



MNS[®] Rozdzielnica niskiego napięcia
Dokumentacja Techniczno-Ruchowa
Service Manual

Konsekwencje w przypadku nieprzestrzegania zasad zapisanych w DTR MNS

ABB nie ponosi odpowiedzialności za żadne z poniższych zdarzeń:

- Niestaranną obsługę rozdzielnic oraz nieprzestrzeganie zasad bezpieczeństwa i zasad pracy.
- Niewystarczającą konserwację, nieuwzględnianie zaleceń zapisanych w tym dokumencie lub niewłaściwie wykonane naprawy przez osoby bez stosownych uprawnień, szkoleń oraz bez odpowiedniego wyposażenia.
- Uszkodzenia rozdzielnic podczas transportu.
- Niewłaściwe użycie.
- Modyfikacje rozdzielnic przeprowadzone przez personel nieupoważniony do wykonywania takich modyfikacji.

Uwaga

Wszystkie dane i rozwiązania wskazane w tym dokumencie mogą podlegać modyfikacjom będącymi wynikiem rozwoju produktu.

Consequences in the event of non-compliance

ABB shall not assume any liability for any of the following events:

- Negligent handling of the low-voltage switchgear system and non-compliance with the safety and working regulations as amended from time to time.
- Insufficient maintenance, non-compliance with the recommendations given herein or inappropriate repairs by personnel without the necessary training or adequate equipment.
- Transport damages of any kind.
- Inappropriate use.
- Modification of the low-voltage switchgear systems which were not made by authorized specialized personnel.

Technical reservations

The data and figures of this publication are subject to change as required by technical progress.

Dokumentacja
Techniczno-Ruchowa
Manual Service

Montaż, uruchomienie,
obsługa i konserwacja

Erection, Commissioning,
Operation and Maintenance

Numer dokumentu / Publication No.
1TGC 902006 M0403

Wydanie / Edition
2013

1	Opis techniczny	Technical Description	6
1.1	Dane techniczne	Technical data	6
1.2	Konstrukcja mechaniczna	Mechanical design	8
1.3	System szyn	Busbar system	10
1.4	Moduły funkcjonalne rozdzielnic	Modular add-on parts	17
2	Pakowanie i transport	Packing and Transport	28
2.1	Informacje ogólne	General	28
2.2	Pakowanie	Packing	28
2.3	Pakowanie elementów rozdzielnic	Handling of switchgear components	31
2.4	Rozładunek i transport po rozładunku	Unloading and transport at site	33
2.5	Magazynowanie rozdzielnic	Intermediate storage	35
2.6	Przechowywanie modułów zapasowych	Storage of spare modules	36
3	Montaż i uruchomienie	Erection and Commissioning	37
3.1	Kontrola dostawy	Checks on delivery	37
3.2	Wymagania budowlane	Constructional requirements	37
3.3	Usuwanie ramy transportowej	Removal of the transport frame	37
3.4	Posadowienie	Erection	38
3.5	Sposoby mocowania do fundamentu	Fastening methods to foundation	43
3.6	Podłączenie kabli i przewodów	Cable connections, wiring	45
3.7	Podłączenie przewodu ochronnego	Protective conductor connection	52
3.8	Podłączenie przewodu neutralnego	Neutral conductor connection	52
3.9	Informacje dodatkowe	Special information	53
3.10	Prace końcowe	Final preparations	54
3.11	Kontrola	Checks	54
3.12	Uruchomienie	Commissioning	55
4	Obsługa	Operation	56
4.1	Wyposażenie elektryczne	Electrical equipment	56
4.2	Moduły stałe	Fixed technique	56
4.3	Moduły wtykowe, rozłączalne i wyjmowalne	Plug-in, disconnectable and railable technique	56
4.4	Rozłączniki z bezpiecznikami typu XR i SR	Fused load-break switch type XR and SR	59
4.5	Moduły wysuwne rozmiaru 8E/4 i 8E/2	Withdrawable units size 8E/4 and 8E/2	60
4.6	Moduły wysuwne rozmiaru 4E do 48E	Withdrawable units size 4E up to 48E	62
4.7	Informacje dodatkowe	Special information	65

Spis treści		Content	Str./ Page
5	Konserwacja i części zamienne	Maintenance and Spare Parts	66
5.1	Informacje ogólne	General	66
5.2	Moduły wtykowe, rozłączalne i wyjmowane	Plug-in, disconnectable and railable technique	70
5.3	Moduły wysuwne	Withdrawable technique	74
5.4	Przebudowa przedziału aparatuowego przeznaczonego do montażu modułów wysuwnych	Conversion and change of withdrawable module compartments	76
5.5	Ocena styków głównych MNS w trakcie przeglądu	Examination of MNS contact systems within the scope of plant revisions	80
5.6	Smarowanie powierzchni stykowych	Greasing of contact areas	82
5.7	Smarowanie mechanizmu napędowego modułu wysuwne	Lubrication of withdrawable module interlocks	84
5.8	Instalacja styków siłowych w modułach	Installation of power contacts	85
5.9	Uszkodzenia powierzchni lakierniczych	Paintwork damage	87
5.10	Uszkodzenia mechaniczne	Mechanical damage	87
5.11	Części zapasowe	Spare parts	88
5.12	Przybory do drobnych napraw	Accessories	91
5.13	Lista zamówieniowa śrub pokrytych środkiem ESLOK	List of standard screws with ESLOK-threadlocking	92
5.14	Momenty dokręcający połączeń śrubowych	Tightening torques for screw connections	93
5.15	Utrzymanie i obsługa systemu kompensacji mocy biernej w MNS	Commissioning and maintenance of MNS reactive power compensation systems	95
5.16	Pomiar rezystancji izolacji	Measuring of the insulation resistance	100
5.17	Pomiar kompensacji mocy biernej w MNS	Measuring log for MNS reactive power compensation system	103
5.18	Przeglądy okresowe, zagadnienia bezpieczeństwa, konserwacja i lista kontrolna rozdzielnic	Maintenance intervals, safety aspects, maintenance and inspection lists	105

1.1 Dane techniczne

Normy	Zestawy rozdzielnic badane w pełnym zakresie badań typu (TTA) *	IEC 60439-1,	
	Zestawy rozdzielnic zweryfikowane zgodnie z normami **	IEC 61439 -1 i -2 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 U_i Napięcia znamionowe robocze U_e Napięcie znamionowe udarowe wytrzymywane U_{imp} Kategoria przepięciowa Stopień zanieczyszczenia Częstotliwość znamionowa	1000 V 3~, 1500 V- *** 690 V 3~, 750 V- 6 / 8 / 12 kV, zależnie od wyposażenia elektrycznego II / III / IV 3 do 60 Hz
	Prąd znamionowy ciągły	Szyny zbiorcze: Prąd znamionowy I_e Prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany I_{pk} Prąd znamionowy wytrzymywany krótkotrwały I_{cw} Szyny rozdzielcze Prąd znamionowy I_e Prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany I_{pk} Prąd znamionowy wytrzymywany krótkotrwały I_{cw}	do 6300 A do 250 kA do 100 kA do 2000 A do 176 kA do 80 kA
Dane mechaniczne	Wymiary	Szafy i konstrukcje wsporcze Wysokość Szerokość Głębokość Wymiar podstawowy	DIN 41488 2200 mm 400, 600 , 800, 1000 , 1200 mm 400, 600 , 800, 1000, 1200 mm E = 25 mm DIN 43660
	Ochrona powierzchni/ malowanie	Konstrukcje wsporcze Osłony wewnętrzne Osłony zewnętrzne	Pokryte cynkiem lub alucynkiem Pokryte cynkiem lub alucynkiem Pokryte cynkiem lub alucynkiem oraz powlekanie farbą proszkową, kolor RAL 7035 jasnoszary
	Stopień ochrony	Zabezpieczenie zgodne z normą IEC 60529	IP 30 do IP 54
	Komponenty z tworzyw sztucznych	Nie zawierają halogenu, samogasnące, Ognioodporne, nie zawierają CFC	IEC 60707, DIN VDE 0304 Część 3
	Forma wygradzenia	Przedział aparatu - Przedział aparatu Przedział szynowy - Przedział szynowy Przedział szynowy - Przedział aparatu Przedział aparatu - Przedział szynowy	Do formy 4
Dodatki opcjonalne, dostępne na żądanie	Malowanie	Obudowy	Specjalne kolory na żądanie (Standard RAL 7035)
	System szynowy	Szyny zbiorcze	Izolowanie szyn w powłokach termokurczliwych, powlekanie srebrem lub cyną

* Definicja TTA: Zespół rozdzielnic odpowiadający w dużym stopniu oryginalnemu typowi lub systemowi zespołu rozdzielnic, poddanemu testom typu, zgodnie z tymi normami.

** 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.

1.1 Technical data

Standards	Type-tested switchgear assemblies (TTA)* Low-voltage switchgear and control gear assemblies ** Power switchgear and control gear assemblies **	IEC 60439-1, IEC 61439 -1 and -2 EN 61439-1 and -2	
Test certificates	Germanischer Lloyd, Hamburg / Germany ASTA, UK IPH, Institut für Prüffeld- und Hochspannungstechnik, Berlin / Germany DLR German Research Institute for Aerospace e. V., Jülich / Germany IABG Industrieanlagen Betriebsgesellschaft, München / Germany		
Electrical data	Rated voltages	Rated insulation voltage U_i Rated operating voltage U_e Rated impulse withstand voltage U_{imp} Overvoltage category Degree of pollution Rated frequency	1000 V 3-, 1500 V- ** 690 V 3-, 750 V- 6 / 8 / 12 kV, depending on equipment II / III / IV 3 up to 60 Hz
	Rated currents	Busbars: Rated current I_e Rated peak withstand current I_{pk} Rated short-time withstand current I_{CW} Distribution bars: Rated current I_e Rated peak withstand current I_{pk} Rated short-time withstand current I_{CW}	up to 6300 A up to 250 kA up to 100 kA up to 2000 A up to 176 kA up to 80 kA
Mechanical characteristics	Dimensions	Cubicles and frames Recommended height Recommended width Recommended depth Basic grid size	DIN 41488 2200 mm 400, 600 , 800, 1000 , 1200 mm 400, 600 , 800, 1000, 1200 mm E = 25 mm acc. to DIN 43660
	Surface protection	Frame Internal subdivision Enclosure	Zinc or Alu-zinc coated Zinc or Alu-zinc coated Zinc or Alu-zinc coated and Powder coated RAL 7035, light grey
	Degrees of protection	According to IEC 60529	IP 30 up to IP 54
	Plastic components	Halogen-free, self-extinguishing, flame retardant, CFC-free	IEC 60707, DIN VDE 0304 part 3
	Internal subdivision	Device compartment - device compartment Busbar compartment - cable compartment Busbar compartment - device compartment Device compartment - cable compartment	Form 4
Extras	Paint finish	Enclosure	Special colours (standard RAL 7035)
	Busbar system	Busbars	Insulated Silver or tin galvanized

* Definition TTA: Switchgear assembly corresponding, to a large degree, with the original type or system of switchgear assembly type-tested in accordance with these standards.

** Design verification by testing: When an assembly has previously been tested in accordance with IEC 60439-1, and the results fulfil the requirements of IEC61439 -1 / -2, the verification of these requirements need not to be repeated

*** Depending on the electrical equipment.

1.2 Konstrukcja mechaniczna

Główna konstrukcja mechaniczna rozdzielnic składa się z:

- ramy,
- osłon zewnętrznych,
- elementów dzielących przedziały funkcyjne.

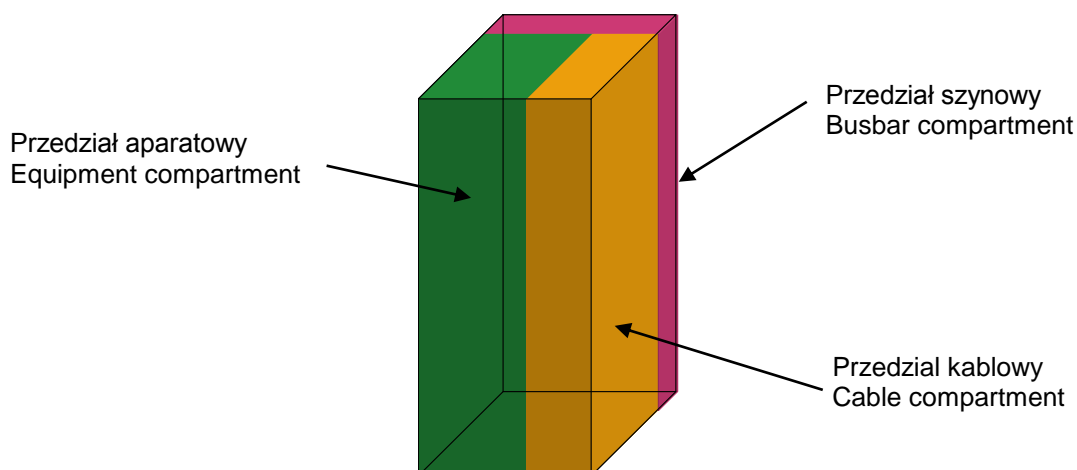
Podstawowymi elementami konstrukcji ramy są profile „C” wykonane z blachy stalowej o grubości 2 mm z otworami o rastrze 25 mm. Elementy ramy skręcane są ze sobą za pomocą wkrętów samogwintujących.

Połączenia w narożach ramy wykonane są za pomocą:

- płytek ściskających,
- śrub M10 x 18 zabezpieczonych przed odkręcaniem środkiem ESLOK

W zależności od wykonania celki mogą być osłonięte częściowo lub całkowicie. Drzwi, osłony frontowe oraz ściany tylne mogą być wyposażone w kratki wentylacyjne. Szyby wziernikowe w drzwiach wykonane są z wielowarstwowego szkła lub z tworzywa sztucznego.

W zależności od wymagań i projektu rozdzielnic celki dzielone są na trzy przedziały funkcjonalne:



W przedziale aparatuwym instalowane są moduły odpływowe z aparaturą elektryczną.

W przedziale szynowym montowane są:

- szyny zbiorcze,
- szyny dystrybucyjne.

W przedziale kablowym przewidziane jest miejsce na:

- kable zasilające lub odpływowe,
- przewody łączące moduły,
- wyposażenie dodatkowe (wsporniki kabli, elementy przyłączeniowe kabli, kanały kablowe itp.).

Zależnie od potrzeby przedziały funkcjonalne i celki oddzielone są od siebie ścianami działowymi. Celki mogą być przystosowane do obsługi z jednej lub z dwóch stron rozdzielnic.

1.2 Mechanical design

The basic mechanical design comprises

- the frame,
- the enclosure,
- the internal constructions.

The basic elements of the frames are C-sections of 2 mm thick sheet steel with holes at 25 mm intervals. The parts of the frame are secured with thread-forming screws and require no maintenance.

The corner joints are carried out by means of

- pressure plates,
- ESLOK-secured hex head screws M10 x 18.

Depending on the type of construction, the cubicle may be enclosed partially or on all sides. Doors, front covers and rear walls can be provided with ventilation louvers. Windows in the doors are made of multilayer safety glass or polycarbonate.

Depending on the requirements or the design the cubicles are divided into functional compartments:

The equipment modules are situated in the equipment compartment.

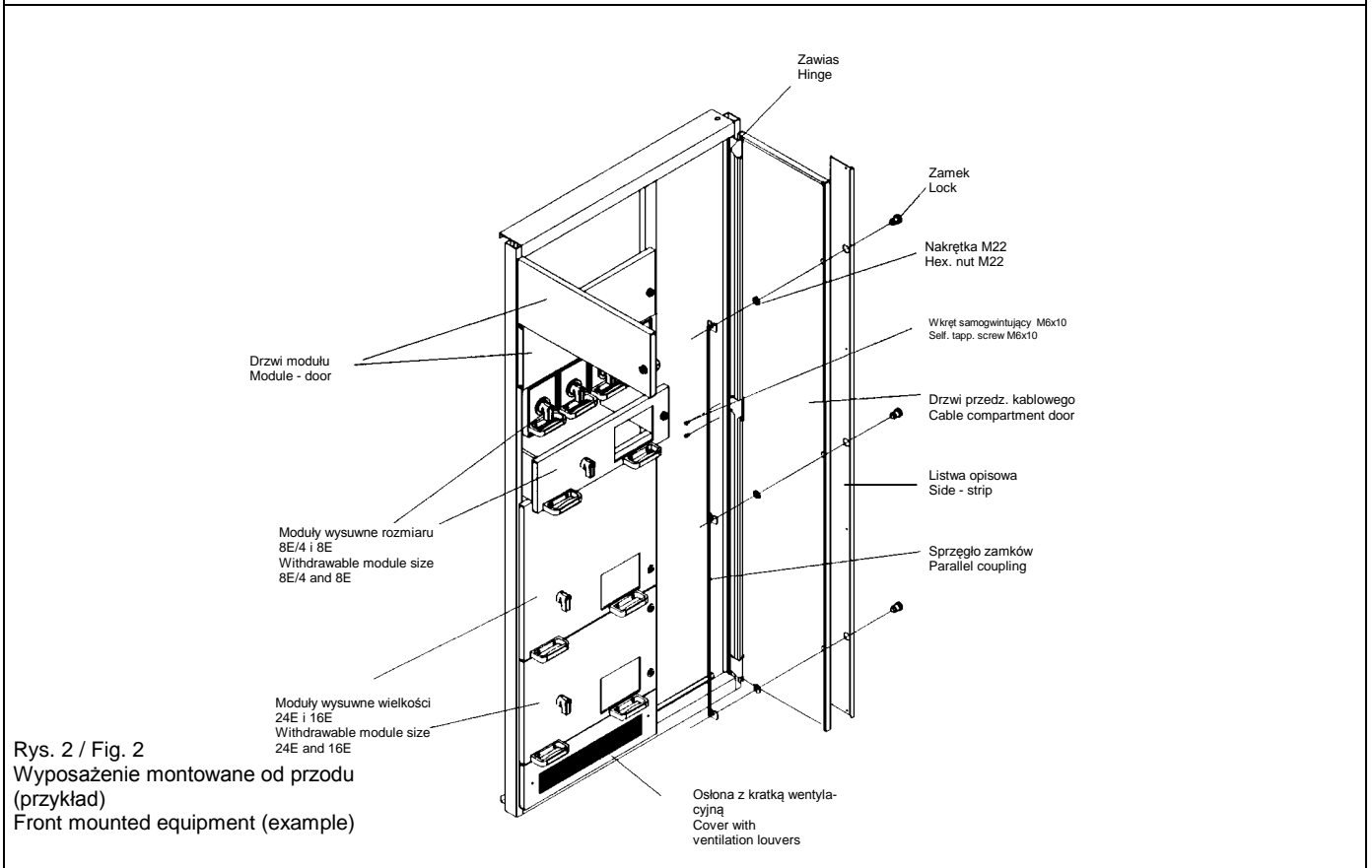
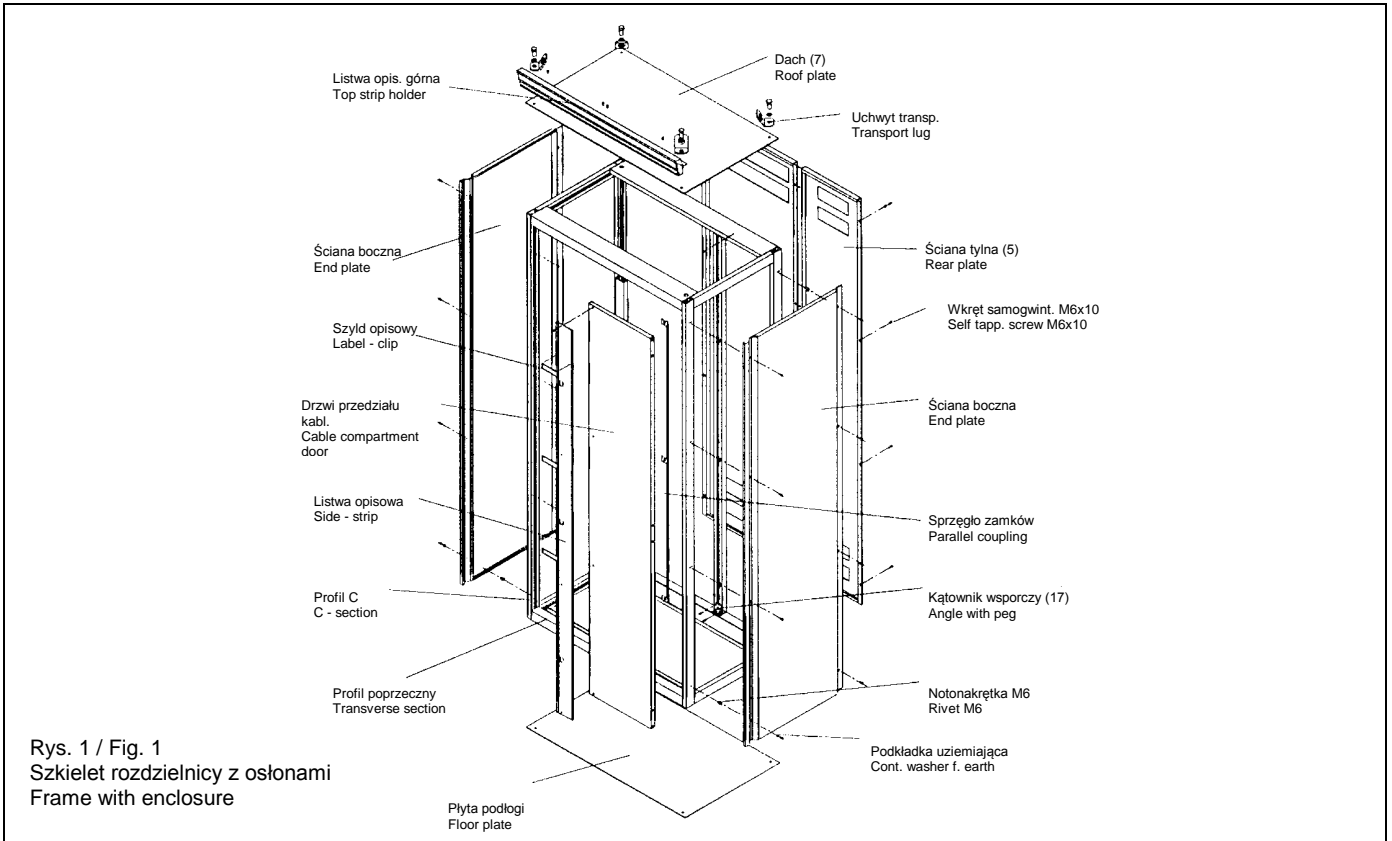
The busbar compartment contains:

- busbars,
- distribution bars.

The cable compartment contains:

- incoming and outgoing cables,
- cables for interconnecting the modules,
- auxiliary accessories (cable clamps, outgoing cable connection units, wiring ducts, etc.).

The equipment modules, functional compartments and cubicles are separated by separation walls if required. Cubicles can be arranged for front operation or front and rear operation.



1.3 System szyn

Stosowane są następujące rodzaje systemów szyn:

- szyny zbiorcze (patrz Rys. 3 i 4),
- szyny dystrybucyjne (patrz Rys. 5, 6 i 7),
- szyny ochronne i neutralne (PE+N/PEN) (patrz Rys. 4).

1.3.1 Szyny zbiorcze

Szyny zbiorcze znajdują się w tylnej części (przedział szynowy) celki i mogą być prowadzone na dwóch wysokościach:

- Podwójne szyny zbiorcze znajdują się w przedziale szynowym na górnym i dolnym poziomie.
- Pojedyncze szyny zbiorcze znajdują się w przedziale szynowym na górnym lub dolnym poziomie.
- W przypadku podwójnego systemu szyn możliwa jest praca równoległa lub szeregowa.
- Zależnie od prądu znamionowego używa się 2, 4 lub 8 (2x4) szyn na fazę.
- Celki jedno- i dwustronne posiadają wspólny system szyn.

System szyn może być realizowany w wersji 3- lub 4-polowej.

System szyn jest podzielony na sekcje odpowiadające podziałom transportowym rozdzielnic.

1.3.2 Szyny dystrybucyjne

- Zapewniają połączenie szyn zbiorczych i modułów odpływowych.
- W modułach stacjonarnych, wtykowych, rozłączalnych i wyjmowalnych szyny biegną pionowo w przedziale szynowym. (patrz Rys. 5).
Alternatywnie może być użyta ściana wielofunkcyjna (MFS) (patrz Rys. 6) lub metalowa ściana wielofunkcyjna (MSW) (patrz Rys. 7). Jeśli użyta jest jedna z wymienionych ścian wielofunkcyjnych, to miejsca przeznaczone do wprowadzania styków modułów są osłonięte i zapewniają stopień ochrony IP20.
- Moduły wysuwne są umieszczone w ścianie wielofunkcyjnej (MFS) wykonanej z materiału izolacyjnego (stopień ochrony IP 20), który utrzymuje je w miejscu oraz chroni przed przepięciami dzięki zastosowanym osłonom szyn. Jako alternatywa mogą one być chronione przez metalową ścianę wielofunkcyjną (MSW) z osłonami (stopień ochrony IP 20).
- Szyny rozdzielcze mogą być instalowane na całej wysokości celki odpływowej, jednakże możliwe jest dzielenie tych szyn np. w celu wykonania układów sprzęgłowych z użyciem modułów wtykowych, rozłączalnych, wyjmowalnych i wysuwnych.
- W jednej celce odpływowej można zainstalować maksimum dwa 4-polowe systemy szyn rozdzielczych dla modułów wtykowych, rozłączalnych, wyjmowalnych i wysuwnych. Przy stosowaniu metalowej ściany wielofunkcyjnej (MSW) można zainstalować tylko **jeden** 4-polowy system szyn zbiorczych.

1.3 Busbar system

The following busbar systems can be installed:

- busbars (see fig. 3 and 4),
- distribution bars (see fig. 5, 6 and 7),
- protective and neutral conductor bars (PE+N/PEN) (see fig. 4).

1.3.1 Busbars

The busbars are arranged in the rear section (busbar compartment) of the cubicle horizontally in two selectable levels:

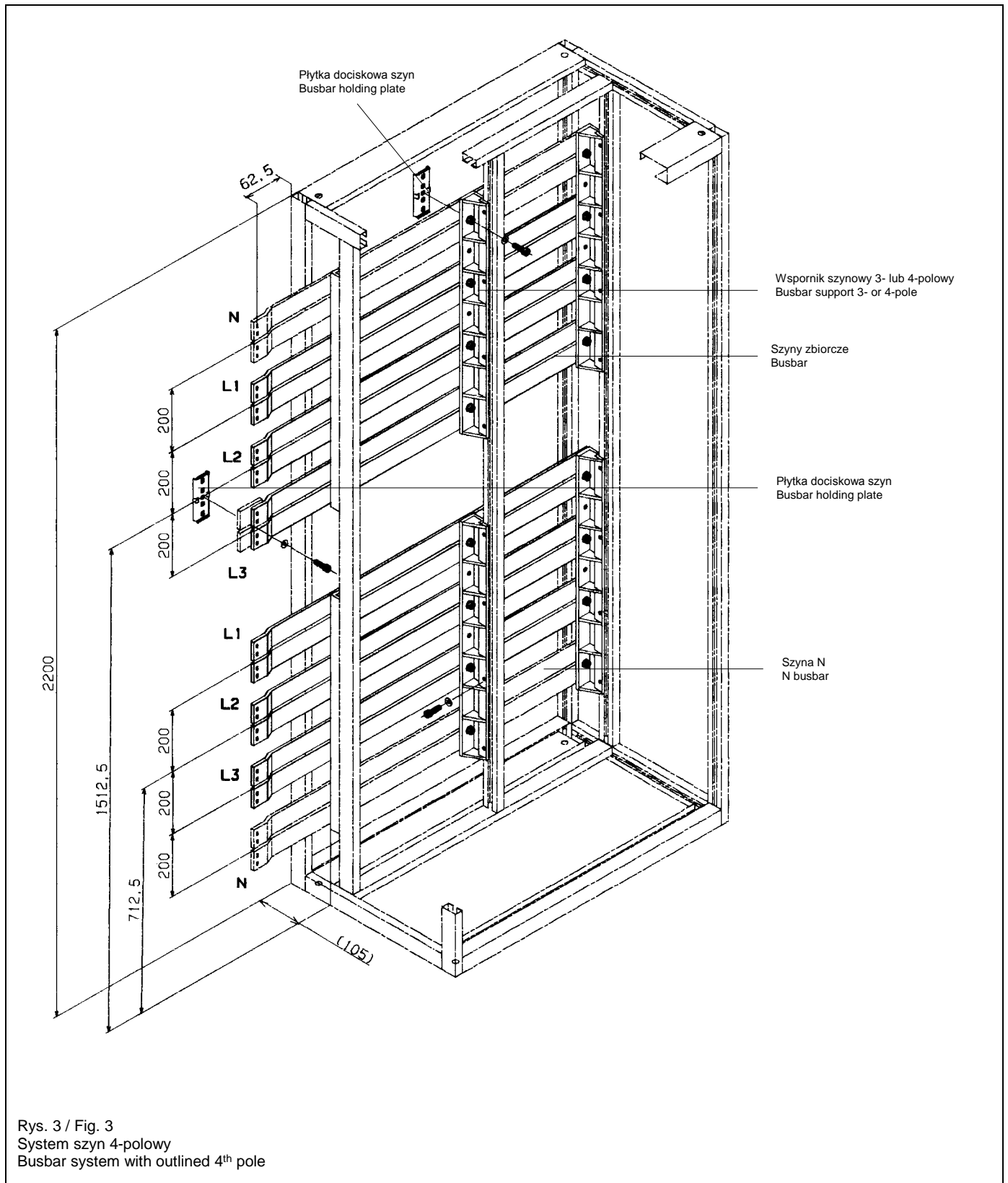
- Double busbar systems are located at the upper and lower level.
- Single busbar systems are located at the upper or lower level, as required.
- For double busbar systems separate, parallel or coupled operation is possible.
- Depending on the current 2, 4 or 8 (2 x 4) conductors per phase are used.
- Cubicles for front and rear operation have a common busbar system.

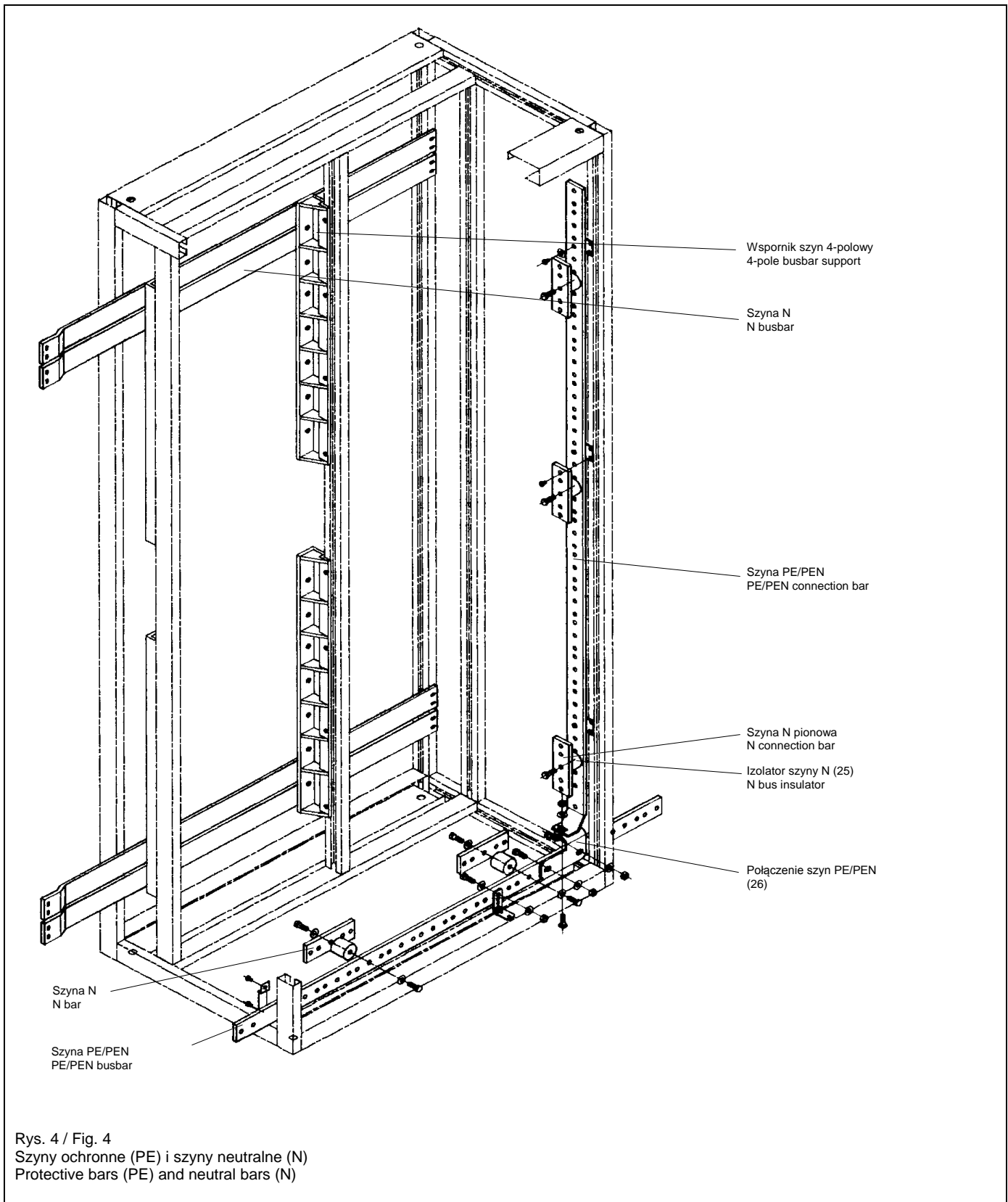
The busbar system can be realised both as 3-pole or 4-pole version.

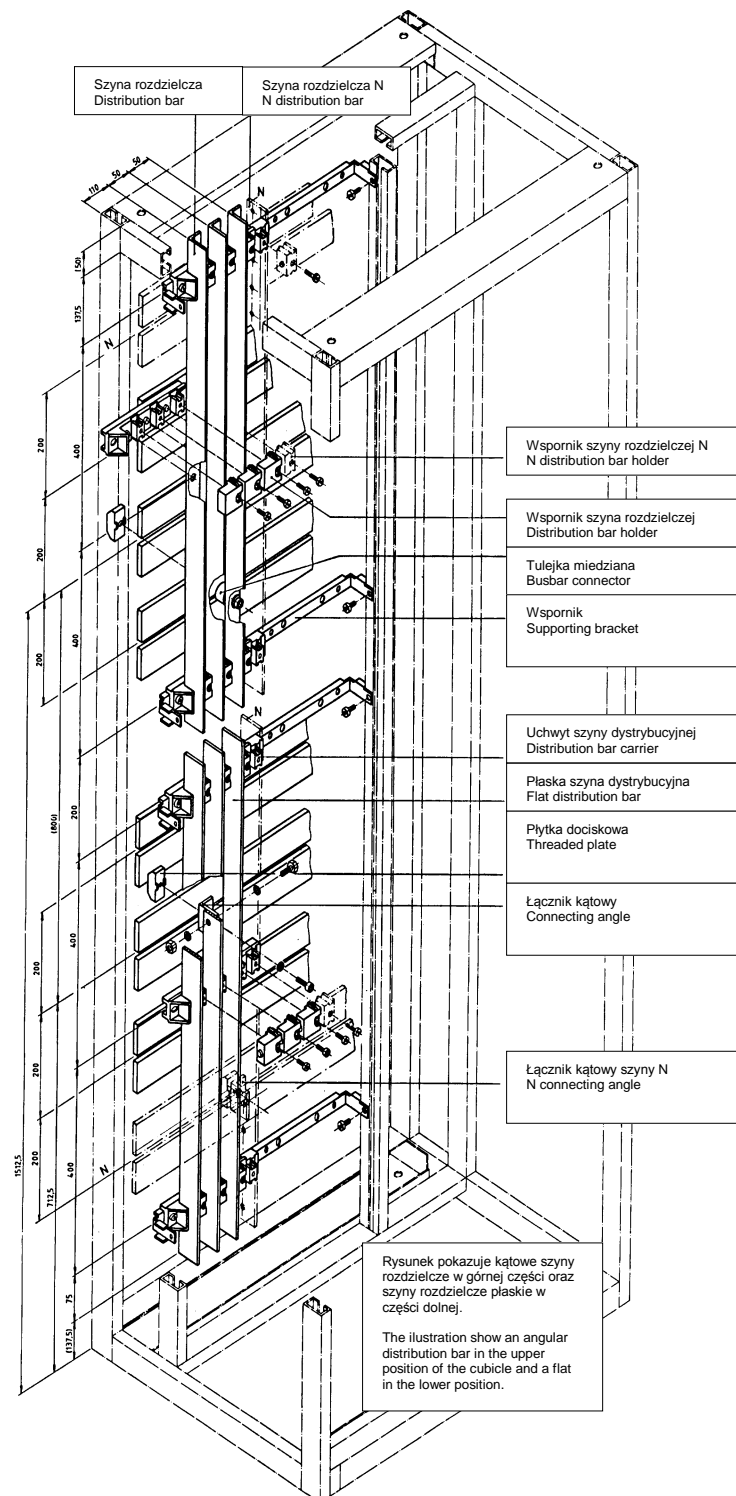
The busbars are divided into sections corresponding to the sizes of the switchgear shipping units.

1.3.2 Distribution bars

- They provide the connection link between the busbars and the modules.
- In the fixed, plug-in, disconnectable and railable module design they are arranged vertically in the busbar compartment (see fig. 5).
As an alternative the use of a multi-function separator (MFS) (see fig. 6) or a metal separation wall (MSW) (see fig. 7) is possible for plug-in, disconnectable- and railable modules. If using the metal separation wall (see fig. 7) the openings for contacting are covered by protective covers (degree of protection IP 20).
- In the withdrawable module design they are embedded into the multi-function separator (MFS) made of insulating material (degree of protection IP 20) and held in place and arc proofed covered by distribution bar covers. As an alternative they could be covered by a metal separation wall (MSW) with protective covers (degree of protection IP 20).
- The distribution bars can be installed in one length over the total cubicle height, however, sectionalizing is possible, e.g. for coupling for plug-in, disconnectable, railable and withdrawable technique.
- As a maximum, two 4-pole distribution bar systems can be installed for plug-in, disconnectable, railable and withdrawable technique. If using the metal separation wall (MSW) only **one** 4-pole distribution bar system can be installed.

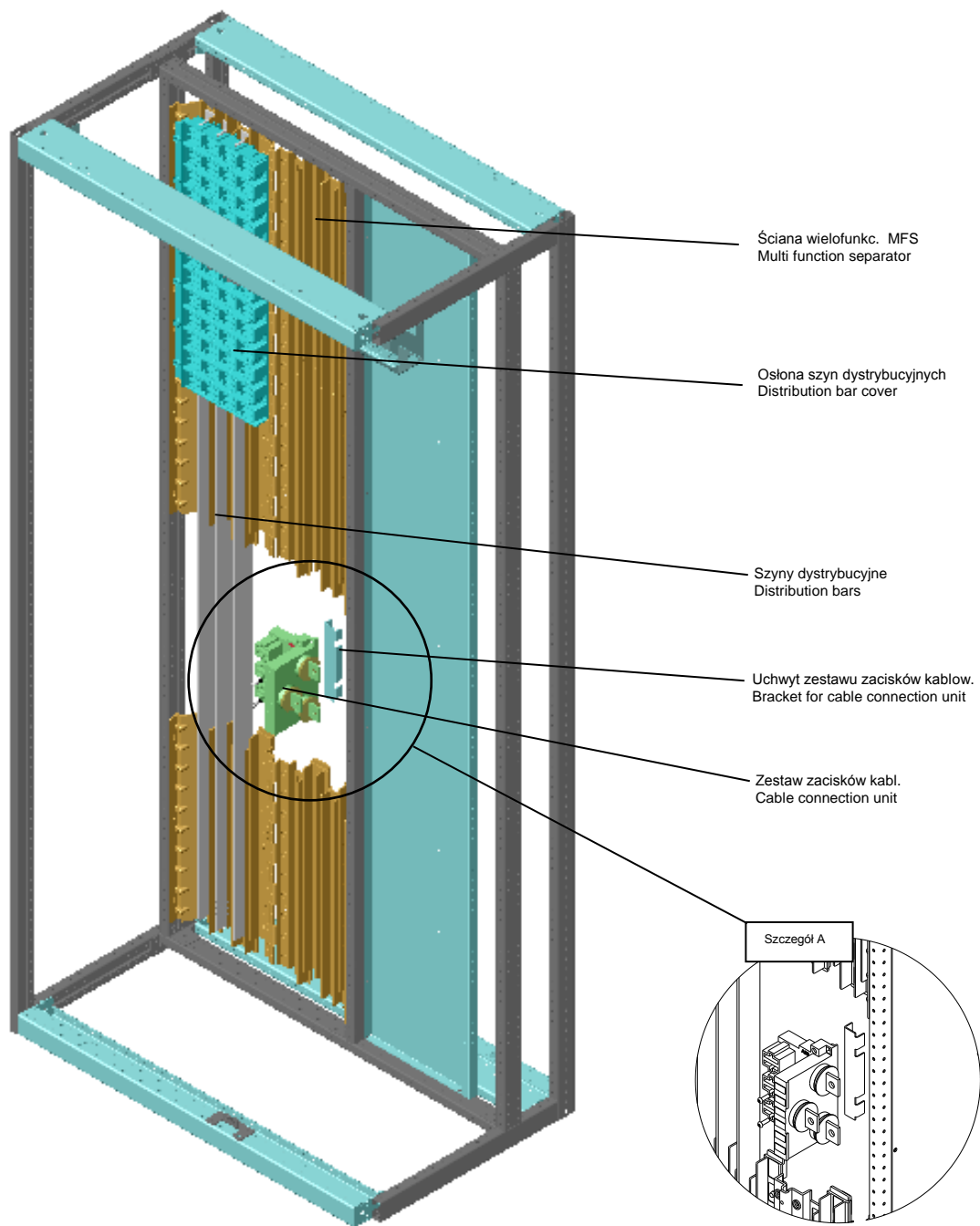






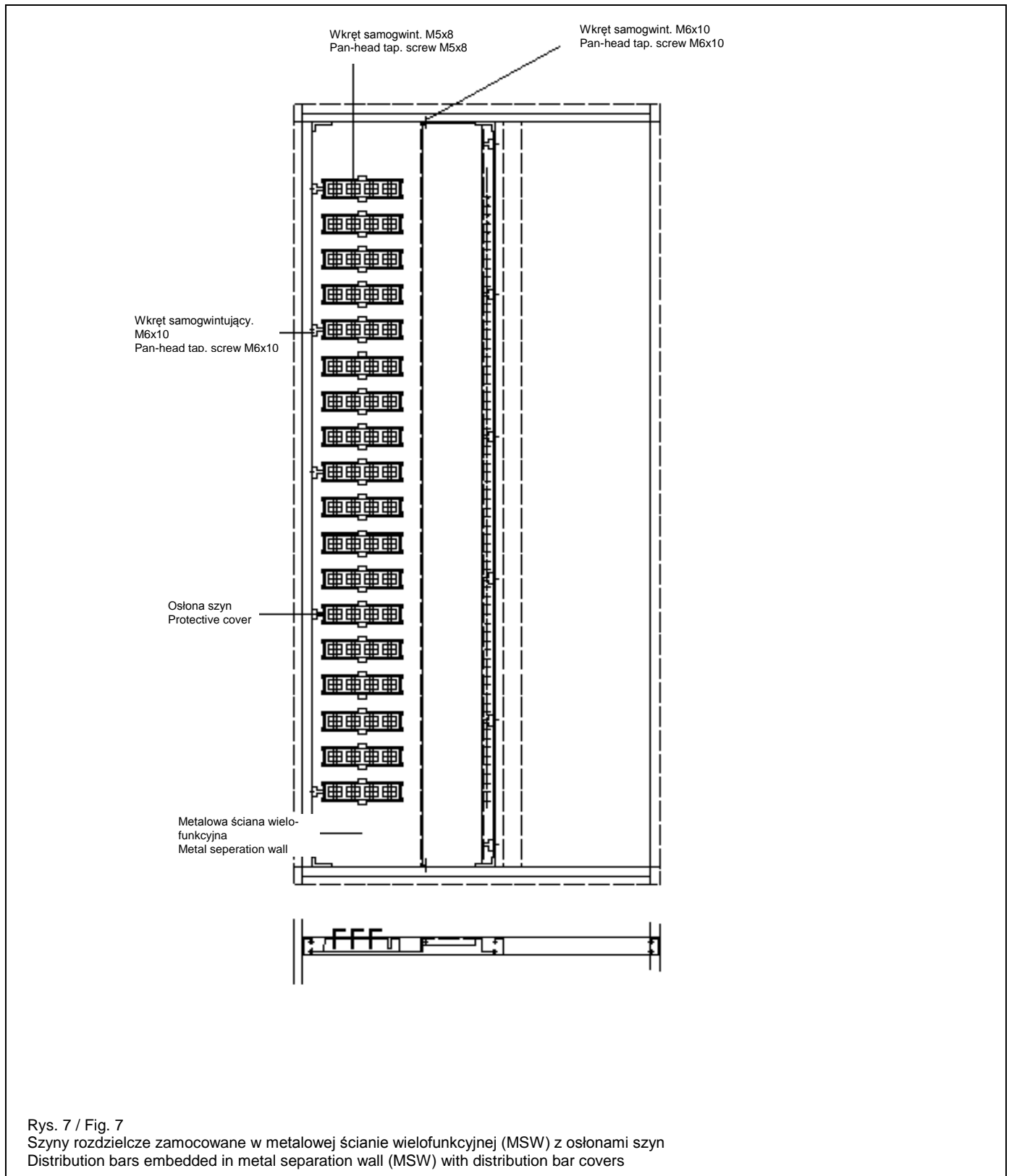
Rys. 5 / Fig. 5

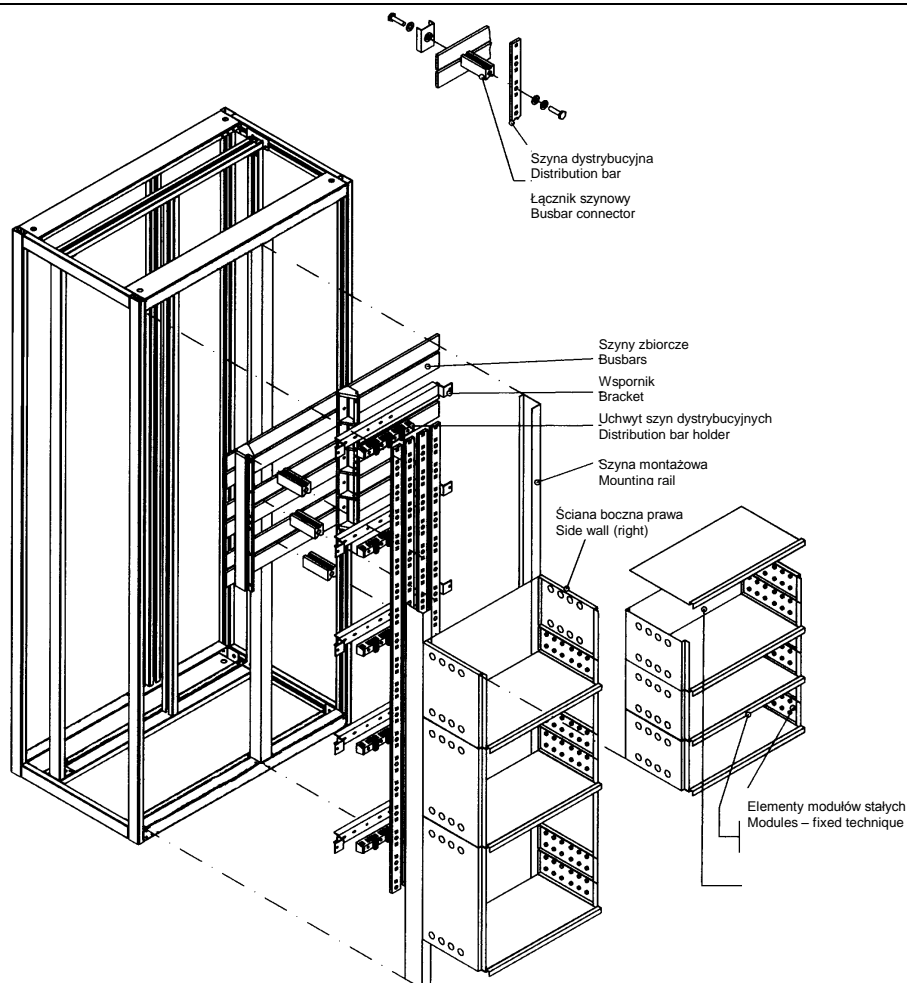
Szyny dystrybucyjne w wykonaniu otwartym (układ bez ściany wielofunkcyjnej)
 Open version of distribution bars (version without multi-function separator)



Rys. 6 / Fig. 6

Szyny rozdzielcze zamontowane w ścianie wielofunkcyjnej (MFS) z zestawami do przyłączeń kabli odpływowych i osłonami szyn 2E
Cubicle distribution bar embedded in multi-function separator (MFS) with outgoing cable connection unit and 2E distribution bar covers





Rys. 8 / Fig. 8

Szyny dystrybucyjne w celce z modułami stałymi (bez wyposażenia)
Distribution busbars In cubicle with fixed technique (without equipment)

1.3.3 Szyny ochronne i zerowe

Szyna ochronna (PE) jest instalowana poziomo w dolnej części rozdzielnicy i jest podłączona bezpośrednio do jej szkieletu. Równoległe do niej, na izolatorach, biegnie szyna zerowa (N). Długość szyn odpowiada wielkości transportowej szafy.

W przedziale aparatury szyna ochronna biegnie pionowo. Równoległe do niej, na izolatorach, prowadzona jest szyna zerowa.

Szyny PE i N/PEN oraz szyny przyłączeniowe są otworowane zgodnie z rastrem szafy, co pozwala na montaż kabli odpływowych w celce na odpowiedniej wysokości.

1.3.3 Protective and neutral bar

The protective bar (PE) is mounted horizontally in the lower front section of the cubicle and is directly connected to the frame. Parallel to this the neutral bar (N) is mounted on insulators. The lengths of the bars correspond to the switchgear shipping unit lengths.

The protective connection bar is arranged vertically in the cable compartment. Parallel to this the neutral connection bar is mounted on insulators.

All PE+N/PEN-bars and connection bars are punched according to a grid system which permits the bars to be mounted in the cubicle and the outgoing cables to be connected as required.

1.4 Moduły funkcjonalne rozdzielnic

Zespół zawierający aparaturę elektryczną i elementy konstrukcyjne w całości stanowi pojedynczy moduł funkcjonalny.

Wykonania standardowe to:

- moduły z bezpośrednim połączeniem z szynami zbiorczymi,
- moduły wysuwne,
- moduły wtykowe, rozłączalne i wymowalne,
- moduły stacjonarne,
- moduły i celki sterownicze,
- moduły montowane na frontach celki (wskaźniki, lampki, przyrządy sterownicze lub pomiarowe zamontowane na panelu niższy pomiarowej).

