                                                                                                                                                                                  | 3.8.6                                         |
| Prąd zwarciovy spodziewany w obwodzie neutralnym                                                                                                                                                                                                 | 10.11.5.3.5                                   |
| Prąd zwarciovy spodziewany w obwodzie ochronnym                                                                                                                                                                                                  | 10.11.5.6                                     |
| Wymagania w odniesieniu do SCPD w polu zasilającym                                                                                                                                                                                               | 9.3.2                                         |
| Koordinacja zabezpieczeń zwarciovy, z uwzględnieniem szczegółów dotyczących zewnętrznych zabezpieczeń zwarciovy                                                                                                                                  | 9.3.4                                         |
| Dane powiązane z obciążeniami, powodujące powstawanie prądu zwarciovy                                                                                                                                                                            | 9.3.2                                         |
| <b>Ochrona osób przed porażeniem elektrycznym zgodnie z IEC 60364-4-41</b>                                                                                                                                                                       |                                               |
| Rodzaj ochrony przeciwporażeniowej – Ochrona podstawowa (przed dotykiem bezpośrednim)                                                                                                                                                            | 8.4.2                                         |
| Rodzaj ochrony przeciwporażeniowej – Ochrona przy uszkodzeniu (przed dotykiem pośrednim)                                                                                                                                                         | 8.4.3                                         |
| <b>Środowisko instalacji</b>                                                                                                                                                                                                                     |                                               |
| Miejsce                                                                                                                                                                                                                                          | 3.5, 8.1.4, 8.2                               |
| Ochrona przed wnikaniem obcych ciał stałych i przed wnikaniem wody                                                                                                                                                                               | 8.2.2, 8.2.3                                  |
| Zewnętrzne uderzenia mechaniczne (IK)                                                                                                                                                                                                            | 8.2.1, 10.2.6                                 |
| Odporność na promieniowanie UV (ma zastosowanie tylko do ZESTAWÓW napowietrznych, chyba że określono inaczej)                                                                                                                                    | 10.2.4                                        |
| Odporność na korozję                                                                                                                                                                                                                             | 10.2.2                                        |
| Temperatura otoczenia – dolna granica                                                                                                                                                                                                            | 7.1.1                                         |
| Temperatura otoczenia – górna granica                                                                                                                                                                                                            | 7.1.1                                         |
| Temperatura otoczenia – najwyższa średnia dzienna                                                                                                                                                                                                | 7.1.1                                         |
| Najwyższa wilgotność względna                                                                                                                                                                                                                    | 7.1.2                                         |
| Stopień zanieczyszczenia (środowiska instalowania)                                                                                                                                                                                               | 7.1.3                                         |
| Wysokość                                                                                                                                                                                                                                         | 7.1.4                                         |
| Środowisko EMC (A lub B)                                                                                                                                                                                                                         | 9.4, 10.12, Załącznik J                       |
| Szczególne warunki eksploatacji (np. wibracje, szczególna kondensacja, duże zanieczyszczenie, korozyjne środowisko, silne pola elektryczne i magnetyczne, grzyby, małe zwierzęta, zagrożenia wybuchem, silne wibracje i udary, trzęsienia ziemi) | 7.2, 8.5.4, 9.3.3, Tabela 7,                  |