1.4.1 Bezpośrednie podłączenie do szyn

Wyłącznik powietrzny (ACB – do 6300 A) lub kompaktowy (MCCB – do 1600 A) jest podłączany bezpośrednio do szyn zbiorczych. Moduły wysuwne są łączone z szynami dystrybucyjnymi za pomocą dodatkowego adaptera pośredniczącego.

1.4 Modular add-on parts

The equipment belonging to a functional unit is contained in a single module.

Standard designs are:

- direct connection to the busbar,
- withdrawable technique,
- plug-in, disconnectable and railable technique,
- fixed technique,
- control modules or control cubicles,
- front modules (indicating, measuring, annunciating, operating and control units mounted on the instrument panel of the front cover or the measuring recess).

1.4.1 Direct connection to the busbar

Air circuit breaker (ACB) and moulded-case circuit breaker (MCCB) rated 630 A and higher are connected directly to the busbars. Withdrawable switches are furnished with an additional plug-in unit as intermediate link to the busbars.



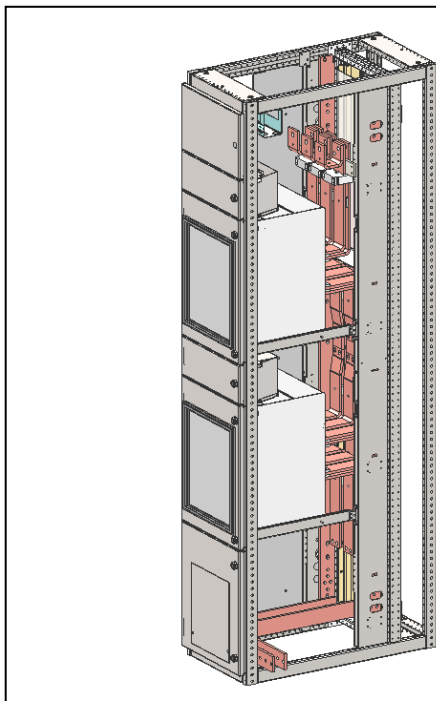
Rys. 9

Celka z wysuwym wyłącznikiem powietrznym typu Emax (z niszą pomiarową), jako pole zasilające rozdzielnicy MCC

Fig. 9

Withdrawable circuit breaker type Emax (with measuring recess) in narrow cubicle as feeder for MCC

1.4.2 Przyłącze kablowe do celki w dwoma wyłącznikami (celki PowerCenter)



Rys. 9.1
Celka z dwoma wysuwnymi wyłącznikami powietrznymi typu Emax (z niszą pomiarową) wyłącznik zasilający i odpływowy.

1.4.3 Moduły stacjonarne

Moduły stacjonarne (napędy do 450 kW i zasilanie do 800 A) są podłączone do szyn za pomocą połączeń śrubowych. Połączenia te wykonuje się za pomocą kabli lub szyn. Szyny rozdzielcze posiadają stopień ochrony IP 20, przedział kablowy IP 30.

Podstawowe elementy modułów stacjonarnych to płyta montażowa, ściany boczne (lewa i prawa), ściany boczne z przepustami dla kabli odpływowych oraz dolna ściana przedziału oddzielająca od siebie moduły (patrz Rys. 8).

1.4.2 PowerCenter Direct connection to the busbar with 2 circuit-breakers per section

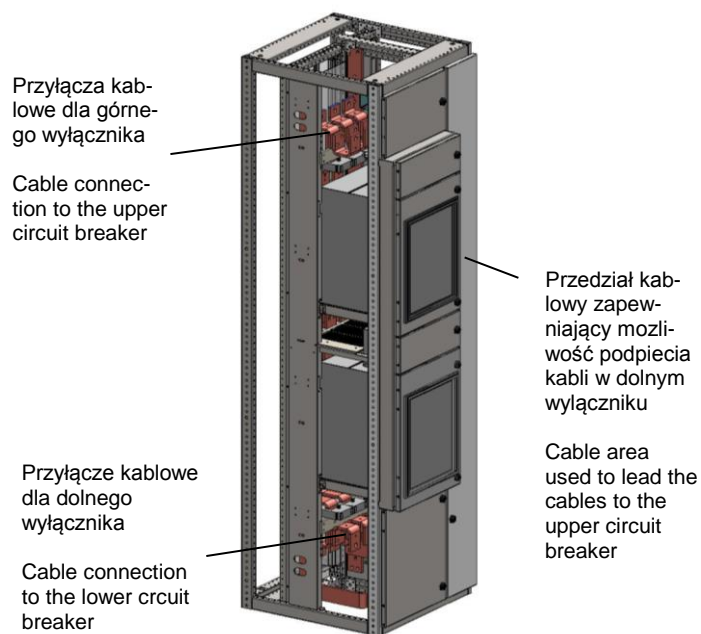


Fig. 9.1
PowerCenter section with 2 ACBs (with measuring recess) incoming-/ outgoing feeder

1.4.3 Fixed technique

Fixed modules (motor starters up to 450 kW and feeders up to 800 A) are connected to the distribution bars by means of fixed bolt connections. The connections are realized by using power cables or fixed bars. The degree of protection is IP 20 against the distribution bars and IP 30 against the cable compartment.

Basic parts for fixed modules consist of assembly plate, side walls (left and right), bushing side walls for outgoing cables and compartment bottom plate, which separates the modules from each other (see fig. 8).

1.4.4 Moduły wtykowe, rozłączalne i wymowalne

Moduły wtykowe, rozłączalne i wymowalne (do 630 A) są podłączone do szyn rozdzielczych przez styki siłowe, tworząc połączenie wtykowe (plug-in).

Rozłączniki z bezpiecznikami typu SR lub XR są odmianą rozwiązania modułu wtykowego. Kompletny rozłącznik jest montowany bezpośrednio w ramie rozdzielni i połączony jest z torem dystrybucyjnym przez styki siłowe.

1.4.4.1 Moduły wtykowe

Podstawowym elementem modułów wtykowych jest płyta aparatowa wykonana ze stali alucynkowej (patrz Rys. 9). Moduły o wymaganej wysokości mogą być wykonane przez łączenie kilku płyt aparatowych wykonanych z rastrem 25 mm do łącznej wysokości 1800 mm (standard). Szerokość przedziału aparatowego w standardowych modułach wynosi 600 mm

Moduły są przymocowane bezpośrednio do ramy montażowej MNS przy użyciu śrub samogwintujących umieszczonych w uchwytach tych śrub.

Jeżeli jest to wymagane, płyty aparatowe mogą posiadać otwory przeznaczone do umieszczenia gniazd i styków siłowych, przez które moduł łączony jest z szynami dystrybucyjnymi. Jeżeli nie użyto ścian wielofunkcyjnych, to puste przestrzenie pomiędzy modułami odsłaniające tor dystrybucyjny powinny być osłonięte. Podłączenie kablowe do modułu może odbyć się przez złączki kablowe lub bezpośrednio do styków łącznika.

W zależności od indywidualnego rozwiązania w projekcie manewrowanie ręczką napędu (o ile zastosowano) modułu wtykowego może odbyć się od zewnątrz lub po otwarciu drzwi modułu.

1.4.4 Plug-in, disconnectable and railable technique

Plug-in, disconnectable and railable modules (up to 630 A) are connected to the distribution bars by means of plug-in contacts.

The LV HRC load break switch type XR/SR or XR constitutes a type of plug-in module. The complete unit is mounted directly on the frame and connected through its own contact elements to the distribution bars.

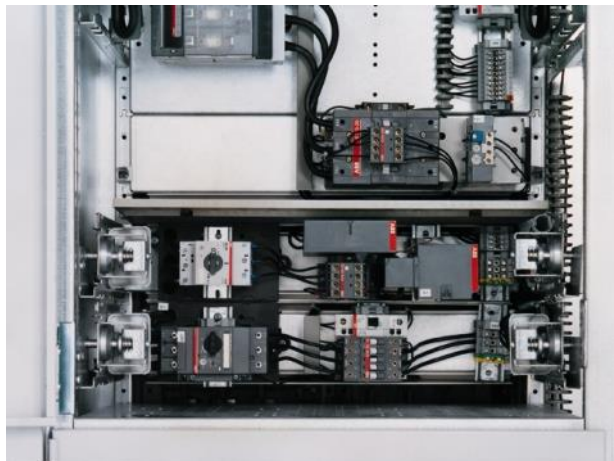
1.4.4.1 Plug-in modules

The plug-in module technology basically consists of supporting plates made of sheet steel with an alu-zinc coating. See fig. 9. Modules of any size may be built in a 25 mm grid up to a height of 1800 mm (standard) which comprise one or several supporting plates. The equipment compartment width of standard modules is 600 mm.

The modules are fastened directly to the MNS frame using tapping screws secured with a screw cage.

If necessary, supporting plates are provided with cut-outs for contact units which serve for contact with the distribution bars. When installed without a multi-function separator, the empty slots will be covered. On the outgoing side of the modules, the connections are made via terminals or directly to the switchgear units.

Depending on their design, modules are operated from inside or from outside if a rotary handle has been fitted.



Rys. 10
Moduł wtykowy, jako zabezpieczenie napędu:
powyżej: jeden moduł wtykowy z rozłącznikiem bezpiecznikowym,
poniżej: dwa moduły z wyłącznikami silnikowymi

Fig. 10
Plug-in modules as motor starters:
above 1 fused plug-in module,
below 2 fuseless railable modules

1.4.4.2 Moduły wtykowe PowerCenter

Moduły wtykowe PowerCenter mają taką samą konstrukcję jak standardowe moduły wtykowe. Są dostępne w wersji wyposażonej w wyłączniki kompaktowe (MCCB). Patrz Rys.10.1



Wyciąganie modułów wtykowych (w tym wtykowych PowerCenter) pod obciążeniem jest zabronione. Przed wyjęciem modułu należy wyłączyć moduł.

Moduły wtykowe PowerCenter mogą być obsługiwane z zewnątrz lub po otwarciu drzwi. Mocowanie modułów oraz użyta aparatura elektryczna jest taka sama jak w przypadku innych modułów wtykowych.

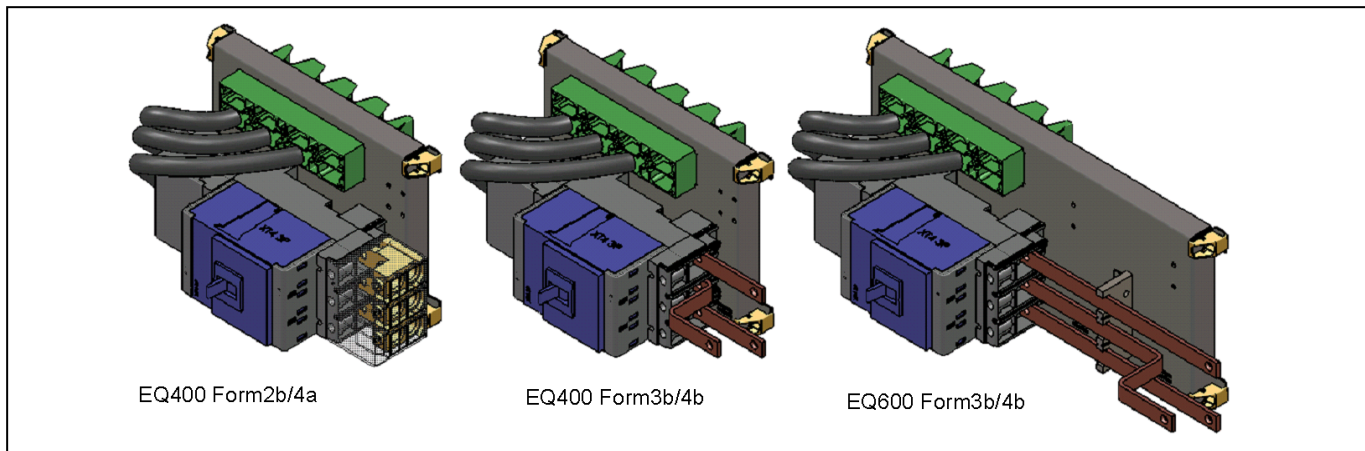
1.4.4.2 PowerCenter modules

PowerCenter modules have the same construction as plug-in modules, however, they are only available as Energy distribution modules with MCCB. See fig. 10.1.



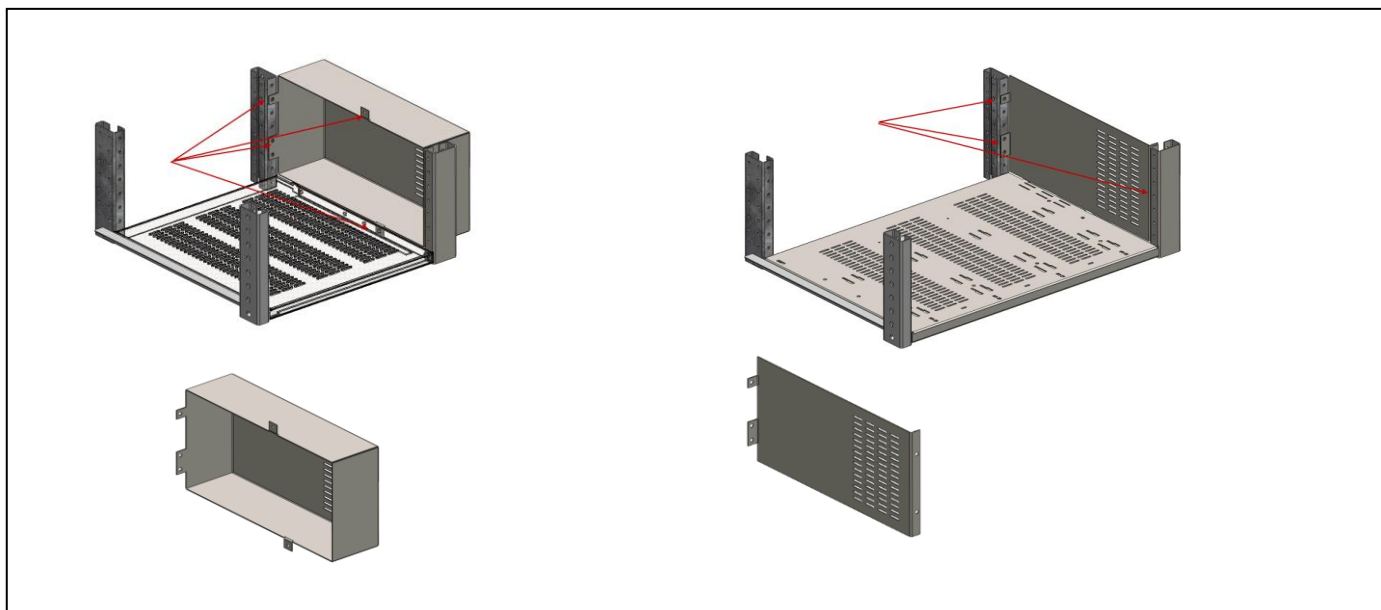
Taking out PowerCenter modules under load is not permitted. The load should be disconnected before taking out the modules.

PowerCenter modules may be operated from inside or outside. The fastening as well as the electrical equipment installation is the same as for plug-in modules.



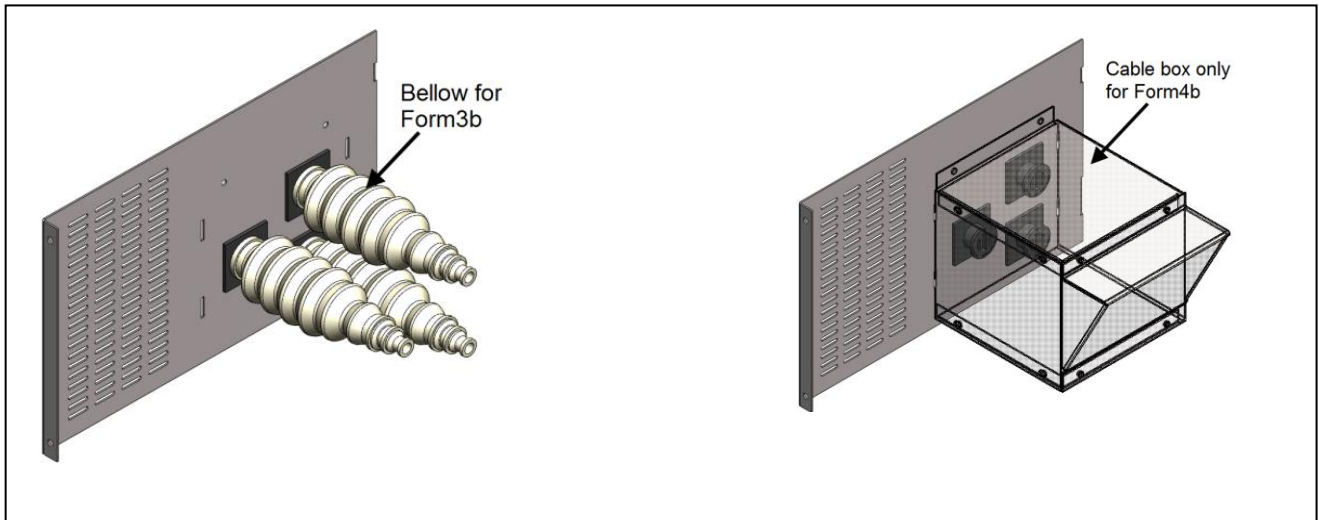
Rys. 10.1
Moduły wtykowe użyte do dystrybucji energii. Wykonania o szerokości przedziału aparaturowego 400mm i 600mm

Fig. 10.1
Plug-in modules as energy distribution with MCCB in 400mm and 600mm width



Rys. 10.2
Wewnętrzne przegrody oddzielające przedział aparaturowy od przedziału kablowego (forma wygroźnienia 4a). Opcja.

Rys. 10.2
Optional internal segregation Form 4a – Fixation of side wall



Rys. 10.3/ Fig. 10.3
Osłony do formy 3b/4b / Bellow for Form 3b/ 4b

Rys. 10.4/ Fig. 10.4
Skrzynka kablowa do formy 4b / Cable box for Form 4b only

1.4.4.3 Disconnectable modules

1.4.4.3 Moduły rozłączalne

Moduły rozłączalne mają konstrukcję taką samą jak moduły wtykowe, z tym, że dodatkowo są wyposażone w dwa uchwyty służące do wstawiania i usuwania tych modułów. Podczas tych czynności moduły przesuwają się po szynach prowadzących. Patrz Rys. 11.



Wyciąganie modułów rozłączalnych pod obciążeniem jest zabronione. Przed wyjęciem modułu należy wyłączyć moduł.

Mocowanie modułu oraz rozmieszczenie aparatury elektrycznej jest identyczne jak w modułach wtykowych.

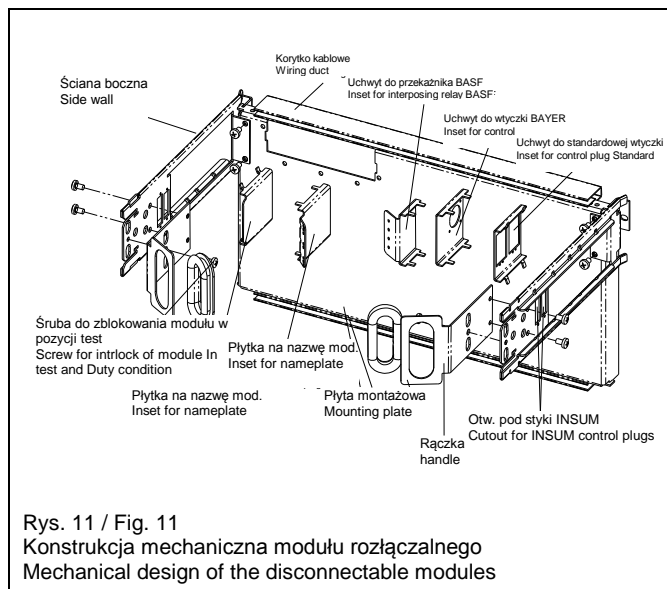
Rozłączalne moduły mogą być obsługiwane tylko po otwarciu drzwi.

1.4.4.4 Moduły wyjmowalne

Płyty aparatowe modułów wyjmowalnych są identyczne jak w przypadku modułów wtykowych. Ponadto są one wyposażone w boczne panele oraz szyny prowadzące, które przytwierdzone są do ramy rozdzielnic i tam zblokowane (patrz Rys. 12).

Wyposażenie elektryczne modułu jest takie samo jak w modułach wtykowych.

Wyjmowalne moduły mogą być obsługiwane tylko po otwarciu drzwi. Moduły te mogą być wysunięte z celki przy użyciu specjalnego mechanizmu.



Disconnectable modules have the same construction as plug-in modules, however, they are equipped with two handles for live insertion and removal of the modules. During this process, the modules are moved on guide rails. See fig. 11.



Taking out disconnectable modules under load is not permitted. The load should be disconnected before taking out the modules.

The fastening as well as the electrical equipment installation is the same as for plug-in modules.

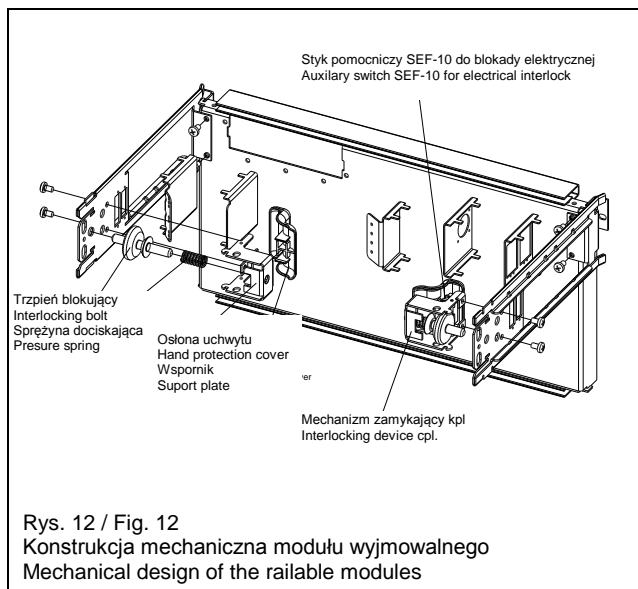
Disconnectable modules may only be operated from inside.

1.4.4.4 Railable modules

The base plate of railable modules is identical to that of plug-in modules. Furthermore, side panels are installed which are in touch with guide rails bolted to the frame and are locked to these (see fig. 12).

The electrical equipment installation is the same as for plug-in modules.

Railable modules may only be operated from inside. Modules may be withdrawn with the help of a handle.



1.4.5 Moduły wysuwne

Zespół modułu wysuwnego składa się z:

- modułu wysuwnego,
- przedziału modułowego pozwalającego na montaż modułu.

Standardowe rozmiary to 8E/4, 8E/2, 4E, 6E, 8E, 12E, 16E, 20E, 24E, 36E, 40E, 44E i 48E (E = 25 mm).

Moduły o rozmiarach $\geq 36E$ składają się z dwóch części łączonych pomiędzy sobą, jednak tylko górna część modułu jest wysuwana, dolna część modułu jest przymocowana do ramy celki.

W przedziale aparatomym o szerokości 600 mm (standardowy wymiar) możliwy jest montaż:

- dla wielkości 8E/4 czterech modułów wysuwnych
- dla wielkości 8E/2 dwóch modułów wysuwnych
- dla wielkości 4E - 48E jednego modułu wysuwnego

Puste miejsca zakrywane są pokrywami (patrz również części zapasowe).

Przedział modułowy modułów wielkości 8E/4 i 8E/2 zawiera:

- płytę dolną przedziału,
- adapter modułów wysuwnych (tzw. kondapter),
- prowadnice,
- frontowe słupki oddzielające.

Kondapter modułów wysuwnych łączy szyny rozdzielcze z modułami 8E/4 i 8E/2.

Kondapter ten składa się z:

- szyn zasilających moduł wysuwny,
- zacisków wyjściowych połączonych z zestawami zacisków kablowych znajdującymi się w przedziale kablowym,
- zacisków do podłączenia przewodów siłowych wraz z zaciskami PE,
- bloków zacisków obwodów sterowniczych dla każdego modułu 8E/4 (16, 20, lub 38 zacisków),
- bloków zacisków obwodów sterowniczych dla każdego modułu 8E/2 (16, 20, lub 38 zacisków). Możliwe jest użycie dwóch takich bloków, co pozwala uzyskać 32, 40, lub 76 zacisków.

Panel frontowy modułów wysuwnych rozmiaru 8E/4 i 8E/2 jest wykonany z materiałów izolacyjnych i służy on do instalacji aparatury pomiarowej, sterowniczej i oznaczeń identyfikacyjnych.

1.4.5 Withdrawable technique

Withdrawable units comprise:

- the withdrawable module,
- the frame-mounted module compartment.

Standardized sizes are 8E/4, 8E/2, 4E, 6E, 8E, 12E, 16E, 20E, 24E, 36E, 40E, 44E und 48E (E = 25 mm).

Modules $\geq 36E$ consist of 2 withdrawable modules interlocked with each other, whereby only the upper module is withdrawable. The lower module is bolted with the frame.

One 600 mm wide (standard) equipment compartment can contain:

- for size 8E/4 4 withdrawable modules
- for size 8E/2 2 withdrawable modules
- for size 4E to 48E one withdrawable module

Empty space are closed off with front covers (see spare parts list).

Withdrawable compartments size 8E/4 and 8E/2 consist of:

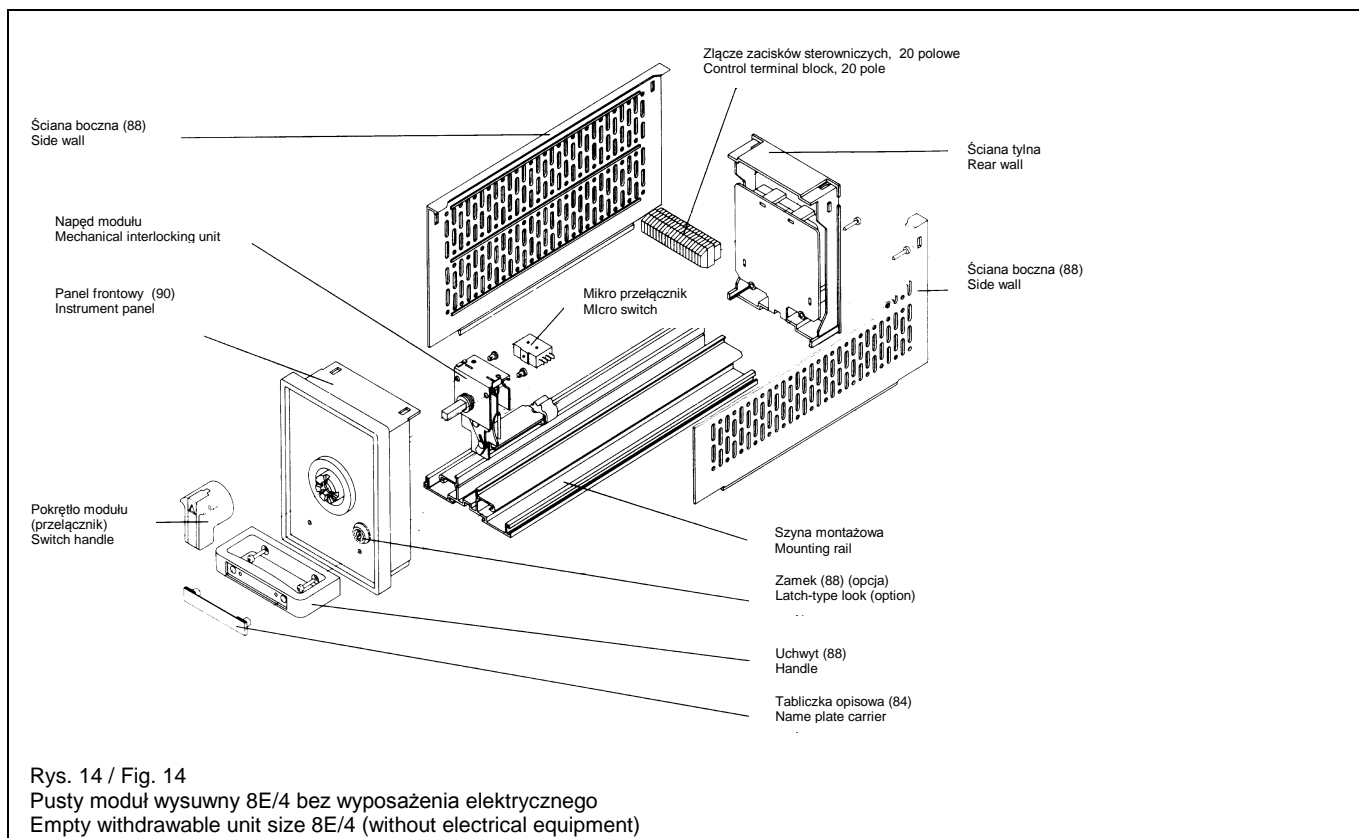
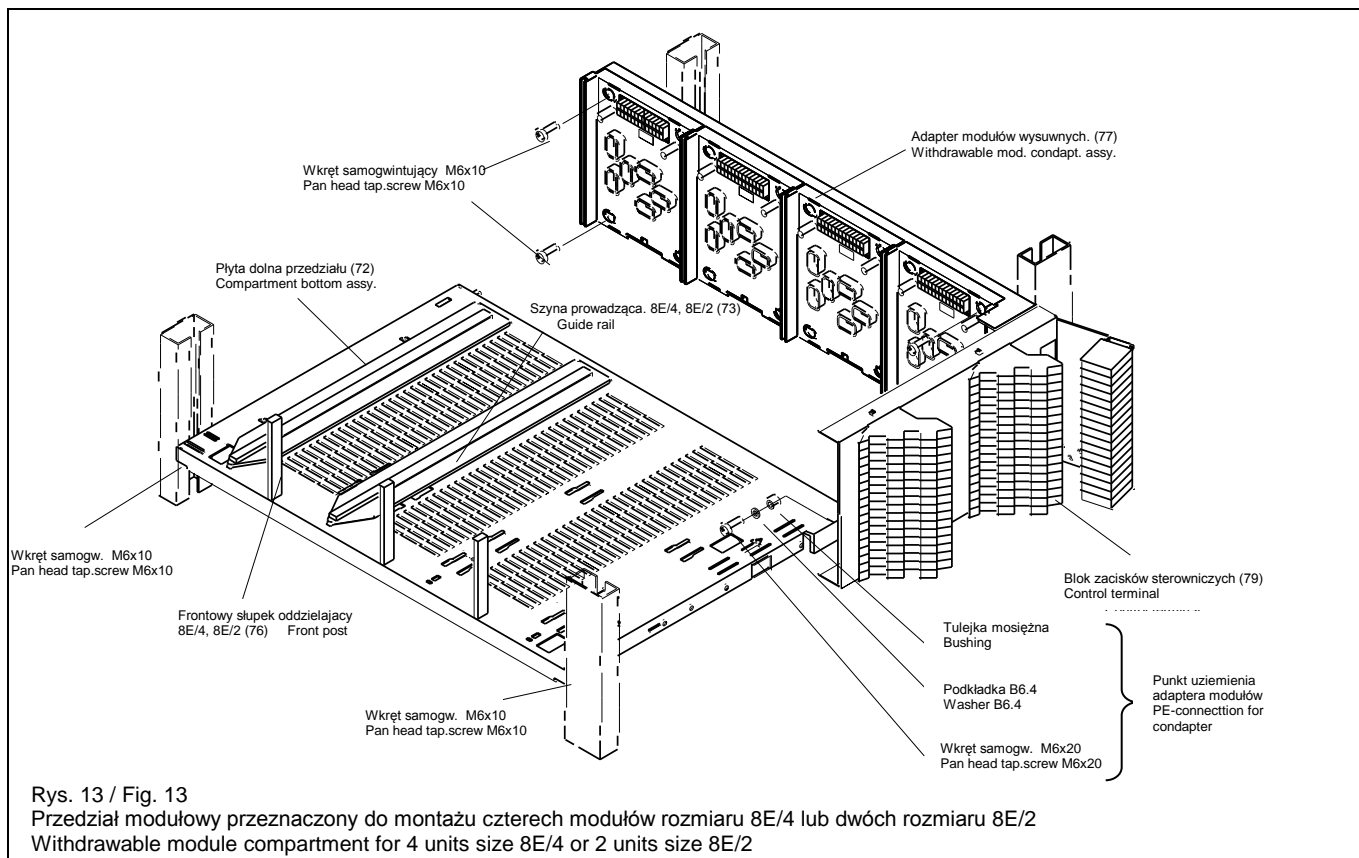
- Compartment bottom plate
- Withdrawable module condapter
- Guide rails
- Front posts

The withdrawable module condapter is the connecting link between distribution bars and the withdrawable modules size 8E/2 and 8E/4.

The condapter consists of:

- Conductor bars for the incoming feeder connection of the withdrawable modules.
- Outgoing contacts with connection to the power terminals (in the cable room).
- Power terminals including the PE terminals.
- Control terminal per 8E/4 module: 16, 20 or 38 pole
- Control terminal for each 8E/2 module:
with one control plug: 16, 20 or 38 pole
with two control plugs: 32, 40 or 76 pole

The front panel for withdrawable modules size 8E/4 and 8E/2 which is fixed to the withdrawable modules is made of insulating material and serves as instrument panel for measuring, operating and indicating units.



Przedział modułu wysuwanego 4E ... 48E składa się z:

- płyty dolnej przedziału z rolkami,
- prowadnicy,
- metalowego wspornika z wyjściowymi blokami zacisków obwodów sterowniczych,
- zacisków do podłączenia przewodów siłowych.

Moduł wysuwany jest osłonięty od góry przez płytę działową. Ta górna osłona stanowi jednocześnie płytę dolną modułu, który znajduje się nad osłanianym modulem.

Połączenie modułu wysuwanego z systemem szyn rozdzielczych realizowane jest bezpośrednio za pomocą styków mocy znajdujących się w module wysuwym. Kable odpływowe są połączone przez styki siłowe z zestawem zacisków siłowych (obwody główne) oraz przez bloki zacisków obwodów sterowniczych (obwody pomocnicze). Zestawy zacisków siłowych są mocowane bezpośrednio do ramy celki.

Moduły 4E do 48E posiadają uchylny panel aparatuwy wykonany z materiału izolacyjnego, stosowany do montażu aparatów pomiarowych, pomocniczych i wskaźników. Jest on zamontowany w module i wystaje przez wycięcia w drzwiach modułów. Szczegóły dotyczące obsługi znajdują się w rozdziale 4.

Withdrawable module compartments size 4E ... 48E consist of:

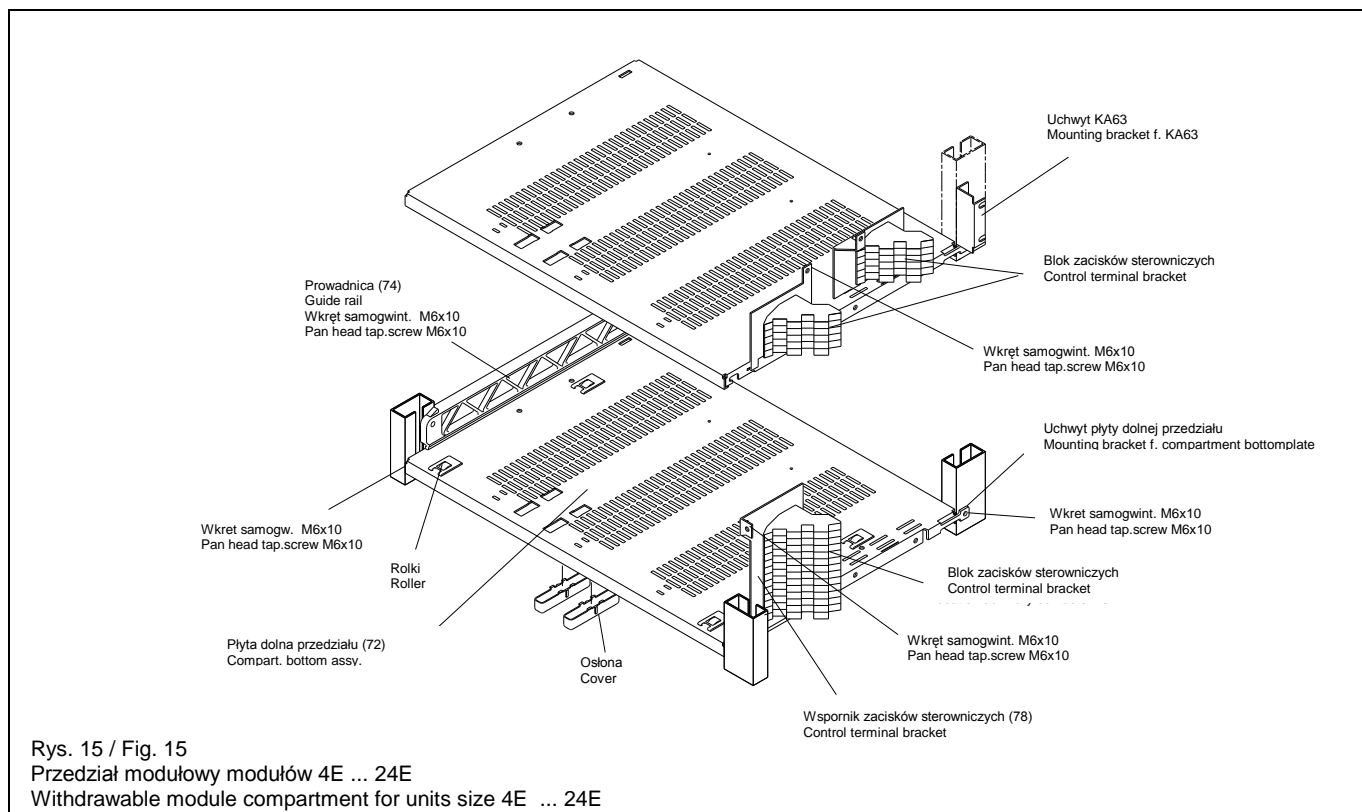
- Compartment bottom plate with roller
- Guide rail
- Sheet metal holder with the outgoing control plug
- Outgoing cable connection unit

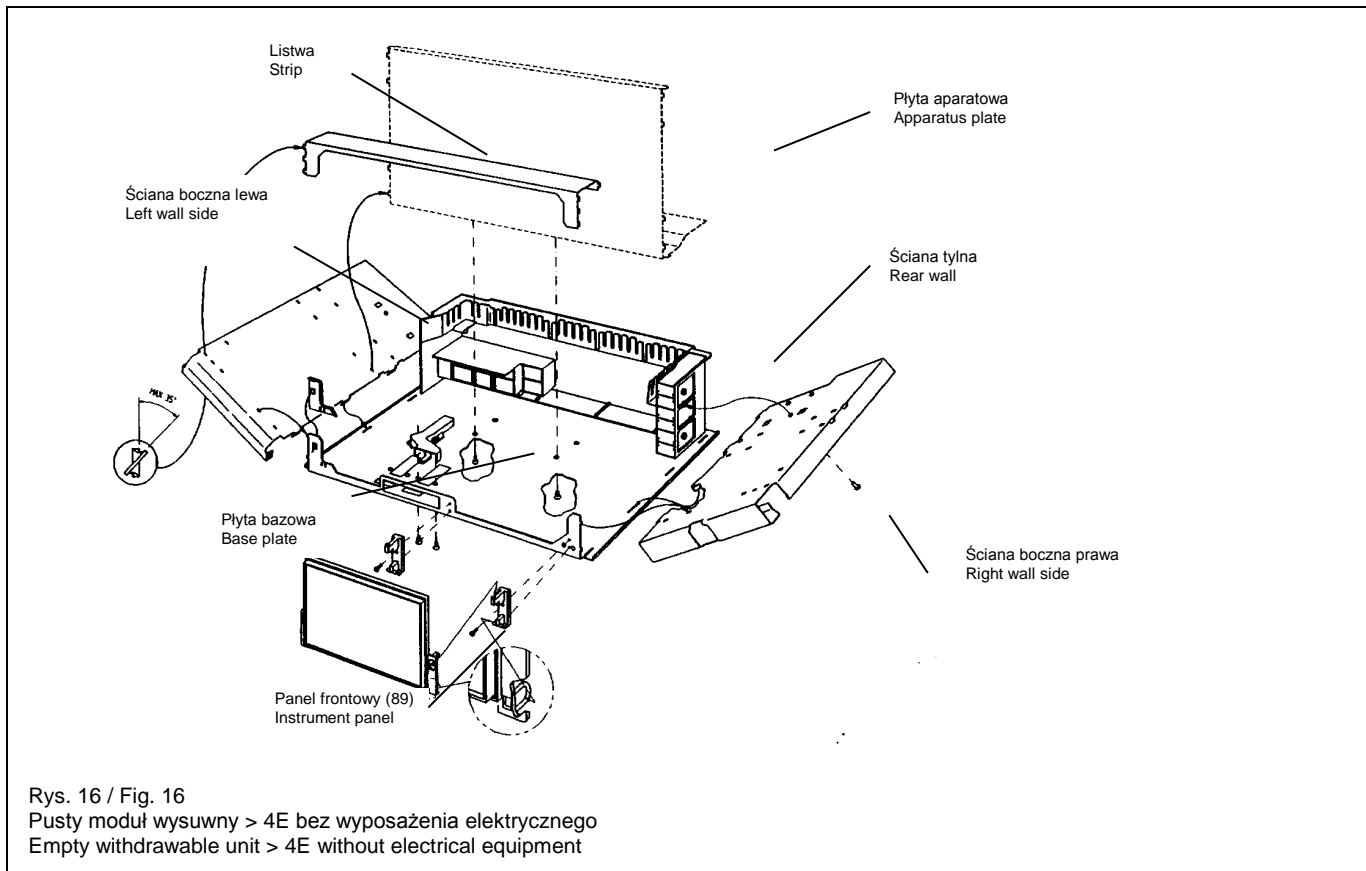
The uppermost withdrawable module compartment is covered by a compartment bottom plate. The top cover for the lower compartments is the bottom plate of the compartment above.

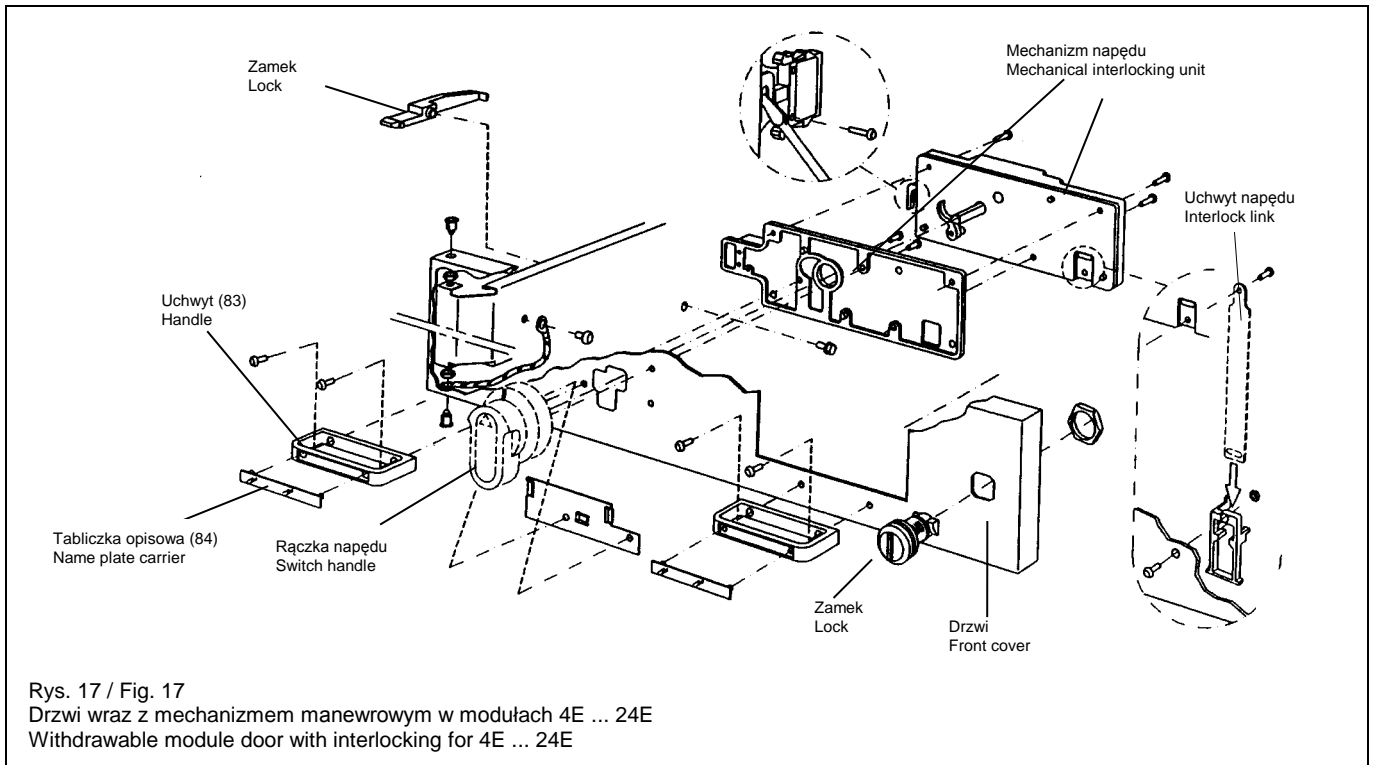
Withdrawable module feeder connection to the distribution bar system is done directly via the contact devices of the withdrawable modules. Outgoing cables are connected via plug-in-contacts to the outgoing cable connection unit (main circuit) and via terminal blocks (auxiliary circuit). The outgoing cable connection units are fastened directly to the frame.

A hinged instrument panel made of insulating material for measuring, operating and indicating units is also provided for the withdrawable modules size 4E to 48E. It is mounted on the unit itself and protrudes through a cut-out in the hinged front cover of the unit.

For details concerning operating elements see chapter 4.







2.1 Wiadomości ogólne

Rozdzielnice MNS przewożone są, jako oddzielne celki lub w zestawach transportowych nieprzekraczających 3 m długości. Wielkość zestawu uzależniona jest od typu zainstalowanego wyposażenia rozdzielnic oraz od dostępnej przestrzeni w miejscu montażu.

Jeżeli nie ma żadnych szczególnych instrukcji, to pakowanie i rodzaj transportu jest dobrane zgodnie z zaleceniami transportowymi ABB.

Maksymalne wielkości zestawów transportowych (dł. x szer. x wys.):

Niezapakowany 3100 x 1300 x 2200
Opakowany w skrzynię 3300 x 1500 x 2590

Średnia waga celki w kg:

	Rozdzielnica jednostronna	Rozdzielnica dwustronna
Celka zasilająca 1600 A	500	
Celka zasilająca 2500 A	700	
Celka zasilająca 4000 A	1000	
Celka zasilająca 6300 A	1800	
Celka z modułami wysuwными	500	900
Celka z modułami wtykowymi	400	700
Celka sterownicza	300	500

2.2 Pakowanie

2.2.1 Celki

Celki są chronione w czasie transportu i składowania międzyoperacyjnego przez odpowiednie opakowanie.

Standardowe opakowanie składa się z:

- folii PE,
- ramy transportowej z belek drewnianych (6x12 cm) wzmocnionymi belkami (2,4x5 cm) oraz poprzeczkami drewnianymi (8x10 cm) do transportu widłowego (patrz Rys. 18),
lub: europalety,
- pasków plastikowych,
- drewnianej kraty (jeśli konieczna).

Celki powinny być przymocowane do palety za pomocą pasów plastikowych.

Każda jednostka transportowa z profilami poprzecznymi i wadze większej niż 1200 kg jest wyposażona w ramę transportową (patrz Rys. 18), która:

- ma zapobiec wyginaniu się szafy,
- składa się z drewnianych belek 6 x 12 cm,
- ma być tak zamocowana, aby przednia i tylna część celki oraz rama wsporcza spoczywały na ramie transportowej,
- powinna być przymocowana do ramy za pomocą pasów plastikowych oraz belek drewnianych. Plastikowe pasy powinny być zabezpieczone za pomocą np. styropianu.

Ponadto:

- płyta dachu jest otworowana w miejscach montażu uchwytów transportowych. Po ich demontażu otwory te muszą być uszczelnione przez zatyczki,
- przy używaniu krat (patrz Rys. 19) lub skrzyń (patrz Rys. 20) nie ma połączenia ramy transportowej z materiałem pakunkowym.

2.1 General

MNS-switchgears are shipped either in single cubicles or in shipping units not exceeding 3 m length depending on the type of equipment installed and on the space available for handling the switchgear at the erection site.

If no special instructions are given by the customer, packing is carried out based on ABB shipping guidelines and a suitable method of shipping is selected.

Maximum size of a shipping unit (length x width x height) in mm:

Unpacked 3100 x 1300 x 2200
Packed in crate 3300 x 1500 x 2590

Approximate values for weights per cubicle in kg:

	Operation from one side	Operation from both sides
Incoming feeder 1600 A	500	
Incoming feeder 2500 A	700	
Incoming feeder 4000 A	1000	
Incoming feeder 6300 A	1800	
Withdrawable module cub.	500	900
Plug-in/Disconn. mod. cub.	400	700
Control cubicle	300	500

2.2 Packing

2.2.1 Cubicles

The cubicles are protected by suitable packaging during transport and possible intermediate storage.

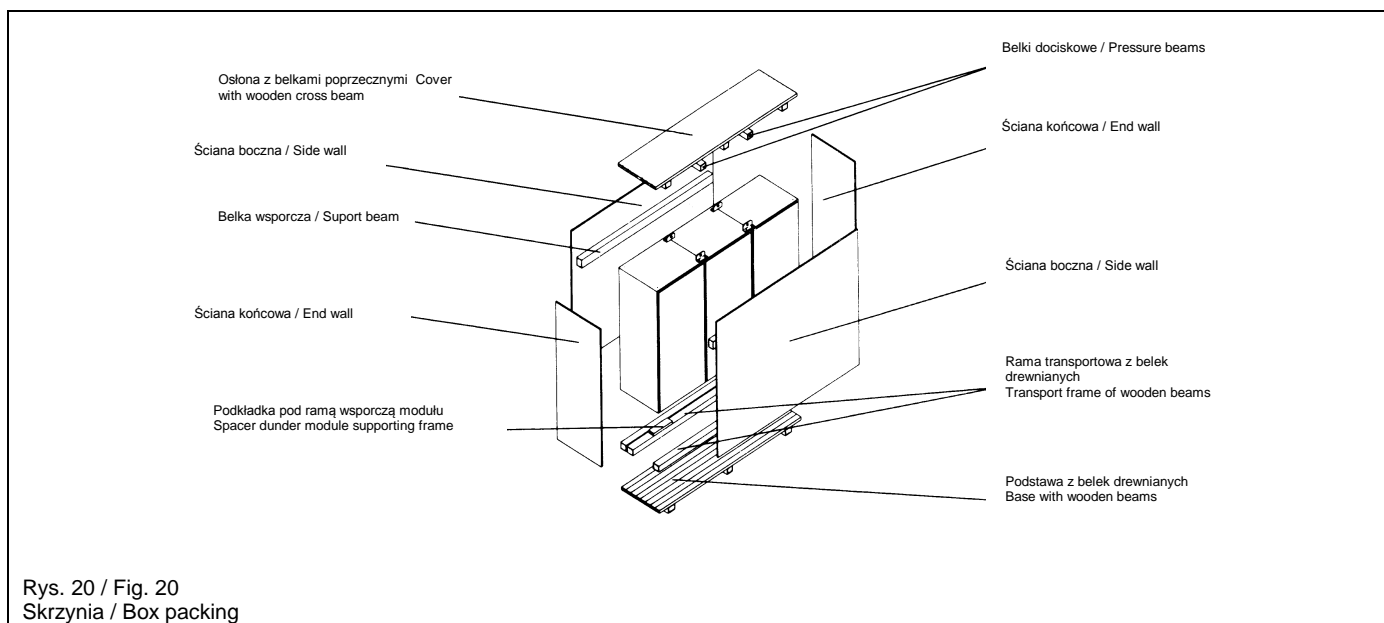
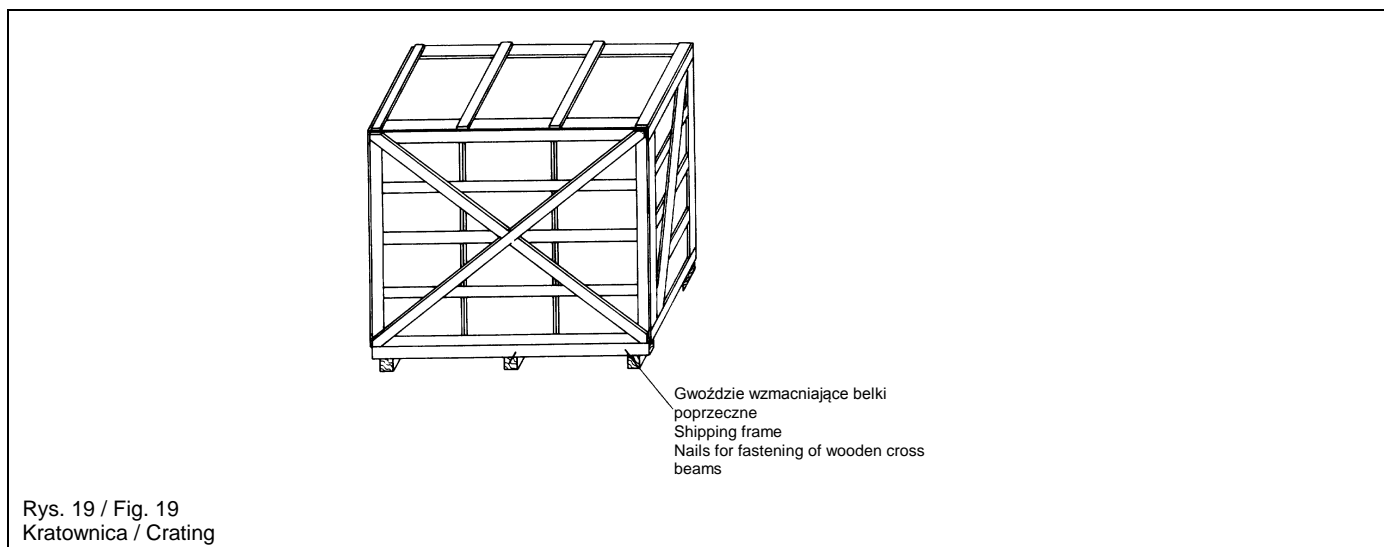
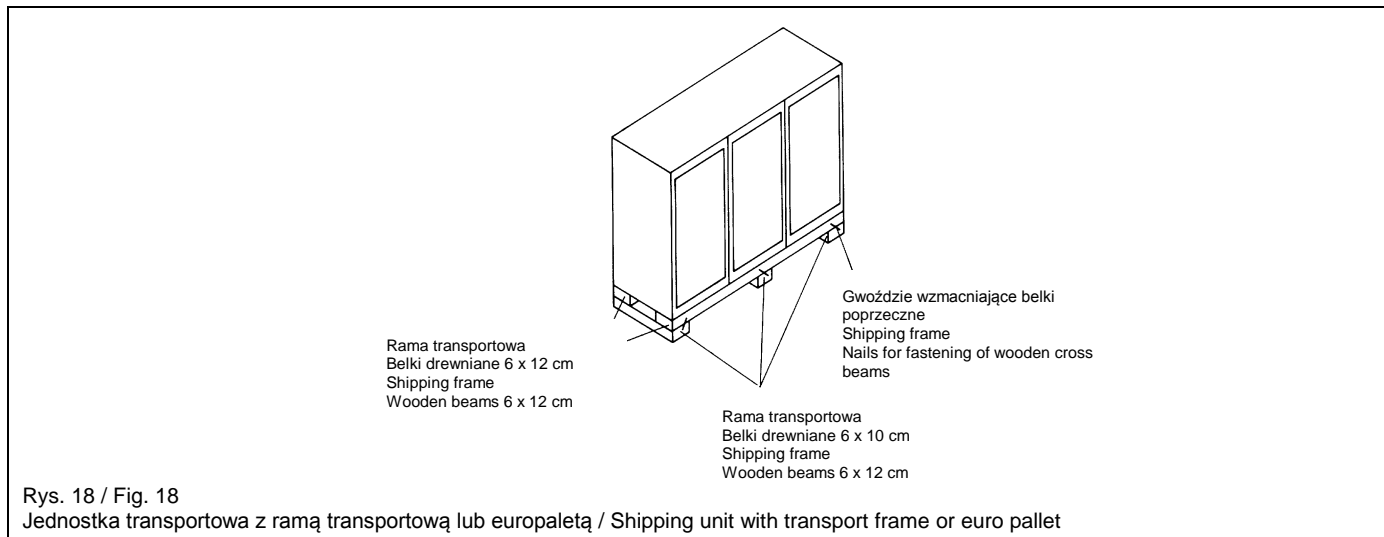
The standard packaging comprises:

- PE-sheeting,
- transport frame consisting of wooden beams (6 x 12 cm) with wooden fixing ledges (2,4 x 5 cm) and wooden cross beams (8 x 10 cm) for fork-lift transport (see fig. 18)
or: euro pallet,
- plastic strips,
- wooden crate (if necessary).

The cubicles are to be fixed with the plastic strips to the pallets.

Shipping units with transverse section and a total weight of more than 1200 kg are provided with a transport frame (see fig. 18), which

- is to prevent the cubicle steel sections from bending.
- consists of wooden beams 6 x 12 cm.
- has to be fixed in such a way that the front and rear transverse sections and the module supporting frame rest on the transport frame.
- has to be fastened to the cubicle by means of plastic strips and wooden fixing ledges. The plastic strips have to be bolstered by foam plastic foil.
- For fastening, the bottom plate may be pierced at the points of attachment. At site these holes must be sealed by plugs unless they are used for floor mounting.
- There is no connection of the transport frame with the packing material when using crates (see fig. 19) or boxes (see fig. 20).



Nieopakowane zestawy transportowe powinny być dostarczone z belkami poprzecznymi (patrz Rys. 18) do transportu podnośnikowego. W zestawach transportowych opakowanych belki poprzeczne znajdują się pod materiałem pakunkowym.

Aby ochronić je przed wilgocią, rozdzielnica powinna być owinięta w folię. Środek osuszający (żel silikonowy) należy włożyć pomiędzy folię a rozdzielnicę

Opakowanie eksportowe i do transportu morskiego (drogą morską, samochodem lub pociągiem poza Europą) składa się z:

- zamkniętej skrzyni drewnianej,
- zgrzanej folii,
- środka pochłaniającego wilgoć (zgodnie z DIN 55474),
- belek poprzecznych (8 x 10 cm) do transportu podnośnikowego.

Dozwolone są poniższe materiały:

- sklejka 13 mm,
- cięte belki 24 lub 30 mm,
- pióra drewniane 28 mm.

Rozdzielnica powinna być opakowana po zabezpieczeniu kątów i brzegów. Połączenia folii powinny być uszczelnione. Środek osuszający (wg DIN 55474) należy włożyć pomiędzy folię a rozdzielnicę. Nie zezwala się na kontakt środka osuszającego z rozdzielnicą.

Podczas transportu w kontenerach nie można transportować rozdzielnic nieopakowanych.



Opakowanie można usunąć dopiero po dostarczeniu rozdzielnicy
Ramy transportowe usunąć dopiero w miejscu montażu.

2.2.2 Pakowanie elementów rozdzielnicy

Poniższe elementy powinny być dostarczone oddzielnie niezależnie od rodzaju transportu:

- wysuwny wyłącznik powietrzny,
- wyłącznik kompaktowy o prądzie ponad 1000 A,
- wkładki bezpiecznikowe,
- transformatory i dławiki o wadze ponad 25 kg, w przypadku montażu na podłożu – ponad 100 kg,
- precyzyjna aparatura pomiarowa i wskaźniki dużej wartości,
- wyświetlacze fluorescencyjne,
- moduły z jednofazowymi transformatorem mocy ponad 2 kVA,
- zapasowe moduły wysuwne i wtykowe
- listwy opisowe górne,
- ściany tylne wykonane z tworzyw dla celek ≥ 3500 A,
- wysuwne moduły o wadze ≥ 30 kg.

Unpacked shipping units have to be provided directly with wooden cross beams (see fig. 18) for handling by fork-lift trucks. For packed shipping units the wooden cross beams are located underneath the packing material.

To protect them against moisture, the switchgear installations have to be encased in a foil. A protective drying agent (such as silicagel) has to be provided between the foil and the switchgear.

The export/seaworthy packaging (for sea transport and truck or train transport outside continental Europe) comprises:

- Closed wooden box,
- heat-sealed foil,
- drying agent (acc. DIN 55474),
- wooden cross beams (8 x 10 cm) for fork-lift transport,
- elastic packing means as pads.

As packaging material the following is allowed:

- Plywood 13 mm,
- Cut timber 24 or 30 mm,
- Slot and feather 28 mm.

The switchgear has to be wrapped with foil after upholstering sharp edges and corners. The joints of the foil have to be sealed. A protective drying agent according DIN 55474 has to be provided between the foil and the switchgear. No direct contact of this protective drying agent with the switchgear is allowed.

With container traffic no box packing is necessary.



Only remove the packaging after delivery of the switchgear to site.
Only remove the transport frames from the cubicle bases at the place of erection.

2.2.2 Packaging of switchgear components

The following devices and materials have to be delivered separately packed with the switchgear independent from the kind of transport:

- withdrawable air circuit breaker,
- withdrawable moulded case circuit breaker with a nominal current of more than 1.000 A,
- fuses,
- transformers and reactors with a weight of more than 25 kg, in the case of floor mounted units of more than 100 kg,
- precision instruments of high value for measuring and indication,
- fluorescent tubes,
- modules with single phase control power transformers of more than 2 kVA,
- spare withdrawable and P-/R-modules,
- top stripe holders,
- rear walls made of laminate for cubicles ≥ 3500 A,
- withdrawable modules with weight ≥ 30 kg.

Poza bezpiecznikami LV HRC powyższe elementy powinny być oznakowane przez producenta (naklejka, tabliczka) wraz z miejscem ich ulokowania.

Jeśli jest to możliwe, materiał pakunkowy powinien być wykorzystany ponownie do pakowania.

Moduły wysuwne, wtykowe, rozłączalne i wyjmowalne dostarczane jako części zapasowe lub jako części dodatkowe rozdzielnic powinny być oznakowane niezbędnymi danymi technicznymi (lokalizacja, typ, nr zamówienia). Bezpieczniki pozostają w module. Informacje dotyczące otrzymania standardowych opakowań można uzyskać w oddziale produkcyjnym w Zakładzie Produkcji i Serwisu Systemów Rozdzielczych nn we Wrocławiu.

Jakość opakowania zależy od rodzaju pakowanych elementów, a standard pakowania powinien być określony przez dział logistyki producenta.

Używane materiały:

Obicie (elementy ze wzmocnionego polistyrenu), tektura falista, folia, płyty wzmocnionego polistyrenu, karton.

Elementy dostarczane luzem powinny być wyszczególnione, jako osobne pozycje w zamówieniu.

2.3 Pakowanie elementów rozdzielnic

2.3.1 Wyłącznik

Wyłączniki powinny być pakowane w następujący sposób:

- Wyłączniki stacjonarne powinny być dodatkowo zabezpieczone,
- Wyłączniki wysuwne oraz kompaktowe o prądzie ponad 630 A powinny być wysunięte z rozdzielnic i zapakowane osobno,
- Konstrukcje szynowe o dużym ciężarze powinny być zabezpieczone w odpowiedni sposób.
Jest ściśle wymagane, aby elementy wsporcze instalowane na czas transportu posiadały odpowiednie oznaczenia informujące o konieczności usunięcia tych elementów po zainstalowaniu rozdzielnic na miejscu.

Jeśli jest to możliwe, materiał pakunkowy powinien być wykorzystany ponownie do pakowania.

Dodatkowe zabezpieczenia powinny być usunięte zaraz po dostarczeniu.

Oddzielnie dostarczone wyłączniki należy montować wg załączonych instrukcji.

2.3.2 Moduły wysuwne

Moduły wysuwne powinny być zabezpieczone na czas transportu własnym zamkiem mechanicznym i z przełącznikiem modułu ustawionym w jednej z pozycji: ZAŁĄCZONY (ON), WYŁĄCZONY (OFF) lub TEST. Moduły o masie powyżej 30 kg muszą być transportowane oddzielnie.

Dodatkowo moduł wysuwny może być zabezpieczony zamkiem działającym niezależnie od blokady mechanicznej i może być obsługiwany kluczem „podwójne pióro 5 mm” lub kluczem z zamkiem cylindrycznym.

Przed uruchomieniem rozdzielnic należy przełączyć rączkę napędu w pozycję OFF

With exception of the LV HRC fuses the above mentioned parts have to be marked (label, tag) by the work shop including the statement of the module location.

If possible the original packaging material of the manufacturer should be reused for packaging.

Withdrawable, plug-in, disconnectable and railable modules as spare parts or as supplementary parts for switchgears have to be marked with the necessary technical data for the use (module location, type, order number). The fuses remain in the modules. Information concerning the procurement of standard boxes can be obtained from the shipping department of the workshop in w Zakład Produkcji i Serwisu Systemów Rozdzielczych nn in Wrocław.

The quality of the internal packaging depends on the kind of good to be packaged and has to be chosen by the shipping department.

Materials to be used:

Padding (chips made of expanded polystyrene), corrugated cardboard, foil, expanded polystyrene board, cardboards.

Already in the order the separat shipping of switchgear components should be specified.

2.3 Handling of switchgear components

2.3.1 Circuit breaker

Circuit breaker have to be treated the following way:

- Fixed circuit breaker have to be braced additionally.
- Withdrawable air circuit breaker and withdrawable moulded case circuit breaker with a rated current of more than 630 A have to be dismantled and packed separately.
- Heavy busbar constructions have to be supported during transport in an adequate way.
It is urgently necessary to attach a caution label demanding the removal of the used transport fixing material during switchgear erection.

If possible the original packaging material should be reused for packing the dismantled circuit breaker.

The bracing has to be removed prior to commissioning.

Separately shipped circuit breakers are to be mounted in accordance with the mounting instructions enclosed.

2.3.2 Withdrawable modules

Withdrawable modules have to be secured for shipping by their own mechanical interlock operated by the switch handle (ON, OFF or TEST position). Withdrawable modules with weight ≥ 30 kg must be shipped separately.

In addition, the withdrawable modules may be secured by a latch-type lock which works independently from the mechanical interlock and which may be operated by 5 mm double bit key or a cylinder type safety key.

Necessary switch positions prior to commissioning:

- Switch handle must be in position „OFF“.

2.3.3 Moduły wtykowe, rozłączalne i wymiwalne

2.3.3.1 Moduły wtykowe i rozłączalne

Nie przewiduje się dodatkowych środków zabezpieczeń podczas transportu.

2.3.3.2 Moduły wymiwalne

- Moduły o wielkości 11E - 31E powinny być zabezpieczone w czasie transportu dwoma śrubami.
- Moduły o wielkości $\geq 31E$ powinny być zabezpieczone w czasie transportu czterema śrubami (patrz Rys. 21, 22).

Uchwyt manewrowy

Uchwyt manewrowy na czas transportu może być przymocowany do uchwytów kablowych (patrz Rys. 23).

2.3.3 Plug-in, disconnectable and railable modules

2.3.3.1 Plug-in modules and disconnectable modules

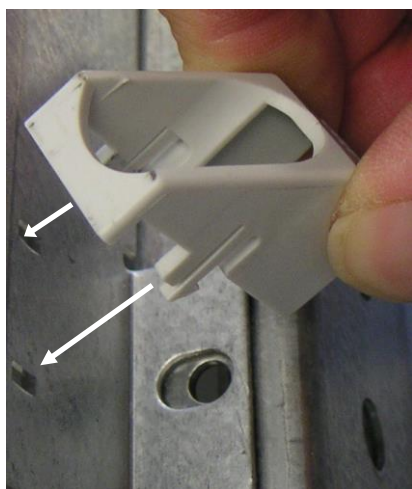
No additional transport protection has to be provided.

2.3.3.2 Railable modules

- Modules with a height $>11E < 31E$ should be protected for transport with 2 screws and a screw cage.
- Modules with a height $\geq 31E$ should be protected for transport with 4 screws and a screw cage (see fig. 21, 22)

Service handle

The service handle should be secured for transport using cable straps (see fig. 23).



Rys. 21 / Fig. 21
Zabezpieczenie modułów przez uchwyt ze śrubą
Securing the module with a cage and a screw



Rys. 22 / Fig. 22
Mocowanie uchwytu ze śrubą
Fixing of the cage



Rys. 23 / Fig. 23
Uchwyt manewrowy zabezpieczony na czas transportu
Transport protection of the service handle

2.3.5 Pozostałe elementy rozdzielnic

Oddzielnie pakowane elementy, takie jak:

- wkładki bezpiecznikowe,
- transformatory i dławiki o wadze ponad 25 kg, przy montażu podłogowym ponad 100 kg,
- aparaty o wysokiej wartości,
- wyświetlacze,
- moduły z jednofazowymi transformatorem mocy ponad 2 kVA,
- zapasowe moduły wysuwne lub wtykowe/wyjmowalne,

posiadają opis wskazujący miejsca instalowania. W celu ich montażu należy zapoznać się z dołączonymi instrukcjami.

2.4 Rozładunek i transport po rozładunku

Samochód może być rozładany przez dźwig lub podnośnik widłowy. Ładunek musi być odstawiony na płaską powierzchnię.

2.4.1 Transport poziomy

- Za pomocą podnośnika widłowego (patrz Rys. 24).
- Dźwigiem
- W sytuacjach awaryjnych, na rolkach (min. 3 rolki). W tym przypadku należy usunąć drewniane belki poprzeczne (tylko dla celek do 1200 kg) (patrz Rys. 26).
- Rozdzielnice należy transportować tylko w pozycji pionowej
- Należy unikać przechylenia i skośnego ustawiania celek (patrz Rys. 24).
- Pojedyncze celki (bez modułów wysuwnych, wyłącznikowe bez wyłączników) w sytuacjach awaryjnych, gdy wysokość otworu drzwiowego na miejscu instalowania uniemożliwia prawidłowego transportu, mogą być krótkotrwale transportowane w pozycji poziomej, przy zapewnieniu podparcia profili szafy na dużej powierzchni.



Celka może łatwo się przewrócić podczas transportu ręcznym podnośnikiem. Dlatego odległość pomiędzy belkami drewnianymi lub paletą a ziemią powinna być mniejsza niż 3 mm (patrz Rys. 24).

2.3.5 Other switchgear components

Separately packed components, such as

- fuses,
- transformers and reactors with a weight of more than 25 kg, floor mounted units of more than 100 kg,
- precision instruments of high value,
- fluorescent tubes,
- modules with single phase control power transformers of more than 2 kVA,
- spare withdrawable or plug-in/disconnectable modules

are marked with their place of installation. The enclosed mounting instructions must be observed.

2.4 Unloading and transport at site

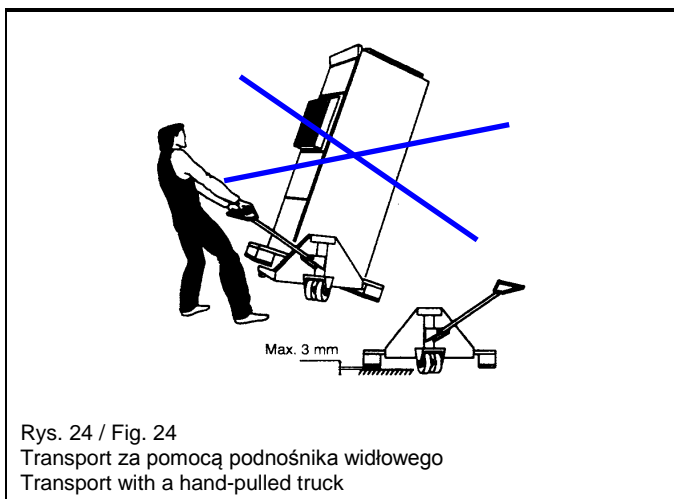
The truck can be unloaded by crane or fork-lift truck. The loads must be lowered onto a flat surface.

2.4.1 Ground transport

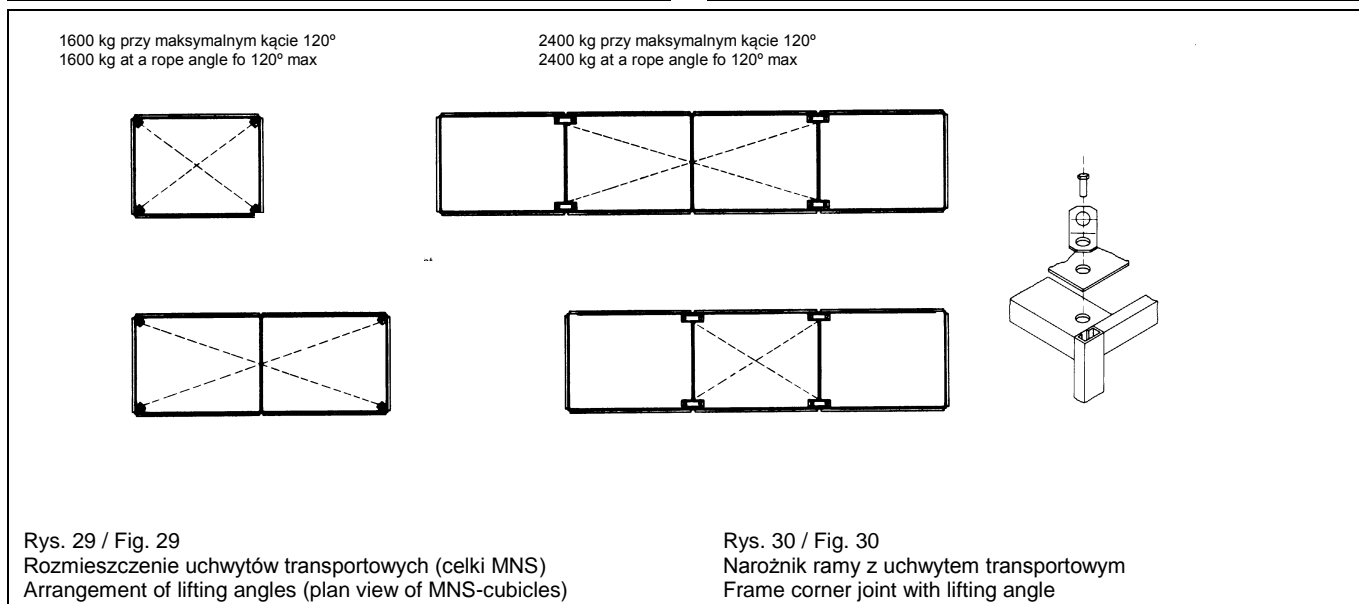
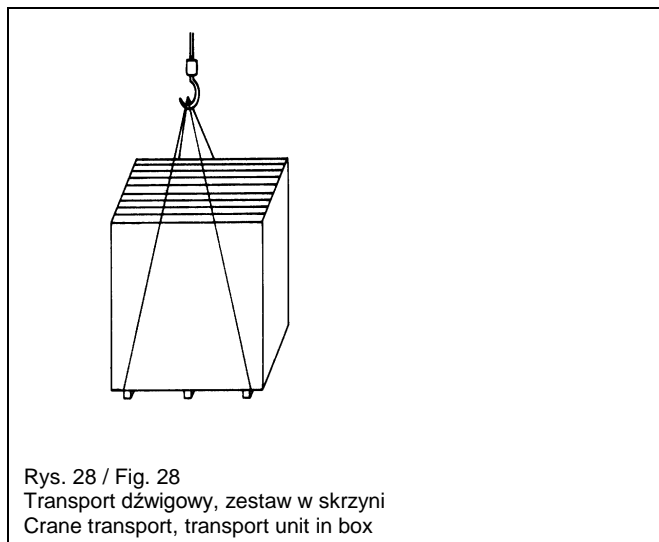
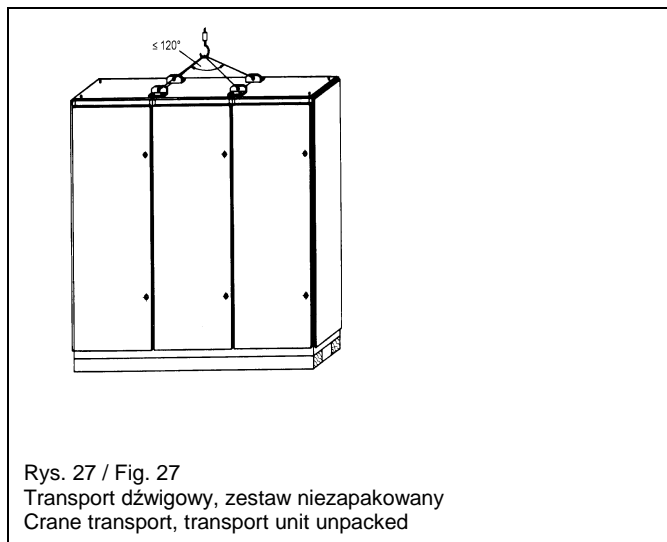
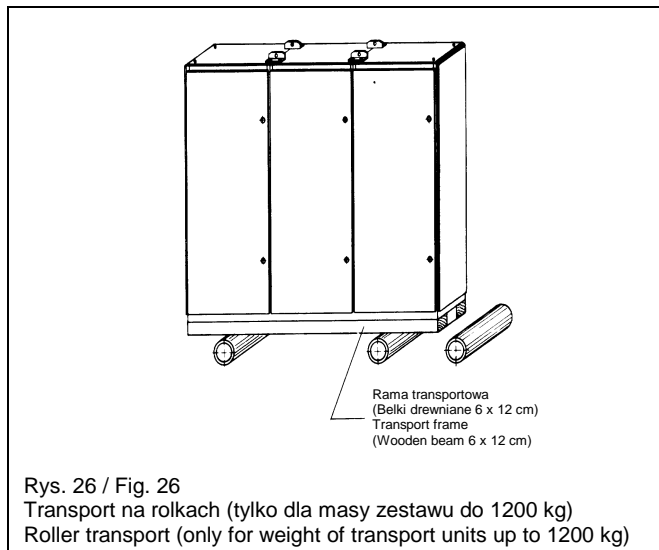
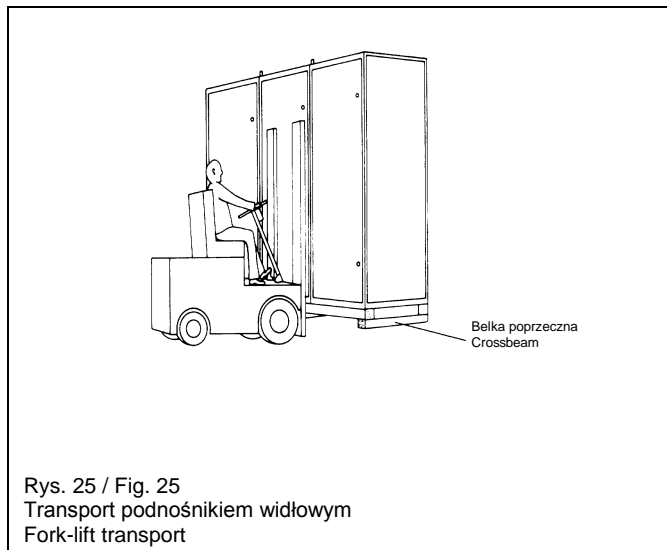
- By fork-lift truck (see fig. 24).
- By lifting and conveying devices.
- In an emergency, with rollers (min. 3 pieces). For roller transport the wooden cross-beams must be removed (only for cubicles with transverse sections up to 1200 kg) (see fig. 26).
- Switchgear cubicles have to be transported only in the vertical position.
- Tilting and canting must be avoided (see fig. 24).
- Single cubicles (cubicles without withdrawable modules, circuit breaker cubicles without circuit breakers) may be briefly tilted into the horizontal position if the height of the doorway to the place of erection does not permit vertical transport. In this case the cubicle sections must be supported over a wide area.



Cubicles may easily tip over when transported with a hand-pulled truck. Therefore the distance between the wooden cross beam or the pallet and the underground should not be more than 3 mm (see fig. 24).



Rys. 24 / Fig. 24
Transport za pomocą podnośnika widłowego
Transport with a hand-pulled truck



2.4.2 Transport dźwigowy

- Przy transporcie dźwigowym celki są przenoszone za pomocą uchwytów transportowych (patrz Rys. 29),
- Nie wolno podnosić celek za ramę,
- Kąt zawieszenia nie powinien być większy niż 120 (patrz Rys. 27),
- Po ustawieniu rozdzielnicy uchwyty transportowe należy usunąć,
- Otwory po uchwytach transportowych należy zaślepić zaślepkami GMN 775 502 P18.

Dopuszczalne wartości obciążenia lin zawiesia

Przekrój liny mm	Dopuszczalne obciążenie przy 4-linowym zawiesiu, kąt lin przy haku 120°		
	Lina DIN 83325 kg	Lina perlonowa DIN 83330 kg	Lina stalowa DIN 15060 (160 kg/mm ²) kg
8	-	-	890
10	180	400	1440
12	280	600	2100
14	350	820	2900
16	470	1060	-
18	580	1340	-
20	720	1660	-
24	1000	2400	-
30	1600	-	-
36	2400	-	-

Przy kącie lin 90° dopuszczalne obciążenie lin jest o około 40% wyższe od podanego w tabeli.

Rozmieszczenie uchwytów transportowych pokazuje Rys. 29.

Jedno- i dwucelkowe zestawy transportowe są wyposażone w pojedyncze kątowniki transportowe.

Zestawy transportowe składające się z trzech i czterech celek wyposażone są w podwójne kątowniki transportowe.



Przed ustawieniem celki nie wolno usuwać znaku ostrzegającego przed możliwością przechyłu. Nie wolno opuszczać rozdzielnicy na krawędź, ponieważ może ona ulec uszkodzeniom mechanicznym.

2.5 Magazynowanie rozdzielnicy

Czas oraz rodzaj magazynowania rozdzielnicy uzależnione są od typu użytego opakowania.

Celki w opakowaniu standardowym:

- ułożyć w pomieszczeniu, w którym nie wystąpi zawilgocenie,
- natychmiast rozpakować,
- otworzyć drzwi na kilka godzin w celu aklimatyzacji,
- okryć celki folią na czas składowania,
- do czasu montaż sprawdzać stopień zaparowania pod folią.

2.4.2 Transport by crane

- For the transport by crane the cubicles resp. the shipping units are equipped with lifting angles (see fig. 29).
- Fastening of any lifting device directly to the frame sections is not permitted.
- The lifting rope angle at the crane hook must not be larger than 120° (see fig. 27).
- The lifting angles may be removed after the switchgear has been erected.
- The fastening holes for the lifting angles are to be plugged with plugs GMN 775 502 P18 if removing the lifting angels.

Guide values for permissible rope loading

Rope diam. mm	Permissible load for a four-rope arrangement, Rope angle at crane hook 120°		
	Hamp Ropes DIN 83325 kg	Perlon Ropes DIN 83330 kg	Steel Ropes DIN 15060 (160 kg/mm ²) kg
8	-	-	890
10	180	400	1440
12	280	600	2100
14	350	820	2900
16	470	1060	-
18	580	1340	-
20	720	1660	-
24	1000	2400	-
30	1600	-	-
36	2400	-	-

For a rope angle of 90° the permissible load is approximately 40 % larger than the values given in the table.

The arrangements of the lifting angles are shown in fig. 29.

Shipping units with one or two cubicles are equipped with single angles.

Shipping units consisting of three or four cubicles are equipped with dual angles.



The sign advertising the tilting danger must not be removed before all cubicles have been secured to the foundation. Don't put the switchgear down on one edge, because of the danger of a considerable mechanical damage.

2.5 Intermediate storage

The nature and duration of intermediate storage are dependent on the type of packaging.

Cubicles in standard packaging:

- Store indoors after arrival where no condensation can occur.
- Unpack immediately.
- Open the doors for several hours to acclimatize the equipment.
- Cover the cubicles with plastic sheeting for any subsequent storage periods.
- Check regularly for condensation forming under the sheeting until the start of installation.

Celki w opakowaniu do transportu morskiego:

- Ochrona przed wilgocią zapewniona jest tylko przy nienaruszonym opakowaniu.
- Dozwolone jest składowanie na wolnym powietrzu.
- Maksymalny czas składowania 12 miesięcy przy nienaruszonym opakowaniu.
- Przy składowaniu ponad 12 miesięcy (do maksimum 24 miesięcy) lub gdy sprawdzenie środka osuszającego jest konieczne można zastosować zamiast zgrzewanej folii PE:
 - zgrzewaną folię aluminiową ze zintegrowanym higroskopem chroniącym przed wilgocią do 24 miesięcy,
 - higroskop widoczny z zewnątrz przez otwory w skrzyni transportowej.
- przy przekroczeniu okresu składowania należy opakowanie wymienić i uszczelnić osłoną foliową.

2.6 Przechowywanie modułów zapasowych

- Przechowywanie jest dozwolone tylko w suchych pomieszczeniach
- Moduły należy przechowywać w oryginalnych, niezniszczonych opakowaniach.
- Moduły nie wolno poddawać działaniu większych skoków temperatury.
- Opakowania przechowywać w pozycji pionowej.
- Nie wolno ustawiać jeden na drugim modułów rozmiaru $\geq 16E$.

Cubicles with export/seaworthy packaging:

- Moisture protection is only guaranteed if the packaging is undamaged.
- Possibility of intermediate storage outdoors.
- Storage period of maximum 12 months if wrapped in heat sealed PE sheeting and the packaging is undamaged.
- For duration of transport and storage from 12 month up to maximum 24 month and/or if the possibility to check the status of the drying agent is needed, the following can be used instead of heat-sealed PE-sheeting:
 - Heat-sealed aluminium-compound foil with integrated hygroscope which provides moisture protection for at least 24 months.
 - The hygroscope is visible from the outside through a opening in the transport box.
- When the storage period is exceeded, the drying agent must be replaced and the plastic sheeting has to be resealed.

2.6 Storage of spare modules

- Storage is only allowed in dry rooms.
- The modules have to be stored in undamaged original packing.
- Do not expose the modules to bigger temperature variations.
- Store the boxes with the top side to the top.
- Do not store modules with sizes $\geq 16E$ one on top of the other.

3.1 Kontrola dostawy

Po przybyciu dostawy należy ją sprawdzić pod względem:

- kompletności,
- szkód powstałych w transporcie (ustalić przyczynę, rozmiar i sprawcę).

W przypadku stwierdzenia usterek należy postępować następująco:

- widoczne szkody zaznaczyć na liście przewozowym,
- w ciągu tygodnia zgłosić na piśmie właściwemu spedytorowi ukryte szkody.



W przypadku braku takiego oświadczenia, jak również w razie zaniedbania zgłoszenia producent nie ponosi odpowiedzialności za szkody.

3.2 Wymagania budowlane

W celu wyeliminowania szkód powstających w wyniku działania wilgoci i zabrudzeń przed ustawieniem rozdzielnic muszą być wykonane następujące prace

- zakończone malowanie, tynkowanie ścian i sufitu,
- osadzone drzwi i okna,
- przepusty wykonane w podłodze, ścianach i suficie przeznaczone dla kabli, przewodów, rur, szyn i wentylacji wykonane zgodnie z rysunkami budowlanymi,
- zamontowane i pomalowane żelazne wsporniki, podciąg, obramowania i ramy do mocowania do fundamentów,
- jeżeli wymagane - zamontowane i dopasowane do podstawy rozdzielnic poprzeczne wsporniki, odpowiadające podziałowi celek.

Należy zapewnić zachowanie właściwych warunków otoczenia oraz odpowiednie oświetlenie i swobodny dostęp do pomieszczenia z rozdzielnicą. Przez odpowiednie ogrzewanie zapobiec dużym zmianom temperatury przy wysokiej wilgotności. Wyeliminować kondensację pary wodnej.

3.3 Usuwanie ramy transportowej

Przed zamocowaniem i podłączeniem rozdzielnic w miejscu jej instalowania należy usunąć ramę transportową w następujący sposób:

- poluzować tylne elementy ramy transportowej, ewentualnie przedtem odkręcić ściany tylne,
- po usunięciu ramy ponownie zamontować ściany tylne.

3.1 Checks on delivery

Check the consignment on arrival at site for:

- Completeness,
- transport damage (if found, determine the extent, cause and originator).

When damage is detected it must be proceeded as follows:

- Immediately write down visible damage in the consignment note.
- Report hidden damage in writing to the relevant forwarding agent within one week.



When certification is missing or a claim has not been made, the manufacturer can disclaim all liability.

3.2 Constructional requirements

To prevent damage being caused by moisture and dirt the following tasks (only examples) must be carried out before erection of the switchgear:

- Walls and ceilings plastered, painting completed.
- Doors and windows installed.
- Openings in the floor, wall and ceiling for cables, conductors pipes, bars and ventilation in accordance with the construction drawings provided.
- Supporting brackets, beams, enclosures and foundation frames assembled and painted.
- If necessary, assemble braces appropriate to the basic dimensions of the switchgear installation with cross struts corresponding to the cubicle divisions.

Suitable indoor conditions must be maintained. Adequate lighting as well as free access to the switchgear rooms must be provided. Excessive temperature fluctuations together with high humidity should be prevented by heating the room. Condensation should also be prevented.

3.3 Removal of the transport frame

The transport frame has to be removed at site as described in the following before installing and connecting the switchgear:

- Release the rear parts of the transport frame. For this purpose it may be necessary to unscrew the rear walls.
- Afterwards refit the rear walls correctly.

3.4 Posadowienie

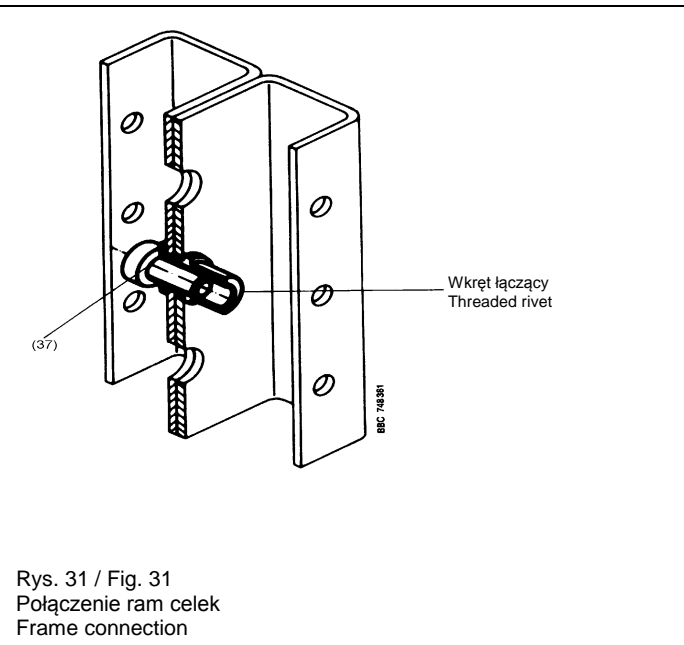
3.4.1 Ustawienie i połączenie celek

Ustawienie rozdzielnic powinno być przeprowadzone w następujący sposób:

1. Ustawione w jednym rzędzie zestawy transportowe należy dokładnie wyrównać względem siebie. Należy uważać na to, aby rozdzielnice były wypoziomowane. Drzwi i osłony nie mogą być przekrzywione ani naprężone. Ustawianie można rozpoczynać z lewej lub prawej strony.
2. Konstrukcje zestawów transportowych należy skrócić ze sobą (patrz Rys. 31). W tym celu w rozdzielnicach jednostronnych w profilach pionowych zainstalowane są po 4 nitonakrętki M6 (w każdym profilu znajdującym się po lewej stronie celki). W rozdzielnicach dwustronnych z możliwością operowania od frontu i od tyłu nakrętki te mocowane są w profilach po lewej stronie celki i po prawej stronie celki (patrz od frontu).
3. Ściany boczne celek powinny być zamontowane. Należy do tego użyć śrub M6x10 (patrz Rys. 33). **Podczas mocowania ścian należy się upewnić, że przynajmniej jedno połączenie sieci ochronnej jest wykonane w miejscu usytuowania śruby ochronnej.**
4. W przypadku braku dostępu do miejsc połączeń śrubowych profile boczne mogą być połączone ze sobą przez zastosowanie łączonych do dostawy elementów połączeń konstrukcyjnych (patrz Rys. 32).

Do pierwszego wkręcenia śrub samogwintujących najlepiej zastosować wkrętak elektryczny lub pneumatyczny.

Momenty dokręcające połączeń śrubowych dla elementów konstrukcyjnych znajdują się w rozdziale 5.14.



3.4 Erection

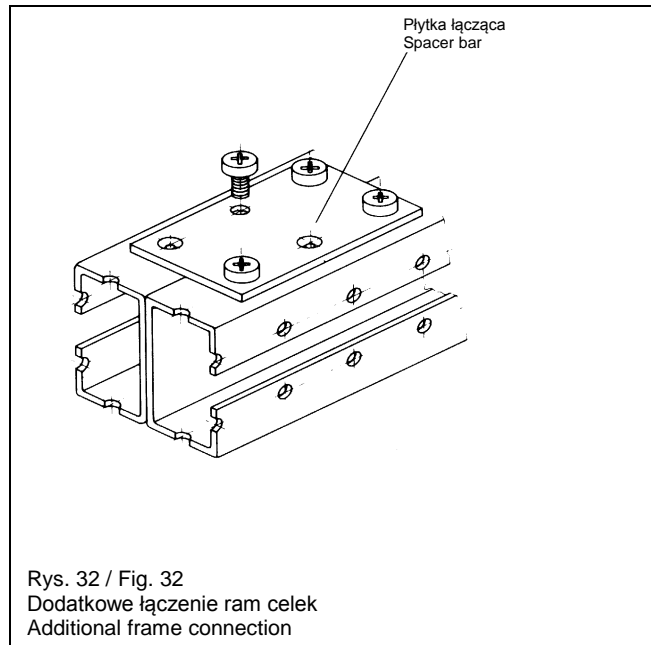
3.4.1 Erection and connection of the cubicles

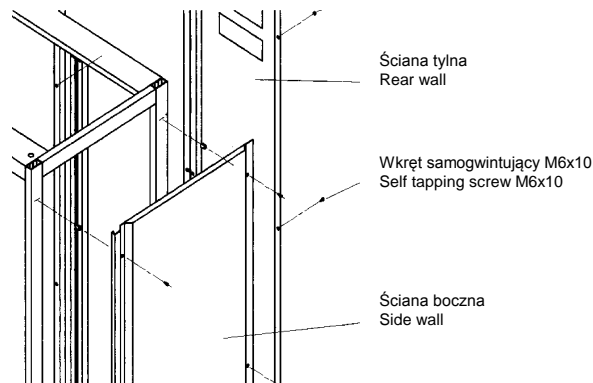
The erection of the cubicles should be carried out, as described in the following:

1. The shipping units which are to be erected in one row have to be aligned accurately and checked that they are vertical. Doors and panels must not be twisted or stressed. The erection can start at the left or at the right.
2. The frames of the shipping units have to be screwed together (see fig. 31). The vertical sections for front operated units are already fitted on the left front and rear with 4 special nuts. For front and rear operated cubicles, the vertical sections at front left and rear right are fitted with the special nuts.
3. The side walls for the end cubicles have to be fastened. For this purpose, taptite or torx screws M6x10 (see fig. 33) have to be used. **During fastening the side walls it has to be made sure that at least at one bolted connection a protective conductor connection is realised by placing a contact washer underneath.**
4. Additionally to the vertical sections or if the access to the screw joints in the vertical sections is obstructed by installed equipment, the bottom sections can be screwed together using the frame connectors which are enclosed (see fig. 32).

For the initial tightening of the thread-forming screws an electric or compressed-air operated screw-driver should be used.

For tightening torques for bolted frame connections refer to chapter 5.14.





Rys. 33
Montaż ścian tylnej i bocznej

Fig. 33
Mounting of rear and side wall

5. Szyny zbiorcze, jak również szyny ochronne i neutralne należy przykręcić w miejscach podziału na zestawy transportowe przy użyciu elementów łączących dostarczonych w dostawie (patrz Rys. 34/35). **Dozwolone jest użycie tylko śrub ze środkiem zabezpieczającym przed odkręcaniem ESLOK* oraz podkładek stożkowych.** Miejsca połączeń szyn zbiorczych są dostępne przez zdejmowane ściany działowe pomiędzy przedziałem kablowym a przedziałem szynowym. Ściany te muszą być założone po wykonaniu połączenia szynowego. Otwory fasolkowe na końcach szyn gwarantują tolerancję odchyłek połączenia. Przy prawidłowym wyrównaniu zespołów transportowych otwory te pokrywają się. **Dodatkowe wiercenie szyn jest niedopuszczalne z powodu powstawania włórow.** Powierzchnie styków nie wymagają żadnego przygotowania. W przypadku zabrudzenia należy przetrzeć je czystą szmatką. Nie wolno używać szczotki metalowej ani chemikaliów. W przypadku podwójnego systemu szyn należy je fazować (po obu stronach $45^{\circ} +0,5$ z tolerancją $1^{+1}_{-0,5}$ mm). Rozdział 5.14 zawiera dopuszczalne momenty dokręcające połączeń śrubowych szyn.
6. Przewód ochronny (PE lub PEN) należy podłączyć do szyny PE lub PEN. Dodatkowe podłączenie do centralnego uziemienia rozdzielnic jest możliwe w dowolnym miejscu otworowanej szyny PE i PEN biegnącej wzdłuż rozdzielnic. Należy przy tym uwzględnić miejscowe normy.
7. Uchwyty transportowe muszą być usunięte. Otwory po uchwytych należy zaślepić zaślepkami GMN 775 502 P18.
5. The busbars as well as the protective and neutral conductor bars have to be bolted at the transport divisions using the connections provided (see fig. 34/35). **Only ESLOK-sealed screws together with one conical spring washer each are to be used.** The connecting points for the busbars are accessible through partition wall between the cable and busbar compartments. This partition wall must be closed after the bars have been secured. Elongated holes at the ends of the bars ensure adequate adjustment within the tolerances set. If the erection is properly carried out the holes will match up as required. **Drilling is not permissible, due to the resulting chips.** Contact surfaces do not need a special pretreatment. In case of dirt, the contact surfaces should be cleaned with a soft cloth. Do not use a metal brush or chemical liquids. In case of double busbar systems, the bars should be deburred or slightly phased (on both sides $45^{\circ} +0,5$ with $1^{+1}_{-0,5}$ mm). Refer to chapter 5.14 for tightening torques for bolted connections of busbars, protective and neutral conductor bars.
6. The protective conductor (PE or PEN) is to be connected to the PE/PEN bar. Additional connections to the central earthing system can be made at any point of the perforated PE/PEN bar. Local regulations must be complied with.
7. The lifting angles may be removed and afterwards the fastening holes have to be plugged with plug GMN 775 502 P18.

* połączenia wykonane za pomocą środka ESLOK można zdemontować i dokręcać do 10 razy zachowując odpowiednie parametry dokręcania. Alternatywą dla środka ESLOK jest użycie lakieru zabezpieczającego Loctite270.

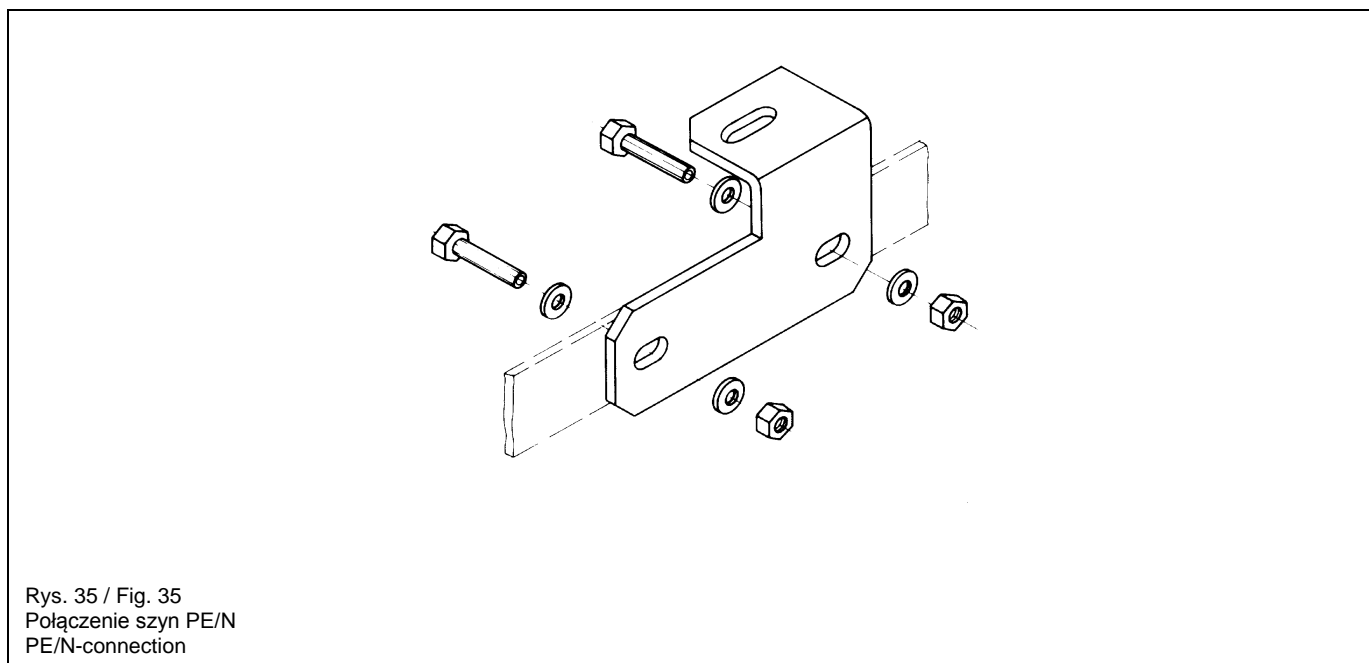
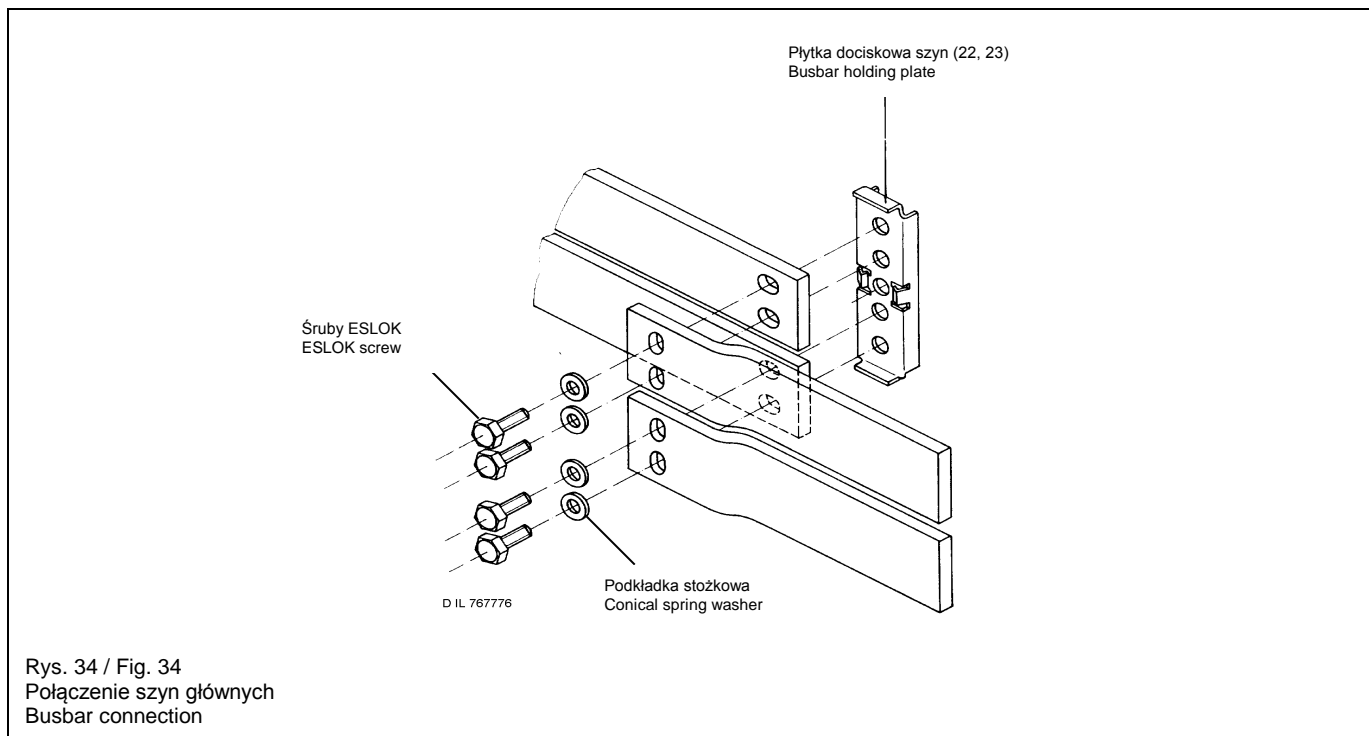
Uwaga: Śruby pokryte środkiem Loctite270 muszą być dokręcane z odpowiednim momentem dokręcającym tuż po pokryciu śrub tym środkiem. Utwardzenie powłoki łączącej rozpoczyna się ok. 5 minut od początku montażu. Po tym czasie kolejne korekty lub ustawienia, dokręcanie i odkręcanie śrub jest niedozwolone. Po czasie około 2 godzin od momentu montażu, śruba jest odpowiednio zabezpieczona przed naprężeniami dynamicznymi. Połączenie osiąga docelową wytrzymałość po około 8-12 godzinach w pomieszczeniu o temperaturze 20°C .