| Funkcje i charakterystyki zdefiniowane przez użytkownika                                                                                                                               | Punkt odniesienia do normy (dla części 1 i 2)                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| <b>Sposób instalowania</b>                                                                                                                                                             |                                                                             |
| Typ                                                                                                                                                                                    | 3.3, 5.5                                                                    |
| Stacjonarne/Ruchome                                                                                                                                                                    | 3.5                                                                         |
| Maksymalne wymiary i waga                                                                                                                                                              | 6.2.1                                                                       |
| Rodzaj przewodu(-ów) zewnętrznego(-ych)                                                                                                                                                | 8.8                                                                         |
| Kierunek(-ki) przewodów zewnętrznych                                                                                                                                                   | 8.8                                                                         |
| Zewnętrzny przewód fazowy, przekrój i zakończenia                                                                                                                                      | 8.8                                                                         |
| Przekrój przewodów zewnętrznych                                                                                                                                                        | 8.8                                                                         |
| Materiał przewodów zewnętrznych                                                                                                                                                        | 8.8                                                                         |
| Zewnętrzny przewód fazowy, przekrój i zakończenia                                                                                                                                      | 8.8                                                                         |
| Przekrój przewodów zewnętrznych PE, N, PEN i zakończenia                                                                                                                               |                                                                             |
| Szczególne wymagania odnośnie oznaczenia zacisków                                                                                                                                      |                                                                             |
| <b>Przechowywanie i transport</b>                                                                                                                                                      |                                                                             |
| Maksymalne wymiary i waga jednostkowa do transportu                                                                                                                                    | 6.2.2, 10.2.5                                                               |
| Sposób transportu (np. wózek widłowy, dźwig)                                                                                                                                           | 6.2.2, 8.1.7                                                                |
| Warunki środowiskowe inne niż warunki eksploatacji                                                                                                                                     | 7.3                                                                         |
| Szczegóły dotyczące pakowania                                                                                                                                                          | 6.2.2                                                                       |
| <b>Warunki obsługi</b>                                                                                                                                                                 |                                                                             |
| Dostęp do urządzeń obsługiwanych ręcznie                                                                                                                                               | 8.4, 8.5.5                                                                  |
| Umieszczenie urządzeń obsługiwanych ręcznie                                                                                                                                            | 8.4.2, 8.4.3.3, 8.4.5.2                                                     |
| Izolacja elementów wyposażenia instalacji obciążenia                                                                                                                                   |                                                                             |
| <b>Utrzymanie i możliwości rozbudowy</b>                                                                                                                                               |                                                                             |
| Wymagania dotyczące dostępności eksploatacji dla osób postronnych: wymagania obsługi urządzeń lub wymiany podzespołów przy zasilanym ZESTAWIE                                          | 8.4.5.1                                                                     |
| Wymagania dotyczące dostępności dla inspekcji i podobnych działań                                                                                                                      | 8.4.5.2.2                                                                   |
| Wymagania dotyczące dostępności przy konserwacji podczas eksploatacji przez osoby upoważnione                                                                                          | 8.4.5.2.3                                                                   |
| Wymagania dotyczące dostępności przy rozbudowie podczas eksploatacji przez osoby upoważnione                                                                                           | 8.4.5.2.4                                                                   |
| Metoda łączenia pól                                                                                                                                                                    | 8.5.1, 8.5.2                                                                |
| Ochrona przed dotykiem bezpośrednim do wewnętrznych niebezpiecznych części czynnych podczas konserwacji lub rozbudowy (np. pól, szyn zbiorczych głównych, szyn głównych rozdzielczych) | 8.4                                                                         |
| <b>Zdolność przewodzenia prądu</b>                                                                                                                                                     |                                                                             |
| Prąd znamionowy ZESTAWU InA (A)                                                                                                                                                        | 3.8.9.1, 5.3, 8.4.3.2.3, 8.5.3, 8.8, 10.10.2, 10.10.3, 10.11.5, Załącznik E |
| Prąd znamionowy obwodów Inc (A)                                                                                                                                                        | 5.3.2                                                                       |
| Współczynnik znamionowy jednoczesności                                                                                                                                                 | 5.3.3, 10.10.2.3, Załącznik E                                               |
| Stosunek przekroju przewodu neutralnego do przekroju przewodów fazowych; przewody fazowe do 16mm <sup>2</sup> włącznie                                                                 | 8.6.1                                                                       |
| Stosunek przekroju przewodu neutralnego do przekroju przewodów fazowych; przewody fazowe powyżej 16mm <sup>2</sup>                                                                     | 8.6.1                                                                       |











—  
Więcej informacji:

**ABB Sp. z o.o.**  
**Oddział we Wrocławiu**  
ul. Graniczna 8b  
54-610 Wrocław  
tel.: +48 22 22 39 307  
fax: +48 31 38 58 300, 301

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

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.