Po usunięciu z połączenia śruby pokrytej środkiem Loctite270 pozostałości środka muszą być usunięte z tego połączenia/gwintu. Ponadto w takim przypadku należy koniecznie użyć nowych śrub i nakrętek.

* Connections with polyamide (ESLOK) securing varnish can be dismantled and retightened up to 10 times and still offering sufficient thread locking effect. Alternative to ESLOK is liquid securing varnish Loctite270.

Remark: The screws coated with Loctite270 must be used immediately after coating and be tightened with the correct tightening torque. The curing of the coating starts just 5 minutes after assembly. After this period no further adjustments or settings are possible. A subsequent tightening or release of the screw is not admissible. One up to two hours after assembly, the screw is adequately locked against dynamic stresses. The joint reaches final strength after 8 up to 12 hours at the latest at room temperature (20°C).

If a screw coated with Loctite270 was released out of the thread, the cured adhesive surface must be completely removed out of the thread. For the renewed assembly a new screw has to be used absolutely.



3.4.2 Dodatkowe informacje dotyczące posadowienia rozdzielni- cy

Przestrzeń dookoła rozdzielni-
cy powinna wynosić minimum 80 mm
(patrz Rys. 37).

Aby móc zamontować ostatnią (prawą) celkę, odległość od prawej
ściany rozdzielni-
cy do ściany powinna wynosić, co najmniej 150 mm
(patrz Rys. 37).

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° (patrz Rys. 37).

Odległość od góry celki do sufitu powinna wynosić, co najmniej 500
mm dla celek odpornych na łuk elektryczny (patrz Rys. 36).

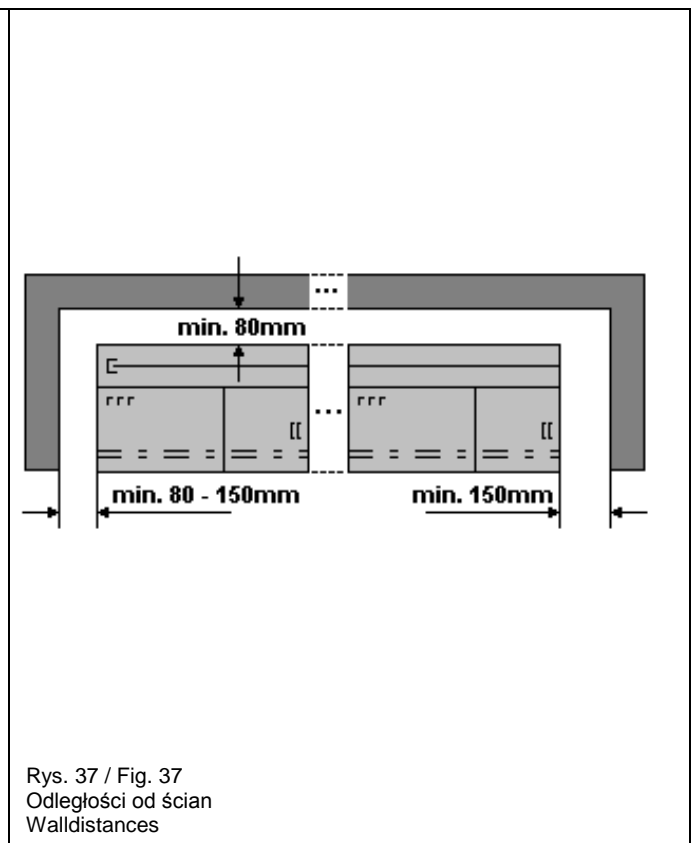
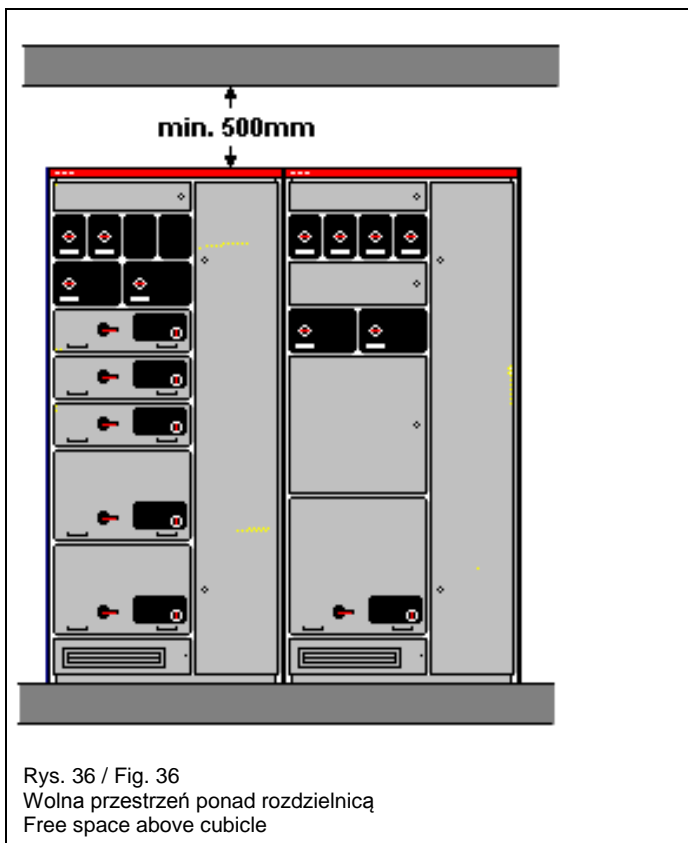
3.4.2 Additional information for switchgear positioning

The area around the cubicles to be left clear should be at least
80 mm (see fig. 37).

To be able to mount the last (right) cubicle, the distance between
the end cubicle and the (right) wall must be at least 150 mm (see
fig. 37).

In case of left-mounted doors, the minimal distance between the
(left) wall and the (left) end cubicle should be also 150 mm, such
that the doors can be opened in an angle of more than 90° (see
fig. 37).

The distance from the upper edge of the (highest) cubicle to the
ceiling should be at least 500 mm for cubicles which are resistant
to accidental arcs (see fig. 36).

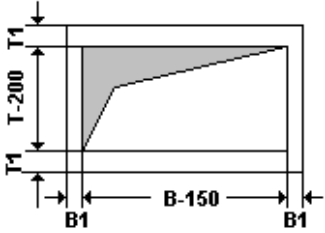
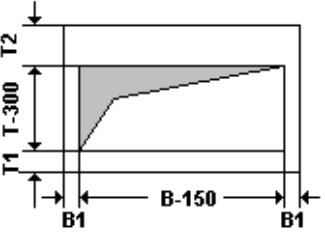
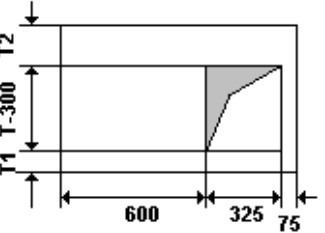
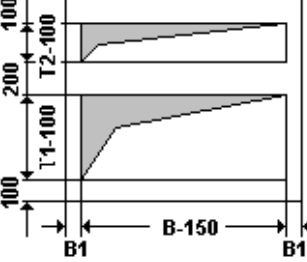


3.4.3 Otwory w podłodze

Jeśli potrzebne są otwory w podłodze w celu doprowadzenia kabli i przewodów, to należy je wykonać zgodnie z poniższymi rysunkami (wszystkie wymiary w mm).

3.4.3 Floor cut-outs

If floor cut-outs are required at site to supply cables and wires, the measurements must be taken according to the following sketches (all measurements in mm).

<p>Celka bez przedziału szynowego Cubicles without busbar compartment</p>	<p>Celka z przedziałem szynowym Cubicles with busbar compartment</p>	<p>Celka z przedziałem szynowym i kablowym; doprowadzenie kabli tylko do przedziału kablowego Cubicles with cable- and busbar compartment; cable entry only to the cable compartment</p>	<p>Celka z przedziałem szynowym - dwustronna Cubicles with busbar compartment and two-sided operation</p>
 <p>B: Szerokość całkowita celki / total width T: Głębokość całkowita celki / total depth</p> <p>T1=100 B1=75</p>	 <p>B: Szerokość całkowita celki / total width T: Głębokość całkowita celki / total depth</p> <p>T1=100 T2=200 B1=75</p>	 <p>T: Głębokość całkowita celki / total depth</p> <p>T1=100 T2=200</p>	 <p>B: Szerokość całkowita celki / total width T1, T2: Głębokość przedziału aparatu / depth of equipment compartment</p> <p>B1=75</p>
<p>Rys. 38 / Fig. 38 Otworowanie podłogi Floor cutouts</p>			

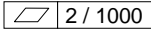
3.5 Sposoby mocowania do fundamentu

Do ustawienia rozdzielnic z dolnym podejściem kablowym konieczny jest fundament z przepustami lub kanał kablowy.

Celki powinny być przede wszystkim ustawione na ramie fundamentowej, która jest osadzona:

- w podłożu betonowym,
- lub wspornikach, jako podłoga techniczna.

Przy montażu ramy fundamentowej należy zwrócić uwagę na następujące elementy:

- rama fundamentowa w miarę możliwości powinna być wykonana pod nadzorem monterów ABB lub przez nich sprawdzona,
- na długości 1 m tolerancja ułożenia ramy w poziomie nie może przekroczyć ± 1 mm. Należy to zapewnić przez użycie odpowiednich przyrządów niwelujących (np. poziomnica, łąta),
- rama nie może wykazywać żadnych pofałdowań ( 2 / 1000 zgodnie z DIN ISO 1101),
- poziomowanie ramy fundamentowej może przebiegać np. przy użyciu nastawialnego trzpienia PRESTOJACK (patrz Rys. 39).

Przy ustawianiu rozdzielnic są łączone z ramą przez spawanie lub skręcanie (patrz Rys. 39).

- Długość spawu w każdej celce **od czoła i strony tylnej** nie powinna być mniejsza niż 20 mm. Miejsca spawów należy chronić przed korozją przez malowanie (np. farbą cynkową).
- Do mocowania za pomocą śrub dostarczane są kątowniki. Otwory do mocowania metalowych kołków rozporowych M8 należy nawiercić podczas ustawiania (patrz Rys. 40).

W przypadku zastosowania podłóg technicznych należy zwrócić uwagę na:

- zachowanie tolerancji jak w przypadku ramy fundamentowej,
- nieprzekroczenie tolerancji wynikającej z osiadania podłogi (szczególnie przy zastosowaniu wkładu izolacyjnego i klejącego).
- wytrzymałość podłogi technicznej $p=20$ kN/m² (obciążenie z góry na dół).

Przy ustawianiu rozdzielnic są łączone z podwieszaną podłogą przez spawanie lub skręcanie.

- Długość spawu w każdej celce **od czoła i strony tylnej** minimum 20 mm. Zapewnia to niezawodne połączenie z ziemią. Miejsca spawów chronić przed korozją przez malowanie (np. farbą cynkową).
- W przypadku, gdy spawanie jest niemożliwe, rozdzielnica może być przykręcona do podłogi technicznej. Konieczne do tego otwory należy wykonywać na budowie.

Należy zapewnić przyleganie każdej celki dolnymi profilami do powierzchni podłogi. Ze względu na promień gięcia kabla oraz odpowiedni dostęp zaleca się, by minimalna wysokość podłogi wynosiła 500 mm.

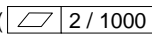
3.5 Fastening methods to foundation

The erection of switchgears having the cable entries at the bottom requires a foundation with an opening or a cable duct.

The cubicles should preferably be erected on a base frame which is either

- embedded in the concrete floor or
- rests as false floor on supports.

When erecting the base frame the following must be observed:

- The base frame should be aligned and checked under the supervision of an ABB fitter.
- The horizontal tolerance of the frame must not exceed ± 1 mm over a length of 1 m. This is to be ensured by using suitable levelling devices (e.g. spirit level, 1 Mlong surveyors rod).
- The frame must not undulate ( 2 / 1000 according to DIN ISO 1101)
- The levelling of base frames can be performed e.g. with PRESTOJACK levelling spindles (see fig. 39).

During erection the switchgear is welded or screwed to the base frame (see fig. 39).

- The length of the weld seams at the **front and rear** of each cubicle should not be less than 20 mm. All weldings must be protected against corrosion by a coat of paint (e.g. zinc paint).
- The screwed connection is carried out through the transverse section. The mounting holes required for metal straddling dowels M8 must be drilled during erection (see fig. 40).

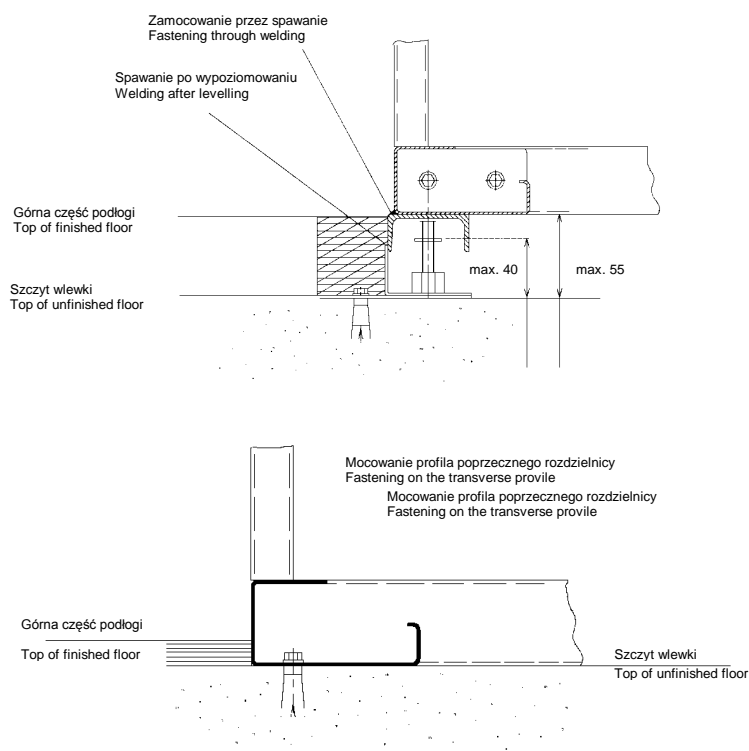
When false floors are used, notice that:

- Tolerances are the same as for the base frame.
- The subsoil must be firm, so that the tolerances are not exceeded by settling of the soil (especially when using insulation layers and adhesives).
- The false floor has to have a carrying capacity of $p=20$ kN/m² (Compression load from top to bottom).

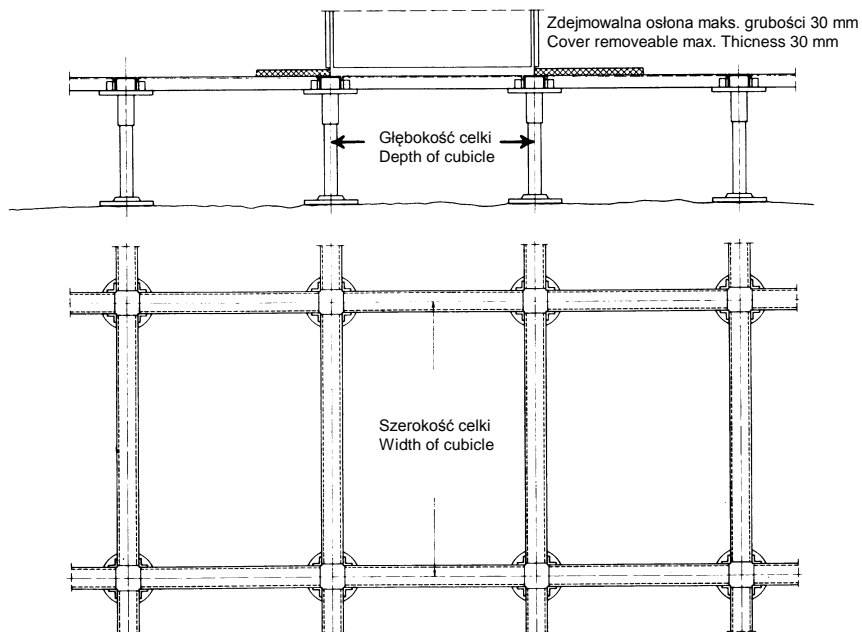
During erection the switchgear is welded or screwed to the false floor.

- The length of the weld seams at the **front and rear** of each cubicle should not be less than 20 mm. Then a reliable earth connection is provided. All weldings must be protected against corrosion by a coat of paint (e.g. zinc paint).
- If welding is not possible, the switchgear can be bolted to the false floor. The necessary mounting holes should be drilled on site.

Care should be taken to ensure that the base sections of each cubicle rests evenly on the supports. Taking into account the bending radius of the cables and adequate accessibility, a minimum floor height of 500 mm is recommended.



Rys. 39, 40 / Fig. 39, 40
Metody mocowania rozdzielnic do fundamentu (przykłady)
Fastening methods to foundation (examples)



Rys. 41 / Fig. 41
Instalacja rozdzielnic na podłodze technicznej
Installation on false floor for cables

3.6 Podłączenie kabli i przewodów

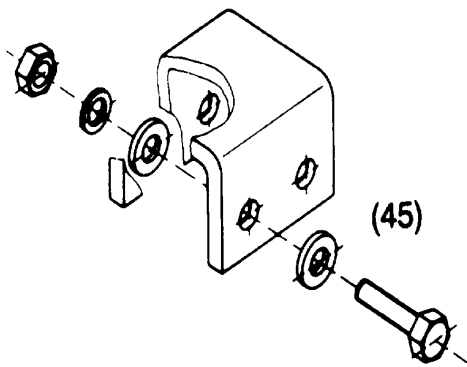
3.6 Cable connections, wiring

3.6.1 Bezpośrednie podłączenie do wyłącznika i rozłącznika

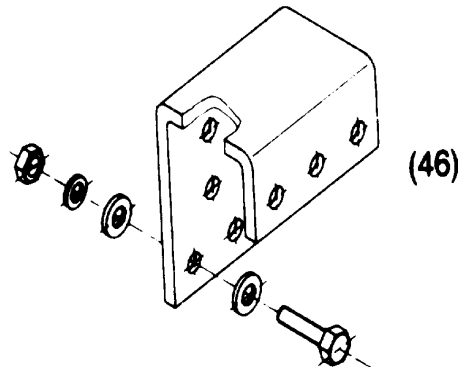
3.6.1 Direct connection to circuit breaker and load-break switches

Wyłączniki i rozłączniki są standardowo wyposażone w przyłącza szynowe służące do podłączenia kabli. (patrz Rys. 42, 43 i 45)

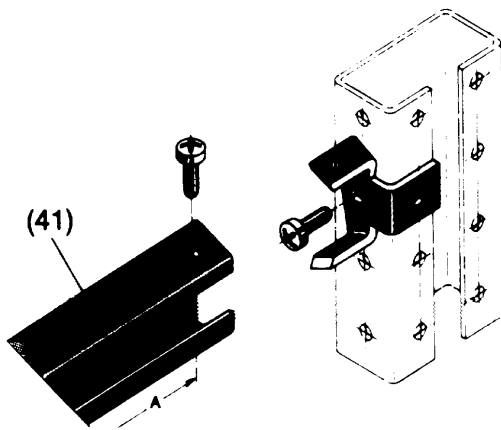
Circuit breaker and load break switches are equipped with standard cable connection sets (for cable connection in parallel). (see fig. 42, 43 and 45).



Rys. 42 / Fig. 42
Przyłącze szynowe kabli – maksymalnie 8 kabli
Cable connection sets, max. 8 cables



Rys. 43 / Fig. 43
Przyłącze szynowe kabli – maksymalnie 12 kabli
Cable connection sets, max. 12 cables



W przypadku wysokich prądów (≥ 3500 A) muszą być użyte szyny kablowe wykonane z aluminium.

In case of high currents (≥ 3500 A), cable mounting rails made of aluminium must be used.

Rys. 44 / Fig. 44
Montaż szyny kablowej / Fastening of cable mounting rails

Rodzaj łącznika Switch type	Prąd znamionowy / Rated current up to		
	≤ 1500 A	2500 A	3150 A
	Maksymalna ilość kabli na fazę / Max. numbers of cables and cross-section per phase		
Rozłącznik Load-break switch OETL	4x300 mm ²	8 (12)x300 mm ²	12 (16)x300 mm ²
	(z dodatkowym przyłączem kablowym / with supplementary cable connector)		

Rodzaj łącznika Switch type	Prąd znamionowy / Rated current up to		
	≤ 1600 A		
	Maksymalna ilość kabli na fazę / Max. numbers of cables and cross-section per phase		
Wyłącznik kompaktowy Moulded case circuit breaker (MCCB) Isomax S6 / S7, Tmax T7	3 (6)x240 mm ²		
	(z dodatkowym przyłączem kablowym / with supplementary cable connector)		

Rodzaj łącznika Switch type	Prąd znamionowy / Rated current up to							
	800 A	1250 A	1600 A	2000 A	2500 A	3200 A	4000 A	5000/6300 A
	Maksymalna ilość kabli na fazę / Max. numbers of cables and cross-section per phase							
Wyłącznik powietrzny Air circuit breaker (ACB) Emax								
E1 ≤ 1250 A	4x240 mm ²	4x240 mm ²						
E2 ≤ 2000 A		4x240 mm ²	6x240 mm ²	6x240 mm ²				
E3 ≤ 3200 A		12x240 mm ²	12x240 mm ²	12x240 mm ²	12x240 mm ²			
E4 ≤ 4000 A						12x240 mm ²	14x240 mm ²	14x240 mm ²
E6 ≤ 6300 A						16x240 mm ²	16x240 mm ²	24x240 mm ²

Kable sterownicze prowadzone są pionowo do sterowniczych modułów wyłączników bądź do listew zaciskowych w niszach aparatowych.

The control cables are led vertically at the side of the cubicles and are connected directly to the control terminals of the circuit breaker modules or if necessary, to the terminal strips in the control equipment recess.

3.6.2 Podłączenie kabli w celkach z przedziałem kablowym

1. Kable siłowe i sterownicze są mocowane do wspornika kablowego (szerokość otworu 16,5 mm) w przedziale kablowym (patrz Rys. 44).
2. Z kabli siłowych i sterowniczych zdejmujemy izolację poniżej przyłącza każdego z modułów.
3. Kable siłowe i sterownicze podłącza się do:
 - zacisków podłączeniowych (patrz Rys. 46 i 48) lub
 - szyn podłączeniowych lub
 - końcówek kablowych (patrz Rys. 49).

Oslony faliste stosowane są jako ochrona przed dotykiem przy:

- podłączeniu do zacisków kablowych rozłącznika XR/SR lub XR (patrz Rys. 47).
- podłączeniu do elementów łączeniowych w modułach wysuwnych (patrz Rys. 48).

3.6.2 Cable connection in cubicles with cable compartment

1. Power and control cables are to be attached to the cable mounting rails (slot width 16,5 mm) in the cable compartment (see fig. 44).
2. Power and control cables are to be stripped off their jacket below the connections of each module.
3. Power and control cables are connected to:
 - terminals (see fig. 46 or 48) or
 - connection bars or
 - outgoing cable connection units (see fig. 49).

Bellows providing protection against electrical shock are to be used for:

- Cable connections to cable clamps for fused load-break switches type SR or XR in the plug-in module design (see fig. 47).
- Cable connections to outgoing cable connection units for withdrawable modules (see fig. 48).

3.6.3 Podłączenie kabli do modułów wtykowych i wysuwnych



Przed zamocowaniem kabli do styków modułów wtykowych lub do przyłączy kablowych modułów wysuwnych należy kable te podeprzeć lub zagiąć tak, aby nie były wywierane naprężenia na styki lub przyłącza modułów.

Materiały łączeniowe są dostarczane wraz z rozdzielnicą w osobnych opakowaniach.

Mocowane do konstrukcji wsporniki kablone mogą być przestawiane w celu dopasowania do przyłączy modułów. Wprowadzenie kabla może odbywać się z góry lub z dołu. Należy zwrócić przy tym uwagę na wymagany stopień ochrony.

Kable sterownicze, których żyły mają być przyłączone do wielu modułów, należy odizolować w przedziale kablonym. Pojedyncze żyły należy poprowadzić przez korytko kablone umieszczone pionowo w przedziale kablonym, to samo dotyczy przewodów sterowniczych do połączeń między modułami.

3.6.4 Połączenia kablone w polach sterowniczych między zestawami transportowymi

Kable sterownicze mocowane są z boku w dolnej części celki i prowadzone do modułów sterowniczych w poziomych korytkach kablowych. Przed osadzeniem kabla zaleca się ustalenie jego położenia odpowiednimi opaskami.

Kable sterownicze lub przewody sterownicze do połączeń między celkami prowadzone są wzdłuż celki w kanale przewodów sterowniczych przebiegającym w górnej części przedziału aparatu. W przedziałach transportowych przewody sterownicze powinny zostać połączone. Przewody te muszą być podłączone do złączy przewodów sterowniczych zgodnie z oznaczeniami na tych złączach.

3.6.5 Przekroje kabli przyłączanych do modułów wysuwnych MNS i MNSiS

Przyłącze kablone / Cable connection unit	Ilość pól / Poles	Inc [A]	Przekrój kabla podłączanego do przyłącza kablonego / Terminal cross-section for solid or stranded copper
Kondapter do modułów 6E/4 i 8E/4 / wd module condapter 6E/4 and 8E/4	3 / 4	45 *)	10 mm ²
Kondapter do modułów 6E/2 and 8E/2 / wd module condapter 6E/2 and 8E/2	3 / 4 / 6	63	35 mm ²
Przyłącze kablone do mod. 4E / Cable connection unit 4E	3	63	35 mm ²
Przyłącze kablone do mod. 6E i 8E / Cable connection unit 6E / 8E	3 / 6	160	2x120 mm ²
Przyłącze kablone do mod. 6E / Cable connection unit 6E	4	250	2x120 mm ²
Przyłącze kablone do mod. 8E / Cable connection unit 8E	3	400	2x240 mm ²
Przyłącze kablone do mod. 12E / Cable connection unit 12E	3 / 4	630	2x240 mm ²
Przyłącze kablone do mod. 12E / Cable connection unit 16E	3	630	2x240 mm ²

3.6.3 Cable connections at plug-in and withdrawable modules



Before fastening the cables at the power terminals of the plug-in modules or the outgoing cable connection unit of the withdrawable modules they must be supported or bended so that no tension or pressure is exerted on the cable connection unit.

Connection material and barriers are supplied with the switchgear separately.

The frame-mounted cable mounting rails can be moved as required for the module terminals. Cable entrance to the cubicle can be from above or below under consideration of the specified degree of protection.

Control cables with individual conductors to be connected to several different modules are to be stripped within the cable compartment. The individual conductors must be installed inside the vertically mounted wiring duct in the cable compartment; likewise control cables for interwiring between modules.

3.6.4 Cable connections in control sections and wiring between shipping units

The control cables are installed at the side in the lower part of the section and led to the control modules through the vertical wiring duct. Before positioning the cables it is advisable to secure them with cable straps.

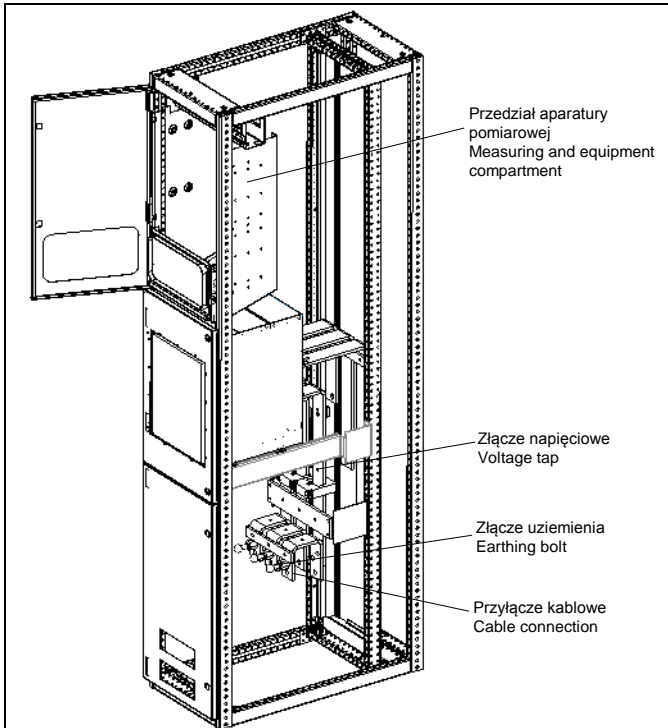
Control cables and conductors for the section-to-cubicle wiring are led through the control wiring duct situated in the upper part of the equipment compartment. At the transport divisions the separated cables have to be connected. For this the cables have to be connected to the terminals of the control wiring duct in accordance with the markings.

3.6.5. Terminal cross section for MNS and MNS iS wd modules

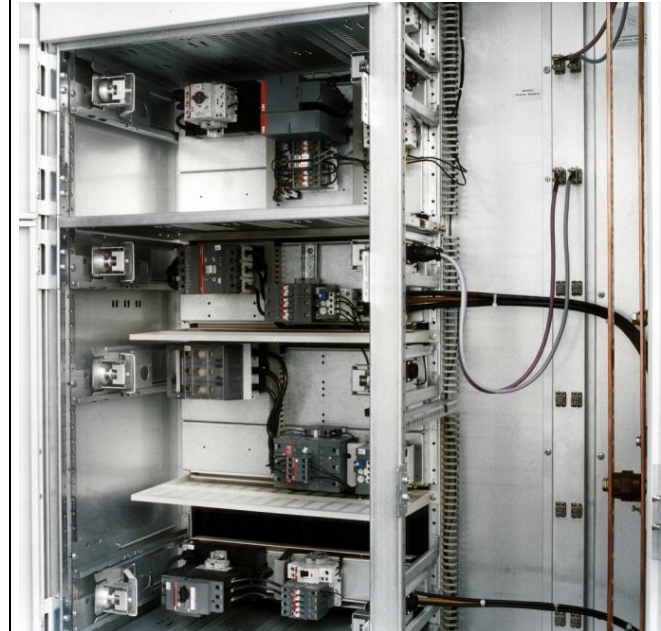
3.6.6 Przekroje kabli przyłączanych do modułów wtykowych w MNS oraz do rozłączników z bezpiecznikami

3.6.6 Terminal cross section for MNS plug-in modules and Switchfuses

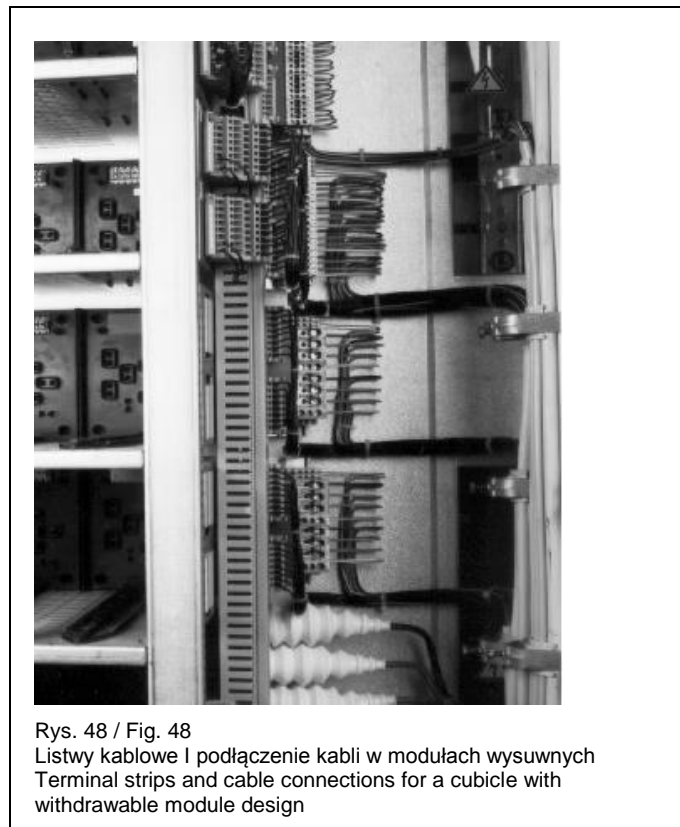
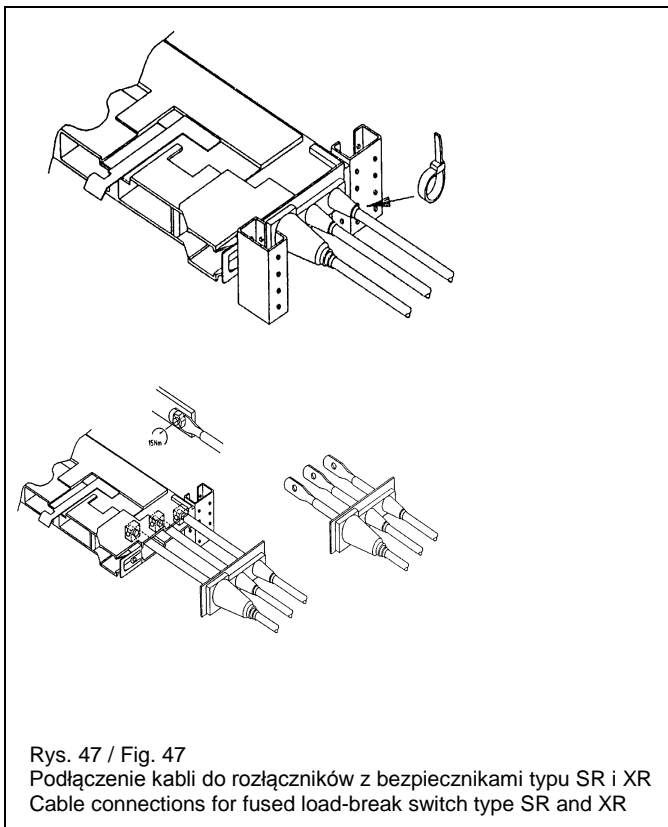
Przyłącze kablowe / Cable connection unit	Ilość pól / Poles	Inc [A]	Przekrój kabla podłączanego do przyłącza kablowego / Terminal cross-section for solid or stranded copper
Moduł wtykowy – zabezpieczenie napędu / Plug-in module Motor starter	3	7	6 mm ²
	3	72	35 mm ²
	3	170	95 mm ²
	3	357	240 mm ²
Moduł wtykowy PowerCenter – forma wygrozdzenia 2b lub 4a	3 / 4	125	Przyłącze bezpośrednio do wyłącznika kompaktowego / Connection directly to the MCCB with cage clamps FC 2 x 35 – 2 x 95 mm ²
Plug-in module PowerCenter Form 2b / 4a	3 / 4	200	Przyłącze bezpośrednio do wyłącznika kompaktowego / Connection directly to the MCCB with cage clamps FC 2 x 35 – 2 x 120 mm ²
	3 / 4	360	Przyłącze bezpośrednio do wyłącznika kompaktowego / Connection directly to the MCCB with cage clamps FC 2 x 120 – 2 x 240 mm ²
Moduł wtykowy PowerCenter – forma wygrozdzenia 3b lub 4b	3 / 4	125	Podłącz. poprzez końcówki kabl. 2 x 10 – 2 x 95 mm ² (M10) / Connection with cable lugs 2 x 10 – 2 x 95mm ² (M10)
Plug-in module PowerCenter Form 3b / 4b	3 / 4	200	Podłącz. poprzez końcówki kabl. 2 x 10 – 2 x 150 mm ² (M10) / Connection with cable lugs 2 x 10 – 2 x 150mm ² (M10)
	3 / 4	360	Podłącz. poprzez końcówki kabl. 2 x 10 – 2 x 150 mm ² (M12) / Connection with cable lugs 2 x 16 – 2 x 240mm ² (M12)
Rozłącznik z bezpiecznikami typu XR 00 / Switchfuse XR 00	3	160	70 mm ² z końcówkami kablowymi / with Cable lug; 10 – 95 mm ² z zaciskami / with cage clamps
Rozłącznik z bezpiecznikami typu XR 1 / Switchfuse XR 1	3	250	185 mm ² z końcówkami kablowymi / with Cable lug; 1 x 95 – 300 mm ² z zaciskami / with cage clamps
Rozłącznik z bezpiecznikami typu XR 2 / Switchfuse XR 2	3	400	2x240 mm ² z końcówkami kablowymi / with Cable lug; 2 x 95 – 300 mm ² z zaciskami / with cage clamps
Rozłącznik z bezpiecznikami typu XR 3 / Switchfuse XR 3	3	630	2x240 mm ² z końcówkami kablowymi / with Cable lug; 2 x 95 – 300 mm ² z zaciskami / with cage clamps

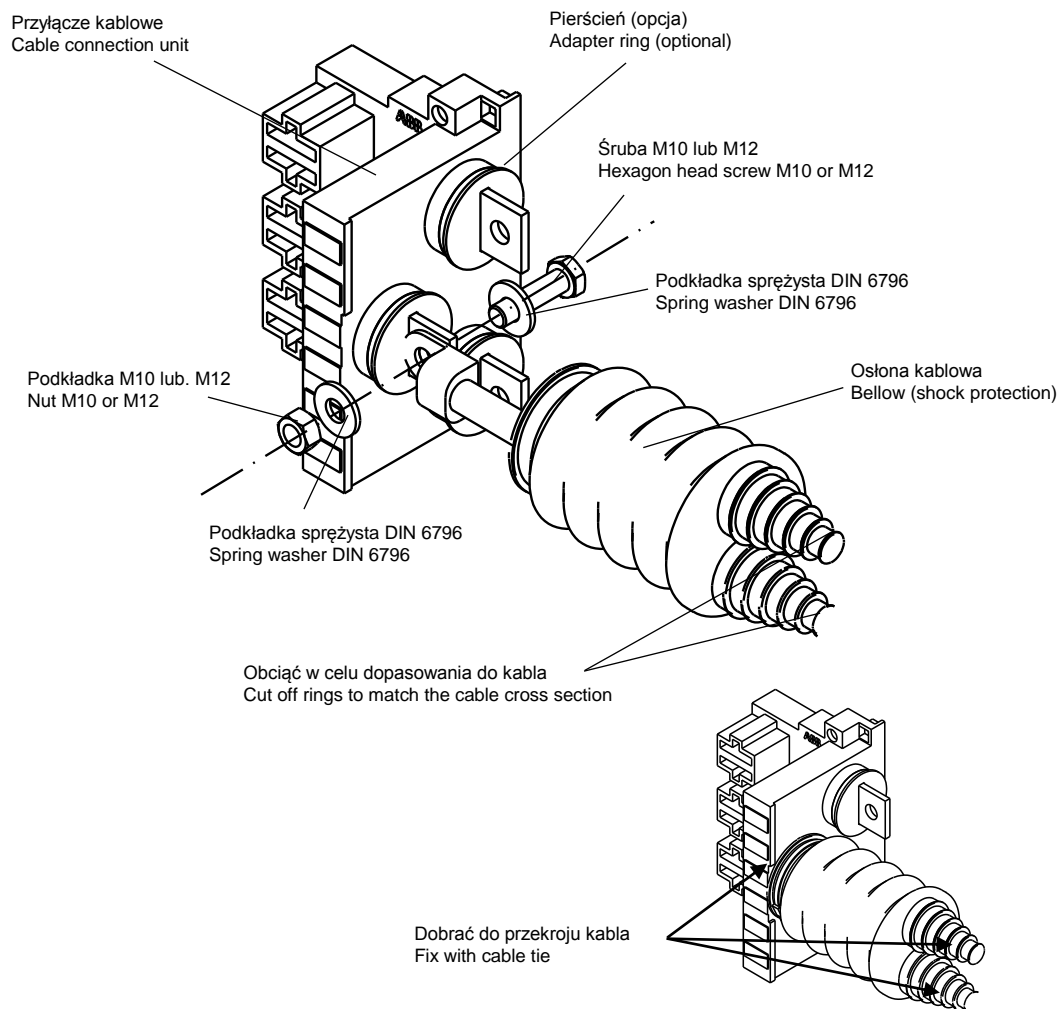


Rys. 45 / Fig. 45
Bezpośrednie podłączenie kabli do wyłącznika
Direct connection at a circuit breaker



Rys. 46 / Fig. 46
Podłączenie kabli do modułów wtykowych z INSUM
Cable connections of a cubicle with plug-in modules with INSUM





Prąd znamionowy	Liczba biegunów	Podłączenie kablowe	Wielkość modułu wysuwego	Maks. moment dokręcający
Rated current	Number of poles	Cable connection	Withdrawable module size	Max. tightening torque
160 A	3	M10 x 30	od /from 8 E	45 Nm
	6		od /from 8 E	
250 A	3		6 E	
	4		6 E	
	4		od /from 8 E	
400 A	3		M12 x 35	
630 A	3	od /from 16 E		

Rys. 49 / Fig. 49
 Podłączenie kabli w modułach wysuwnych od 6E
 Cable connection for withdrawable modules from 6E

3.6.7 Montaż przyłącza kablowego

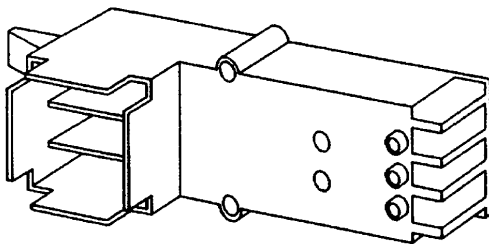
Przyłącza kabli odpływowych mogą być użyte w kilku wykonaniach, jak to pokazują Rys. 51–52.

- Wspornik przyłącza kablowego 4E 1TSA215002P0286
- Wspornik przyłącza kablowego 6E 1TGL110046P0011
- Wspornik przyłącza kablowego 8E 1TGL110046P0001
- Śruba M6x10 9ADA629-54
- Śruba M6x40 9ADA629-61

3.6.7 Mounting of cable connection units

Cable connection units can be installed like on pictures fig. 51–52.

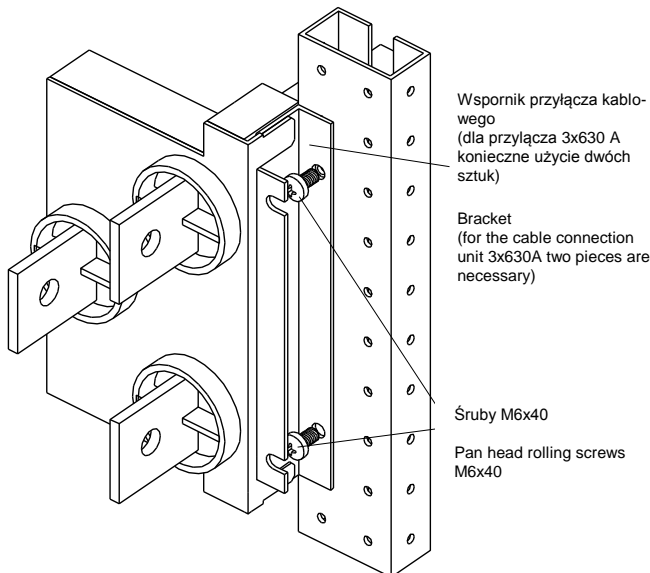
- Bracket for cable connection unit 4E 1TSA215002P0286
- Bracket for cable connection unit 6E 1TGL110046P0011
- Bracket for cable connection unit $\geq 8E$ 1TGL110046P0001
- Pan head rolling screw M6x10 9ADA629-54
- Pan head rolling screw M6x40 9ADA629-61



Styki główne dla przewodu do 1 x 25 mm²
Box terminal for max 1 x 25 mm²

Rys. 50 / Fig. 50

Przyłącze kablowe dla modułów 4E (maks. 63 A)
Cable connection unit for 4E-modules (max. 63 A)

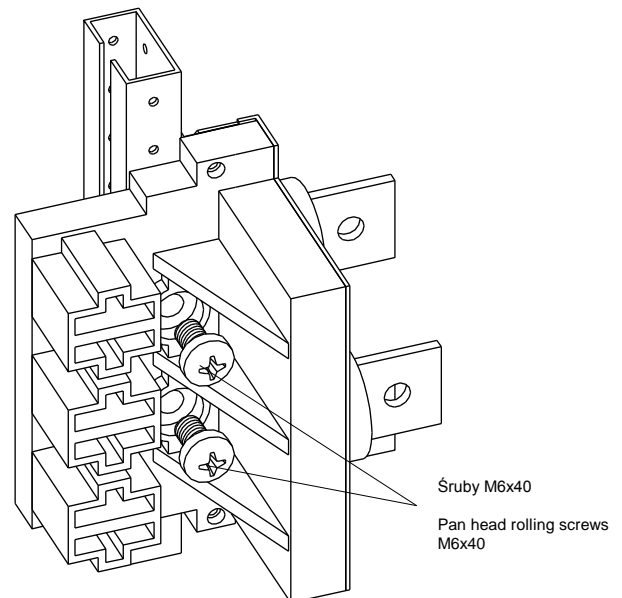


Maksymalny moment dokręcający śrub 3,5 Nm

The max. tightening torque of the pan head rolling screws is 3.5 Nm.

Rys. 51 / Fig. 51

- 1) Montaż wspornika przyłącza kablowego
- 1) Mounting of the bracket in 2E-grid



Rys. 52 / Fig. 52

- 2) Połączenie śrubowe przyłącza kablowego do konstrukcji rozdzielnic
- 2) Screwed joint of the cable connection unit at the C-section

3.7 Podłączenie przewodu ochronnego

Przewód ochronny powinien być połączony w następujący sposób:

- do 63 A: do zacisku PE adaptera modułu wysuwnego lub modułu wtykowego
- do 100 A: do profilu ramy umieszczonego z przedniej prawej strony rozdzielnic (patrz Rys. 53) za pomocą śruby M6.
- pow. 100 A: do pionowej szyny PE w przedziale kablowym z prawej strony (patrz Rys. 4) za pomocą połączeń śrubowych lub zacisku kablowego.

Przewód zielono-żółty (kolor na całej długości) może być stosowany tylko, jako przewód ochronny (PE) lub PEN. Nie wolno go stosować, jako przewód fazowy np. przez zmianę oznaczeń kolorów kabla na jego końcach przewodu.

We wszystkich przypadkach śrubowe połączenie przewodu ochronnego do powierzchni malowanych powinno być oczyszczone. Zezwala się na stosowanie środków zabezpieczających śruby. Dla śrub ze łbami okrągłymi nie wymaga się podkładek zabezpieczających podczas wkręcania po raz pierwszy.

Przewody ochronne są podłączone do drzwi za pomocą przewodu zielono-żółtego (przekroju 2,5 mm²). Nie wymaga się takiego połączenia, jeżeli nie ma zamontowanych na drzwiach żadnych aparatów (≤50 V AC lub ≤120 V DC).

Ciągłość połączenia obwodu ochronnego do części przewodzących obcych budynku (wg IEC 439 lub DIN VDE 0100 część 540) powinna być przeprowadzona zgodnie z warunkami otoczenia.

3.8 Podłączenie przewodu neutralnego

Przewody neutralne powinny być podłączone do izolowanej szyny neutralnej biegnącej równoległe do szyny ochronnej lub do przyłączeniowej szyny neutralnej przez połączenia śrubowe lub za pomocą zacisku kablowego.

We wszystkich przypadkach połączenie powinno być wykonane na wysokości odpowiedniego modułu, miejsce zaś powinno być łatwo rozpoznawalne. W innych przypadkach, np. dla przewodów sterowniczych, może być konieczne zastosowanie adresowania krosowego.

Objaśnienie skrótów

Przewód	Skrót według IEC 60439-1 / VDE 0660 część 500
Ochronny	PE
Neutralny	N
Neutralno-ochronny	PEN

3.7 Protective conductor connection

The protective conductors have to be connected as follows:

- Up to 63 A: To the PE terminal of the withdrawable module condapter or the plug-in, disconnectable or railable module.
- Up to 100 A: To the vertical section located at front right (see fig. 53) with a screw M6.
- Over 100 A: To the vertical PE connection bar, arranged right in the cable compartment (see fig. 4) as screw connection or using a bar mounting terminal.

The green and yellow conductor (colour marking over the entire length) may only be used as protective (PE) or PEN conductor. It must not be used as a voltage carrying conductor by altering the colours at the ends or employed as regulator earth or as a connector for the shield earth.

In all cases, protective conductor connections screwed on to painted surfaces should be secured with serrated contact washers. Any means of locking the screws is permissible for fastening screwed connections to galvanised surfaces. No lock-washers are required for roundhead screws (so-called Taptite screws) when screwed into galvanised parts for the first time.

The protective conductors are connected to the doors by flexible green and yellow copper conductors (cross-section 2.5 mm²). The connections are not necessary if no live (≤ 50 V AC or ≤ 120 V DC) equipment is mounted to the doors.

The continuous connection of the protective conductor circuits to inactive metal parts of the building (in accordance with IEC 60439 or DIN VDE 0100 Part 540) is to be carried out according to the conditions at the erection site.

3.8 Neutral conductor connection

The neutral conductors have to be connected to the insulated neutral bar arranged parallel to the protective conductor bar or to the neutral connection bar, as screw connection or using a bar mounting terminal.

In all cases the connection is to be made at the height of the relevant module and allocation must be clearly distinguishable. In other cases, e.g. for control cables, cross referencing will be necessary.

Key to abbreviations

Object	Abbreviation acc. to IEC 60439-1 / VDE 0660 part 500
Protective earth conductor	PE
Neutral conductor	N
Neutral conductor with protective function	PEN

3.9 Informacje dodatkowe

3.9.1 Przerwy w pracy na etapie montażu

W przypadku przerw w pracy podczas montażu i instalacji w celu zapewnienia maksymalnej ochrony przed pyłem oraz ciałami obcymi należy:

- zamknąć drzwi rozdzielnic,
- jeżeli to konieczne – okryć rozdzielnicę folią,
- jeżeli to konieczne – ogrzewać miejsce montażu rozdzielnic.

3.9.2 Stopień ochrony

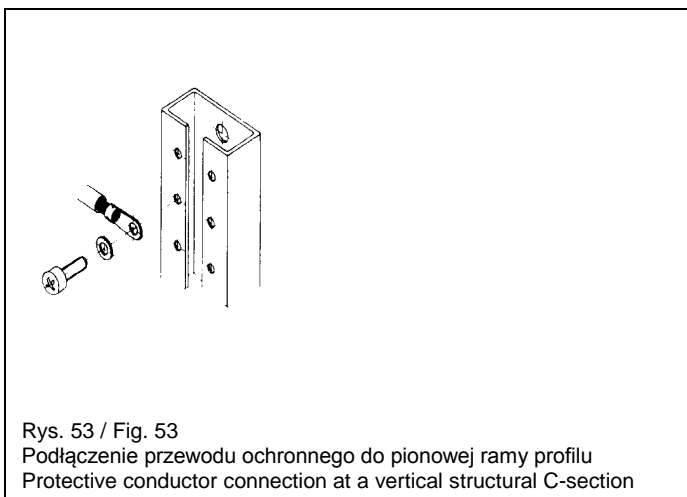
W zależności od stopnia ochrony należy spełnić poniższe warunki w miejscu instalacji:

- Dla stopnia ochrony \geq IP X2 lub \geq IP 5X pokrywy górne powinny być uszczelnione, jeśli nie zostały uszczelnione przez producenta. Uszczelnienie pokrywy odbywa się za pomocą taśmy samoprzylepnej 15x2 mm (GSIN100021P0010) po uprzednim oczyszczeniu powierzchni na wewnętrznej płaszczyźnie, 3 mm od jej krawędzi.
- Dla stopnia ochrony \geq IP X1 lub \geq IP 4X konieczne jest uszczelnienie celek pomiędzy sobą w miejscach podziałów transportowych. W tym celu należy wykonać, co następuje:
 - Miejsca połączeń ram powinny być oczyszczone środkiem Terokal R (GSIN100298P0001) przy użyciu czystej szmatki.
 - Po wyschnięciu środka czyszczącego należy stosować taśmę samoprzylepną 15x2 mm (GSIN100021P0010), przyklejając ją do profilu C w odległości 3 mm od brzegu (patrz Rys. 54).



Środek Tekoral R jest niepalny. Należy stosować instrukcję producenta.

Materiały uszczelniające są dostarczane wraz z rozdzielnicą. Kable powinny być wprowadzane do rozdzielnic przez dławiki kablowe.



3.9 Special information

3.9.1 Interruption of work

If work is interrupted during erection or connection, measures should be taken to ensure that maximum protection is provided against outside interference like dust, moisture and foreign objects, like:

- Close the cubicle doors.
- If necessary, cover the switchgear with foil.
- If necessary, the place of erection must be heated

3.9.2 Degree of protection

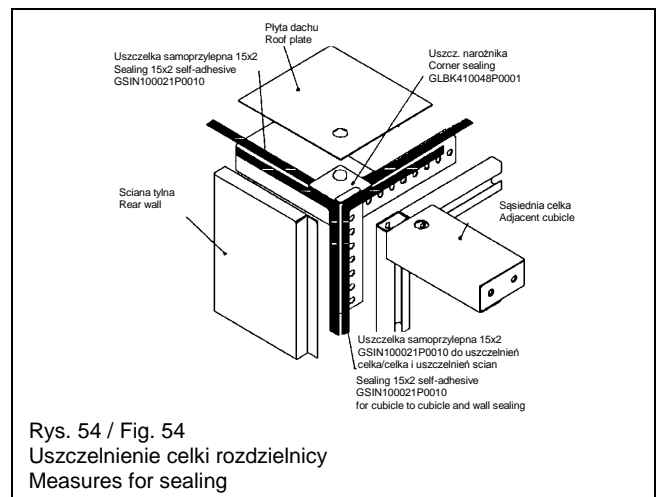
Depending on the degree of protection measures are required to be taken at the erection site to seal the cubicles:

- For degrees of protection \geq IP X2 or \geq IP 5X the bottom plate covers (flanges) have to be sealed, if not already done at the manufacturers site. To seal the bottom plate covers the self adhesive sealing 15 x 2 mm (GSIN100021P0010) has to be used which has to be applied after cleaning (see below) on the inside bending of the flanges with an overlapping distance of 3 mm to the bending.
- For degrees of protection \geq IP X1 or \geq IP 4X a sealing of the frames between the cubicles (cubicle/cubicle) at the transport division is necessary. Therefore the following measures have to be taken:
 - The connection sides of the affected frame sections have to be cleaned with Terokal R (GSIN100298P0001) cleaner using an oil- and grease-free piece of cloth.
 - After drying of the cleaner the self-adhesive sealing tape 15 x 2 mm (GSIN100021P0010) has to be applied to the C-sections at a distance of 3 mm from the outer edge (see fig. 54).



The cleaner Terokal R is inflammable. Obey the use instructions of the manufacturer.

Sealing material is supplied with the cubicle. Use glands for cable entrances.



3.9.3 Uszkodzenia powłoki lakierniczej

Patrz Rozdział 5.9 „Uszkodzenia lakieru“.

3.9.4 Dostawy materiałów

Główne elementy zapasowe wymienione zostały w rozdziałach 5.11 i 5.12. Inne części i wyposażenie są dostępne w Dziale Sprzedaży ABB Sp. z o.o.

3.10 Prace końcowe

- Usunąć elementy zabezpieczenia transportowego ciężkich podzespołów.
- Zamontować oddzielnie przesyłane wyposażenie, takie jak wysuwne wyłączniki, bezpieczniki, wyświetlacze, instrumenty pomiarowe. Elementy są odpowiednio oznakowane i zawierają instrukcje montażu.
- Usunąć wszystkie części obce, takie jak narzędzia, materiał pakunkowy czy ścinki izolacji z rozdzielnic.
- Oczyszczyć części odizolowane szmatką antystatyczną. Nie używać żadnych rozpuszczalników.
- Zamknąć drzwi.
- Ustawić moduły wysuwne w pozycji testowej (patrz Rozdział 4, Obsługa).

3.11 Kontrola

- Sprawdzić połączenia szynowe w miejscu połączeń zestawów transportowych (patrz rozdział 5.14 – Momenty dokręcające połączeń śrubowych).
- Sprawdzić połączenia ram w miejscach podziałów transportowych.
- Sprawdzić zamocowanie do podłoża (fundamentu lub podłogi technicznej).
- Sprawdzić wymagany stopień ochrony, szczególnie w odniesieniu do płyty dachu.
- Dokonać ogólnych oględzin: wygląd, kompletność, oznakowanie, części obce w rozdzielnic, zabrudzenie.
- Sprawdzić poprawność i kompletność połączeń kablowych.
- Sprawdzić montaż osłon
- Sprawdzić poprawność i kompletność połączeń przewodu ochronnego.

3.9.3 Damage to paintwork

Refer to chapter 5.9 „Damage to paintwork“

3.9.4 Supply of material

The most important spare parts and accessories are listed in sections 5.11 and 5.12. Other parts and accessories are contained in the relevant lists or are obtainable through the responsible project or sales department of ABB.

3.10 Final preparations

- Remove transport safety devices (wooden bracing) from heavy components.
- Mount separately shipped equipment, such as withdrawable circuit breaker, fuses, fluorescent tubes, measuring instruments. The equipment is appropriately marked. Enclosed mounting instructions have to be obeyed.
- Remove any foreign parts, such as tools, packing material or conductor scraps from the switchgear.
- Clean insulating parts with an anti-static cloth. Do not use any solvents as for example carbon tetrachloride, trichlorethylene or hydrocarbons.
- Close the doors.
- Slide the withdrawable modules into testing position (see chapter 4, Operation).

3.11 Checks

- Check the busbar connections at the shipping unit divisions. (refer to chapter 5.14 for tightening torques)
- Check the frame connections at the transport divisions.
- Check the floor fastening (to foundation or false floor).
- Check the realization of the required degree of protection, particularly with regard to the bottom plates.
- General visual check; appearance, completeness, markings, foreign parts in the switchgear, dirt.
- Check for correct and complete cable connections and wiring as far as installed on site.
- Barriers in place?
- Check for correct and complete protective conductor connections.

3.12 Uruchomienie

- Podać napięcie sterownicze.
- Skontrolować wyposażenie ochronne i monitorujące oraz elementy blokad mechanicznych i elektrycznych.
- Podłączyć napięcie do szyn (test izolacji!).
- Włączać główne obwody oddzielnie.
- Skontrolować wyposażenie ochronne i monitorujące pod względem poprawności odczytu.



Przestrzegać zasad i norm bezpieczeństwa.

3.12 Commissioning

- Switch on control voltage.
- Test the control, protection and monitoring equipment and the mechanical and electrical interlocking devices.
- Apply voltage to the busbars. (insulation test!)
- Switch on the main circuits individually.
- Check the indication and measuring equipment for correct readings.



Observe the general precautionary rules and regulations.

4.1 Wyposażenie elektryczne

Każdy aparat powinien posiadać oddzielną instrukcję obsługi.

4.2 Moduły stałe

Moduły stałe nie wymagają dodatkowych instrukcji obsługi.

4.3 Moduły wtykowe, rozłączalne i wyjmowalne

4.3.1 Moduły wtykowe

W zależności od sposobu wykonania moduły mogą być obsługiwane po otwarciu drzwi modułu lub od zewnątrz, jeżeli moduł jest wyposażony w napęd i rączkę. Obsługując moduł, należy wziąć pod uwagę instrukcje obsługi poszczególnych aparatów zainstalowanych w module. W przypadku obsługi z zewnątrz należy kierować się oznaczeniami zapisanymi na rączce napędu modułu.

4.3.2 Moduły rozłączalne

Moduły rozłączalne mogą być obsługiwane tylko od wewnątrz (po otwarciu drzwi modułu)



Wyciąganie modułów rozłączalnych pod obciążeniem jest zabronione. Przed wyjęciem modułu należy wyłączyć moduł.

4.3.3 Moduły wyjmowalne

Moduły wyjmowalne mogą być obsługiwane tylko od wewnątrz (po otwarciu drzwi modułu). Moduły mogą być wyjmowane za pomocą uchwytu serwisowego. Ponadto należy wziąć pod uwagę zapisy instrukcji umieszczonej na wewnętrznej stronie drzwi kablowych (patrz Rys 55).

Możliwe jest ustawienie modułu wyjmowalnego w następujących pozycjach:

- Serwis (obwody główne i sterownicze są rozłączone),
- Test (obwody główne są rozłączone, istnieje przerwa izolacyjna, obwody sterownicze są połączone),
- Wysuw (obwody główne i sterownicze są rozłączone). Moduł jest wysunięty w widoczny sposób (patrz Rys. 59).

4.1 Electrical equipment

Separate provided operating instructions have to be obeyed for the electrical equipment.

4.2 Fixed technique

No separate operating instructions are necessary for fixed modules.

4.3 Plug-in, disconnectable and railable technique

4.3.1 Plug-in modules

Depending on their design, modules are operated from inside or from outside if a rotary handle has been fitted. Please note the operating instructions for the electrical components installed in the plug-in module. For outside operation, the symbols shown on the service handle are to be observed.

4.3.2 Disconnectable modules

Disconnectable modules may only be operated from inside.



Taking out disconnectable modules under load is not permitted. The load should be disconnected before taking out the modules.

4.3.3 Railable modules

Railable modules may only be operated from inside. Modules may be withdrawn with the help of a handle. Additionally the operating instructions on the inside of the cable compartment door are to be considered (see fig. 55).

The following positions are possible for railable modules:

- Service position (all main and auxiliary circuits are open)
- Test position (the main circuit is isolated from the system, the control circuit is connected). The module is visibly disconnected.
- Isolating position (all main and control circuits are isolated). The module is visibly disconnected (see fig. 59).



Rys. 55 / Fig. 55
Otwarte drzwi kablowe z instrukcją obsługi uchwytu serwisowego.
Open door with service handle and operating instruction.



Rys. 56 / Fig. 56
Zakładanie uchwytu serwisowego.
Inserting service handle.

Aby uzyskać pozycje testu modułu, należy:

- Rozłączyć łącznik główny modułu,
- Zamocować uchwyt serwisowy na moduł,
- Podnieść nieznacznie rączki uchwytu serwisowego,
- Wysunąć moduł do pierwszej pozycji wysunięcia,
- Zablokować moduł do szyny prowadzącej,
- Usunąć uchwyt serwisowy.

(patrz Rys. 56-59)

The test position is achieved as follows:

- Switch off main switching device
- Insert the module handle as described above
- Lock the module handle to the module
- Pull out the module up to the first engaged position
- Lock the module to the guide rail (turning module handle toggle counter-clockwise)
- Remove the module handle

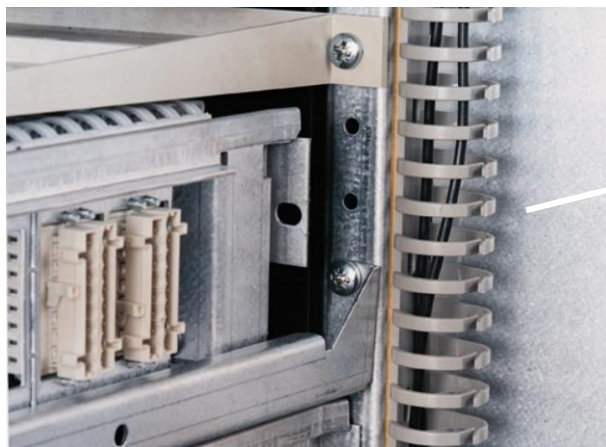
(see fig. 56-59)



Rys. 57 / Fig. 57
Zablokowanie uchwytu serwisowego
Locking the service handle when simultaneous unlocking
the module



Rys. 58 / Fig. 58
Podnieś uchwyt serwisowy nieznacznie do góry i wyciągnij
moduł do pierwszej pozycji wysunięcia. Odłącz uchwyt serwisowy
i zablokuj moduł. Usun uchwyt serwisowy
Lift module slightly and pull it out up to the first engaged posi-
tion. Unlock service handle and lock the module at the same
time. Remove service handle.



Rys. 59 / Fig. 59
Pozycja testu lub pozycja wysunięty. Widoczne rozłączenie modułu
Test position or isolated position. The module is visibly disconnected

Następnie obwody sterownicze modułu mogą być przetestowane.

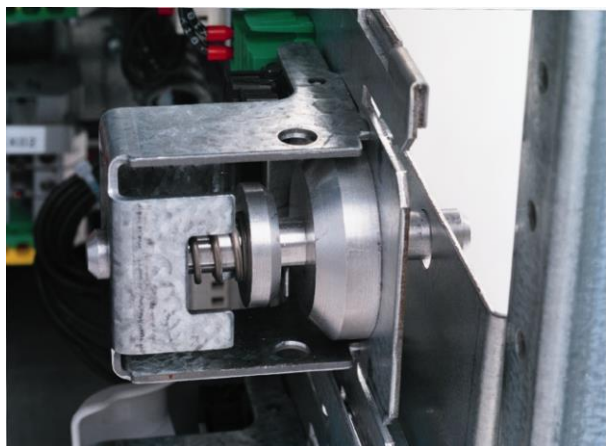
Pozycja wysuw jest realizowana przez rozłączenie styków sterowniczych.

Moduły wymowlalne mogą być zablokowane w pozycjach: serwis, test i wysuw przez założenie kłódki (patrz Rys. 60 i 61).

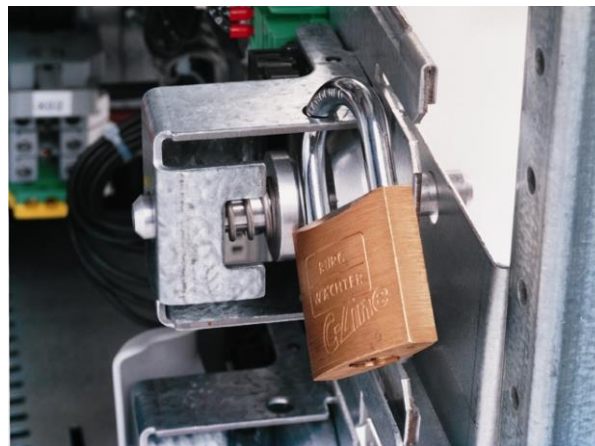
Then the module's control circuit can be tested.

The isolated position is achieved by unplugging the control plug.

Railable modules can be locked in service position as well as in test and isolated position by means of padlocks (see fig. 60 and 61).



Rys. 60 / Fig. 60
Mechanizm zamykający modułu wymowlalnego
Interlocking of the railable module



Rys. 61 / Fig. 61
Zabezpieczenie modułu wymowlalnego przez założenie kłódki
Securing the railable module using a padlock



Rys. 62

Wysunięcie modułu wymiawalnego:

- Podnieś nieznacznie moduł i wysuwaj go
- Wsuń moduł z jego miejsca montażu
- Usuń uchwyt serwisowy



Moduł nie może być przenoszony za uchwyt serwisowy.

Fig. 62

Removal of a railable module:

- Lift module slightly and pull it out
- Lift module out totally by grabbing it on its sides
- Remove service handle



The module must not be carried by its service handle

4.4 Rozłączniki z bezpiecznikami typu XR i SR

Rozłączniki z bezpiecznikami typu XR lub SR są wielofunkcyjnymi aparatami spełniającymi zadanie rozłączania i ochrony (bezpieczniki). Wyposażone są z mechanizm sprężynowy otwierający styki rozłącznika.

Przed załączeniem rączka rozłącznika powinna być przesunięta w lewo i zablokowana. Możliwe jest zablokowanie przełącznika modułu maksymalnie trzema kłódkami.

Pozycja ON rozłącznika ma oznaczenie 1 (kolor czerwony). Pozycja OFF ma oznaczenie 0 (kolor zielony). Stan bezpiecznika można obserwować dzięki przezroczystej pokrywie.

Zamek zainstalowany w rozłączniku chroni go przed możliwością otwarcia w przypadku, gdy rozłącznik jest w pozycji załączony ON.

W przypadku użycia rozłącznika bezpiecznikowego SR-M jako główny łącznik zasilający należy pamiętać, że bezpieczniki mogą być wyciągane w pozycji OFF rozłącznika.

4.4 Fused load-break switch type XR and SR

The LV HRC fused load-break switch type XR/SR is a three pole multi function device covering the switch functions >>load-breaking<< and >>protecting (fuses)<<. The loadbreak switch is provided with a spring assisted mechanism.

The toggle must be pulled to the left and latched before operating. For switching on, the handle has to be pushed to the side for 45°. The handle can be locked in the OFF-position with up to three padlocks.

The ON-position of the switch is marked 1 (red). The OFF-position of the switch is marked 0 (green). Whether or not fuses are blown can be observed easily since the cover is of transparent material.

An interlock prevents the front-cover from being opened in case the switch is in ON-position.


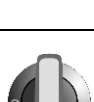
When using the SR-M fused load break switch as incoming feeder it must be noted that the fuses are de-energized in the OFF-position of the switch.

4.5 Moduły wysuwne, rozmiar 8E/4 i 8E/2

Moduły wysuwne 8E/4 i 8E/2 składają się z:

- Jednej lub dwóch szyn montażowych do zatraskowego mocowania aparatów,
- ściany tylnej zawierającej styki siłowe modułu oraz jednej (dla modułów 8E/4) lub dwóch (dla modułów 8E/2) wtyczek sterowniczych. Wtyczki te posiadają 16, 20 lub 38 zacisków sterowniczych,
- płyty czołowej z materiału izolacyjnego posiadającej wycięcia do zamontowania aparatury kontrolnej, pomiarowej i dla obsługi,
- ścian bocznych.

Niezależnie, czy zastosowane są rozłączniki czy wyłączniki przelącznikiem modułu (pokrętle), załącza się i wyłącza te aparaty, a także realizuje się blokadę mechaniczną i elektryczną. Mikrowyłącznik blokady elektrycznej wyposażony jest w dwa styki zwierne i dwa rozwiernie.

	Pozycja przełącznika	Pozycja mod. w celce	Obwody główne i sterownicze
	ZAŁĄCZONY (ON)	W celce	Obwody główne i sterownicze są załączone
	WYŁĄCZONY (OFF) Może być zablokowany trzema kłódkami.	W celce	Obwody główne i sterownicze są rozłączone
	TEST Może być zablokowany trzema kłódkami.	W celce	Obwody główne są rozłączone, obwody sterownicze są załączone
	WYSUW	W celce lub poza celką	Obwody główne i sterownicze są rozłączone
	SERWIS Może być zablokowany trzema kłódkami.	Moduł jest wysunięty na 30 mm z celki	Obwody główne i sterownicze są rozłączone oraz istnieje przerwa izolacyjna

Rys. 63
Opis pozycji przełącznika modułów 8E/4 i 8E/2

Przełącznik modułu (pokrętło) może zostać przełączony z pozycji OFF do ON tylko po jego wciśnięciu (**zasada naciśnij, aby przekręcić**).

Przełącznik modułu (pokrętło) może zostać zablokowany trzema kłódkami w pozycji OFF, TEST i WYSUW (patrz Rys. 67). Moduły wysuwne mogą być zaopatrzone w dodatkowy zamek mechaniczny na przedniej ścianie (zabezpieczenie przed kradzieżą).

Przełącznik ręczny nieużywanego modułu wysuwego powinien być ustawiony w pozycji WYŁĄCZONY (OFF) lub SERWIS.

4.5 Withdrawable units size 8E/4 and 8E/2

Withdrawable units size 8E/4 and 8E/2 comprise:

- One or two profile sections for mounting snap-on components,
- a rear wall with integrated power contacts inclusive wiring and with one 16-, 20- or 38-pole control plug in case of module size 8E/4, one or two 16-, 20- or 38-pole control plug in case of module size 8E/2,
- a front panel made of insulating material with knockouts for mounting measuring, operating and indicating instruments,
- the side walls.

If using certain standard load-break switches and circuit breakers the handle for operating those devices also activates the electrical and mechanical interlocking.

A micro switch with 2 NO and 2 NC contacts is provided for electrical interlocking.






	Position of switch	Position of module	Main and control circuits
	ON	in cubicle	All main- und control-circuits are closed
	OFF Can be locked with 3 padlocks	in cubicle	All main- und control-circuits are disconnected
	TEST Can be locked with 3 padlocks	in cubicle	All main-circuits are disconnected, the control-circuits are closed
	MOVE Position	in cubicle - Isolated Position - not in cubicle	All main- und control-circuits are disconnected
	ISOLATED Position Can be locked with 3 padlocks	The module is 30 mm drawn out of the cubicle	All main- und control-circuits are disconnected and the isolating distance is fulfilled

Fig. 63
Description of operating handle positions 8E/4 and 8E/2 modules

The switch handle can be moved from position „OFF“ to position „ON“ only after the handle has been depressed (**push-to-turn feature**).

The switch handle can be locked in the positions „OFF“ and „TEST“ and the isolated position with up to three padlocks (see fig. 67). The withdrawable unit can be prevented from being withdrawn by an additional mechanical lock (protection against theft) to be installed in the front cover.

Switch handles of withdrawable units that are not used must be in position „OFF“ or „ISOLATED“.

Resetowanie wyłączników kompaktowych w modułach wysuw-nych

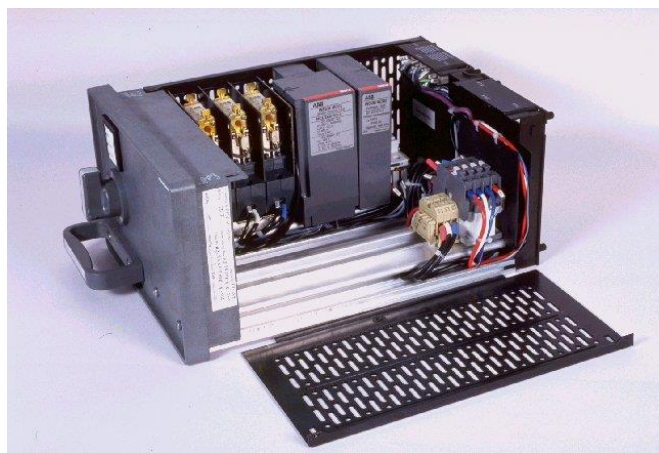
Jeżeli nastąpiło zadziałanie zabezpieczeń wyłącznika kompaktowego, przełącznik modułu samoczynnie ustawiony jest w pozycji ON

Aby wyłącznik był gotów do pracy, musi on zostać zresetowany. Odbywa się to przez przestawienie przełącznika modułu w pozycję WYŁĄCZ oraz lekko za tę pozycję. Wtedy wyłącznik może zostać załączony ponownie.

1. Ustaw przełącznik modułu z pozycji ZAŁĄCZONY do pozycji WYŁĄCZ.
2. Wciśnij przełącznik i przekręcaj przełącznik modułu w kierunku przeciwnym do wskazówek zegara w kierunku pozycji TEST.
3. Po przekręceniu przełącznika jw. i moduł zostanie zresetowany; przestaw przełącznik ponownie w pozycję WYŁĄCZ (OFF).
4. Wyłącznik może zostać załączony ponownie.

Uwaga:

Prawidłowe resetowanie modułu może zostać zrealizowane tylko z pomocą odpowiedniej sygnalizacji (np. użycie lampki lub sygnału dźwiękowego).



Rys. 64 / Fig. 64
Moduł wysuwny 8E/2 z systemem INSUM
Withdrawable module size 8E/2 with INSUM

Resetting circuit breakers in withdrawable modules

When moulded-case circuit breakers are tripped on faults, the switch handle is on position ON.

The function of the circuit breaker can only be re-established by a reset. Reset the fault by turning the switch handle from the position ON to the OFF position and further to the stop.

Then, the circuit breaker can be switched on again.

1. Turn switch handle from ON position to OFF position.
2. Press switch handle down and turn it counter-clockwise to the stop.
3. When released, the switch handle swings back to "OFF" position.
4. The circuit breaker is ready to be switched on.

Note:

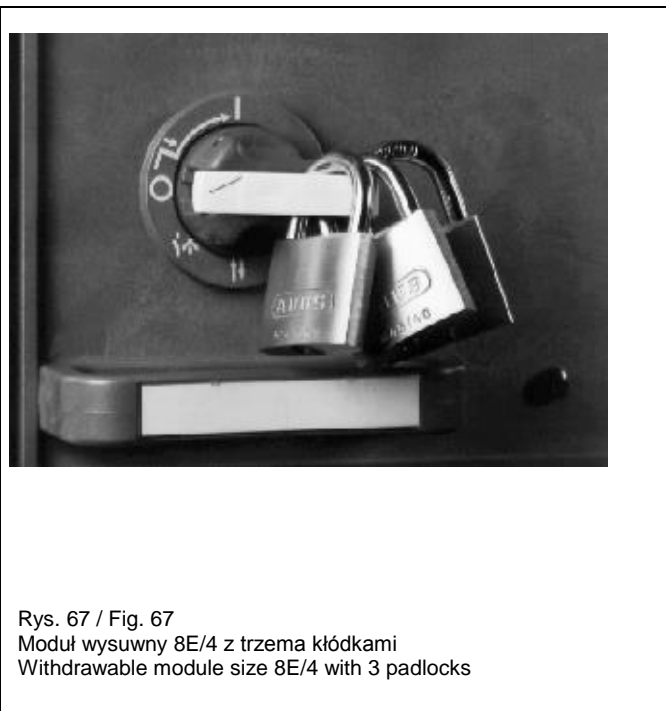
A clear release tripped indication can only be realized with an electrical signal (e. g. pilot lamp or aural signal).



Rys. 65 / Fig. 65
Widok modułów 8E/4 i 8E/2 z systemem INSUM
Front view of withdrawable modules size 8E/4 and 8E/2 with INSUM



Rys. 66 / Fig. 66
Przełącznik modułu 8E/4 i 8E/2 z zaznaczonymi pozycjami pracy
Switch operating handle for withdrawable modules size 8E/4 and 8E/2 with position markers



Rys. 67 / Fig. 67
Moduł wysuwny 8E/4 z trzema kłódkami
Withdrawable module size 8E/4 with 3 padlocks

4.6 Moduły wysuwne, rozmiar 4E do 48E

Moduły wysuwne o rozmiarach 4E do 48E są wykonane z elementów z blachy stalowej, które stanowią ramę nośną dla aparatów elektrycznych i elementów stykowych. Dzięki zastosowaniu drzwi modułowych możliwy jest łatwy dostęp do aparatury montowanej w module. Otwarcie drzwi modułu wysuwego kluczem jest możliwe tylko w pozycji TEST lub WYŁĄCZONY. Jeżeli zamontowano w module 2 zamki, to do otwarcia drzwi wystarczające jest otworzenie jednego z nich. Otwarcie drzwi modułu w pozycji ZAŁĄCZONY możliwe jest tylko za pomocą wkrętaka (patrz Rozdział 5, Rys. 75).



Jeżeli zostaną otwarte drzwi modułu, gdy przełącznik modułu jest w pozycji ZAŁĄCZONY, to możliwe jest dotknięcie elementów będących pod napięciem.

Moduł wysuwny może być wyposażony w panel aparatowy wykonany z materiału izolacyjnego służący do instalowania aparatury pomiarowej i sygnalizacyjnej. Panel aparatowy przymocowany jest do modułu i wystaje na zewnątrz przez wycięcia w drzwiach modułu. Panel ten pozostaje na miejscu po otwarciu drzwi. Jeżeli drzwi są otwarte, to panel aparatowy może być odchylony w dół po uprzednim odblokowaniu blokad znajdujących się z obu stron panelu aparatowego. Dzięki temu uzyskuje się lepszy dostęp do oraz aparatury zamocowanej na panelu.

Główny łącznik jest załączany przez ręczne pokrętko (przełącznik), które spełnia rolę blokady mechanicznej i elektrycznej. Blokada elektryczna wyposażona jest w dodatkowe styki (2Z + 2R).

4.6 Withdrawable units size 4E up to 48E






Withdrawable units size 4E up to 48E are built-up of sheet steel components which constitute the supporting frame for the electrical components and the contact elements. The hinged front cover offers the advantage of easy accessibility to the built in components from the front side. Opening the front cover with a key is only possible in isolated, test or OFF-position of the withdrawable unit. If a parallel coupling is installed, opening of one lock is sufficient. Opening of the front cover while the operating handle is in „ON“-position is only possible with a screw driver (see chapter 5, fig. 75).



If opening the front cover while the operating handle is in „ON“-position it is possible to touch live parts.

The withdrawable unit can be equipped with an instrument panel made of insulating material for the installation of measuring, operating and indicating instruments. The hinged instrument panel is mounted to the withdrawable unit and sticks out through a cutout in the front cover. This panel remains in position when the front cover is opened. If the front cover is open, the instrument panel can be tilted down by unlocking the locking lever on the left and right side of the panel. After tilting down the instrument panel a better access to the equipment both in the withdrawable unit and the instrument panel is provided.

The main switch is operated by the operating handle which is also used for the mechanical and the electrical interlocking. A micro switch with maximum 2 NO and 2 NC contacts is provided for the electrical interlocking.

	Pozycja przełącznika	Pozycja mod. w celce	Obwody główne i sterownicze
	ZAŁĄCZONY (ON)	W celce	Obwody główne i sterownicze są załączone
	WYŁĄCZONY (OFF) Może być zablokowany trzema kłódkami.	W celce	Obwody główne i sterownicze są rozłączone
	TEST Może być zablokowany trzema kłódkami.	W celce	Obwody główne są rozłączone, obwody sterownicze są załączone
	WYSUW	W celce lub poza celką	Obwody główne i sterownicze są rozłączone
	SERWIS Może być zablokowany trzema kłódkami.	Moduł jest wysunięty na 30 mm z celki	Obwody główne i sterownicze są rozłączone oraz istnieje przerwa izolacyjna

Rys. 68
Opis pozycji przełącznika modułów 4E do 48E

Funkcja TEST obwodów sterowniczych wyłączników kompaktowych wyposażonych w napęd silnikowy nie jest dostępna.

Bezpieczne odłączenie obwodów głównych odbywa się w pozycji modułu WYŁĄCZONY (OFF). Ponadto, ze względu na możliwość sterowania zdalnego, do bezpiecznego odłączenia obwodów głównych i sterowniczych konieczne jest wysunięcie kasety do pozycji SERWIS

Resetowanie wyłączników kompaktowych w modułach wysuwnych

Jeżeli nastąpiło zadziałanie zabezpieczeń wyłącznika kompaktowego, przełącznik modułu samoczynnie ustawi się w pozycji pomiędzy ZAŁĄCZONY a WYŁĄCZ.

Aby wyłącznik był gotów do pracy, musi on zostać zresetowany. Odbywa się to przez przestawienie przełącznika modułu z pośredniej pozycji jw. w pozycję WYŁĄCZ oraz lekko za tę pozycję. Wtedy wyłącznik może zostać załączony ponownie.

1. Ustaw przełącznik modułu z pozycji ZAŁĄCZONY do pozycji WYŁĄCZ.
2. Jeżeli moduł zostanie zresetowany, przestaw przełącznik w pozycję WYŁĄCZ.
3. Wyłącznik może zostać załączony ponownie.

Uwaga:

Prawidłowe resetowanie modułu może zostać zrealizowane tylko z pomocą odpowiedniej sygnalizacji (np. użycie lampki lub sygnału dźwiękowego).






	Position of switch	Position of module	Main and control circuits
	ON	in cubicle	All main- und control-circuits are closed
	OFF Can be locked with 3 padlocks	in cubicle	All main- und control-circuits are disconnected
	TEST Can be locked with 3 padlocks	in cubicle	All main-circuits are disconnected, the control-circuits are closed
	MOVE Position	in cubicle - Isolated Position - not in cubicle	All main- und control-circuits are disconnected
	ISOLATED Position Can be locked with 3 padlocks	The module is 30 mm drawn out of the cubicle	All main- und control-circuits are disconnected and the isolating distance is fulfilled

Fig. 68
Description of operating handle positions 4E to 48E modules

A test function of the control circuit for moulded case circuit breakers with motor operating is not possible in the test position.

A secure breaking of the maincircuit is achieved in the OFF-position due to the isolating characteristics of the used main switching devices. In addition it is necessary for working at the consumer to achieve a secure isolation of the main- and control-circuits by moving the withdrawable module to the isolated position.

Resetting circuit breakers in withdrawable modules

When moulded-case circuit breakers are tripped on faults, the switch handle might jump into an intermediate position between ON and "OFF".

The function of the circuit breaker can only be reestablished by a reset. Reset the fault by turning the switch handle from the intermediate position to the OFF position and further to the stop. Then, the circuit breaker can be switched on again.

1. Turn switch handle from ON position to OFF position and further to the stop.
2. When released, the switch handle swings back to "OFF" position.
3. The circuit breaker is ready to be switched on.

Note:

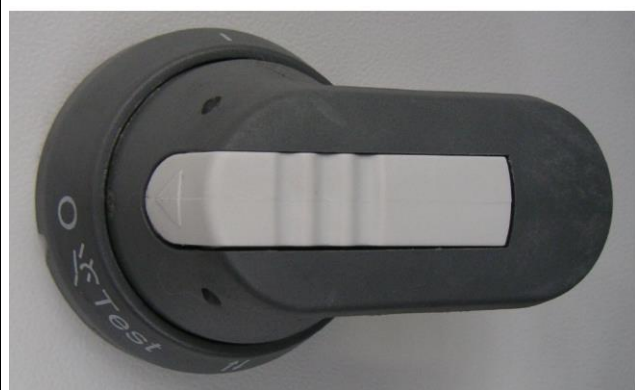
A clear release tripped indication can only be realized with an electrical signal (e. g. pilot lamp or aural signal).



Rys. 69 / Fig. 69
Moduł wysuwny 8E
Withdrawable module size 8E



Rys. 70 / Fig. 70
Moduł wysuwny 16E
Withdrawable module size 16E



Rys. 71 / Fig. 71
Przełącznik (pokrętko) modułów 4E do 48 E z zaznaczonymi pozycjami pracy

Switch operating handle for withdrawable modules size 4E up to 48E with position markers

Wysuwanie modułów wysuwnych

Moduł wysuwny może być wyciągnięty tylko wtedy, gdy przełącznik modułu (pokrętko) jest w pozycji WYSUW. Dzięki temu nie ma możliwości wysunięcia modułu podczas pracy.

Aby wysunąć moduł, należy ustawić pokrętko w pozycję WYSUW i wyciągnąć moduł, trzymając go za dwa uchwyty (rączki). Podczas wysuwu modułu przełącznik (pokrętko) przekręca się samoczynnie w pozycję WYŁĄCZONY (OFF), moduł zaś zatrzymuje się po wysunięciu go 30 mm z rozdzielnicy (ustawienie modułu w pozycji SERWIS). W tej pozycji obwody główne i pomocnicze są odłączone.

Aby wysunąć moduł dalej, należy znowu przełączyć pokrętko do pozycji WYSUW. Wówczas moduł może zostać wysunięty dalej.

Moving of the withdrawable module

The withdrawable unit can only be moved, if the operating handle is in position „MOVE“. This ensures that it is not possible to move a withdrawable module under load.

For moving a withdrawable unit the operating handle has to be brought to the position „MOVE“ and the withdrawable module has to be pulled out with the use of the two handles. When the unit starts moving the operating handle immediately moves back to the position „OFF“ and the withdrawable unit interlocks after 30 mm in the isolated position. In this position the main and control contacts are disconnected.

For further moving of the withdrawable unit the operating handle has to be switched to the position „MOVE“ again. Afterwards the withdrawable module has to be pulled out further.

Przed całkowitym wysunięciem modułu blokuje się on raz jeszcze, co zabezpiecza go przed niekontrolowanym wypadnięciem. Aby odblokować moduł, należy nacisnąć dźwignię po lewej stronie modułu (patrz Rys. 85). Jeżeli wysuwany jest moduł zainstalowany wysoko w szafie, blokadę bezpieczeństwa można usunąć, podtrzymując moduł prawą ręką od spodu a lewą naciskając dźwignię.

Moduł wysuwny może teraz być całkowicie wyjęty z szafy.



UWAGA!
Moduły wysuwne w zależności od wielkości mają dużą masę. Dlatego należy zastosować się do poniższych wskazówek:

- Przy wysuwaniu modułu z przedziału modułowego do połowy operator powinien uchwycić moduł oburącz od spodu (dotyczy modułów 4E, 6E i 8E),
- Moduły wysuwne rozmiaru 12E i większe powinny być wyciągane przez dwie osoby. Powinny one stać po obu stronach modułu i trzymać moduł od spodu (12E) lub za boczne uchwyty (>12E),
- Moduł wysuwny nie powinien być zostawiany na długo w pozycji WYSUW i zablokowany za pomocą blokady bezpieczeństwa z powodu zbyt dużego odchylenia środka ciężkości na zewnątrz. Niestosowanie tej zasady może spowodować mechaniczne uszkodzenie modułu.



Moduł wysuwny w pozycji SERWIS lub zablokowany za pomocą blokady bezpieczeństwa nie może być używany, jako podpora do wchodzenia. Jest to niebezpieczne dla osób obsługujących rozdzielnicę i może spowodować jej uszkodzenie.

Pozycję testową modułu uzyskuje się przez przełączenie pokrętki modułu do pozycji TEST. Odbywa się to bez wysuwania modułu.

Przełącznik modułu (pokrętło) może zostać zablokowany trzema kłódkami w pozycji WYŁĄCZONY (OFF), TEST i WYSUW. Moduły wysuwne mogą być zaopatrzone w dodatkowy zamek mechaniczny zamocowany na drzwiach modułu (zabezpieczenie przed kradzieżą).

Pokrętło nieużywanego modułu wysuwnego powinno być w położeniu WYŁĄCZONY (OFF).

4.7 Dodatkowe informacje

Podczas instalacji modułu należy sprawdzić, czy:

- zamknięte są frontowe drzwi modułów wysuwnych,
- moduły wysuwne są zablokowane,
- otwory wentylacyjne nie są zanieczyszczone.

Before removing the withdrawable unit from the cubicle completely the withdrawable unit interlocks again to avoid being pulled out from the cubicle uncontrolled. To release this safety stop it is necessary to press down the lever on the left side of the withdrawable unit (see fig. 85). If the withdrawable unit which should be moved is installed in a high position in the cubicle the safety stop can be released by supporting the withdrawable unit with the right hand from below and releasing the lever with the left hand.

Afterwards the withdrawable unit can be removed completely from the cubicle.



Depending on their size withdrawable units have a high weight. Therefore the following safety measures have to be obeyed by all means:

- After moving out the withdrawable unit halfway from the withdrawable module compartment the operator has to grasp the withdrawable unit from below under the sides (for withdrawable units size 4E, 6E and 8E).
- For withdrawable units size 12E and bigger the withdrawable unit should only be withdrawn by two persons. For this the operators should be located at one side of the withdrawable unit each and grasp the withdrawable unit from below (12E) or at the provided hand grips located at the side walls (> 12E).
- The withdrawable unit should not be left longer than necessary in the position of the safety stop, because the centre of gravity is already outside the cubicle in this position. Disregarding of this regulation can lead to mechanical damage at the withdrawable unit.



Withdrawable units in isolated position or in the position of the safety stop are not to be used as help for climbing because persons can be endangered and/or the switchgear can be damaged.

The test position can be achieved without moving the withdrawable unit by turning the operating handle to the position „TEST“.

The operating handle can be locked in the positions „OFF“ and „TEST“ by using up to three padlocks. Removing of the unit can be prevented by an additional mechanical lock (protection against theft) which additionally can be installed in the front cover.

For withdrawable units that are not being used the operating handle must be in the position „OFF“.

4.7 Special information

When the installation is in operation ensure that

- the doors and the front covers of the withdrawable modules are closed,
- the withdrawable modules are interlocked,
- the ventilation louvers are not obstructed or clogged

5.1 Informacje ogólne



Prace konserwatorskie, takie jak wymiana bezpieczników i podobne prace, powinny być przeprowadzone przez przeszkoloną obsługę.

Przy wszystkich pracach związanych z rozdzielnicami należy zwrócić uwagę na:

- krajowe i międzynarodowe zasady i normy i bezpieczeństwa,
- szczegółowe instrukcje obsługi zamontowanych aparatów i urządzeń.



Podczas zmian i modyfikacji dokonywanych w rozdzielnicach może być konieczne wyłączenie części instalacji. Zakres wyłączeń uzależniony jest od zakresu prac oraz typu użytych modułów. Podczas dokonywania zmian wewnątrz szaf konieczne jest uwzględnienie zmian w bilansie cieplnym szafy. Wskazany limit wzrostu temperatury wewnątrz szafy **nie może** być przekroczony. W przypadku wątpliwości prosimy o kontakt z ABB.

Dzięki zastosowaniu połączeń śrubowych z wykorzystaniem środka ESLOK układ szyn nie wymaga konserwacji. Po wystąpieniu sytuacji awaryjnej szyny należy sprawdzić tak jak przed uruchomieniem.

5.1.1 Maksymalne straty mocy czynnej P_{veff}

Warunki wskazane poniżej muszą być spełnione, aby móc zastosować zapisy w punktach 5.1.1.1 i 5.1.1.2:

- Odległość celki od ściany pomieszczenia jest nie mniejsza niż 8 cm,
- Celka jest umieszczona pomiędzy innymi celkami.

5.1.1.1 Standardowe wartości dopuszczalnych strat mocy czynnej P_{veff} dla stopnia ochrony IP 31 i IP 41, cyrkulacja niewymuszona

Płyta dachu: siatkowa
Przód: 1 kratka wentylacyjna IP30/IP40
Tyl: 1 kratka wentylacyjna IP30/IP40

W mniejszych celkach (szer. = 400, 600 mm) muszą być zastosowane dwie kratki wentylacyjne. W przypadku zapewnienia wentylacji od dołu (celki bez podłóg), np. dzięki użyciu podłóg technicznych, kratki wentylacyjne u dołu nie są konieczne, o ile zapewniona będzie cyrkulacja powietrza.

5.1.1.2 Standardowe wartości dopuszczalnych strat mocy czynnej P_{veff} dla stopnia ochrony IP 32/IP 42 (bez wentylacji) i IP 54

Celka: Wys. H = 2200 mm
Szer. W = 1000 mm
Głęb. D = 600 mm
Szerokość przedz. aparat.: W1 = 600 mm

Zmiany standardowych wartości:

- Dla celek < 1000 mm krzywa 3 musi być obniżona procentowo, np. dla szer.=800 mm obniżyć krzywą 3 do 80%,
- Dla krańcowej celki podwyższyć krzywe o 20% z powodu dodatkowej powierzchni ściany bocznej (odległość celki od ściany co najmniej 8 cm).

5.1 General



Maintenance work, such as replacing fuses etc., must only be carried out by suitable instructed personnel observing the safety rules.

When working on switchgear cubicles the following regulations must be observed:

- The national and international safety rules (e.g. VDE 0105, regulations for the operation of power installations).
- The specific maintenance instructions of the installed devices.



When making modifications to cubicles it may be necessary to interrupt the operation of adjacent parts of the installation, depending on the extent of the work and the type of design. For modifications inside the cubicles it is necessary to reconsider the changed heat balance. The allowed limit of temperature-rise inside the switchpanel **must not** be exceeded. In case of doubt please contact your appropriate ABB branch.

The use of ESLOK-secured screws renders maintenance of the bar connections unnecessary. After fault situations the checks are to be carried out just as before commissioning.

5.1.1 Maximum admissible effective power loss P_{veff}

The following preconditions are valid for the standard values given under 5.1.1.1 and 5.1.1.2:

- Cubicle distance from wall at least 8 cm
- Middle cubicle in multi cubicle arrangement

5.1.1.1 Standard values of maximum admissible effective power loss P_{veff} for degrees of protection up to IP 31 and IP41, natural air circulation

Roof-plate: stretch lattice
Front: 1 ventilation louvre IP30/IP40
Back: 1 ventilation louvre IP30/IP40

For small cubicles (W = 400, 600 mm) 2 ventilation louvres must be used. In case of ventilation from bottom (without bottom plate) i.e. because of cable pits or false floors, there are no ventilation louvres necessary for cubicles, as long as an equivalent air circulation is possible.

5.1.1.2 Standard values of maximum admissible effective power loss P_{veff} for protection classes IP 32/IP 42 (non-ventilated) and IP 54

Cubicle: H = 2200 mm
W = 1000 mm
D = 600 mm
Equipment compartment: W1 = 600 mm

Decrease resp. increase of standard values:

- For cubicles < 1000 mm curve 3 must be lowered in percentage terms, i.e. for W = 800 mm, lower curve 3 to 80 %.
- For end cubicles of a switchgear, an increase of the curves by 20 % can be taken into account, due to an additional emission area of one side wall (Cubicle distance to wall at least 8 cm).

Legenda do wykresu:

Krzywe odpowiadają wartości temperatury równej 60°C, jaka standardowo może wystąpić pod dachem rozdzielni.
Współczynnik redukujący używany dla modułów 8E/4 i 8E/2 patrz następną stronę.

..... IP30 – IP42, z wentylacją
 — IP32 – IP54, bez wentylacji

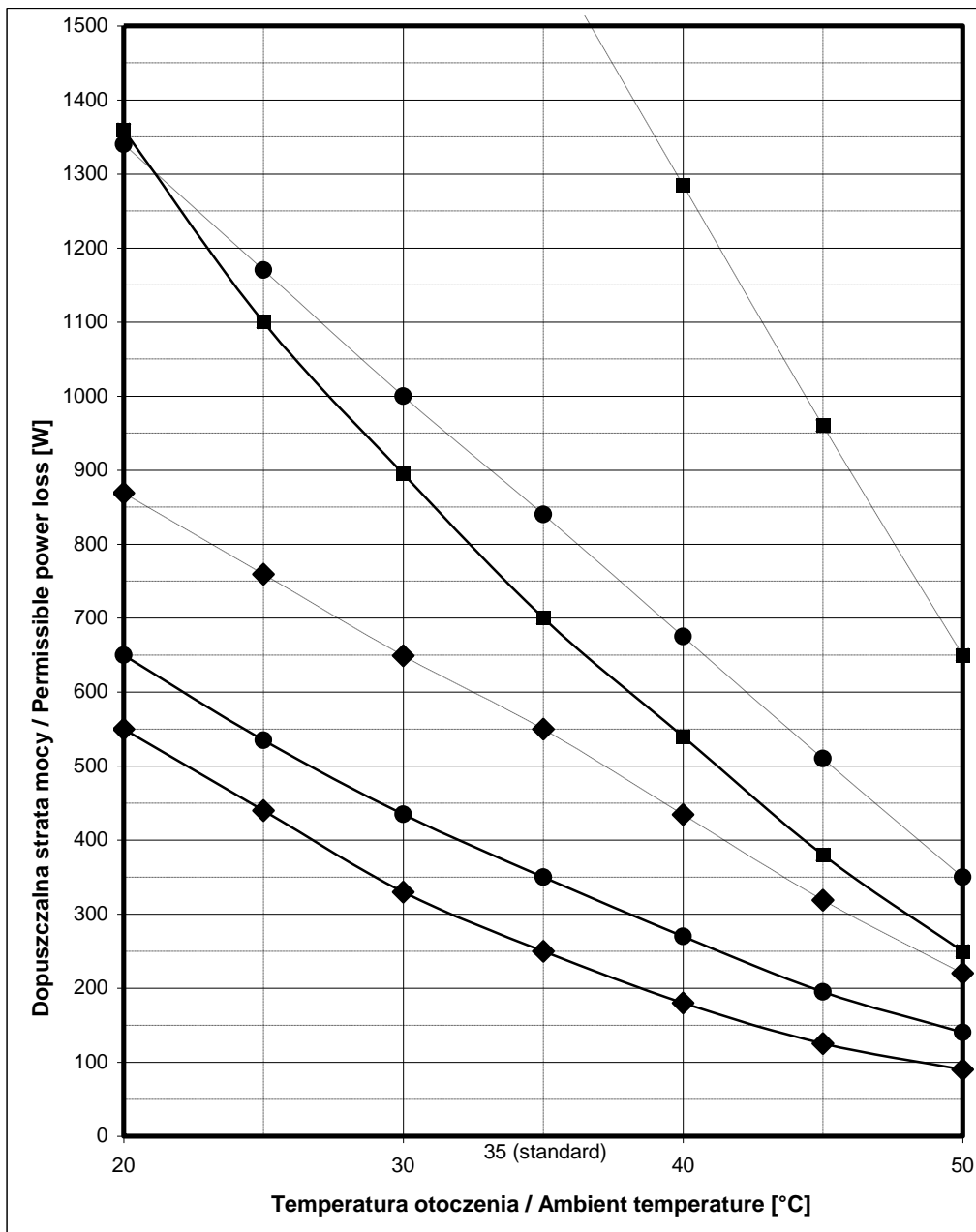
- ◆ Zabudowa modułów wysuwnych
- Zabudowa modułów wtykowych
- Celki bez podziałów wewnętrznych, dystrybucja energii, elektronika

Explanation of diagram curves:

The curves correspond to an air temperature of 60°C below the roof plate of the switchgear cubicle.
Reduction factors for withdrawable modules size 8E/4 and 8E/2 see next page.

..... IP30 – IP42, ventilated
 — IP32 – IP54, non-ventilated

- ◆ Withdrawable technique
- Plug-in, disconnectable and railable technique
- Cubicles without subdivisions, energy distribution, electronics



Rys. 72
Standardowe wartości dopuszczalnych strat mocy P_{veff} dla celek odpywowych szer. 1000 mm

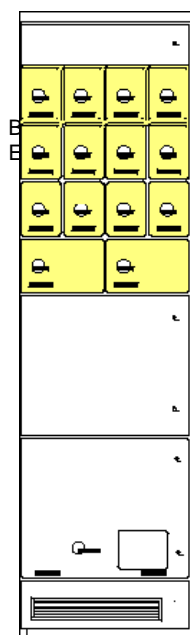
Fig. 72
Standard values of maximum admittable effective power loss P_{veff}

5.1.1.3 Współczynnik redukujący dopuszczalne straty mocy w przypadku użycia modułów 8E/4 i 8E/2

Poniższa tabela wskazuje współczynnik redukujący, jaki musi być uwzględniony dla prawidłowego określenia dopuszczalnej straty mocy w celce, w przypadkach użycia modułów 8E/4 i 8E/2. Wynika on z faktu istnienia dodatkowych barier ograniczających wentylację celki.

W kolumnach 3 i 5 podano wartości odpowiadające stratom mocy dla modułów wysuwnych.

Wskazane dane mają zastosowanie, gdy temperatura otoczenia wynosi 35°C.



	IP30 – IP42, z wentylacją / ventilated		IP32 – IP54, bez wentylacji/ non-ventilated	
		Przykład /Example Max. Pv = 550 W na celkę / per cubicle		Przykład /Example Max. Pv = 250 W na celkę / per cubicle
Liczba rzędów z modułami 8E/4 lub 8E/2/ No. of occupied rows	Współczynnik redukujący/ Reduction factor	Wynikowa dopuszczalna strata mocy / Resulting Power loss	Współczynnik redukujący/ Reduction factor	Wynikowa dopuszczalna strata mocy / Resulting Power loss
1	0,77	424 W	0,91	228 W
2	0,69	380 W	0,87	218 W
3	0,66	363 W	0,85	213 W
4	0,63	347 W	0,83	208 W
5	0,61	336 W	0,81	203 W
6	0,60	330 W	0,80	200 W
7	0,59	325 W	0,80	200 W
8	0,59	325 W	0,79	198 W
9	0,59	325 W	0,79	198 W

5.1.1.3 Pv Reduction factors for use of withdrawable modules size 8E/4 and 8E/2

The following table gives reduction factors to be multiplied with the permissible power loss for withdrawable modules size 8E/4 and 8E/2 due to additional barriers confining ventilation.

Rows 3 and 5 relate to the examples given in the table head.

Given data are valid for an ambient temperature of 35°C.

Rys. 73 / Fig. 73

Współczynnik redukujący dopuszczalne straty mocy w przypadku zastosowania modułów 8E/4 i 8E/2
Reduction factors, applicable to the permissible power loss for withdrawable modules size 8E/4 and 8E/2

5.1.2 Możliwość testowania obwodów sterowania modułów wysuwnych

Zaraz po montażu modułu sterowania napędem lub modułu odpływowego należy sprawdzić obwody sterowania.

Może być to wykonane następująco:

1. Gdy moduł wysuwny jest w pozycji TEST.
2. Dla modułów 8E do 48E za pomocą modułu testowego.
3. Stosując kabel testowy.

1. Pozycja TEST modułu wysuwnego

Odnosi się to do standardowego wykonania.

1. Łącznik główny (rozłącznik z bezpiecznikami, wyłącznik) jest odłączony. Obwody główne i sterownicze są rozłączone
2. Pokrętko modułu ustawione jest w pozycji TEST. Moduł wysuwny pozostaje w celce. Obwody siłowe są rozłączone, sterownicze – załączone.
3. W tym położeniu wszystkie łączenia mogą być wykonane bez załączenia obwodów siłowych.

5.1.2 Possibilities for testing the control circuits of withdrawable modules

Prior to commissioning of a motor or energy outgoing unit the function of the control circuits must be tested according to the interlocking conditions.

This can be done as follows:

1. When the withdrawable modules are in test position.
2. For withdrawable modules 8E to 48E by means of a test adapter.
3. With the help of a test cable.

1. Test position of the withdrawable module

This corresponds to the standard design.

1. The main switch (fused motor switch, circuit breaker) is switched off. The power and control circuits are disconnected.
2. The switch handle is turned to "TEST" position. The withdrawable module remains in the contact position. The power circuit is disconnected, the control circuit is operational.
3. In this position, the internal and external switching conditions can be tested without power.

2. Testowanie obwodów sterowniczych za pomocą modułu testowego

(patrz tabela na następnej stronie)

Moduł wysuwny powinien być wysunięty do pozycji serwisu, a moduł testowy wetknięty do gniazda sterowniczego.

Następnie moduł wysuwny należy przesunąć z powrotem do pozycji WYSUW i zabezpieczyć przez przekręcenie pokrętła do pozycji WYSUW. W tym położeniu działają tylko obwody sterownicze. W ten sposób można testować obwody sterownicze bez załączania obwodów siłowych.

Dalsze informacje zawiera poniższa tabela.

3. Testowanie obwodów sterowniczych za pomocą kabla testowego

Kabel testowy stosuje się w celu umożliwienia przeprowadzenia funkcji testowych na zewnątrz modułu. Kabel testowy ma 3 m długości i posiada zestaw zacisków (16, 20 lub 32 zaciski). Dalsze informacje zawiera poniższa tabela.

Testowanie obwodów sterowniczych za pomocą modułu lub kabla testowego

Moduł lub kabel testowy powinien być podłączony pomiędzy gniazdem kontrolnym (gniazdo żeńskie) w przedziale kablowym a gniazdem kontrolnym (męskie) w module wysuwym.

Moduł testowy stosuje się do kontroli modułu przy jego wysunięciu o 30 mm.

Kabel testowy stosowany jest do kontroli modułu z zewnątrz. (np. na osobnym stole do prac serwisowych).

Moduł testowy i kabel testowy dla modułów 4E dostępne są na indywidualne zapytanie.

2. Testing of the control circuit with the help of a test adapter (refer to table on the next page)

For this purpose, the withdrawable module must be pulled out to maintenance position, and an adapter must be plugged into the control plug.

Then the module is pushed back to "isolating position" and secured by turning the switch handle to isolation position. In this position, the control circuit is operational, but the power circuit is not. Thus, testing can be carried out without power.

For further information refer to table hereunder.

3. Testing of the control circuit with the help of a test cable

The test cable is designed for carrying out the test outside the withdrawable module compartment. The test cables are 3 Mlong and have 16, 20 or 32 poles.

For further information refer to the table hereunder.

Control circuit testing by means of a test adapter or a test cable

Test adapter resp. test cable will be plugged between control plug (female plug) in the compartment and control plug (male plug) of the withdrawable module.

The test adapter is used for control voltage testing in the compartment with a 30 mm withdrawn withdrawable module.

The test cable is used for control voltage testing outside the withdrawable module compartment (i.e. on a separate work-plate).

Test adapter and test cable for withdrawable modules size 4E and 6E on request.

Opis Description	Typ/ Type	Nr zamówieniowy Order number	Zastosowanie (kostka zaciskowa) Application
Moduł testowy/ test adapter	TA 8°	GILN 220007 R0001	32-polowa dla 8E - 48E 32-pole for 8° - 48°
		GILN 220007 R0002	16-polowa dla 8E - 48E 16-pole for 8° - 48°
		GILN 220007 R0003	20-polowa dla 8E - 48E 20-pole for 8° - 48°
Kabel testowy/ test cable	TK 2°	GILN 220005 R0001	16-polowa dla 8E/4 und 8E/2 16-pole for 8E/4 and 8E/2
		GILN 220005 R0002	20-polowa dla 8E/4 und 8E/2 20-pole for 8E/4 and 8E/2
	Na zapytanie on request	38-polowa dla 8E/4 und 8E/2 38-pole for 8°/4 and 8°/2	
	TK 8°	HANL 100063 R0001	32-polowa dla 8° - 48° 32-pole for 8° - 48°
		HANL 100063 R0002	16-polowa dla 8E - 48E 16-pole for 8° - 48°
		HANL 100063 R0003	20-polowa dla 8E - 48E 20-pole for 8° - 48°

5.2 Moduły wtykowe, rozłączalne i wymowlalne



Podczas zmian i modyfikacji dokonywanych w rozdzielniczy konieczne jest uwzględnienie zmian w bilansie cieplnym celki. Wskazany limit wzrostu temperatury wewnątrz celki nie może być przekroczony (patrz Rys. 72, 73).

5.2.1 Moduły wtykowe, rozłączalne i wymowlalne



Instalacja i wyjmowanie modułów wtykowych mogą być przeprowadzone tylko przez wykwalifikowany personel.

Moduły wtykowe

Instalacja lub wyjmowanie modułów wtykowych z rozdzielniczy może być przeprowadzone po odłączeniu rozdzielniczy spod napięcia. Postępowanie podczas wyjmowania modułu:

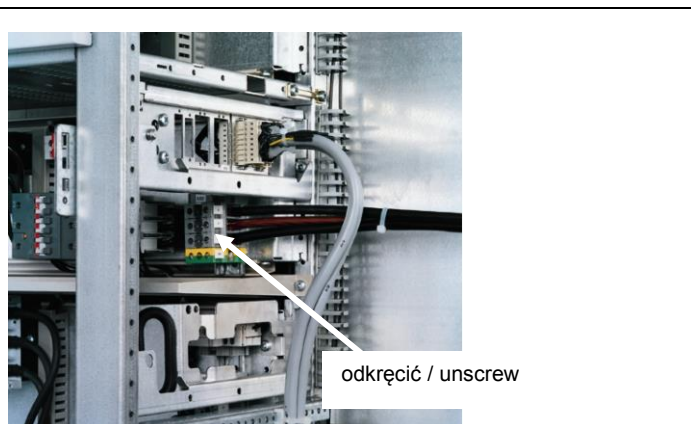
- Odizoluj moduł,
- Odizoluj system zgodnie z normami i zasadami bezpieczeństwa.



- Odizolowanie modułu,
- Zabezpieczenie przed załączeniem,
- Sprawdzenie odizolowania od napięcia,
- Uziemienie,
- Ostonięcie sąsiadujących części czynnych.

- Odłącz kable odpływowe i przewody sterownicze,
- Usuń śruby mocujące moduł i ostrożnie wyciągnij moduł z celki,
- Jeżeli jest to konieczne, puste miejsce po module musi być osłonięte płytami osłaniającymi (w razie potrzeby skontaktuj się ze sprzedawcą ABB).

Instalacja modułów odbywa się analogicznie, w odwrotnej kolejności.



Rys. 74 / Fig. 74
Demontaż przewodów siłowych i sterowniczych modułu (np. modułu rozłączalnego)
Detaching the power and control cables prior to removing module (e.g. railable module)

5.2 Plug-in, disconnectable and railable technique



In case of modifications of switchgear cubicles a possible change of the heat balance inside the cubicles has to taken into account. The allowed limit of temperature-rise inside the switchgear cubicle may not be exceeded (see fig. 72, 73).

5.2.1 Plug-in, disconnectable and railable modules



The installation and removal of modules is reserved to skilled electrical personnel.

Plug-in modules

For installing or removing plug-in modules, the switchgear system must be isolated.

Proceed as follows to remove a module:

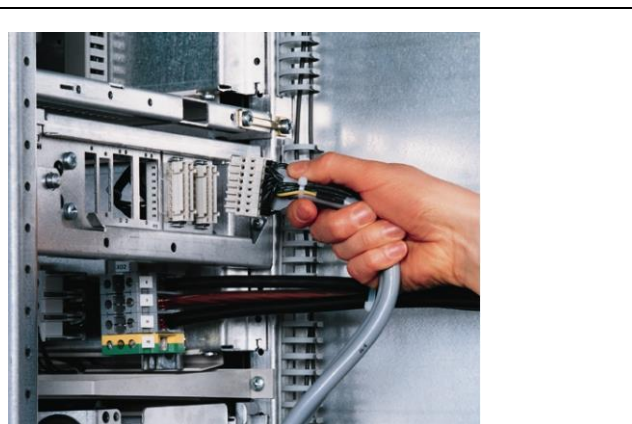
- Isolating the module
- Isolating the system (National (VDE0105, five safety rules) and international standards are to be observed).



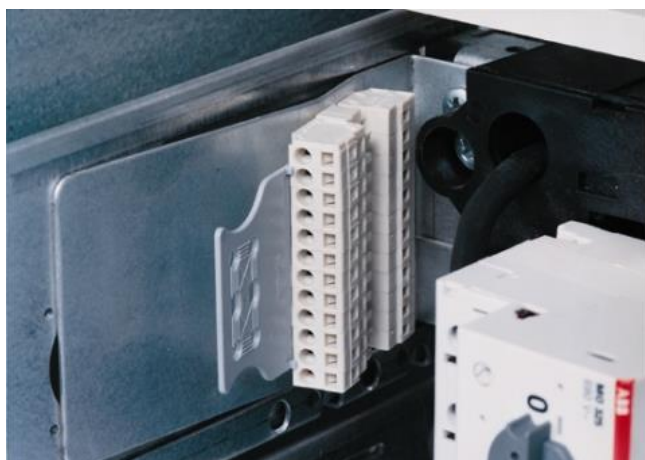
- Isolating the modules
- Protecting against reclosing
- Verify isolation from supply
- Earthing and short-circuiting
- Barriering adjacent live parts

- Detach outgoing cable and disconnect control cables
- Remove module fastening screws and carefully pull module out of the cubicle
- If necessary, empty slots must be covered with blanking plates. (Please contact your ABB supplier)

The modules are installed analogously in reverse order.



Rys. 75 / Fig. 75
Demontaż przewodów siłowych i sterowniczych z modułu (np. modułu rozłączalnego)
Detaching the power and control cables prior to removing module (e.g. railable module)



Rys. 76 / Fig. 76
Kostka sterownicza (tu: moduł rozłączalny, bez przewodów)
Isolating the front wiring (in this case railable module, but without cable)

Moduły rozłączalne

Moduły rozłączalne mogą być wyjmowane z rozdzielnic podczas jej pracy.

Sposób postępowania w przypadku wyjmowania modułu rozłączalnego:

- Odizoluj moduł zgodnie z zasadami bezpieczeństwa,
- Odłącz kable i przewody odpływowe oraz rozłącz listwy zaciskowe przewodów sterowniczych,
- Moduły $\leq 7E$: Wykręć śruby pozycjonujące z prawej i lewej rączki modułu,
- Moduły $> 7E$: Wykręć wszystkie śruby mocujące moduł do konstrukcji celki,
- Ostrożnie wyjmij moduł za pomocą rączek.

Instalacja modułów odbywa się analogicznie, w odwrotnej kolejności.

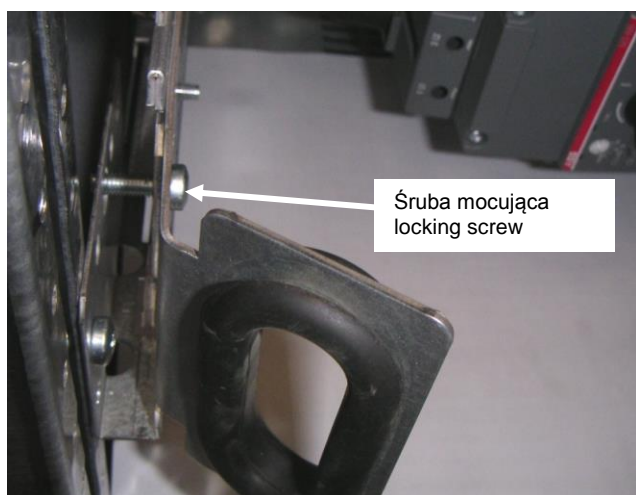
Disconnectable modules

The modules can be removed on live systems.

Proceed as follows to remove a disconnectable module:

- Isolating the module in compliance with the safety rules
- Detach outgoing cable and disconnect control cables.
- Modules $\leq 7E$: Pull out positioning screws from the right and left of the handles and turn them counter-clockwise by 180° , thus locking the screws in position. Unscrew screw next to them.
- Module $> 7E$: Remove all fastening screws (cages) from the base plate.
- Carefully pull out the modules by the handles.

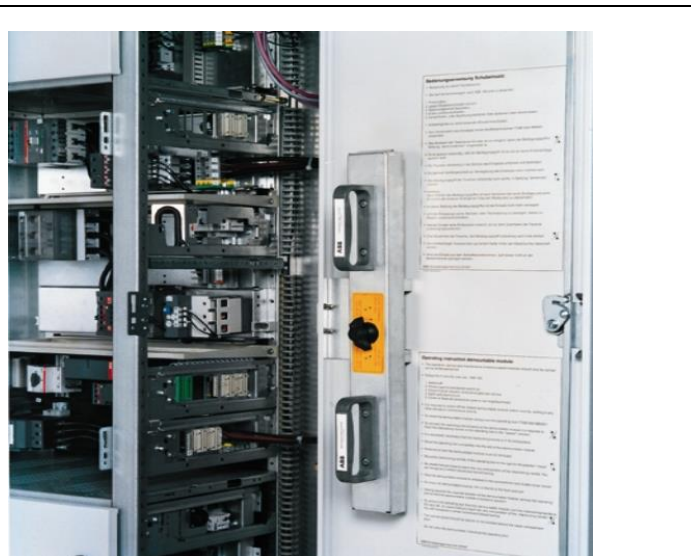
The modules are installed analogously in reverse order.



Rys. 77 / Fig. 77
Odkręcanie śrub w modułach rozłączalnych
Locking screw of disconnectable modules

Moduły wymiwalne

Moduły wymiwalne mogą być wysunięte z celki zgodnie z instrukcją postępowania. Instrukcja znajduje się w wewnętrznej części drzwi przedziału kablowego.



Rys. 78 / Fig. 78
Otwarte drzwi przedziału kablowego z instrukcją obsługi modułów wymiwalnych
Open door with service handle and operating instruction

Sposób wysunięcia modułu wymiwalnego:

- Podnieś nieznacznie moduł i wysuwaj go,
- Wsuń moduł z jego miejsca montażu,
- Usuń uchwyt serwisowy



Moduł nie może być przenoszony za uchwyt serwisowy.

Railable modules

The modules shall be removed in accordance with the operating instructions (it is always located on the inside of the cable compartment door next to the railable module in question).



Removing a railable module:

- Lift module slightly and pull it out
- Lift module out totally by grabbing it on its sides
- Remove service handle



The module must not be carried by its service handle.



Rys. 79 / Fig. 79
Zakładanie uchwyty serwisowego
Inserting the service handle



Rys. 80 / Fig. 80
Zablokowanie uchwyty serwisowego.
Locking the service handle when simultaneous unlocking the module.



Rys. 81 / Fig. 81
Podniesienie i wysunięcie modułu
Lifting and pulling out the module



Rys. 82 / Fig. 82
Wysunięcie modułu
Removing the module

Wkrętak

Aby ułatwić połączenie przewodów sterowniczych, do jednego z profili frontowych przedziału kablowego zamontowany jest wkrętak (patrz Rys. 83).



Rys. 83 / Fig. 83
Wkrętak
Wiring tool

Wiring tool

In order to facilitate the connection of control cables, a wiring tool is available which is fastened to the front C-section of the cable compartment (see fig. 83).

5.3 Moduły wysuwne

Poniższy opis odnosi się do standardowego wykonania modułów. Dla innych wykonań należy stosować oddzielne opisy.

Pomiędzy przedziałem aparatury i szynowym zainstalowana jest ściana wielofunkcyjna. Oddziela ona oba przedziały na całej wysokości i szerokości przedziałów i jednocześnie zapewnia następujące funkcje:

- Podtrzymuje szyny rozdzielcze,
- Wzmacnia i zakrywa szyny rozdzielcze,
- Chroni przed powstawaniem i rozprzestrzenianiem się łuku elektrycznego.

Jako alternatywę dla wielofunkcyjnej ściany działowej można stosować metalową ścianę pomiędzy szynami a przedziałem aparatury. Zajmuje ona całą wysokość i szerokość przedziału i zasłania szyny rozdzielcze.

Styki pokryw szyn dystrybucyjnych mają stopień ochrony IP 20, dlatego możliwe jest dokonywanie zmian w rozdzielnicy bez konieczności ingerencji w pracę celki (patrz Rys. 86).



Rys. 84 / Fig. 84

Otwieranie drzwi modułu wysuwnego (pod obciążeniem) przy użyciu wkrętaka
Unlatching the front cover of a withdrawable module by means of a screw driver



Otwarcie drzwi modułu wysuwnego, gdy pokrętło modułu znajduje się w pozycji ZAŁĄCZONY (ON), grozi dotknięciem części czynnych.

If opening the front cover while the operating handle is in „ON“-position it is possible to touch live parts.

5.3 Withdrawable technique

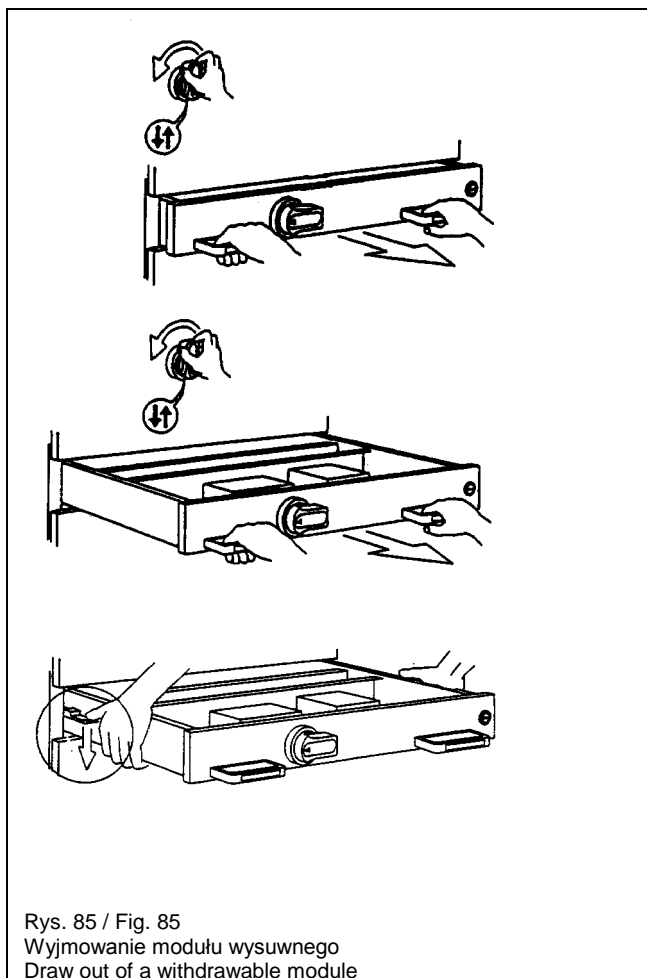
The following description refers to the standard modules. For modules differing from the standard version separate descriptions should be applied for.

The multi-function separator is arranged between the busbar and the equipment compartment. It covers the complete height and width of the equipment compartment and fulfills the following functions:

- Holding of distribution bars.
- Fastening and covering of distribution bars by means of the distribution bar cover.
- Protection against formation and propagation of arc faults.

As an alternative for the multi-function separator the metal separation wall can be arranged between the busbar and the equipment compartment. It covers the complete height and width of the equipment compartment and is used for covering the distribution bars.

The contact openings of the distribution bar covers fulfill IP 20 and therefore conversion is made possible without the need of interruption of operation for the cubicle (see fig. 86).



Rys. 85 / Fig. 85

Wymowanie modułu wysuwnego
Draw out of a withdrawable module

Moduły wysuwne mogą być wysuwane i wsuwane podczas pracy rozdzielnic bez konieczności jej wyłączenia.

Moduły 4E do 48E są wysuwane z użyciem pośredniego zatrzymania modułu w pozycji SERWIS. Po ponownym przestawieniu pokrętki w pozycji WYSUW moduł może zostać wysunięty. Po ustawieniu pokrętki modułu w pozycji WYSUW możliwe jest wysunięcie modułów 8E/4 i 8E/2 jednym ruchem, bez zatrzymywania modułu.

Główne zabezpieczenia w modułach wysuwnych z drzwiami metalowymi (4E do 48E) są dostępne po wyłączeniu głównego rozłącznika (pokrętło modułu ustawione w pozycji WYŁĄCZ (OFF)) i otwarciu drzwi modułu. Otwarcie drzwi modułu, kiedy pokrętło modułu jest w pozycji ZAŁĄCZ (ON), jest możliwe tylko przy użyciu wkrętaka. Mechanizm blokujący znajduje się na pokrętle (patrz Rys. 84).

Aby zmienić lub zmodyfikować moduł wysuwny (np. zamienić jeden większy kilkoma mniejszymi, lub mniejsze jednym większym), konieczna jest przebudowa przedziału aparatu celki odpływowej (patrz Rys. 86/87).

The withdrawable module can be exchanged or removed and replaced in the compartment during maintenance without isolation.

With the interlocking switch handle in the move position, withdrawable modules size 8E/4 and 8E/2 can be withdrawn without stop. The modules size 4E up to 48E have to be withdrawn up to the stop position, released and then removed completely.

Main fuses in withdrawable modules with hinged front cover (4E – 48E) are accessible after the main switching device has been turned OFF and after the front cover has been unlatched. Unlocking the front cover with the module in the operating position can only be achieved by means of a tool, e.g. a screw driver (see fig. 84).

The interlocking mechanism can be found at the side of the switch handle.

For conversion or modification of complete withdrawable module units, e.g. replacement of one large unit through several smaller units or vice versa, the frame-mounted compartment has to be exchanged, too (see fig. 86/87).

5.4 Przebudowa przedziału aparatowego przeznaczonego do montażu modułów wysuwnych



Przed przystąpieniem do przebudowy i/lub zmian w przedziale aparatowym przeznaczonym dla modułów wysuwnych należy usunąć moduł wysuwny znajdujący się pod miejscem, gdzie dokonane będą zmiany. Aby chronić moduły znajdujące się pod miejscem prac przed przedostaniem się do nich małych części, należy użyć płyty oddzielającej moduły.



W przypadku zmian w celkach należy uwzględnić zmiany w bilansie mocy celki. Nie można przekroczyć dopuszczalnej wartości wzrostu temperatury (patrz Rys. 72/73).

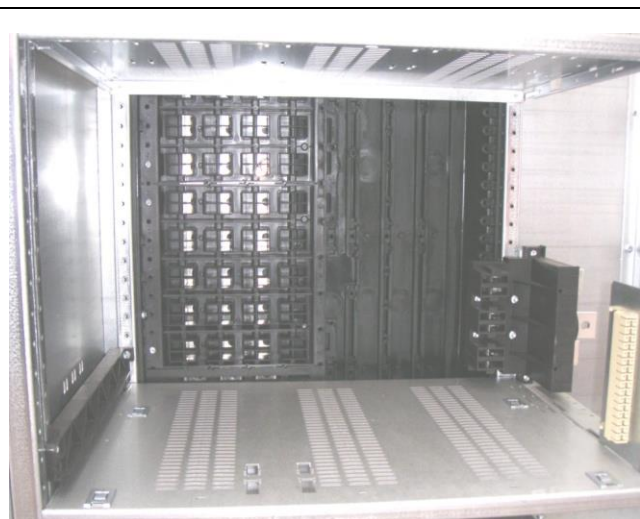
5.4 Conversion and change of withdrawable module compartments



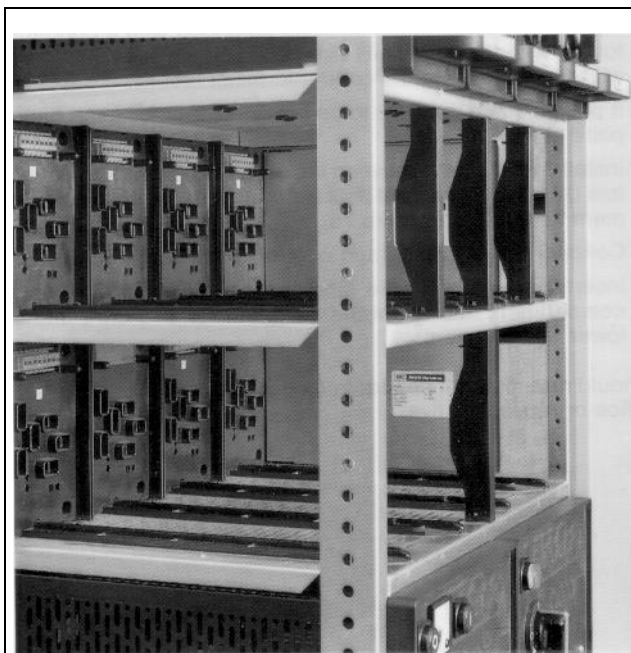
Before the conversion and/or change of withdrawable module compartments the withdrawable module below the affected withdrawable module compartments has to be removed from the cubicle. By using an appropriate cover for the compartment bottom plate of the withdrawable module compartment below small parts have to be prevented from falling through.



In case of modifications of switchgear cubicles a possible change of the heat balance inside the cubicles has to be taken into account. The allowed limit of temperature-rise inside the switchgear cubicle may not be exceeded (see fig. 72/73).



Rys. 86 / Fig. 86
Przedział aparatowy przeznaczony do modułu 16E z przyłączem kablowym i osłonami szyn dystrybucyjnych
Withdrawable module compartment size 16E with outgoing cable connection unit, 2E-distribution bar cover



Rys. 87 / Fig. 87
Przebudowa na przedziały aparatowe dla modułów 8E/4 i 8E/2
Conversion to withdrawable module compartments size 8E/4 and 8E/2

5.4.1 Przykład 1: Przebudowa przedziału aparatuowego dla modułu 16E (wys. 400 mm) na przedziały gotowe do zainstalowania czterech modułów 8E/4 (wys. 200 mm) i dwóch modułów 8E/2 (wys. 200 mm)

Przebudowa jest wykonywana w następującej kolejności:

Demontaż (patrz Rys. 86)

- Wyciągnąć moduł.
- Przesunąć osłonę chroniącą kabel przed dotknięciem (osłona gumowa) i rozłączyć kabel zasilający. Dzięki osłonom na sąsiednich przyłączach kablowych możliwa jest bezpieczna praca w przedziale kablowym (patrz Rys. 49).
- Rozłączyć przewody sterownicze.
- Wymontować sterownicze gniazdo wtykowe i wspornik gniazda sterowniczego z prawej dolnej strony (w przedziale kablowym).
- Usunąć prowadnicę modułu znajdującą się po lewej stronie przedziału.
- Wymontować przyłącze kablowe (patrz Rys. 49).
- Wymontować płytę dolną przedziału 4E-48E.

Montaż (patrz Rys. 13 i 87)

- Osadzić i dokręcić nowe płyty dolne przedziału (dla modułów 8E/4 i 8E/2) w odległości 200 mm od siebie.
- Pomiędzy obiema płytami dolnymi przedziału zamocować adaptery modułów wysuwnych (patrz Rys. 13), jeden dla modułów 8E/4, a drugi dla modułów 8E/2.



Podczas montażu adaptera modułów wysuwnych należy upewnić się, że wykonane zostało śrubowe połączenie uziemiające z użyciem tulejki mosiężnej (GLBL210021P0001 oraz podkładki A 6,4 (9ADA312-6) (patrz Rys. 13).

- Zamontować 8 prowadnic modułów (po 4 na każdą płytę dolną przedziału).
- Zainstalować trzy frontowe słupki oddzielające pomiędzy płytami dolnymi przedziału (8E/4) oraz jeden słupek w przypadku modułów 8E/2.
- Przyłączyć kabel zasilający i przewody sterownicze.
- Wsunąć 4 moduły wielkości 8E/4 na górze i 2 wielkości 8E/2 na dole.

W celu zamówienia materiałów niezbędnych do przebudowy celki należy skontaktować się z działem sprzedaży ABB.

5.4.2 Przykład 2: Przebudowa przedziału aparatuowego dla modułu 24E (wys. 600 mm) na przedziały gotowe do zainstalowania trzech modułów 8E (wys. 200 mm każdy)

Przebudowa jest wykonywana w następującej kolejności:

Demontaż

- Wyciągnąć moduł.
- Kabel zasilający zależnie od potrzeby wymienić lub zostawić dla modułu 8E.
- Rozłączyć przewody sterownicze lub zostawić je dla modułu 8E

5.4.1 Example 1: Conversion of one unit size 16E (height 400 mm) into 4 units each of size 8E/4 (height 200 mm) and two units each of size 8E/2 (height 200 mm)

The conversion has to take place in the following sequence:

Disassembly (see fig. 86)

- Pull out the withdrawable unit.
- Disconnect power cables after protective cover (bellows) has been removed. Due to the protective covers on the adjacent cable connection units work inside the cable compartment can be performed without danger (see fig. 49).
- Disconnect control wiring.
- Remove control terminal block and its support located at the lower right hand side of the compartment (in the cable compartment).
- The left guide rail on the lower compartment bottom plate has to be removed.
- Remove cable connection unit (see fig. 49).
- Remove compartment bottom plate.

Reassembly (see fig. 13 and 87)

- Install a new compartment bottom plate (item 72) 200 mm from top and bottom of the old compartment and fix it by screws.
- In the back of the newly created two compartments install one withdrawable unit condapter each (see fig. 13), one for four withdrawable units size 8E/4, one for two withdrawable units size 8E/2.



During mounting of a withdrawable unit condapter it has to be made sure that a earthing connection is established at the lower right screw connection using a bushing (GLBL210021P0001) and a washer A 6,4 (9ADA312-6) (see fig. 13).

- 8 plastic guide rails have to be mounted, four for each compartment bottom plate.
- Install 3 front posts between two compartment bottom plates for 8E/4 modules and one front post for 8E/2 modules in the other compartment.
- Connect power cables and control wiring.
- Insert four withdrawable modules size 8E/4 into the upper compartment and two withdrawable units size 8E/2 into the lower compartment.

Should new material be required contact the nearest ABB-sales office or representative.

5.4.2 Example 2: Conversion of one unit size 24E (height 600 mm) into three units size 8E (height 200 mm each)

The conversion has to take place in the following sequence:

Disassembly

- Pull out withdrawable unit.
- If required exchange power cable or leave for one of the units size 8E if suiting.
- Disconnect control wiring or leave for one of the units size 8E if desired.

- Płyta dolna przedziału wraz z prowadnicami oraz taka sama płyta zainstalowana nad modulem pozostają bez zmian.

Montaż

- Zamontować 2 wsporniki przyłącza kablowego i na nich przyłączyć kablowe (szczegóły patrz Rys. 49).
- Osadzić i dokręcić dwie nowe płyty dolne przedziału (dla modułów 4E-48E) w odległości 200 mm (8E) od siebie.
- Płyty te należy wyposażyć w prowadnicę oraz rolki i osłony.
- Między płytami dolnymi przedziału, po prawej stronie w przedziale kablowym należy zamontować po jednym wsporniku zacisków sterowniczych z jednym lub dwoma blokami zacisków sterowniczych (16, 20 lub 2x16 zacisków). Gdy się montuje tylko jedno gniazdo sterownicze, należy je osadzić w górnej części wspornika, a dolną część zakryć zaślepką.
- Podłączyć osłonięty przed dotykiem (osłona gumowa) kabel zasilający (patrz Rys. 50) oraz przewody sterownicze.
- Wsunąć trzy nowe moduły wysuwne 8E.

W celu zamówienia materiałów niezbędnych do przebudowy celki należy skontaktować się z działem sprzedaży ABB.

5.4.3 Przykład 3: Przebudowa przedziału aparatuowego dla sześciu modułów 8E/2 (wys. 200 mm każdy) na przedział gotowy do zainstalowania jednego modułu 24E (wys. 600 mm)

Przebudowa jest wykonywana w następującej kolejności:

Demontaż

- Wyciągnąć 6 modułów 8E/2.
- Rozłączyć kable zasilające i przewody sterownicze.
- Zdemontować trzy płyty dolne przedziału wraz z prowadnicami i słupkami oddzielającymi (patrz Rys. 13).
- Zdemontować 3 adaptory modułów wysuwnych (patrz Rys. 13).

Montaż

- Zamontować wspornik przyłącza kablowego i na nim przyłączyć kablowe (szczegóły patrz Rys. 50). Typ przyłącza kablowego zależy od prądu modułu (160 A, 400 A, 800 A) ale również od charakteru napędu, np. dla układów gwiazda - trójkąt konieczne jest użycie dwóch przyłączy kablowych.
- Zamontować prowadnicę modułu na płycie dolnej przedziału (patrz Rys. 15).
- Wyposażyć płytę dolną przedziału w rolki i osłony (patrz Rys. 15).
- Zainstalować wspornik zacisków sterowniczych wraz z jednym lub dwoma blokami zacisków sterowniczych (16, 20 lub 2x16 zacisków). Gdy się montuje tylko jedno gniazdo sterownicze należy je osadzić w górnej części wspornika, a dolną część zakryć zaślepką.
- Podłączyć osłonięty przed dotykiem (osłona gumowa) kabel zasilający i przewody sterownicze (patrz Rys. 49). Dla połączeń równoległych dwóch przyłączy kablowych wymagane jest użycie dodatkowych osłon gumowych.
- Wsunąć nowy moduł 24E.

W celu zamówienia materiałów niezbędnych do przebudowy celki należy skontaktować się z działem sprzedaży ABB.

- The compartment bottom plate with the guide rail and the top compartment bottom plate remain unchanged.

Reassembly

- Install 2 outgoing cable connection units (details see fig. 49).
- Insert two new compartment bottom plates with a distance of 8E each and fix them with screws.
- The newly installed bottom plates must be equipped with the left guide rail and the rollers and covers have to be mounted.
- Between the newly installed compartment bottom plates one control terminal block support per withdrawable module compartment with one or two 16-/20-pole terminal blocks must be mounted on the right hand side (in the cable compartment).
If only one terminal block per support is required it must be mounted in the upper part of the cut-out of the support. The lower part has to be covered with a cover plate.
- Connect power cables with their protective covers (bellows) (see fig. 50) and also the control wiring.
- Insert three new withdrawable units size 8E.

Should new material be required contact the nearest ABB sales office or representative.

5.4.3 Example 3: Conversion of 6 units size 8E/2 (height 200 mm) into one unit size 24E (height 600 mm)

The conversion has to take place in the following sequence:

Disassembly

- Pull out the 6 withdrawable units.
- Disconnect power and control cables and wiring.
- Disassemble three compartment bottom plates with front posts and guide rails (see fig. 13).
- Take out the 3 withdrawable module condapters with their terminal blocks (see fig. 13).

Reassembly

- Install one outgoing cable connection unit (details see fig. 50) depending on the module design. Depending on the current (160A, 400 A, 800 A) or whether a star-delta unit is used two outgoing cable connection units can be mounted.
- Install guide rail left on the lower compartment bottom plate (see fig. 15).
- Mount roller and cover in the compartment bottom plate (see fig. 15).
- Install control terminal block support with one or two 16-/20-pole control terminal blocks. When only one 16-/20-pole control terminal block is required mount it in the upper part of the support and use a cover for the lower part of the support.
- Connect power cable including protective cover (bellows, see fig. 49) and control wiring. For parallel connection of two outgoing cable connection units an additional bellow is required.
- Insert new withdrawable unit size 24E.

Should new material be required contact the nearest ABB sales office or representative.

5.4.4 Przykład 4: Przebudowa przedziału aparatu dla trzech modułów 8E (wys. 200 mm każdy) na przedział gotowy do zainstalowania jednego modułu 24E (wys. 600 mm)

Przebudowa jest wykonywana w następującej kolejności:

Demontaż

- Wyciągnąć 3 moduły wysuwne.
- Rozłączyć kabel zasilający po usunięciu osłon (patrz Rys. 49). Dzięki osłonom kablowym na sąsiednich przyłączach kablowych, możliwa jest bezpieczna praca w przedziale kablowym.
- Usunąć oba górne uchwyty styków sterowniczych oraz z blokami styków tam umieszczonymi. Najniżej zamontowany wspornik styków może pozostać niezmieniony. Jeśli to konieczne, możliwa jest zmiana bloków styków sterowniczych, (16, 20 lub 2x16 zacisków). Gdy się montuje tylko jedno gniazdo sterownicze należy je osadzić w górnej części wspornika, a dolną część zakryć zaślepką.
- Zdemontować dwie środkowe płyty dolne przedziału wraz z prowadnicami. Najniżej usytuowana płyta nie musi być zmieniana (patrz Rys. 15).
- W zależności od typu modułu usunąć jedno lub dwa przyłącza kablowe. Jeśli to konieczne, wymienić przyłącza kablowe na inne (szczegół patrz Rys. 50). Typ przyłącza kablowego zależy od prądu modułu (160 A, 400 A, 800 A) ale również od charakteru napędu, np. dla układów gwiazda - trójkąt konieczne jest użycie dwóch przyłączy kablowych.

Montaż

- Podłączyć kable zasilające z osłonami oraz kable sterownicze (patrz Rys. 49).
- Wsunąć nowy moduł 24E.

W celu zamówienia materiałów niezbędnych do przebudowy celki należy skontaktować się z działem sprzedaży ABB.

5.4.4 Example 4: Conversion of 3 units size 8E (height 200 mm) into one unit size 24E (height 600 mm)

The conversion has to take place in the following sequence:

Disassembly

- Pull out the 3 withdrawable units.
- Disconnect power cables after protective cover (bellows) has been removed (see fig. 49). Due to the protective covers on the adjacent outgoing cable connection units working inside the cable compartment can be performed without danger.
- Take out the two upper control terminal block supports with their control terminal blocks. The lower support may remain unchanged or, if necessary, can be converted to one or two 16-/ 20-pole control terminal blocks. When converting from two to one control terminal block the remaining one must be at the top of the support while the space below has to be covered with a cover.
- Dismantle the two middle compartment bottom plates with their guide rails. The lower bottom plate remains unchanged (see fig. 15).
- Depending upon module design remove one or two outgoing cable connection units. When necessary exchange outgoing cable connection unit (details see fig. 50). Depending upon current or whether a star-delta unit is required two outgoing cable connection units have to remain or must be exchanged.

Reassembly

- Connect power cable including protective cover (bellows) and control wiring (see fig. 49).
- Insert new withdrawable unit size 24E.

Should new material be required contact the nearest ABB sales office or representative.

5.5 Ocena styków głównych MNS w trakcie przeglądu

Zgodnie z krajowymi i międzynarodowymi normami instalacja elektryczna musi być utrzymywana i konserwowana w sposób systematyczny.

Aby zapewnić maksymalne bezpieczeństwo pracy, wszystkie prace przy rozdzielnicach należy wykonywać, stosując się do przepisów obsługi zawartych w instrukcjach wykonawczych MNS oraz informacjach zawartych w niniejszym dokumencie.

Dokumenty te zawierają wytyczne dotyczące:

- „Instalacji łączników głównych obwodów siłowych”,
- „Smarowania łączników głównych obwodów siłowych”,
- „Momenty docisku połączeń śrubowych”.

Wytyczne te znajdują się również w tym rozdziale.

Każdy moduł (wysuwny / wtykowy / rozłącznik z bezpiecznikami typu XR lub SR / kondapter modułów wysuwnych) powinien zostać poddany obowiązkowym oględzinom wzrokowym przed montażem w rozdzielnicach (na etapie produkcji, jak również po wprowadzeniu jakichkolwiek zmian).

Oględziny systemu styków powinny uwzględnić następujące czynniki:

- Czy występują zniszczenia (uszkodzenia powierzchni srebrzonej lub cynowanej, ślady przegrzania styków, itp.) na powierzchni styków oraz elementach sąsiednich (szyny rozdzielcze, kondapter modułów wysuwnych, przyłącza kablowe)?
- Czy styki są ruchome i prawidłowo wciśnięte w ścianę tylną modułu wysuwanego?
- Czy występują deformacje styków (zagięcia) lub mechaniczne uszkodzenia?
- Czy pasowanie styku sprężynowego (w modułach 8E/4 i 8E/2) z miejscem wsunięcia do kondaptera modułów wysuwnych jest lekkie?
- Czy izolacja przewodu nie została zaciśnięta podczas zaciskania styku?
- Czy styki są nasmarowane?

5.5 Examination of MNS contact systems within the scope of plant revisions

According to the applicable national and international standards and provisions (e.g. DIN 57 105 part 1/ VDE 0105 part 1; BGV A2), electrical plants must be maintained in an orderly condition by their operator.

For all works in connection with the activities required for this purpose, all relevant determinations of the MNS manufacturing instructions and MNS product information sheets must be observed and complied with in addition to the valid safety regulations and all relevant provisions.

The former include the following:

- „Installation of power contacts“
- „Greasing of power contacts“
- „Tightening torques of bolted connections“

which you will find in this chapter, too.

Each module (withdrawable / plug-in module, fused XR/SR elements, or withdrawable module condapter) is subject to the following mandatory visual inspections prior to installation in the cubicle (before first installation in the workshop as well as after each revision).

The visual inspection of the contact system should include the following items resp. their observation is strongly recommended:

- Damages (e.g. worn silver resp. tin layer, signs of inadmissible heating, etc.) at the contacting surfaces of the MNS contacts and their counterparts (distribution bars, withdrawable module condapter, outgoing cable connection unit).
- Contacts movable and properly snapped into position in the withdrawable module rear wall or contact apparatus housing.
- Deformation of contacts (bent), mechanical damages.
- Medium-force fit of the contact spring (withdrawable modules 8E/4 and 8E/2) in its specified position.
- Insulation behind crimping swollen.
- Contacts greased.

W przypadku wątpliwości dotyczących jakości styku możliwy jest pomiar połączeń przyrządem pomiarowym.

Odległość pomiędzy stykami (rozstaw pomiędzy stykami) powinna wynosić $4,7^{+0,05}_{-0,2}$ mm.

Uwaga:

Pomiar rozstawu pomiędzy stykami nie musi być wykonywany w przypadku styków montowanych w modułach $\geq 4E$. Wynika to z konstrukcji styków stosowanych w tym przypadku (styki 1TGB100101R...).

W przypadku stwierdzenia nieprawidłowości zalecana jest wymiana styków lub ścian modułów wysuwanych 8E/2 i 8E/4 lub ich wewnętrznych połączeń. Jednocześnie zalecany jest kontakt z Działem Serwisu ABB w celu ustalenia dalszego sposobu postępowania.

In cases of doubt, the contact force may be measured using a special testing device.

In the event of doubts additionally measure the contact clearance with a slide gauge or standard gauge. The specified values of $4.7^{+0,05}_{-0,2}$ mm must not be exceeded or left short.

Please note:

The size of the contact opening need not be checked for the contact $\geq 4E$ (e.g. using a gauge block), because this check does not make sense due to construction (contacts 1TGB100101R...)




If irregularities are detected, we recommend replacing contacts, complete withdrawable module rear wall for 8E/2 and 8E/4 modules or the entire contacting system and/or informing the respective ABB Service department in order to determine and coordinate further measures.



Przed sprawdzeniem szyn dystrybucyjnych lub kondapterów modułów wysuwanych wyłącz rozdzielnicę spod napięcia!



Before checking the distribution bars or the withdrawable module condapters disconnect the cubicle from the power supply!

Typ styku Contact type	Opis Specification/ application	Siła docisku Contact force		Rozstaw pomi. stykami A Contact opening A
		Po wyprodukowa- niu after production	Podczas normal- nej pracy during normal operation	
	1TGB 100101 R... Styk siłowy modułów wysuwanych 4E...48E oraz modułów wtykowych Power contact of withdrawable modules 4E...48E and plug-in modules	50...90 N	min. 40 N *	Nie stosowane not applicable
	GLBS 200520 R... Styk siłowy modułów wysuwanych 8E/4 i 8E/2 oraz modułów wysuwanych 4E Power contact of small withdrawable modules 8E/4 and 8E/2 and of withdrawable modules 4E (outgoing)	40...100 N	min. 33 N *	$4.7^{+0,05}_{-0,2}$ mm
	GLBS 200502 R... wzmocniony/ reinforced (Wartości dla wcześniejszych typów styków – na zapytanie/ values for earlier types on request) Styk siłowy modułów wysuwanych 4E...48E oraz modułów wtykowych Power contact of withdrawable modules 4E...48E and plug-in modules	90...120 N	min. 73 N *	$4.7^{+0,05}_{-0,2}$ mm

Rys. 88 / Fig. 88
Zestawienie sił docisku i rozstawu pomiędzy stykami
Check of contact force and contact opening

* Styki powinny być wymienione, gdy siła docisku jest mniejsza od wskazanej wartości
* Contact to be exchanged if contact force is below the given value

5.6 Smarowanie powierzchni stykowych

5.6.1 Smarowanie styków siłowych modułów

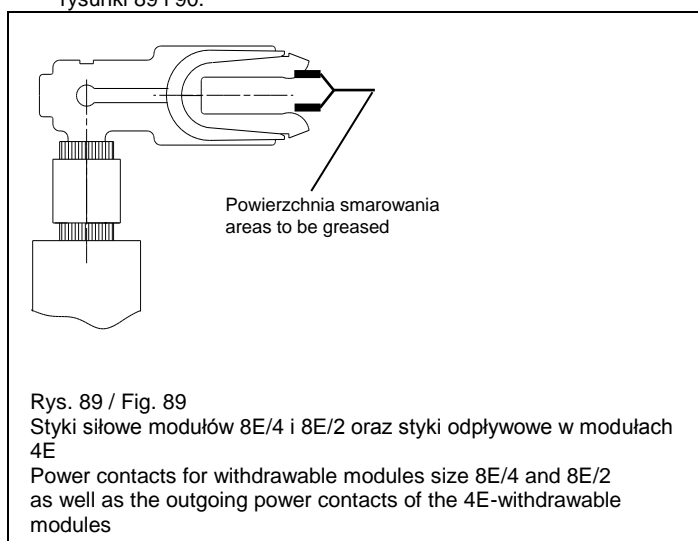
Smarowanie styków siłowych modułów jest warunkiem koniecznym dla zapewnienia odpowiedniej pracy modułu i osiągnięcia parametrów uzyskanych podczas badań typu. Smar redukuje zużycie powierzchni styku a ponadto siła niezbędna do wyciągnięcia modułu jest mniejsza.

Powierzchnie stykowe styków siłowych powinny być wyczyszczone i posmarowane zawsze, kiedy zająd następujące okoliczności:

- po zakończeniu prac montażowych rozdzielnic na etapie produkcji i testów
- po wprowadzeniu zmian, po 100 wysunięciach modułu lub po dwóch latach eksploatacji – w zależności, co nastąpi wcześniej

Styki siłowe modułów muszą być posmarowane tuż przed wsunięciem ich do rozdzielnic.

- Do smarowania należy używać smaru **Klüberlectric KR44-102**.
- Do smarowania należy stosować pędzelek.
- Należy usunąć nadmiar smaru ze styku.
- Jeżeli moduły są dostarczane, jako uzupełnienie dostawy, to ich smarowanie powinno odbywać się w docelowym miejscu instalacji.
- Powierzchnie styków, które powinny być smarowane, pokazują rysunki 89 i 90.



Styki siłowe kondaptera modułów wysuwanych oraz rozłączników z bezpiecznikami typu XR lub SR powinny być smarowane w analogiczny sposób.

5.6 Greasing of contact areas

5.6.1 Greasing of power contacts

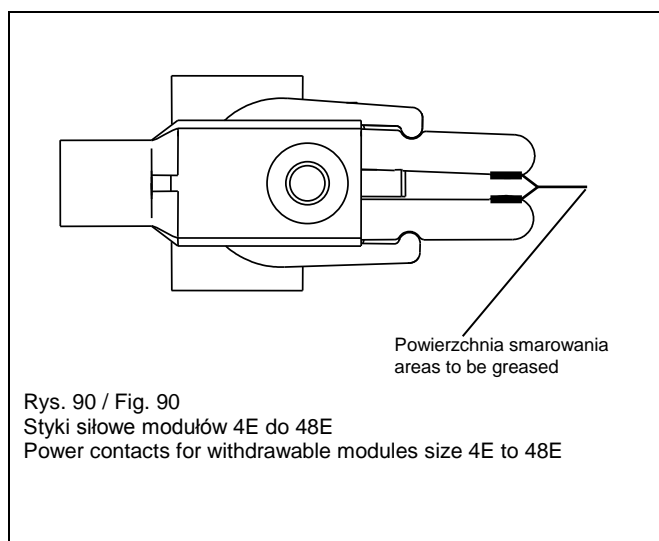
Greasing the contacts is a mandatory prerequisite for reaching the operating cycles to which the unit is certified through type test as the grease reduces the wear of the contact area finish. Furthermore, the force needed for withdrawing the modules is reduced.

Contact areas of the power contacts are to be cleaned and greased whenever the following conditions apply:

- the assembly works and testing routines have been completed in the workshop
- after a revision or after 100 plug-in cycles or after 2 years, whichever is earlier

immediately before installing the module in the cubicle.

- Grease to be applied:
Contact grease **Klüberlectric KR44-102**
- Use a brush to apply the grease.
- Avoid excess grease on the contacts.
- If modules are supplied as loose parts, they should be greased at the building site.
- For contact areas to be greased, see figures 89 and 90



Contacts of the withdrawable module condapter as well as of XR/SR switch disconnectors are to be treated similarly.

Smarowanie styków modułów wysuwnych, które są dostarczane oddzielnie (poza rozdzielnicą), powinno odbywać się w miejscu dostawy. Poniżej wskazano ilości tubek smaru (7 g – 8 ml), które są dostarczone razem z modułem:

Dla 1-4 sztuk modułów 8E/4 i 8E/2

- jedna tubka

Dla modułów 4E do 48E

- każde 8 styków 0,5 tubki

Dla modułów wtykowych

- do 400 A (każde 4 styki) 0,25 tubki
- ponad 400 A (każde 4 styki) 1 tubka

Przed przystąpieniem do pakowania modułów odpowiednia liczba tubek powinna zostać umieszczona przy module (tubki są przytwierdzone do rączki modułu wysuwneho, co najmniej jedna tubka na zestaw transportowy).

W przypadku większych dostaw smaru do styków może być dostarczony, jako pakowany w puszcze (1 kg).

Przykład:

- 1 moduł wysuwny 8E, 250 A (8 styków) 1 tubka
- 2 moduły wysuwne 8E, 250 A (8 styków) 1 tubka
- 3 moduły wysuwne 8E, 250 A (8 styków) 2 tubki

Numery identyfikacyjne smaru do styków siłowych

Puszka 1 kg	1TGB000172R1000
Tubka 7 g (8 ml)	1TGB000172R0008

5.6.2 Smarowanie wkładek bezpiecznikowych

Styki rozłączników bezpiecznikowych lub rozłączników z bezpiecznikami (typu OS / OESA; SLP/ XLP; XR/SR) powinny być smarowane za każdym razem, gdy instalowane są w nich wkładki bezpiecznikowe. Jeżeli wkładki są dostarczane osobno, to wymagane jest użycie 0,5 tubki smaru na każdy rozłącznik (lub 1 tubki na maksymalnie 4 wkładki dowolnego rozmiaru).

Withdrawable modules which are to be supplied separately, the contacts should only be greased on site. The following quantities of 7 g (8 ml) tubes are to be supplied together with the modules for this purpose:

For 1 up to 4 modules of size 8E/4 and 8E/2

- 1 tube each

For module sizes 4E up to 48E

- 8 contacts each 0.5 tubes

For plug-in modules

- up to 400 A, 4 contacts each 0.25 tubes
- over 400 A, 4 contacts each 1 tube

Prior to transport packaging the appropriate number of tubes has to be fixed to the modules by the manufacturing department (tubes are fixed to the withdrawable module handle, at least one tube per packaging unit, in case of major deliveries to one customer the grease can also be supplied in tins).

Example:

- 1 module size 8E, 250 A (8 contacts) 1 tube
- 2 modules size 8E, 250 A (8 contacts) 1 tube
- 3 modules size 8E, 250 A (8 contacts) 2 tubes

Ident numbers of the contact grease

Tin containing 1 kg of grease	1TGB000172R1000
Tube containing 7 g (8 ml) of grease	1TGB000172R0008

5.6.2 Greasing the fuse links

The contact lugs of the LV HRC fuses must also be greased every time before being inserted into the fuse holder of any type of switching device (OS / OESA, SLP/ XLP, XR/SR elements, etc.). If the fuses are supplied loosely, 0.5 tubes of contact grease are required for each module (1 set = maximally 4 fuses for all sizes).

5.7 Smarowanie mechanizmu napędowego modułu wysuwnego

W przypadku, gdy moduły wysuwne wielkości **8E/2** i **8E/4** używane są sporadycznie, konieczne może być posmarowanie mechanizmu napędu modułu (w zależności od warunków środowiskowych i stopnia szczelności modułu). W tym celu ruchome części mechanizmu powinny być smarowane sprayem (ok. 1 s). Następnie należy sprawdzić działanie mechanizmu.

Typ smaru, jaki należy użyć:

Molycote Omnigloss Spray, smar w sprayu w opakowaniu 300 ml

Producent:

Dow Corning GmbH
D-65201 Wiesbaden/Deutschland

Podczas pracy modułów **4E do 48E** nie jest konieczne smarowanie ich mechanizmów napędu.

5.7 Lubrication of withdrawable module interlocks

When the withdrawable modules have been in use for some time, it may be necessary to lubricate the interlocks of the withdrawable modules **size 8E/2 and 8E/4** (dependent on the environmental conditions and the tightness). For this purpose the mobile parts must be sprayed with a lubricant (approx. 1 sec.). Thereafter a functional test must be carried out.

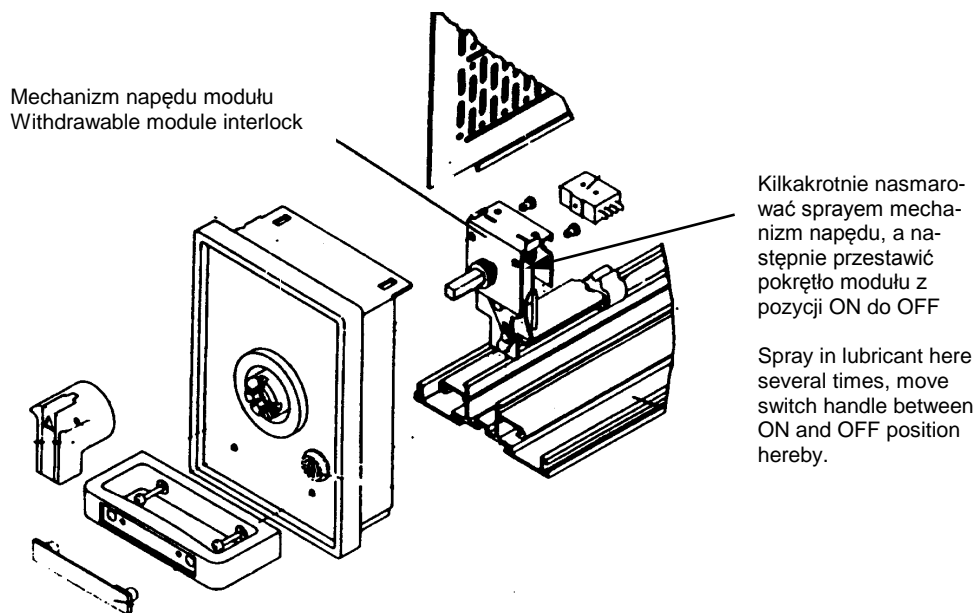
Lubricant to be used:

Molycote Omnigloss Spray, Liquid high-pressure lubricant in 300 ml tins

Manufacturer:

Dow Corning GmbH
D-65201 Wiesbaden/Germany

Lubrication of withdrawable module interlocks for module sizes **4E up to 48E** is not necessary during maintenance works.

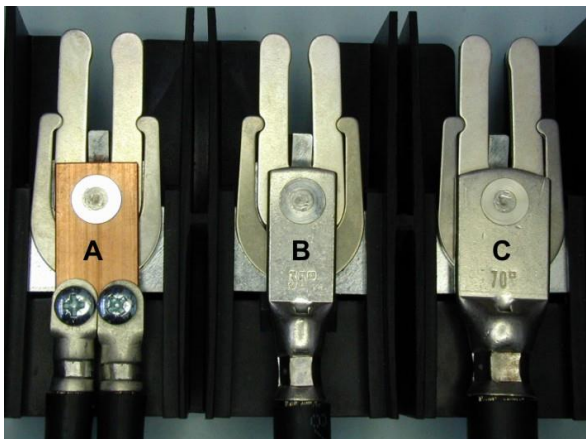


Rys. 91 / Fig. 91

Smarowanie mechanizmu napędu modułu 8E/4 i 8E/2
Lubrication of MNS-withdrawable module interlocks 8E/4 and 8E/2

5.8 Instalacja styków siłowych w modułach

5.8 Installation of power contacts



Styki siłowe / Contact forms:

- A: do / up to 2 x 16 mm²
- B: do / up to 35 mm²
- C: do / up to 70 mm²

Rys. 92 / Fig. 92
Styki siłowe do modułów 4E ... 48E (typu "101")
Power contacts for withdrawable modules 4E ... 48E

5.8.1 Instalacja styków siłowych

5.8.1 Installation

Każdy styk siłowy instalowany wraz z przewodem w ścianie tylnej modułu wysuwanego (1TGB120050P0001) lub w gnieździe stykowym (1TGB120048P0001 i 1TSA233000P0007) powinien być zainstalowany w prawidłowy sposób. Poprawny montaż może zostać rozpoznany dzięki pojedynczemu kliknięciu podczas wsuwania styku do ściany tylnej lub gniazda i może być sprawdzone przez próbę wyciągnięcia przewodu ze stykiem.

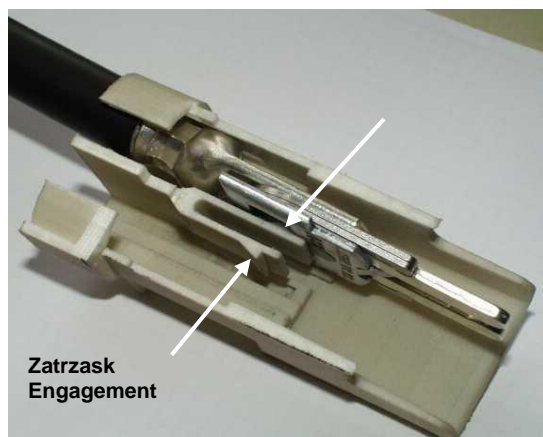
Once inserted in the withdrawable module rear wall 1TGB120050P0001, or the contact housings 1TGB120048P0001 and 1TSA233000P0007, the contact must be properly engaged. Successful engagement is indicated by a single, audible click, and can be verified by pulling the cable.

Uwaga! W nowych stykach mocy (prod. od 2003 r.) nie występuje drugie kliknięcie podczas wkładania styku (jak to miało miejsce w stykach wcześniej używanych typów).

Please note! The new contact type does not click a second time once it has passed the engagement hook like the old contact type.

W przypadku, gdy styk nie zostanie prawidłowo zainstalowany w zatrzasku, należy sprawdzić, czy zatrzask ten ma prawidłowy kształt (np. nie posiada nadlewów) i czy nie jest on połamany. Tak uszkodzone elementy muszą być wymienione.

In case the contact does not properly engage, it has to be checked whether the engagement hook has the proper shape (and does not, e.g., have any extrusion edges), or whether the engagement hook is broken. Parts whose engagement hook is not properly shaped, or broken, have to be replaced.



Rys. 93 / Fig. 93
Przekrój gniazda stykowego
Contact apparatus housing, cross-section

5.8.2 Testy

Montaż styków w module wysuwym musi zostać sprawdzony zgodnie z poniższymi punktami, zanim moduł zostanie zainstalowany w rozdzielni (pierwsza instalacja lub późniejsze rewizje):

- **Kontrola wizualna** (styki nie mogą posiadać żadnych widocznych zniszczeń).
- **Rozstaw styków** (patrz rozdział 5.5 „Ocena styków głównych MNS w trakcie przeglądu”).
- **Zatrzaśnięcie** (nie może być możliwości wyjęcia styków ze ściany modułu lub gniazda stykowego).
- **Pasowanie styków** (styki nie muszą być spasowane ciasno z gniazdem, powinna być zapewniona możliwość przemieszczania styku w każdym kierunku, tak, aby zapewnić dopasowanie).

5.8.3 Powierzchnia styków siłowych

Powierzchnia styków siłowych może być srebrzona lub cynowana

Rodzaje pokrycia styków

- Srebrzone (Ag) -> standard
- Cynowane (Sn) -> opcja na zapytanie

Identyfikacja

Rozróżnienie rodzaju pokrycia styków przez wizualne sprawdzenie nie jest możliwe. Dlatego też styki siłowe są odpowiednio oznaczone:

- Na nożach styków znajduje się oznaczenie “Ag” lub “Sn”

Połączenie styków o różnych pokryciach powierzchni w jednej rozdzielni



Dotyczy w szczególności modułów wysuwnych i modułów wymiennych:

Niedozwolone jest łączenie szyn dystrybucyjnych i styków siłowych o różnych pokryciach powierzchni!

Wyjątki:

Połączenie dwóch różnych powierzchni stykowych możliwe jest w poniższych przypadkach, o ile styki siłowe nie są wyjmowane z szyn rozdzielczych więcej niż 30 razy:

- Rozłączniki z bezpiecznikami typu XR lub SR,
- Moduły wtykowe (poza modułami wymiennymi),
- Moduły baterii kondensatorów,
- Kondaptery modułów wysuwnych (dotyczy połączenia pomiędzy kondapterem a szynami dystrybucyjnymi),
- Styki siłowe cynowane podłączone od strony zasilającej i styki srebrzone podłączone po stronie odpływowej modułu.

Dla zapewnienia odpowiedniej identyfikacji wszystkie szyny dystrybucyjne są oznaczone symbolami “Ag” lub “Sn”.

5.8.2 Testing

The withdrawable module assembly must be tested as follows prior to installation in the cubicle (first installation and after revisions):

- **Visual inspection** (The contacts must not have any visible damages).
- **Contact opening size** (refer to: Examination of MNS withdrawable module design contact systems within the scope of plant revisions).
- **Snapping in** (It must not be possible to press the contacts back manually).
- **Contact float** (The contacts must not sit firmly in the chamber, they must be mobile in all directions in order to ensure a tolerance adjustment).

5.8.3 Contact plating

Contact plating with silver or tin

Application of different platings

- Silver (Ag) -> Standard
- Tin (Sn) -> Option on customer request

Identification

The type of plating is visually not distinguishable. That is why contacts are marked:

- on the contact fingers: impression of “Ag” or “Sn”

Combination of differently plated parts in one switchgear



It applies in principle for the withdrawable and railable technique:

It is not permitted to combine busbars and contact systems with different coatings!

Exceptions:

The mix of contact material for the following systems, where the contacts are not moved more than 30 times.

- XR/SR- Switch disconnectors
- Plug-in modules (not railable modules)
- RPC modules
- Module condapters 8E/4 and 8E/2 (only the connection between distribution bar and condapter)
- tin-plated busbars and contacts at the incoming side of a system and silver-plated busbars and contacts at the outgoing side.

For clear verification also all parts of the MNS busbar system are marked with “Ag” or “Sn”.

5.9 Uszkodzenia powierzchni lakierniczych

5.9.1 Przygotowanie powierzchni

Powierzchnie zabrudzone przez smary lub oleje powinny być czyszczone środkiem czyszczącym alifatycznym z użyciem lnianej szmatki.

5.9.2 Naprawa

Do malowania uszkodzonej powierzchni powinien zostać użyty zestaw naprawczy w kolorze zgodnym z użytym na rozdzielnicę.

Utwardzacz znajdujący się w mniejszym pojemniku powinien zostać dodany do większego pojemnika. Jakość czynnika utwardzającego ma zasadniczy wpływ na jakość malowania. Po wymieszaniu zawartości obu pojemników zestaw jest gotowy do użycia i pokrycia uszkodzonej powierzchni za pomocą pędzla lub wałka do malowania.

Mniejsze uszkodzenia mogą być poprawiane miejscowo. Jakość naprawy uzależniona jest od dokładności przygotowania powierzchni.

5.10 Uszkodzenia mechaniczne

5.10.1 Przygotowanie uszkodzonego miejsca

W przypadku zniszczenia dużej powierzchni należy ją przetrzeć papierem ściernym (gr. 400). Następnie uszkodzoną powierzchnię należy przetrzeć szmatką lnianą lub oczyścić sprężonym powietrzem.

5.10.2 Wykonanie

Wypełniacz należy nakładać na powierzchnię za pomocą skrobaczki. Tak nałożony wypełniacz należy pozostawić na całą noc. Powierzchnie wypełnioną należy delikatnie przetrzeć.

Malowanie odbywa się w sposób opisany powyżej.

5.10.3 Materiały (patrz także rozdział 5.12)

Kolor:	RAL (np. 7035, jasnoszary) (2 wymieszane komponenty)
Zestaw naprawczy:	RAL + utwardzacz
Wypełniacz:	Żywica alkidowa
Środek czyszczący:	Alifatyczny

5.10.4 Narzędzia

Do czyszczenia:	Lniana szmatka Papier ścierny (ziarnistość 400)
Do malowania:	Pędzel lub rolka malarska
Do napraw:	Szpachla

5.9 Paintwork damage

5.9.1 Preparation of the damaged location

Surfaces or locations soiled by grease/oil shall be cleaned with an aliphatic cleaning agent using a linen cloth.

5.9.2 Execution

The paintwork repair set whose colour matches that of the plant to which it is attached (if ordered) shall be used for paintwork repairs.

The hardening agent in the small container shall be completely added to the larger container filled with paint. The quantity of hardening agent exactly matches the quantity of the paint. After hardening agent and paint have been thoroughly mixed the mixture shall be applied using a brush or a lambskin paint roller to the surface to be repaired.

Small marks may be repaired isolated; but the success depends on the surface preparation and/or the „handling“.

5.10 Mechanical damage

5.10.1 Preparation of the damaged location

When major damage to large areas has occurred the respective surfaces shall be ground with abrasive paper (grade 400). The damaged area has then to be wiped with a linen cloth or cleaned with compressed air to remove the dust.

5.10.2 Execution

A filler material (alkyd resin basis) shall be applied flush with the surface using a drawing scraper. The filler shall be left to set over night. The filled-in location has again to be slightly ground.

Thereafter the paint has to be applied as described above.

5.10.3 Materials (see also section 5.12)

Colour:	RAL (e.g. 7035, light-grey) (2-component synthetic resin varnish)
Repair paint:	RAL and hardener (paint repair set)
Filler:	Alkyd resin base
Cleaning agent:	Aliphatic (e.g. white spirit)

5.10.4 Tools

For cleaning:	Linen cloth (lint-free) Abrasive paper (grade 400)
For painting:	Brush or lambskin paint roller
For repair:	Scraper

5.11 Części zapasowe

5.11 Spare Parts

Opis	Designation	Numer ident. / Ident no.
Szkielet, osłony i front rozdzielnic	Frame, cladding and front	
Ściana boczna	Side wall	1TGB110011P....
Ściana tylna	Rear wall	1TGB110012P....
Dach ≥ IP 40	Roof plate ≥ IP 40	GLBK410044P....
Kątownik wsporczy	Supporting angle	GLBK400005P0001
Trzymacz górnej listwy opisowej, standard	Top stripe holder, standard	1TGB120051P....
Trzymacz górnej listwy opisowej, wolny od halogenu	Top stripe holder, halogen free	1TGB120000P....
Zatyczka	Plug	GMN 775502P0018
Szyna osłaniająca	Closure rail	GLBK500007P....
Kątownik z czopami	Angle bracket with peg	GLBK400007P0001
Łącznik ramy (transwers)	Frame connection	1TFL151621P...
Nitonakrętka M6-St	Threaded rivet M6-St.	GZN 490012P0032
Płytki łącząca	Splice bar	GLBK400011P0001
Uszczelka 15 x 2 (samoprzylepna)	Seal 15 x 2 (self adhesive)	GSIN100021P0010
Elementy układu szyn	Busbar mounting parts	
<u>Trzymacz szyn głównych:</u> szyna 30 mm szyna 40 mm szyna 60 mm	<u>Clamp strap for busbar mounting:</u> 30 mm busbars 40 mm busbars 60 mm busbars	1TGB110211P0001/P0011 1TGB110211P0002/P0012 1TGB110211P0003/P0013
Osłona izolacyjna do połączeń szynowych	Insulating cover for busbar connection	1TGL100024R0001
Osłona izolacyjna	Insulating angle	1TGL120007P0001
Izolator	Insulator	GZN 560103P0003
Wsporniki PE/PEN	Fastening bracket	GLBS300210P0001
Moduły wtykowe	Plug-in design	
Korytka kablowe	Wiring duct	1TGB120026P0460
Uchwyt ze śrubą	Cage	1TGB120030P0001
Uchwyt płytki znamionowej	Name plate carrier	1TGB110159P0001
Osłona	Cover for spare spaces	GLBL100032R....
<u>Płyty montażowe (bez otworów montażowych na aparaturę):</u> Płyta montażowa pełna Płyta montażowa pod styki 3-polowe Płyta montażowa pod styki 4-polowe Płyta montażowa pod styki 2x3 polowe Płyta montażowa pod styki 2x4 polowe	<u>Supporting plates without mounting holes for devices:</u> Supporting plate without contact Supporting plate 3-pole Supporting plate 4-pole Supporting plate 2x3-pole Supporting plate 2x4-pole	1TGB110111P0003-P0010 1TGB110110P0033-P0040 1TGB110110P0043-P0050 1TGB110110P0233-P0240 1TGB110110P0243-P0250
<u>Płyty montażowe (z otworami montażowymi na aparaturę):</u> Płyta montażowa pełna Płyta montażowa pod styki 3-polowe Płyta montażowa pod styki 4-polowe Płyta montażowa pod styki 2x3 polowe Płyta montażowa pod styki 2x4 polowe	<u>Supporting plates with mounting holes for devices:</u> Supporting plate without contact Supporting plate 3-pole Supporting plate 4-pole Supporting plate 2x3-pole Supporting plate 2x4-pole	1TGB105034R0004-R0010 1TGB105033R0013-R0016 1TGB105033R0024-R0026 1TGB105033R0034-R0036 1TGB105033R0044-R0046
Moduły rozłączalne	Disconnectable design	
Uchwyt modułu	Handle assy.	1TGB105017R0011

Opis	Designation	Numer ident. / Ident no.
Moduły wymiowalne	Railable design	
Uchwyt serwisowy	Service handle	1TGB105019R0001
Szyna prowadząca lewa	Lateral guide rail, left	1TGB110123R0001
Szyna prowadząca prawa	Lateral guide rail, right	1TGB110123R0011
Panel boczny lewy	Sidepanel assy., left	1TGB105018R0011
Panel boczny prawy	Sidepanel assy., right	1TGB105018R0012
Uchwyt	Hand safety guard	1TGB120029P0001
Uchwyt złączki zacisków	Spacing frame for control plug	1TGB110158P0001
Zamek kompletny	Lock assy.	1TGB105024R0001
Łącznik zamka	Lock coupling	1TGB110136P....
Tabliczka z instrukcją obsługi – j. polski	Label for operating instruction, Polish	1TGB120028P0003
Tabliczka z instrukcją obsługi – j. angielski	Label for operating instruction, English	1TGB120028P0002
Tabliczka opisowa uchwytu serwisowego	Label for service handle	1TGB120027P0001
Tabliczka opisowa – j. polski	Label insert for handle, German	1TGB120039P0001
Tabliczka opisowa – j. angielski	Label insert for handle, English	1TGB120039P0002
<u>Gniazda styków mocy</u>	<u>Contacting with distribution busbars</u>	
Gniazdo stykowe 1-pol. 250...400 A	Contact. device housing 1-pole 250 ... 400 A	1TGB120048P0001
Gniazdo szynowe 1-pol. 630 A	Contacting device 1-pole 630 A	HANL150000R0001
<u>Styki mocy z przewodami</u>	<u>Power contacts with wires</u>	
Przewody standardowe 32 ... 250 A	with standard-wires 32 ... 250 A	1TGB100051A/S....
Przewody bezhalogenowe 32 ... 250 A	with halogenfree wires 32 ... 250 A	1TGB100052A/S....
<u>Przyłącza kablowe</u>	<u>Cable connection</u>	
Ośłona kabli do rozłączników wielkości 00/1	Bellow size 00/1	1TGB120070P0001
Ośłona kabli do rozłączników wielkości 2/3	Bellow size 2/3	1TGB120071P0001
Zestaw wsporników kablowych	Cable support cpl.	GLBL100014R....
Moduły wysuwne	Withdrawable design	
<u>Przedział przeznaczony do instalacji modułu</u>	<u>Module compartment</u>	
Płyta dolna przedziału	Compt. bottom plate (top cover)	1TGL100009R...
Szyna prowadząca modułów 8E/2 i 8E/4	Guide rail	HANL200001P0001
Prowadnica modułów =>6E	Guide rail, left	1TSA090001R0044
Frontowy słupek oddzielający 8E/ 8E/4	Front post	HANL200002P0002
Zaślepka miejsca 8E/4	Space cover 8E/4	HANL200122P0001
Kondapter 16-/20-zacisków ster. (standard)	Withdrawable module condapter 16-/20-pole	GLBS200516R....
Kondapter do INSUM 38-zacisków – styki Ag	Withdr. mod. condapter 38-pole, Ag-cont., INSUM	1TGB100085R....
Kondapter do INSUM 38-zacisków – styki Sn	Withdr. mod. condapter 38-pole, Sn-cont., INSUM	1TGB369004R....
Kondapter do modułów z UMC	Withdrawable module condapter for UMC	1TGB250003R....
Wspornik zacisków ster. 4E ≤ 12-zac. (frontowy)	Control terminal bracket 4E, ≤ 12-pole, (front)	1TGL110054P0001
Wspornik zacisków ster. 4E ≤ 12- zac. (tylny)	Control terminal bracket 4E, ≤ 12-pole, (back)	1TSA215001P0160
Wspornik zacisków ster. 6E ≤ 24- zac.	Control terminal bracket 6E, ≤ 24-pole	1TSA010011P0098
Wspornik zacisków ster. 6E ≥ 24- zac.	Control terminal bracket 6E, ≥ 24-pole	1TSA010011P0093
Wspornik zacisków ster. ≥ 8E ≤ 32- zac.	Control terminal bracket ≥ 8E, ≤ 32-pole	1TGL110054P0002
Styki sterownicze w modułach 4E - 24E	Control terminal 4E - 24E	GILN100115R....
Ośłona pod stykami	Cover plate	HANL200063P....
Ośłona ściany wielofunkcyjnej 2E	Distribution bar cover 2E	GLBS300555P0001

Opis	Designation	Numer ident. / Ident no.
<u>Moduły wysuwne</u>	<u>Withdrawable modules</u>	
Uchwyt do modułu 8E/4 i 8E/2	Handle for 8E/4 and 8E/2	HANL200008P0010
Uchwyt do modułu ≥ 4E	Handle for ≥ 4E	1TSA030009P0061
Trzymacz tabliczki opisowej	Name plate carrier	HANL200056P0001
Styki sterownicze do 8E/4 i 8E/2; 16-zacisków	Control terminal block 16-pole, for 8E/4, 8E/2	GILN100117R0001
Styki sterownicze do 8E/4 i 8E/2; 20-zacisków	Control terminal block 20-pole, for 8E/4, 8E/2	GILN220012R0001
Styki sterownicze do 8E/4 i 8E/2; 38-zacisków	Control terminal block 38-pole, for 8E/4, 8E/2	1TGB363000P0238
Styki sterownicze do 4E - 48E	Control terminal block for 4E - 48E	GILN100116R...
Zamek kpl. 8E/4, 8E/2	Latch-type lock 8E/4, 8E/2	HANL100024R0001
Tabliczka aparatuowa do modułów wielkości: 4E ... 24E	Instrument panels for withdrawable modules size: 4E ... 24E	1TGB120005P...
8E/4	8E/4	HANL200059P0010
8E/2	8E/2	HANL200060P0010
<u>Zestaw zacisków siłowych</u>	<u>Cable connection units</u>	
3-pol. 25 mm ² / 63 A; do mod. 4E; Styki Ag.	3-pole 25 mm ² / 63 A, for 4E, Ag-cont.	1TSA275003R0004
3-pol. 25 mm ² / 63 A; do mod. 4E; Styki Sn.	3-pole 25 mm ² / 63 A, for 4E, Sn-cont.	1TSA060001R0003
3-pol. M10 / 250 A; do mod. 6E; Styki Ag.	3-pole M10 / 250 A, for 6E, Ag-cont.	1TSA060011R0006
3-pol. M10 / 250 A; do mod. 6E; Styki Sn.	3-pole M10 / 250 A, for 6E, Sn-cont.	1TSA060011R0016
4-pol. M10 / 250 A; do mod. 6E; Styki Ag.	4-pole M10 / 250 A, for 6E, Ag-cont.	1TSA060011R0007
4-pol. M10 / 250 A; do mod. 6E; Styki Sn.	4-pole M10 / 250 A, for 6E, Sn-cont.	1TSA060011R0017
3-pol. M10 / 160 A; do mod. ≥ 8E; Styki Ag.	3-pole M10 / 160 A, for ≥ 8E, Ag-cont.	1TSA060011R0001
3-pol. M10 / 160 A; do mod. ≥ 8E; Styki Sn.	3-pole M10 / 160 A, for ≥ 8E, Sn-cont.	1TSA060011R0011
4-pol. M10 / 160 A; do mod. ≥ 8E; Styki Ag.	4-pole M10 / 160 A, for ≥ 8E, Ag-cont.	1TSA060011R0005
4-pol. M10 / 160 A; do mod. ≥ 8E; Styki Sn.	4-pole M10 / 160 A, for ≥ 8E, Sn-cont.	1TSA060011R0015
6-pol. M10 / 160 A; do mod. ≥ 8E; Styki Ag.	6-pole M10 / 160 A, for ≥ 8E, Ag-cont.	1TSA060011R0003
6-pol. M10 / 160 A; do mod. ≥ 8E; Styki Sn.	6-pole M10 / 160 A, for ≥ 8E, Sn-cont.	1TSA060011R0013
3-pol. M12 / 400 A; do mod. ≥ 8E; Styki Ag.	3-pole M12 / 400 A, for ≥ 8E, Ag-cont.	1TSA060011R0002
3-pol. M12 / 400 A; do mod. ≥ 8E; Styki Sn.	3-pole M12 / 400 A, for ≥ 8E, Sn-cont.	1TSA060011R0012
3-pol. M12 / 630 A; do mod. ≥ 16E; Styki Ag.	3-pole M12 / 630 A, for ≥ 16E, Ag-cont.	1TSA060011R0004
3-pol. M12 / 630 A; do mod. ≥ 16E; Styki Sn.	3-pole M12 / 630 A, for ≥ 16E, Sn-cont.	1TSA060011R0014
<u>Wsporniki do zestawu zacisków siłowych</u>	<u>Brackets for cable connection units</u>	
Wspornik dla modułów 4E	Bracket for 4E	1TSA215002P0286
Wspornik dla modułów 6E	Bracket for 6E	1TGL110046P0011
Wspornik dla modułów 8E	Bracket for 8E	1TGL110046P0001
<u>Oslony kabli:</u>	<u>Bellows for:</u>	
Oslona M10 dla prądów 160/250 A	Connecting bolts M10 for 160/250 A	1TGB120070P0001
Oslona M12 dla prądów ≥ 400 A	Connecting bolts M12 for ≥ 400 A	1TGB120071P0001

5.12 Przybory do drobnych napraw

5.12 Accessories

Akcesoria / Accessories	Dostawca / Supplier	Numer ident. / Ident no.
Farba w sprayu koloru RAL 7035* Paintspray, Shade RAL 7035*		
Lakier dwuskładnikowy koloru RAL 7035* Two component paint, Shade RAL 7035*	Cromadex D-71636 Ludwigsburg Niemcy/Germany	
Smar do styków siłowych Klüberelectric KR44-102 Contact grease, Klüberelectric KR44-102Topas NB 52	Klüber Lubrication KG D-81379 München Deutschland/Germany	1TGB000172R1000 (1 kg puszka / 1 kg tin)
Smar wysokociśnieniowy (puszka 300 ml) Liquid high-pressure lubricants Molycote Omnigliss (300 ml tin)	Dow Corning GmbH D-65201 Wiesbaden Deutschland/Germany	1TGB000172R0008 (7 g tubka / 7 g tube)

- * Inne kolory na zapytanie
- * Other colours on request

5.13 Lista zamówieniowa śrub pokrytych środkiem ESLOK

W rozdzielnicach MNS wszystkie połączenia śrubowe \geq M8 użyte do połączeń szynowych i połączeń konstrukcji rozdzielnic wykonane są z użyciem śrub ze środkiem zapobiegającym odkręceniu ESLOK. Ma to zastosowanie do śrub wymienionych poniżej (oznaczenia ABB: GILN200123 P..., GILN200124 P... i GILN200125 P...).

W standardowych warunkach połączenia śrubowe z ESLOK nie wymagają obsługi (np. gdy temperatura połączeń szynowych wynosi 130°C).

5.13 List of standard screws with ESLOK-threadlocking

For screwed joints \geq M8 the MNS-system uses for **screwed joints at the busbars and at the frame** screws with ESLOK-threadlocking according to GILN 200123 P..., GILN 200124 P... and GILN 200125 P... .

Under standard conditions bolt connections with ESLOK-threadlocking are maintenance-free (e.g. with a max. busbar temperature 130°C).

Schraubenart	Screw type	Abmessungen/Dimensions	Ident-Nr./Ident.-no.
Śruba sześciokątna DIN 931 (ISO 4014) 8.8-A.G	Hexagon head bolt DIN 931 (ISO 4014) 8.8-A.G	M10 x 50	GILN200123P0366
		M10 x 60	GILN200123P0368
		M10 x 70	GILN200123P0370
		M10 x 80	GILN200123P0372
		M12 x 40	GILN200123P0414
		M12 x 50	GILN200123P0416
		M12 x 60	GILN200123P0418
		M12 x 70	GILN200123P0420
		M12 x 80	GILN200123P0422
		M12 x 90	GILN200123P0424
		M12 x 100	GILN200123P0425
		M12 x 110	GILN200123P0426
		M12 x 120	GILN200123P0427
		M12 x 130	GILN200123P0428
Śruba sześciokątna DIN 933 (ISO 4017) 8.8-A.G	Hexagon head screw DIN 933 (ISO 4017) 8.8-A.G	M 8 x 25	GILN200125P0311
		M10 x 16	GILN200125P0359
		M10 x 18	GILN200125P2312
		M10 x 20	GILN200125P0360
		M10 x 25	GILN200125P0361
		M10 x 30	GILN200125P0362
		M10 x 35	GILN200125P0363
		M10 x 40	GILN200125P0364
		M10 x 45	GILN200125P0365
		M10 x 50	GILN200125P0366
		M10 x 55	GILN200125P0367
		M10 x 60	GILN200125P0368
		M12 x 30	GILN200125P0412
		M12 x 35	GILN200125P0413
		M12 x 40	GILN200125P0414
		M12 x 50	GILN200125P0416
		M12 x 60	GILN200125P0418
		M16 x 20	GILN200125P0460
		M16 x 60	GILN200125P0468
		M16 x 70	GILN200125P0740
Śruba cylindryczna DIN 912 (ISO 4762) 8.8-A.G	Hex socket head cap screw DIN 912 (ISO 4762) 8.8-A.G	M 8 x 30	GILN200124P0312
		M 8 x 40	GILN200124P0314
		M 8 x 50	GILN200124P0316
		M 8 x 60	GILN200124P0318
		M 8 x 80	GILN200124P0322
		M10 x 35	GILN200124P0363
		M10 x 40	GILN200124P0364
		M10 x 50	GILN200124P0366
		M10 x 70	GILN200124P0370
		M10 x 80	GILN200124P0372
		M10 x 100	GILN200124P0375
		M10 x 120	GILN200124P0377

5.14 Momenty dokręcające połączeń śrubowych

5.14.1 Obszar stosowania

Dane wskazane w tabelach dotyczą systemu połączeń śrubowych oraz połączeń stosowanych w układach szyn stosowanych w MNS gdzie $\sigma_{02} \geq 70 \text{ N/mm}^2$ (Cu, Cu/Al, AlMgSi 0,5).

Wartości te **nie mają** zastosowania w montażu połączeń śrubowych używanych w aparaturze elektrycznej.

Wyjątek:

Wskazane wartości mają zastosowanie podczas montażu aparatury do płyt montażowych oraz w przypadku, gdy wykonywane są połączenia styków aparatów z miedzianymi przyłączami, a śruby i nakrętki są klasy 8.8.

Uwaga:

Przy wykonaniu podłączeń do aparatów należy kierować się danymi wskazanymi w dokumentacjach techniczno-ruchowych załączonych przez producenta.

5.14.2 Dokładność dokręcania

Do dokręcania śrub należy użyć narzędzi o wysokiej dokładności, które są dostosowane do ustawienia maksymalnych momentów dokręcających (z uwzględnieniem tolerancji) oraz pozwalają na nastawę momentów dokręcania wskazanych w tabelach.

5.14.3 Kontrola dokręcenia

Aby sprawdzić poprawność dokręcenia, należy zastosować wartość nastawy momentu dokręcającego pomniejszoną o 15%.

5.14.4 Wartość momentów dokręcających

- Śruby samogwintujące w materiale izolacyjnym

5.14 Tightening torques for screw connections

5.14.1 Scope of application

The figures quoted apply to system screw connections and busbar screw connections on busbars with $\sigma_{02} \geq 70 \text{ N/mm}^2$ (Cu, Cu/Al, AlMgSi 0,5) in the switchgear system MNS.

The values **are not** applicable to electrical equipment connections and mountings.

Exception:

They do however apply to the mountings of equipment with sheet steel bases and the connections of electrical equipment when this is made with flat copper terminals and bolts and nuts of tensile class 8.8.

Note:

For equipment connections and mountings see the technical data sheets of the manufacturers.

5.14.2 Exactness of Screwing/Bolting

High-accuracy torque tightening equipments should be used. These are adjusted so that the maximum torquing value (including tolerance) of each adjustment step does not exceed the given tightening torques in the tables.

5.14.3 Testing torque

The testing torque is the preset value of the tightening equipment minus 15 %.

5.14.4 Tightening torques

- Self-tapping screws in plastic material

Numer identyfikacyjny śruby Ident.-no of the screw	Typ śruby Screw type	Wymiar Dimension mm	Maks. moment dokręcający Max. tightening torque	
			Termoplastik Duroplastik Thermoplastics Duroplastics Nm	PUR Nm
1TGB 000 116 P.... i/ and/ 1TGB 000 117 P....	Śruba samogwintująca TORX TORX pan head tapping screws	4.2	2.0	-
		5.5	4.5	3.5
		6.3	5.5	3.5

• Śruby samogwintujące wkręcane w metal

• Thread rolling screws in metal

Numer identyfikacyjny śruby Ident.-no of the screw	Typ śruby Screw type	Wymiar Dimension	Maks. moment dokręcający Max. tightening torque					
			Blacha stalowa Sheet steel		Blacha Al Al-sheet		Blacha Cu Cu-bars	
			Grubość materiału Material thickness mm	Nm	Grubość materiału Material thickness mm	Nm	Grubość materiału Material thickness mm	Nm
9ADA 629-...	Śruba samogwintująca TORX TORX pan head thread rolling screws	M3 M4 M5 M6 M8	1.5	1.0	3.0	1.0	-	-
9ADA 633-...	Śruba samogwintująca TORX TORX counters. head thread roll. screws		1.5	2.0	3.0	2.0	-	-
GILN 100 082 P....	Śruba cylindryczna Cheese head thread rolling screws		1.5	4.5	3.0	4.5	-	-
1TGB 000 118 P....	Śruba samogwintująca TORX TORX pan head thread rolling screws		2.0	5.5	3.0	5.5	-	-
GZN 490 181 P....	Śruba sześciokątna Hex head thread rolling screws		3.0	9.5	3.0	5.5	5.0	9.5
1TGB 000 002 P....	Śruba samogwintująca Cross recess. pan head rolling screws							
1TGB 000 003 P....	Śruba samogwintująca Cross recess. pan head rolling screws							
1TSA 273 000 P....	Śruba samogwintująca Cross recess. hex head thread rolling screws							



Jeżeli śruba samogwintująca poluzuje się, to jej ponowne dokręcenie nie powinno odbywać się przy użyciu narzędzi mechanicznych. Należy użyć wkrętaka.



Are self-tapping and thread rolling screws loosened, then they later be only tightened no more with a machine equipment, but with the hand-screwdriver.

• Śruby łączące połączenia szynowe (Cu) oraz połączenia stal-stal

• Screws for busbar connections (Cu) and system connections (steel/steel)

Numer identyfikacyjny śruby Ident.-no of the screw	Typ śruby Screw type	Wymiar Dimension	Maks. moment dokręcający Max. tightening torque Nm
GILN 200 124 P...	Śruba z łbem walcowym DIN 912, z ESLOK Hex socket head cap screws DIN 912, with ESLOK	M6 M8 M10 M12 M16	8
GILN 200 123 P....	Śruba sześciokątna DIN 931, z ESLOK Hex head bolts DIN 931, with ESLOK		20
GILN 200 125 P....	Śruba sześciokątna DIN 933, z ESLOK Hex head screws DIN 933, with ESLOK		40
9ADA 183-...	Śruba z łbem walcowym ISO 4762 (DIN 912) Hex socket head cap screws ISO 4762 (DIN 912)		70
9ADA 56-...	Śruba sześciokątna ISO 4014 (DIN 931) Hex head bolts ISO 4014 (DIN 931)		140
9ADA 120-...	Śruba sześciokątna ISO 4017 (DIN 933) Hex head screws ISO 4017 (DIN 933)		

5.15 Utrzymanie i obsługa systemu kompensacji mocy biernej w MNS

5.15.1 Utrzymanie i obsługa

W najgorszym przypadku układy kompensacji pracują stale przy maksymalnym obciążeniu. Z tego powodu, aby zapobiec przekroczeniu dopuszczalnej temperatury dobowej (35°C – wartość średniodobowa), należy zapewnić odpowiednią wentylację w miejscu ich instalacji.

Nieprawidłowe działanie lub nieodpowiednia kompensacja mocy może być stwierdzona przez sprawdzenie zużycia mocy biernej (rachunek za zużycie).

Nieprawidłowe działanie baterii może zostać stwierdzone i wyeliminowane dzięki sprawdzeniu poniższych punktów instalacji:

1. Sprawdzić wentylację w miejscu instalacji.
2. Sprawdzić konstrukcję:
 - a) Pod i nad każdym modulem sprawdzić dostępność wlotu i wylotu powietrza.
 - b) Jeśli podłoga celki jest zamknięta (bez otworów wentylacyjnych), należy instalować minimum 4 otwory wentylacyjne.
 - c) Nie wolno instalować żadnych przegród lub podłóg w szafie, które mogłyby utrudnić wentylację.
 - d) Dla stopnia ochrony \geq IP32 lub instalacji, które różnią się od pkt. c), należy stosować wentylację wymuszoną.
 - e) Należy instalować przegrody poprzeczne pomiędzy działami kablowym i aparaturowym.
3. Sprawdzić ustawienia i działanie regulatora baterii kondensatorów.
4. Sprawdzić iskrzenie styków przy załączaniu oraz poprawność działania. Okresy konserwacyjne styczników baterii w zależności od ilości ich załączeń są opisane w instrukcji producenta.
- 5.



Nie wolno dotykać styków kondensatora rękami!

5. Całkowity pobór prądu służy do wskazania strat pojemności, jeśli taki pomiar jest niemożliwy (wymaga bezpiecznego odłączenia baterii kondensatorów); w takim przypadku prądy i napięcia każdej fazy powinny być mierzone przemiennie (jednak pomiar prądu jest tylko zgrubnym kryterium możliwości odkształceń przebiegu prądu przez składowe harmoniczne).
6. Przed dotknięciem kondensatora należy:
 - a) Odczekać co najmniej minutę po odłączeniu kondensatora.
 - b) Zabezpieczyć się przed możliwością załączenia baterii.
 - c) Sprawdzić prawidłowość odłączenia zasilania.
 - d) Zewrzeć łączniki zaciskowe kondensatorów w celu skompensowania różnic potencjałów.
 - e) Zabezpieczyć sąsiednie elementy przewodzące przed przypadkowym zetknięciem

5.15 Commissioning and maintenance of MNS reactive power compensation systems

5.15.1 Commissioning and maintenance

In the worst case, compensation systems are permanently operated with their maximum power. Therefore, good ventilation is to be ensured in the place of installation in order to prevent the ambient temperature from exceeding the max. admissible limit of 35°C (mean value over 24 hours).

Malfunctions or an insufficient compensation power can be best determined (although too late) by checking the reactive power demand (electricity bill). If the following points are noted during commissioning and the regular maintenance works, a loss in compensation power can be detected at an early stage.

1. Check ventilation in the place of installation.
2. Check the construction:
 - a) Above and below each individual module (or the modules), an air supply and air discharge must be available.
 - b) If the cubicle bottom plate is closed (no air supply through bottom plate), there must be at least 4 ventilation slots.
 - c) No compartment bottom plates or other installations may be present in the cubicle which might adversely affect ventilation.
 - d) For protection class $>$ IP 32 or installations which deviate from c) above, forced ventilation (or a reduced amount of equipment) is required.
 - e) A transverse partitioning must be installed between the cable compartment and the equipment compartment.
3. Check the settings and the functioning of the controller (switching outputs).
4. Check contactors for sparking when switching and for faultless making and breaking operations. The maintenance intervals of the contacts of the capacitor contactors depending on their number of switching operations (can be read off ESTAmat® RPR) are subject to the manufacturer's instructions.



Do not operate capacitor-contactors by hand!

5. The current consumption of the system and the modules serves as an indication for a loss in capacitance if a capacitance test (which requires safety disconnection of the compensation system) is not possible; in this case, the currents and voltages in each phase must be measured simultaneously. (However, current measurement is only a rough criterion in view of possible current distortions caused by harmonic waves!)
6. Before touching the capacitors:
 - a) Wait for at least one minute until the capacitor is discharged.
 - b) Protect the system against reclosing.
 - c) Verify safe isolation from supply.
 - d) Short-circuit the capacitor terminals among each other and with the housing in order to compensate for differences in potential.
 - e) Protect neighbouring live parts against accidental contact.

7. Przeprowadzić oględziny wyposażenia elektrycznego (wycieki oleju, wyrzuszenia kondensatorów, stan złączy, przełączników, ochronników, rezystorów rozładowniczych, kabli).
8. Sprawdzić bezawaryjną pracę ochronników.
9. Oczyszczyć moduł, a także wloty i wyloty powietrza w każdej szafie (kratki wentylacyjne, filtry).
10. Sprawdzić połączenia śrubowe oraz elementy zatrzaskowe.
11. Zmierzyć pojemność i zapisać wyniki. (Wartości te mogą się zmienić w zależności od temperatury, czasu pracy itp. Doświadczenie pokazuje, że pojemność nie podlega znacznym zmianom).

Uwaga:

Przed pomiarem pojemności należy rozłączyć rezystory rozładownicze. Wartości znamionowe są podane na tabliczce znamionowej.

5.15.2 Naprawa usterek

W razie wystąpienia usterek w czasie uruchomienia baterii należy sprawdzić połączenia przewodów (szczególnie w przedziałach transportowych).

Inne możliwe usterki wymieniono poniżej:

- Wyświetlacz regulatora jest ciemny:
 - Sprawdzić napięcie sterownicze.
- Regulator nie włącza dodatkowych stopni:
 - Sprawdzić poprawność podłączenia układu pomiarowego.
 - Sprawdzić bezpieczniki.
 - Zła przekładnia transformatora.
 - Najniższy stopień regulacji mocy jest za duży.
 - Nieprawidłowe ustawienie wartości C/k (za małe).
- Regulator przełącza za często:
 - Czas przełączania jest za krótki, za szybkie zmiany obciążenia.
 - Za mały stopień zmian mocy.
 - Nieprawidłowe ustawienie wartości C/k.
- Nie osiągnięty $\cos\varphi$:
 - Najniższy stopień mocy jest za mały.
 - Za mały prąd indukujący.
- Wszystkie stopnie są ciągle aktywne:
 - Nieskompesowanie, nieodpowiednia moc baterii.
 - Sprawdzić napięcie sterownicze.
 - Sprawdzić bezpieczniki w modułach.
 - Podłączony transformator 5A do wejścia pomiarowego 1A.

7. Perform a visual inspection of the electrical equipment. (Leaks such as oil leakages, bulging of the capacitor lid or housing, condition of terminals, switches, protective devices, reactors, discharge resistors, conductors.)
8. Check protective devices and switches for faultless operation.
9. Clean the modules as well as the air supply and air discharge regions of each cubicle (ventilation louvers, filter mats).
10. Check bolted connections and clamping units.
11. Measure capacitances and log measured values. (The capacitances of the compensation capacitors may change due to inadmissible heat rise, expiry of the useful life, overvoltages, etc. Experience has shown that the inductance values are not subject to major changes.)

Please note:

Before measuring capacities discharge resistors must be disconnected from capacitors. Setpoint values are given on the module nameplates.

5.15.2 Correction of faults

In the event of malfunctions during commissioning, the cubicle wiring (especially in the area of the transport partition) should be checked first.

Other possible faults include the following:

- Controller display remains dark:
 - Check control voltage.
- Controller does not switch in additional steps (although request is available):
 - Measuring voltage or current not or improperly connected.
 - Check fuses.
 - Wrong transformer ratio.
 - Lowest step power is too high.
 - Inappropriate C/k value setting / value too low.
- Controller switches very often:
 - Switching time (too) short with quick load changes.
 - Step power too low.
 - Wrong C/k value setting.
- $\cos\varphi$ setpoint is not reached:
 - Lowest step power is too low.
 - Inductive current too low.
- All steps are permanently active:
 - Undercompensation, i.e. installed leading reactive power is not sufficient.
 - Check control voltage.
 - Check LV HRC fuses of the modules.
 - 5 A transformer connected to 1 A controller measuring input.

- Zbyt dużo aktywnych stopni (przekompensowanie):
 - Sprawdzić instalację transformatora.
 - Sprawdzić ustawienia regulatora.
 - Błędny pomiar napięcia (zamiana faz lub fazy i zera).
- Wyświetlana wartość $\cos \varphi$ jest różna od wartości zmierzonych:
 - Błędne połączenie układu pomiarowego napięcia (zamiana faz lub fazy i zera).
 - Małe różnice mogą być wynikiem nieodpowiedniego pomiaru lub różnych punktów pomiaru.
- Too many steps active (overcompensation):
 - Check transformer installation.
 - Check controller settings.
 - Wrong measuring voltage connection (phase-phase and phase-N exchanged).
- $\cos \varphi$ display does not coincide with additional power factor meter reading:
 - wrong voltage measuring connection (phase-phase and phase-N exchanged).
 - slight deviations may be due to inaccurate measuring units and/or different measuring points.

5.15.3 Wartości nastaw dla mierzonych pojemności kondensatorów serii 1TGR43100x (14E, kondensator suchy)

5.15.3 Setpoint values for capacitance measurements series 1TGR43100x (14E, dry-type)

Numer identyfikacyjny ident.-no.	Napięcie znamionowe/ nominal voltage [V]	Kondensatory/ capacitors		Pojemność znamionowa/ nominal capacitance [μF]	Połączenie/ connection Δ/Y	Pojemność znamionowa/ terminalu /nominal terminal capacitance [μF]	Prąd znamionowy / nominal current [A]
1TGR431000R4410	400	R0209	-	2 x 3 x 66,4	Δ	100	14,4
1TGR431000R4320	400	R0010	R0110	6 x 66,4	Δ	199	28,9
1TGR431000R4140	400	R0010	R0110	6 x 66,4	Δ	398	57,7
1TGR431000R4413	400	R0228	-	2 x 3 x 83	Δ	125	18,0
1TGR431000R4325	400	R0029	R0129	6 x 83	Δ	249	36,1
1TGR431000R4150	400	R0029	R0129	6 x 83	Δ	498	72,2
1TGR431000R5410	500	R0215	-	2 x 3 x 38,5	Δ	58	11,5
1TGR431000R5320	500	R0016	R0116	6 x 38,5	Δ	116	23,1
1TGR431000R5140	500	R0016	R0116	6 x 38,5	Δ	232	46,2
1TGR431000R6410	690	R0207	-	2 x 3 x 66,4	Y	33	8,4
1TGR431000R6320	690	R0008	R0108	6 x 66,4	Y	66	16,7
1TGR431000R6140	690	R0008	R0108	6 x 66,4	Y	132	33,5
1TGR431000R6413	690	R0226	-	2 x 3 x 83	Y	42	10,5
1TGR431000R6325	690	R0027	R0127	6 x 83	Y	83	20,9
1TGR431000R6150	690	R0027	R0127	6 x 83	Y	166	41,8
1TGR431002R4210	400	R0224	-	2 x 3 x 64,5	Δ	97	14,4
1TGR431002R4220	400	R0025	R0125	6 x 64,5	Δ	194	28,9
1TGR431002R4140	400	R0025	R0125	6 x 64,5	Δ	388	57,7
1TGR431002R4213	400	R0213	-	2 x 3 x 77	Δ	116	18,0
1TGR431002R4225	400	R0014	R0114	6 x 77	Δ	232	36,1
1TGR431002R4150	400	R0014	R0114	6 x 77	Δ	464	72,2
1TGR431002R5210	500	R0220	-	2 x 3 x 111	Y	56	11,5
1TGR431002R5220	500	R0021	R0121	6 x 111	Y	111	23,1
1TGR431002R5140	500	R0021	R0121	6 x 111	Y	222	46,2
1TGR431002R6210	690	R0222	-	2 x 3 x 64,5	Y	32	8,4
1TGR431002R6220	690	R0023	R0123	6 x 64,5	Y	65	16,7
1TGR431002R6140	690	R0023	R0123	6 x 64,5	Y	129	33,5
1TGR431002R6213	690	R0211	-	2 x 3 x 77	Y	39	10,5
1TGR431002R6225	690	R0012	R0112	6 x 77	Y	77	20,9
1TGR431002R6150	690	R0012	R0112	6 x 77	Y	154	41,8
1TGR431003R4210	400	R0224	-	2 x 3 x 64,5	Δ	97	14,4
1TGR431003R4220	400	R0025	R0125	6 x 64,5	Δ	194	28,9
1TGR431003R4140	400	R0025	R0125	6 x 64,5	Δ	392	57,7
1TGR431003R4213	400	R0213	-	2 x 3 x 77	Δ	116	18,0
1TGR431003R4225	400	R0014	R0114	6 x 77	Δ	232	36,1
1TGR431003R4150	400	R0014	R0114	6 x 77	Δ	464	72,2
1TGR431003R5210	500	R0220	-	2 x 3 x 111	Y	56	11,5
1TGR431003R5220	500	R0021	R0121	6 x 111	Y	111	23,1
1TGR431003R5140	500	R0021	R0121	6 x 111	Y	222	46,2
1TGR431003R6210	690	R0222	-	2 x 3 x 64,5	Y	32	8,4
1TGR431003R6220	690	R0023	R0123	6 x 64,5	Y	65	16,7
1TGR431003R6140	690	R0023	R0123	6 x 64,5	Y	129	33,5
1TGR431003R6213	690	R0211	-	2 x 3 x 77	Y	39	10,5
1TGR431003R6225	690	R0012	R0112	6 x 77	Y	77	20,9
1TGR431003R6150	690	R0012	R0112	6 x 77	Y	154	41,8
1TGR431004R4210	400	R0203	-	2 x 3 x 58	Δ	87	14,4
1TGR431004R4220	400	R0004	R0104	6 x 58	Δ	174	28,9
1TGR431004R4140	400	R0004	R0104	6 x 58	Δ	348	57,7
1TGR431004R5210	500	R0220	-	2 x 3 x 111	Y	56	11,5
1TGR431004R5220	500	R0021	R0121	6 x 111	Y	111	23,1
1TGR431004R5140	500	R0021	R0121	6 x 111	Y	222	46,2
1TGR431004R6210	690	R0201	-	2 x 3 x 58	Y	29	8,4
1TGR431004R6220	690	R0002	R0102	6 x 58	Y	58	16,7
1TGR431004R6140	690	R0002	R0102	6 x 58	Y	116	33,5

Numer identyfikacyjny ident.-no.	Napięcie znamionowe/ nominal voltage [V]	Kondensatory/ capacitors	Pojemność znamionowa/ nominal capacitance [μF]	Połączenie/ connection Δ/Y	Pojemność znamionowa terminalu/ nominal terminal capacitance [μF]	Prąd znamionowy / nominal current [A]
1TGR431005R4210	400	R0203	-	Δ	87	14,4
1TGR431005R4220	400	R0004	R0104	Δ	174	28,9
1TGR431005R4140	400	R0004	R0104	Δ	348	57,7
1TGR431005R5210	500	R0220	-	Y	56	11,5
1TGR431005R5220	500	R0021	R0121	Y	111	23,1
1TGR431005R5140	500	R0021	R0121	Y	222	46,2
1TGR431005R6210	690	R0201	-	Y	29	8,4
1TGR431005R6220	690	R0002	R0102	Y	58	16,7
1TGR431005R6140	690	R0002	R0102	Y	116	33,5
1TGR431006R4210	400	R0203	-	Δ	87	14,4
1TGR431006R4220	400	R0004	R0104	Δ	174	28,9
1TGR431006R4140	400	R0004	R0104	Δ	348	57,7
1TGR431006R5210	500	R0220	-	Y	56	11,5
1TGR431006R5220	500	R0021	R0121	Y	111	23,1
1TGR431006R5140	500	R0021	R0121	Y	222	46,2
1TGR431006R6210	690	R0201	-	Y	29	8,4
1TGR431006R6220	690	R0002	R0102	Y	58	16,7
1TGR431006R6140	690	R0002	R0102	Y	116	33,5
1TGR431007R4120	400	R0024	R0103	Δ	97	28,9
				Δ	87	
1TGR431007R4140	400	R0025	R0104	Δ	194	57,7
				Δ	174	
1TGR431007R5120	500	R0220	-	Y	2 x 56	23,1
1TGR431007R5140	500	R0021	R0121	Y	2 x 111	46,2
1TGR431007R6120	690	R0022	R0101	Y	32	16,7
				Y	29	
1TGR431007R6140	690	R0023	R0102	Y	65	33,5
				Y	58	
1TGR431008R4120	400	R0024	R0103	Δ	97	28,9
				Δ	87	
1TGR431008R4140	400	R0025	R0104	Δ	194	57,7
				Δ	174	
1TGR431008R5120	500	R0220	-	Y	2 x 56	23,1
1TGR431008R5140	500	R0021	R0121	Y	2 x 111	46,2
1TGR431008R6120	690	R0022	R0101	Y	32	16,7
				Y	29	
1TGR431008R6140	690	R0023	R0102	Y	65	33,5
				Y	58	

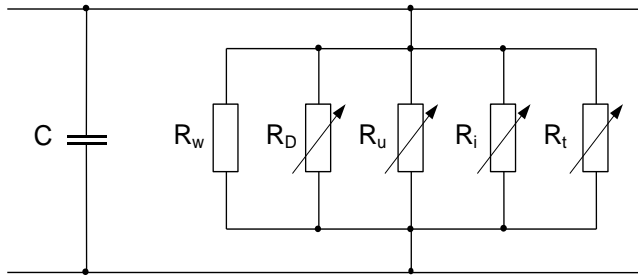
5.16 Pomiar rezystancji izolacji

Pomiar izolacji ma fundamentalne znaczenie dla systemu elektrycznego. W dodatku jest to jedyny rodzaj pomiaru, który służy ochronie przeciwpożarowej.

Rezystancja izolacji to rezystancja złożona z równolegle połączonych rezystorów R_w oraz pojemności C .

Rezystancja zastępcza jest wartością zmienną, na którą ma wpływ wiele parametrów.

Ilustruje to poniższy rysunek.



R_w : rezystancja zastępcza, stała
 R_D : rezystancja dielektryczna
 R_U : rezystancja zależna od napięcia
 R_i : rezystancja zależna od prądu
 R_t : rezystancja zależna od czasu

Dla jakich środków ochrony należy mierzyć rezystancję izolacji?

Rezystancja izolacji powinna być mierzona dla wszystkich środków ochrony! Odnosi się to do pomiarów z siecią ochronną i bez.

Pomiar rezystancji izolacji jest zgodny z normą DIN VDE 0100 i innych norm, takich jak:

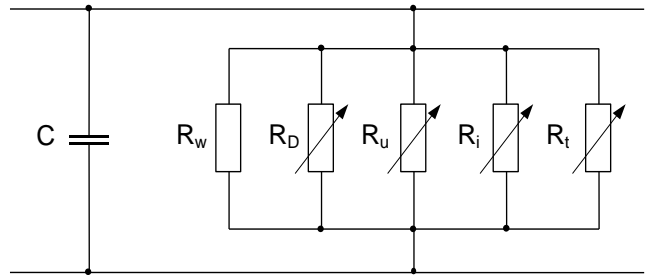
- IEC 60439-1, Punkt 8.3.4,
- EN 60204,
- DIN VDE 0105,
- VDE 0110.

5.16 Measuring of the insulation resistance

Insulation measurement is of fundamental importance to an electrical system. Furthermore, it is the only type of measurement that serves for preventive fire protection.

The insulation resistance is a complex resistance in the form of a parallel connection of an ohmic resistor R_w and a capacitance C . The equivalent resistance is a variable quantity that is influenced by various parameters.

This is illustrated by the following equivalent circuit diagram:



R_w : constant equivalent resistance
 R_D : dielectric resistance
 R_U : voltage-dependent resistance
 R_i : current-dependent resistance
 R_t : time-dependent resistance

For which protective measures do you have to measure the insulation resistance?

The insulation resistance must be measured for all protective measures! This refers to protective measures without protective conductor and with protective conductor.

Insulation measurement is required according to DIN VDE 0100, but also to other standards, such as

- IEC 60439-1, Section 8.3.4,
- EN 60204,
- DIN VDE 0105,
- VDE 0110.

5.16.1 Które pomiary izolacji należy wykonać?

Norma DIN VDE 0100 część 610 określa pomiary izolacji pomiędzy przewodnikami w rozdziale 5.3.



Jeżeli obwód zawiera aparaty elektryczne jak półprzewodniki, elementy te ze względu na delikatność nie powinny być narażone na wysokie napięcie.



If the circuits contain electronic components, such as semiconductors, these sensitive components must by no means be damaged by the high measuring voltages.

Procedura/ Procedure	Wymagany pomiar/ Required measurement	Uwagi/ Remarks
1. Pomiar pomiędzy przewodem fazowym a przewodem PE / Between the outer conductors and the protective conductor		
2. Pomiar pomiędzy przewodem N i PE / Between the neutral conductor and the protective conductor		Rozłączyć przewody PE i N! Pomiar niewymagany w sieci TN-C / Separate the PE and N conductors! This measure is not required in the TN-C network
3. Pomiar pomiędzy przewodami fazowymi / Between the outer conductors		Pomiar niewymagany: - jeśli kabel zawiera linię zerową lub uziemioną osłonę - dla wyłączników obwodów oświetleniowych / This measurement is not required: - if the cable includes a grounded conductor or a grounded sheath - for switch leads in lighting circuits
4. Pomiar pomiędzy przewodem fazowym a przewodem N / Between the outer conductors and the neutral conductor		

Pomiary mogą być także wykonywane z włączonymi odbiorami. Jeśli rezystancja izolacji jest za niska, należy wówczas rozłączyć odbiorniki i dokonać pomiarów systemu i odbiorników oddzielnie.

Po instalacji rozdzielnic należy dokonać pomiaru następujących obwodów:

- Wszystkie linie pomiędzy aparatami ochronnymi.
- Linię za ostatnim zabezpieczeniem nadprądowym bez połączenia z odbiornikami.

Measurement may also be performed with the consuming equipment connected. If the insulation resistance is too low in this case, the consuming equipment must be isolated, and the system and consumer must be measured separately.

Prior to commissioning, the following circuits must be measured:

- All line sections between any 2 overcurrent protection devices.
- The section following the last overcurrent protection device without any connected consumer equipment.

5.16.2 Jakie są minimalne wartości rezystancji izolacji?

W celu wyeliminowania wpływu pojemności reaktancji pomiary należy dokonywać przy napięciu stałym.

Wartości pomiarów napięcia izolacji oraz minimalnej rezystancji izolacji zamieszczone są w poniższej tabeli.

Pomiary ochronne i napięcia znamionowe Protective measure and rated voltage	Napięcie obwodu pomiarowego AC [V] Measuring-circuit voltage AC [V]	Minimalna wartość rezystancji izolacji [MΩ] Minimum insulation voltage value [MΩ]
Napięcie bezpieczeństwa, funkcjonalne / niskie napięcie z izolacją bezpieczeństwa / Safety extra-low voltage, functional extra-low voltage with safe isolation	250	≥ 0,25
Separacja ochronna / Protective separation	500	≥ 1
Napięcie znamionowe ≤ 500 V, oraz napięcie ochronne bez izolacji bezpieczeństwa / Rated voltage ≤ 500 V, and functional extra-low voltage without safe isolation	500	≥ 0,5
Napięcie znamionowe > 500 V, ≤ 1000 V / Rated voltage > 500 V, ≤ 1000 V	1000	≥ 1

5.16.3 Wymagana dokładność pomiarów.

Błąd pomiarowy nie może przekroczyć ±30%. Wartość ta zgodna z normą DIN VDE 0413 część 1 wydaje się za duża. Z rysunku powyższego wynika, że rezystancja izolacji składa się z wielu czynników składowych, które z kolei zależą od innych. Powoduje to dużą zmienność wartości tej rezystancji.

5.16.4 Pomiary minimalne (przy dokładności ±30%!)

Pomiary ochronne lub napięcie znamionowe	Rezystancja [MΩ]
Najniższe napięcie	0,36
Napięcie znamionowe ≤ 500 V	0,7
Napięcie znamionowe ≥ 500V, ≤ 1000V	1,4

Uwaga:

Ocena wyników pomiarów powinna także uwzględniać całościowy stan systemu!

5.16.5 Pojemności obwodów

Dla dłuższych linii kablowych należy odczekać, aż kabel osiągnie swoją pojemność, a wskaźnik urządzenia pomiarowego ustali się.



Naładowany odwód, po pomiarach powinien być rozłączony w celu ochrony przed porażeniem.

5.16.2 Which minimum insulation resistance must be available?

In order to exclude the influence of the capacitive reactance, the measurements must be performed with DC voltage.

For the values of the measuring voltage and the minimum insulation resistance, please refer to the table below.

5.16.3 Required measuring accuracy

The operating error within the marked measuring range must not exceed ± 30 % with respect to the value reading. This error range permitted by DIN VDE 0413 part 1 initially seems to be very high. From the equivalent circuit diagram above, however, it becomes obvious that the insulation resistance is composed of a fixed component and four other components which may vary according to different parameters. This results in the large variation range.

5.16.4 Minimum readings (Note recommended operating error of - 30 %!)

Protective measure or rated voltage	Reading [MΩ]
Extra-low voltage	0.36
Rated voltage ≤ 500 V	0.7
Rated voltage ≥ 500V, ≤ 1000V	1.4

Remark:

The assessment of the measured values has to take into account the overall condition of the system!

5.16.5 Capacitive charges

For longer leads and cables, first allow the capacitive charging process to be completed and the indicator of the measuring device to come to a standstill before performing the reading.



If a capacitive charging process was observed, the leads must be discharged after measurement in order to prevent electric shock.

5.17 Pomiar kompensacji mocy biernej w MNS

5.17 Measuring log for MNS reactive power compensation system

Instalacja

Klient	
Numer zam.	
Instalacja	
Rodzaj instalacji	
Temperatura otoczenia	
Kontrola drgań	
Uwagi	

Regulator baterii

Moduł regulatora	Typ regulatora: <input type="checkbox"/> RPR12 <input type="checkbox"/>							
Współczynnik $\cos\phi$	Przełącznik	1	2	3	4	5	6	7
C/k <input type="checkbox"/> automatyczny <input type="checkbox"/>	załączony							
Czas przełączenia <input type="checkbox"/> współczynnik <input type="checkbox"/>	wyłączony							

Moduły kompensacyjne

A	Typ	R	Numer	Stopniowanie	x	kvar
	Kondensator			Rok produkcji		
	Stopień	Pojemność znamionowa / μF	Pojemność terminalu / μF	Stopniowanie	x	kvar
B	Typ	R	Numer	Rok produkcji		
	Kondensator			Stopniowanie	x	kvar
	Stopień	Pojemność znamionowa / μF	Pojemność terminalu / μF	Rok produkcji		

Pomiar pojemności

Pomiar prądu

U (L1)	U (L2)	U (L3)
--------	--------	--------

Stopień	1	2	3	4	5	6	7
Nastawa							
Faza L1							
Faza L2							
Faza L3							

Stopień	8	9	10	11	12	13	14
Nastawa							
Faza L1							
Faza L2							
Faza L3							

Przeliczenie wartości zmierzonych do napięcia znamionowego $I_{act} = I_{meas} \cdot U_{nom}^2 / U_{meas}^2$

Wykonane przez

Nazwisko/Oddział	Data	Podpis
------------------	------	--------

Plant

Customer	
Order no.	
Plant	
Plant section	
Room temperature	
Ripple control	
Remarks	

Controller

Controller module	Controller type <input type="checkbox"/> RPR12 <input type="checkbox"/>							
Target-cosφ	DIP-switch	1	2	3	4	5	6	7
C/k <input type="checkbox"/> automatic <input type="checkbox"/>	ON							
Switching time <input type="checkbox"/> Factor <input type="checkbox"/>	OFF							

Compensation modules

A	Type	R	Number	Stepping	x	kvar
	Capacitor			Manuf. year		
	Step:	Nom. capacitance / μF	Terminal capacitance / μF	Nom. current / A		
B	Type	R	Number	Stepping	x	kvar
	Capacitor			Manuf. year		
	Step:	Nom. capacitance / μF	Terminal capacitance / μF	Nom. current / A		

Capacitance measurement

Current measurement U (L1) U (L2) U (L3)

Step	1	2	3	4	5	6	7
Setpoint							
Phase L1							
Phase L2							
Phase L3							

Step	8	9	10	11	12	13	14
Setpoint							
Phase L1							
Phase L2							
Phase L3							

Conversion of measured current values to nominal voltage by: $I_{act} = I_{meas} \cdot U_{nom}^2 / U_{meas}^2$

Performed by

Name/Department	Date	Signature
-----------------	------	-----------

5.18 Przeglądy okresowe, zagadnienia bezpieczeństwa, konserwacja i lista kontrolna rozdzielnic

5.18.1 Ogólne

5.18.1.1 Uwarunkowania prawne

Rozdzielnica elektryczna wymaga stałego bezpiecznego utrzymania nie tylko z technicznego i ekonomicznego punktu widzenia. Aby zdefiniować listę wymagań sektora energetycznego, wydano listę ustaw, w których zawarte zostały wymagane działania prewencyjne.

5.18.1.2 Konserwacja profilaktyczna

W tym momencie nie istnieją normy zawierające pełny zastaw wskazań dotyczących profilaktycznego użytkowania sieci przesyłowej oraz wyposażenia.

Głównym wymaganiem jest to, by wszystkie systemy elektryczne były wykorzystywane zgodnie z zasadami ich użytkowania, w tym z zasadami dotyczącymi działań profilaktycznych.

- Wszystkie usterki powinny być natychmiast skorygowane.
- W przypadku nieuchronnego zagrożenia urządzenie należy odłączyć.

Normy DIN 57105 część 1 oraz VDE 0105 część 1 nie zawierają szczegółowych wymagań poza ogólnymi informacjami na temat profilaktycznego użytkowania systemów elektrycznych. Najważniejsze informacje na ten temat zawiera rozdział 5: „Zachowanie odpowiednich warunków i cykliczne testy”. Rozdział ten podkreśla, że systemy wysokoprądowe powinny być utrzymywane w odpowiednich warunkach zgodnie z odpowiednimi normami.



Wszystkie usterki systemu elektrycznego powinny być natychmiast skorygowane, tzn. bez zwłoki. W przypadku zagrożenia obsługi, mienia lub środowiska uszkodzona aparatura powinna być natychmiast odłączona. W tym stanie nie wolno jej używać.

Rozdzielnica jest uszkodzona, jeśli jej działanie i użycie powoduje możliwość narażenia na niebezpieczeństwo.

Aby móc zlokalizować wszystkie usterki, które mogą wydarzyć się po zainstalowaniu systemu elektrycznego, po naprawie lub modyfikacji, zgodnie z normami DIN 57105 część 1 oraz VDE 0105 część 1, należy wykonać testy sprawdzające. Jednakże normy te nie podają żadnych konkretnych danych na temat cyklu testów. Testy sprawdzające służą ocenie prawidłowych warunków otoczenia systemu elektrycznego oraz działania wyposażenia rozdzielnic.

Testy sprawdzające zawierają:

- Oględziny wzrokowe,
- Rozruch próbny,
- Pomiar,
- Inne próby.

5.18 Maintenance Maintenance intervals, safety aspects, maintenance and inspection lists

5.18.1 General

5.18.1.1 Legal conditions

Electrical switchgear and controlgear systems require permanent preventive maintenance not only for technical and economic reasons. In an effort to define the due order in the energy sector, the government dictated a number of legal provisions from which the requirements of preventive maintenance can be derived.

5.18.1.2 Preventive maintenance

At the moment, no technical standard provides comprehensive guidance on the preventive maintenance of electrical distribution networks and equipment.

The principles require, i.a., that the electrical systems and equipment must be operated in accordance with the rules of electro-technology, which includes preventive maintenance.

- All defects must be immediately remedied.
- In the event of imminent danger, electrical systems must no longer be operated.

Even the provisions of DIN 57105 part 1/VDE 0105 part 1 do not contain any specific requirements beyond general information on the preventive maintenance of electrical systems. The most important information on preventive maintenance is summarized in item 5, “Preservation of proper condition and repetitive testing”. This item stipulates, i.a., that high-current systems must be kept in proper conditions in accordance with the standards governing their installation.



Defects of electrical systems must always be remedied immediately, i.e. without any culpable delay. If danger to persons, property or the environment is imminent, defective electrical systems or equipment must be immediately put out of operation. They must not be used in defective condition.

A switchgear system is defective if safety is jeopardized by its operation.

In order to be able to timely recognize any defects that might have occurred after commissioning of the electrical systems or after a repair or modification thereof, DIN 57105 part 1 / VDE 0105 part 1 demands the performance of repetitive tests, however, without detailing concrete terms for the test cycles. Repetitive tests serve for the evaluation of the proper condition of electrical systems and equipment.

Repetitive tests include:

- a visual inspection
- trial runs
- measurements
- other tests

5.18.2 Konserwacja rozdzielnic MNS

5.18.2.1 Ogólne zasady bezpieczeństwa



Aby wyczyścić rozdzielnicę od środka, wszystkie jej elementy powinny być wyłączone spod napięcia. Nie zaleca się używania sprężonego powietrza do czyszczenia.

Bezpieczeństwo pracy:

Zasady wykonywania operacji przełączania zawarte są w instrukcji BGV A2 §6:

Rozpoczęcie pracy konserwacyjnych wymaga zapewnienia odpowiednich warunków pracy. Aby to osiągnąć, należy zapewnić na miejscu pracy spełnienia pięciu warunków bezpieczeństwa, które powinny być stosowane jak normy:

Pięć zasad bezpieczeństwa:

Przed przystąpieniem do pracy:

- Zapewnij bezpieczną przerwę izolacyjną,
- Zabezpiecz przed przypadkowym załączeniem,
- Sprawdź stanu obwodu (brak napięcia),
- Załóż uziemienie,
- Osłoń lub ogródź części przewodzące w sąsiadujących urządzeniach.

Powyższe zasady bezpieczeństwa należy uważać za normy bezpieczeństwa pracy przy systemach oraz aparatach elektrycznych.

5.18.2.2 Zdrowie i bezpieczeństwo

Należy wziąć pod uwagę poniższe zapisy:

- Zgodnie z obowiązującymi normami wszystkie prace instalacyjne oraz obsługa systemu rozdzielnic MNS może być dokonywana tylko przez wykwalifikowany personel.
- Łączniki niskonapięciowe systemu rozdzielczego powinny być **izolowane!!!** Zewnętrzne zasilacze kondensatorów powinny być izolowane.
- W przypadku odizolowania systemu należy odczekać **jedną minutę** w celu rozładowania kondensatorów. Dodatkowo należy zewrzeć izolowanym kablem obwód wyjściowy kondensatora.
- Należy sprawdzić, czy przekładniki prądowe zostały zwarte przed ich odłączeniem lub załączeniem.
- Kondensator powinien być zainstalowany zgodnie z normą IEC 831-1&2 oraz krajowymi normami.
- Zwarte obwody są zagrożeniem dla życia i aparatów. Dlatego ważne jest używanie odpowiednich narzędzi do testowania i napraw.

5.18.2 Maintenance of MNS switchgear systems

5.18.2.1 General safety instructions



For cleaning the switchgear system inside, the system or component must be off circuit. It is not recommended to use compressed air for purging dusty systems.

Safety at work:

The procedure for performing switching operations is prescribed by the implementing instructions on BGV A2, §6:

The off-circuit condition must be established prior to commencement of the work and must be ensured at the place of work for the duration of the work in compliance with the following five safety rules which must be applied as a standard:

Five safety rules

Prior to commencement of work:

- Safety isolation
- Protection against re-closing
- Verify off-circuit condition
- Earthing and short-circuiting
- Cover or barrier adjacent live parts

These five safety rules must be observed as safety measures for work at electrical systems and equipment.

5.18.2.2 Health and safety

Please note the following information:

- In accordance with the valid regulations all installation and maintenance work involving MNS-switchgear systems may only be performed by qualified personnel.
- For manipulations at low-voltage switchgear system components, the component to be manipulated must be **isolated!!!** The power supply to the capacitor by a remote auxiliary power source, if any, must also be isolated.
- When the system has been isolated, allow the voltage stored in the capacitor to be discharged by the discharging resistors by **waiting for one minute**. As an additional safety measure, the outgoing capacitor circuits must be tested for discharged condition using an insulated cable.
- Check whether the current transformers have been short-circuited before they are isolated or connected.
- The automatic capacitor must be installed in accordance with the standards IEC 60831-1&2 and all national regulations.
- A short-circuit may pose dangers to human life and destroy equipment! Therefore, it is of vital importance to use suitable tools and instruments for commissioning or inspection of electrical systems.

5.18.3 Przeglądy i inspekcja systemu MNS

5.18.3.1 Zasady ogólne

- W systemach o wyższym stopniu zagrożenia (np. przemysł nuklearny) użytkowanie oraz konserwacja muszą być zapewnione w sposób możliwie najbezpieczniejszy, tak aby nie przekroczyć dopuszczalnego poziomu ryzyka.
- Informacje na temat wytrzymałości mechanicznej i elektrycznej wyposażenia zawarte są w odpowiednich dokumentach producentów.
- Wszystkie prace mechaniczne, w tym dokręcanie śrub aparatury elektrycznej odpowiednim momentem dokręcającym, powinno odbywać się zgodnie z zaleceniami producenta.

5.18.3.2 Przerwa konserwacyjna (zawiera zakres jak w p. 5.18.4)

1. Ogólne oględziny wizualne (testy powtarzalne)

- 1.1 Oględziny zewnętrzne,
- 1.2 Oględziny wnętrza,
- 1.3 Sposób montażu celek rozdzielczych i sterowniczych (moduły wysuwne i wtykowe).

2. Oględziny dodatkowe

- 2.1 Moduły wysuwne,
- 2.2 Moduły wtykowe, rozłączalne i wyjmowalne,
- 2.3 Szafy zasilające i odpływowe wyposażone w wyłączniki np Emax, Isomax lub Tmax.

5.18.3.3 Uwagi do list inspekcyjnych z następujących stron

- Częstotliwość odnosi się do przedziałów czasowych (miesięcznie, rocznie itp.), godzin serwisowych, częstotliwości itp. Odnośnie do częstotliwości używa się następujących skrótów:

- m: miesięcznie
- a: rocznie
- n: cykle wysuwania modułów
- x: testowanie w przypadku awarii (np. po zwarciu)

- „Kategoria instalacji”
Rozróżnienie kategorii instalacji określone jest w zależności od częstotliwości użycia oraz w zależności od warunków pracy:

- Instalacja kategorii A: Praca normalna
- Instalacja kategorii B: Praca ciężka (np. cementownie)
- Instalacja kategorii C: Zwarcie (awaria)

5.18.3 Maintenance and inspection of MNS switchgear systems

5.18.3.1 General

- Especially in the case of systems associated with a higher risk (e.g. nuclear power plants) the operation and maintenance must be handled extremely carefully in order not to exceed the acceptable limit risk.
- For information on the mechanical and electrical life of electrical equipment, please refer to the relevant product documentation.
- All maintenance work and the required tightening torques relating to the electrical equipment in use must also be carried out in accordance with the binding manufacturer's instructions.

5.18.3.2 Maintenance intervals (incl. item no. acc. to 5.18.4)

1. General visual inspection (repetitive tests)

- 1.1 External inspection
- 1.2 Completion of the interior
- 1.3 Switchgear and controlgear assemblies (withdrawable or plug-in modules)

2. Additional inspections

- 2.1 Withdrawable technique
- 2.2 Plug-in, disconnectable, railable technique
- 2.3 Direct connection of incoming and outgoing power feeders with circuit breakers, e.g. Emax, ISOMAX or Tmax

5.18.3.3 Notes on the inspection lists on the following pages

- The frequency refers to time intervals (monthly, annually, etc.), service hours, starting frequency, etc.
The following abbreviations are used to denote the frequency:

- m: monthly
- a: annually
- n: insertion cycles of modules
- x: test in the event of a fault (e.g. after a short-circuit)

- “Installation category” column
A distinction is made between the following installation categories, because the frequency of maintenance or inspection depends on the operating conditions:

- Installation category A: Normal operation
- Installation category B: Heavy-duty operation, e.g. cement factory
- Installation category C: Short circuit (fault)

5.18.4 Przeglądy i lista inspekcyjna

L.P.	Prace do wykonania	Pomiary, wartości testowe i graniczne, materiały operacyjne i dodatkowe	Częstotliwość			Uwagi
			Kat. instalacji			
			A	B	C	
1.0	Oględziny ogólne					
1.1	Oględziny zewnętrzne					
1.1.1	Weryfikacja warunków zewnętrznych	<ul style="list-style-type: none"> Średniodobowa temperatura w pomieszczeniu $\leq 35^{\circ}\text{C}$ Powietrze, gazy agresywne takie jak SO_2, H_2S itp. Wilgotność względna $\leq 50\%$ przy 40°C 	1a	6m	X	Nieprzyjemny zapach Konieczność zastosowania grzałek w razie potrzeby
1.1.2	Sprawdzenie sprawności systemu wentylacji <ul style="list-style-type: none"> Rozmieszczenie aparatów Rozdzielnica 	<ul style="list-style-type: none"> Zanieczyszczenia Kratki wentylacyjne nie są zatkane Maksymalna temperatura powietrza wewnątrz szafy: $\leq 60^{\circ}\text{C}$ 	1a	6m	X	Sprawdzenie przez dotknięcie osłon dłonią. Jeżeli osłony są gorące – sprawdzić całą rozdzielnicę
1.1.3	Sprawdzenie obudowy / malowanie zewnętrzne	<ul style="list-style-type: none"> Uszkodzenia lakieru / Korozja Kompletność elementów takich jak drzwi i osłony Czystość kratki wentylacyjnych Dach rozdzielnicy zanieczyszczony / otwarty / uszkodzony itp. Zamocowanie drzwi przedziału kablowego, osłon tylnych i bocznych Pozycja modułów wysuwanych w rozdzielnicy (stan załączony lub w pozycji testu) Drzwi kablowe otwarte / zamknięte 	1a	6m	X	
1.1.4	Dostęp	<ul style="list-style-type: none"> Droga ucieczki $\geq 650\text{ mm}$ 	1a	6m	X	
1.2	Oględziny wnętrza					
1.2.1	<u>Przedział aparatowy</u> <ul style="list-style-type: none"> Sprawdzenie współczynnika jednoczesności Warunki wewnętrzne 	<ul style="list-style-type: none"> Wykonanie i rozmieszczenie modułów zgodnie z dokumentacją Zanieczyszczenia, np. pył, kurz 	1a	6m	X	Oczyścić
1.2.2	<u>Przedział kablowy</u>	<ul style="list-style-type: none"> Zgodność wykonania połączeń zasilających zgodnie z dokumentacją (szyny/ kabel/ zasilanie górne/dolne) Odpowiednie pomieszczenie i obciążenie podłogi Odpowiednie prowadzenie kabli / promienie gięcia Zainstalowanie osłon ochraniających kabel 	1a	6m	X	
1.2.3	Ochrona osobista / osłony <u>Przedział szynowy</u> <ul style="list-style-type: none"> Sprawdzenie połączeń zestawów transportowych Sprawdzenie wsporników szyn Oględziny stanu izolacji szyn 	<ul style="list-style-type: none"> Sprawdzenie przebarwień połączeń kablowych Sprawdzenie zainstalowania ściany działowej „3” Sprawdzenie zanieczyszczeń lub nadpaleń Sprawdzenie rys lub pęknięć Oględziny pęknięć na izolacji 	1a	6m	X	Sprawdzenie środkami termowizyjnymi

1.3	Sposób montażu celek rozdzielczych i sterowniczych (moduły wysuwne i wtykowe).					
1.3.1	Sprawdzenie elementów przewodzących oraz ich izolacji	Sprawdzenie stanu izolacji	2a	1a	X	Pomiary rezystancji izolacji
1.3.2	Sprawdzenie zainstalowanej aparatury elektrycznej	<ul style="list-style-type: none"> Minimalne wartości izolacji Sprawdzenie skorodowania styków, łączników, komory dejonizacyjnej, popękanych krawędzi, prądów znamionowych, ustawień. 				Postępować wg instrukcji producentów
1.3.5	Wymagana klasa ochrony	<ul style="list-style-type: none"> EN 60529 				
1.3.6	Sprawdzenie sprawności połączeń sieci ochronnej	<ul style="list-style-type: none"> Sprawdzenie ciągłości połączeń aparatami testowymi 	2a	1a	X	
1.3.7	Sprawdzenie funkcji testowych urządzeń sterujących	<ul style="list-style-type: none"> Zgodnie ze schematem połączeń 	2a	1a	X	Połączenia przewodów sterowniczych
1.3.8	Sprawdzenie obwodów pomiarowych	<ul style="list-style-type: none"> Zgodnie ze schematem połączeń 	2a	1a	X	
2.0	Testy dodatkowe					
2.1	<u>Moduły wysuwne</u>					
2.1.1	<u>Moduły wysuwne 8E/4 i 8E/2</u> <ul style="list-style-type: none"> Sprawdzenie swobody przesuwu modułu w przedziale Sprawdzenie funkcji testowych mechanizmu napędowego Sprawdzenie styków elektrycznych <ul style="list-style-type: none"> głównych gniazd wtykowych ogłędziny przedziału modułowego Sprawdzenie sprawności połączeń sieci ochronnej 	<ul style="list-style-type: none"> Usunąć kurz i nasmarować prowadnice Nanieść smar z Omnigloss Inspekcja wizualna W razie wątpliwości sprawdzić rozstaw noży stykowych Nasmarować Usunąć kurz z prowadnic metodą podciśnieniową Uruchomić dźwignię ogranicznika (jeżeli jest dostępny) Sprawdzić stan styków pomocniczych Sprawdzić stan prowadnic modułów 	2 - 3a	1a	X	Patrz rozdział 5.5 Patrz rozdział 5.6 Przy sztucznym świetle
			2 - 3a	1a	X	
			2a ¹	1a ¹	X	
2.1.2	<u>Moduły wysuwne ≥ 4E</u> <ul style="list-style-type: none"> Sprawdzenie swobody przesuwu modułu w przedziale Sprawdzenie funkcji mechanizmu napędowego modułu 					

¹ Styki główne powinny być sprawdzane wg opisu, lecz nie rzadziej niż po 100 cyklach wsunięć i wysunięć.

L.P.	Prace do wykonania	Pomiary, wartości testowe i graniczne, materiały operacyjne i dodatkowe	Częstotliwość			Uwagi
			Kat. instalacji			
			A	B	C	
	<ul style="list-style-type: none"> Sprawdzenie styków elektrycznych: <ul style="list-style-type: none"> – głównych – gniazd sterowniczych Sprawdzenie mocowania przyłącza kabli siłowych Sprawdzenie sprawności połączeń sieci ochronnej 	<ul style="list-style-type: none"> Inspekcja wizualna W razie wątpliwości sprawdzić rozstaw noży stykowych Nasmarować Uwaga: Przyłącze kabli siłowych może być wypychane z powodu naprężeń kabli Stan rolek umieszczonych w płycie dna modułu 	2a ¹	1a ¹	X	Patrz rozdział 5.5 Patrz rozdział 5.6
2.2	Moduły wtykowe, rozłączalne i wymowalne					Patrz również p. 1.3
2.2.1	Moduły sterowania napędami i zasilające					Ogłędziny ogólne
2.2.2	Moduły kompensacji mocy biernej Sprawdzić wyposażenie elektryczne w każdym module <ul style="list-style-type: none"> Ogłędziny styków głównych X01 Sprawdzenie ochrony zwarciowej <ul style="list-style-type: none"> – Bezpieczniki NH – Wyłączniki Smarowanie noży styków bezpieczników Sprawdzenie pojemności kondensatorów <ul style="list-style-type: none"> – Sprawdzenie korozji styków – Praca regulatora Ogłędziny obwodu filtrującego <ul style="list-style-type: none"> - połączenia i uzwojenia Kondensator <ul style="list-style-type: none"> – Wykonanie bez dławika - pomiar prądów wszystkich stopni – Wykonanie z dławikiem - pomiar pojemności terminalu Elementy rozładowcze <ul style="list-style-type: none"> – Dławik – Rezystory 	<ul style="list-style-type: none"> Stan bezpieczników (ciągłość) Bezpieczniki wyłączone Stan styków siłowych Klüberlectric KR44-102 Stan styków Sprawna praca Stan obwodu Ustawienia rozdział 5.15 Wartość progowa: $I_B \leq 1,3 \times I_n$ Napięcie po 1 min maks. 50 V Zmiany kolorów, brakujące elementy 	1a	6m	X	Sprawdzenie odstępów styków, stanu styków i smarowania nie potrzebne. Sygnały przeciążenia zgodnie z instrukcjami producenta Protokół pomiarowy w rozdziale 5.17

¹ Styki główne powinny być sprawdzane wg opisu, lecz nie rzadziej niż po 100 cyklach wsunięć i wysunięć.

L.P.	Prace do wykonania	Pomiary, wartości testowe i graniczne, materiały operacyjne i dodatkowe	Częstotliwość Kat. instalacji			Uwagi
			A	B	C	
	<ul style="list-style-type: none"> Połączenia śrubowe aparatów elektrycznych Sprawdzenie regulatora baterii kondensatorów Sprawdzenie ustawień regulatora baterii kondensatorów: <ul style="list-style-type: none"> Wartość C/k Współczynnik $\cos\phi$ Czas reakcji Sprawdzenie przełączania stopni 	<ul style="list-style-type: none"> Wartości docisku śrub znajdują się w instrukcji producenta Zgodnie z instrukcjami producenta regulatora Około 60 s 				Otwarty obwód mocy tzn. Odłącznik bezpiecznikowy wyciągnięty
2.3	<p>Połączenia bezpośrednie (szafy zasilające lub odpływowe z wyłącznikami)</p> <p>Dodatkowe sprawdzenia:</p> <ul style="list-style-type: none"> Sprawdzenie wyłącznika głównego Sprawdzenie instalacji przekładników prądowych Sprawdzenie połączeń w przedziałach transportowych Sprawdzenie ścian działowych (jeśli możliwe) Sprawdzenie połączeń zewnętrznych 	<ul style="list-style-type: none"> Oględziny połączeń głównych Przebarwienia połączeń głównych Stan styków głównych i pomocniczych • Test funkcjonalny Zamocowanie transformatorów Prowadzenie kabli wtórnych Sprawdzenie obudowy transformatora Sprawdzenie połączeń śrubowych Sprawdzenie stanu uchwytów szynowych Sprawdzenie ścieżek przebicia Sprawdzenie połączeń śrubowych Sprawdzenie naprężenia kabli Prowadzenie kabli, m.in. kąt zagięcia, ochrona narożników itp. 	1a	6m	X	Analogicznie do p. 1.3
			1a	6m	X	Postępować zgodnie z instrukcją producenta
			1a	6m	X	

5.18.5 Maintenance and Inspection List

Item no.	Work to be performed	Measured, test and limit values, operating and auxiliary materials	Frequency			Remarks
			Install. category			
			A	B	C	
1.0	General visual inspection (repetitive tests)					
1.1	External inspection					
1.1.1	Verify ambient conditions	<ul style="list-style-type: none"> Room temperature $\leq 35^{\circ}\text{C}$ Air, aggressive gases such as SO_2, H_2S etc. Relative humidity $\leq 50\%$ at 40°C Dust 	1a	6m	X	Unpleasant smell Auxiliary heating possibly required
1.1.2	Check ventilation system (efficiency) <ul style="list-style-type: none"> Operating room Switchgear system 	<ul style="list-style-type: none"> Air supply to and air discharge from cubicle not obstructed max. temperature inside the cubicle: $\leq 60^{\circ}\text{C}$ 	1a	6m	X	Touch fronts with hand surface, check cubicle if hand-warm spots are found
1.1.3	Check condition of enclosure / outside paint	<ul style="list-style-type: none"> Damaged / corroded Missing parts such as module doors or covers Ventilation louver dusty / covered Roof plate contaminated / covered / obstructed / etc. Fastening of cable compartment doors, side and back panels Position of withdrawable modules in the cubicle (operating or isolated position) Cable / equipment compartment doors closed / open 	1a	6m	X	
1.1.4	Accessibility	<ul style="list-style-type: none"> Escape route $\geq 650\text{ mm}$ 	1a	6m	X	
1.2	Completion of the interior					
1.2.1	Equipment compartment <ul style="list-style-type: none"> Check filling factor and equipment Internal conditions 	<ul style="list-style-type: none"> Arrangement of modules in accordance with engineering documents Contamination, e.g. dust 	1a	6m	X	Clean
1.2.2	Cable compartment / cable terminal compartment <p>Personal protection / protective bellows</p>	<ul style="list-style-type: none"> Incoming feeder in accordance with documents (busbar / cable laterally / top / bottom) Sufficient room / strain relief Cable routing; bending radii Protective bellows 	1a	6m	X	
1.2.3	Busbar compartment <ul style="list-style-type: none"> Check transport connections Check busbar supports Visual inspection of the condition of the busbar insulation 	<ul style="list-style-type: none"> Color changes at bolted connections Proper installation of cover in partition wall 3 Contamination or flashover Formation of cracks or creeping paths Shrink-on tube brittle 	1a	6m	X	Check using thermo-vision exposures

1.3	General inspection of the switchgear assembly (withdrawable or plug-in, disconnectable, railable technique)					
1.3.1	Design of conductors and conductor installation	Condition of insulation	2a	1a	X	Measure the insulation resistance
1.3.2	Check electrical equipment installed	<ul style="list-style-type: none"> Bracing Check contact corrosion, contact gaps, ionization chamber, arc splitter, rated currents, settings and tripping Minimum creepage distance $\geq 12,5$ mm Check minimum clearance for arcing space 				For the complete maintenance work, observe the instructions of the equipment manufacturer Cf. equipment manufacturer
1.3.5	Required protection class	<ul style="list-style-type: none"> EN 60529 				
1.3.6	Check efficiency of protective conductor connection	<ul style="list-style-type: none"> Check continuity with signal test apparatus 	2a	1a	X	
1.3.7	Function test of the control device	<ul style="list-style-type: none"> In accordance with circuit diagram 	2a	1a	X	Control connection cable.
1.3.8	Check measuring loops	<ul style="list-style-type: none"> In accordance with circuit diagram 	2a	1a	X	
2.0	Additional checks					
2.1	Withdrawable technique					
2.1.1	Compact modules (8E/4 + 8E/2) <ul style="list-style-type: none"> Check easy movement of module in compartment Function test of mechanical interlock Check electrical contact-making <ul style="list-style-type: none"> Main contacts Control plugs Visual inspection of module compartment Check efficiency of protective conductor connection 	<ul style="list-style-type: none"> Remove dust and grease from guide rail if necessary Lubricate with Omnigliss Visual inspection In case of doubt check contact clearance Greasing Remove dust from guide rail with vacuum cleaner Actuate limit switch rocker (if available) Check condition of mating contacts Check cam condition at supporting rail 	2 - 3a 2 - 3a 2a ¹	1a 1a 1a ¹	X X X	Refer to Chapter 5.5 Refer to chapter 5.6 Artificial light source
2.1.2	Withdrawable modules $\geq 4E$ <ul style="list-style-type: none"> Check easy movement of module in compartment Function test of mechanical interlock 					

¹ Main contact to be checked either according the mentioned time intervals or latest after 100 cycles.

Item no.	Work to be performed	Measured, test and limit values, operating and auxiliary materials	Frequency			Remarks
			Install. category			
			A	B	C	
	<ul style="list-style-type: none"> Check electrical contacts <ul style="list-style-type: none"> Main contact Control plug Fastening of outgoing cable unit Protective conductor connection 	<ul style="list-style-type: none"> Visual inspection Check of contact force Greasing Position; the outgoing cable unit might be pressed out of its normal position by strong cable forces Condition of the roller in the compartment bottom plate 	2a ¹	1a ¹	X	Refer to Chapter 5.5 Refer to chapter 5.6
2.2	Plug-in, disconnectable, reliable technique					Cf. also item no. 1.3: General inspection
2.2.1	MCC's and outgoing energy distribution feeders					
2.2.2	Compensation modules with and without reactor Check electrical equipment in every module <ul style="list-style-type: none"> Visual inspection of main contacts X01 Condition of short-circuit protection <ul style="list-style-type: none"> LV HRC fuse Circuit breaker Lubricate contact blades of LV HRC fuses Check capacitor contactor <ul style="list-style-type: none"> Check for contact corrosion Switching performance Visual inspection of filter circuit reactor Connections and windings Capacitor <ul style="list-style-type: none"> Design without reactor: measure all step currents 3-phase or capacitance values Design with reactor: measure the terminal capacitance Discharging device <ul style="list-style-type: none"> Reactor Resistor bank 	<ul style="list-style-type: none"> Fuse continuity Fuse tripped Contact condition Klüberlectric KR44-102 Contact condition No humming, bouncing or chattering of reactor Condition Setpoints see chapter 5.15 Limit value: $I_B \leq 1,3 \times I_n$ Residual voltage after 1 min ≤ 50 V Color change, missing elements 	1a	6m	X	Check of contact gaps, contact condition and lubrication not necessary Signs of overload by mains resonance in accordance with manufacturer's instructions Use measuring log according chapter 5.17

¹ Main contact to be checked either according mentioned the time intervals or latest after 100 cycles.

Item no.	Work to be performed	Measured, test & limit values, operating & auxiliary materials	Frequency			Remarks
			Install. category			
			A	B	C	
	<ul style="list-style-type: none"> Cable connection Screwed connection at electrical equipment <ul style="list-style-type: none"> Insulation Check controller module <ul style="list-style-type: none"> Check controller settings <ul style="list-style-type: none"> C/k value cosφ setpoint response time Check step triggering 	<ul style="list-style-type: none"> Insulation molten or even corroded For tightening torque, cf. manufacturer's instructions In accordance with manufacturer's operating instructions Approximate value 60 s 				Power circuit open, i.e. fused switch disconnector removed
2.3	<p>Direct connection (incoming and outgoing feeders with circuit breaker)</p> <p>Additional checks:</p> <ul style="list-style-type: none"> Check main switching device Check current transformer arrangement Check supports at angle and connection sets Condition of partitioning (if available) Check external connections 	<ul style="list-style-type: none"> Visual inspection of main connections Color change at switch main connections Condition of main and eroded contacts Function test Fastening of transformers Secondary cable routing Condition of transformer housings Check screwed connections Mechanical condition of supporting plate Formation of creepage paths Check screwed connections Check cable strain relief Cable routing, min. bending radii, edge protection, etc. 	1°	6m	X	Analogous to item 1.3 "Gen. inspection of switchgear assembly"
			1a	6m	X	Procedure in accordance with manufacturer's instructions
			1a	6m	X	

Więcej informacji

ABB Contact Center

tel.: +48 22 22 37 777

e-mail: kontakt@pl.abb.com

Zakład Systemów Rozdzielczych

Niskich Napięć

ul. Graniczna 8B

54-610 Wrocław

tel.: +48 71 38 58 300

fax: +48 71 38 58 301

www.abb.pl

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

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

© Copyright 2014 ABB

Wszelkie prawa zastrzeżone