



PROSTOWNIKI

MIEJSKI TRANSPORT ELEKTRYCZNY ■
KOLEJE ■ METRO

O FIRMIE

Firma „Pluton” to nowoczesny i innowacyjny producent sprzętu elektrycznego dla potrzeb miejskiego transportu elektrycznego, kolei i metra. Firma zajmuje kluczowe pozycje w branży elektrycznej i działa z powodzeniem od ponad 30 lat, realizując strategię intensywnego wzrostu, rozwoju i ciągłego doskonalenia jakości produktów i usług.

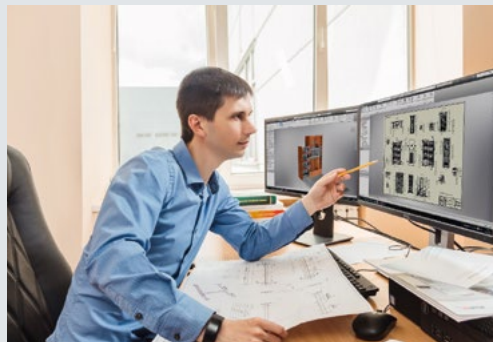
Ponad 70 rodzajów różnych urządzeń produkowanych przez firmę „Pluton” jest dostarczanych do wielu krajów na świecie i jest z powodzeniem wykorzystywanych w sferze transportu, energetyki i przemysłu. Grupa spółek „Pluton” posiada przedstawicielstwa w 9 krajach i kontynuuje proces dynamicznego rozwoju i poszerzania obecności na rynku globalnym.

Firma potwierdziła zgodność swych zasad zarządzania z wymaganiami międzynarodowej normy systemu: zarządzania jakością ISO 9001:2015, zarządzania środowiskowego ISO 14001:2015 oraz zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy ISO 45001:2018.

Dzięki zdobytemu doświadczeniu i nowoczesnym technologiom, dystrybucję energii czynimy bezpieczną, niezawodną i skuteczną. Budujemy przyszłość, tworząc produkty na najnowocześniejszym poziomie, odpowiadające międzynarodowym standardom, innowacyjnym technologiom, zapewniające bezpieczeństwo i komfort Klientów.

Świadczymy pełen zakres usług: od projektowania po montaż i uruchomienie dostarczanego sprzętu na obiekcie eksploatacji. Po wprowadzeniu sprzętu do eksploatacji zapewniamy:

- szkolenie personelu w zakresie prawidłowej i bezpiecznej eksploatacji oraz konserwacji;
- serwis gwarancyjny i serwis pogwarancyjny;
- dostawę części zamiennych.



PROSTOWNIKI DLA STACJI TRAKCYJNYCH

Bazując na wieloletnim doświadczeniu w branży elektrycznej, Firma „Pluton” oferuje szeroki asortyment nowoczesnych prostowników, w których zastosowano najnowsze osiągnięcia światowej technologii. Dotyczy to rozwiązań konstrukcyjnych szafy, części wysuwnej prostownika, oprogramowania, systemów zabezpieczeń, diagnostyki i sterowania prostownikiem, diagnostyki transformatora przekształtnikowego, montażu elektrycznego, techniki konserwacji i napraw.

Prostowniki przeznaczone są do pracy w systemie zasilania taboru metra, miejskiego transportu elektrycznego (tramwaj, trolejbus, kolej jednoszynowa) oraz kolei.

W ciągu 30 lat Firma „Pluton” zdobyła bogate doświadczenie w projektowaniu, produkcji i uruchamianiu prostowników. Nasze rozwiązania z powodzeniem stosowane są w systemach transportowych Polski, Szwecji, Ukrainy, Rumunii, Turcji, Kazachstanu, Uzbekistanu, Łotwy, Azerbejdżanu, Mołdawii i innych krajów na świecie.



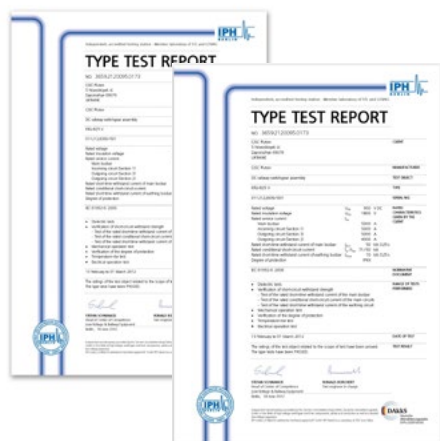
/ ponad 500 prostowników produkcji Firmy „Pluton” wdrożono na stacjach trakcyjnych w wielu krajach

	660 V	750 V	825 V	1500 V	1650 V	3000 V	3300 V
Tramwaj	■	■	■	■			
Trolejbus	■	■					
Kolej lekka	■	■	■	■			
Metro		■	■	■			
Koleje				■	■	■	■

ZALETY

Dostosowanie do wymagań Klienta:

- / wykonanie w wersji stacjonarnej i wysuwnej;
- / wykonanie według 12-pulsowego, 6-pulsowego „mostkowego” i sześciofazowego „zerowego” schematu prostowania;
- / prostownik wykonany jest wg schematu „dioda-dioda” lub „dioda-bezpiecznik” (z klasą redundancji Np+1 zgodnie z normą EN 50328);
- / podłączenie zasilania prądu przemiennego w górnej lub dolnej części prostownika;
- / zastosowanie dla wszystkich typów sieci trakcyjnych o następujących standardowych napięciach wyjściowych: 660, 750, 825, 1500, 1650, 3000, 3300 V i prądach wyprostowanych: 800, 1000, 1250, 1600, 2000, 2500, 3000, 3150, 4000, 5000, 7000, 8000 A.



Niezawodność i bezpieczeństwo:

- / innowacyjne rozwiązania schematyczne i technologiczne;
- / mikroprocesorowy system zabezpieczeń, diagnostyki i sterowania;
- / nieprzerwany monitoring parametrów diod;
- / kontrola temperatury i rozkładu napięcia wstecznego na każdej parze diod;
- / wysoka zdolność przeciążeniowa;
- / efektywny wielopoziomowy system zabezpieczeń przed wewnętrznymi przepięciami komutacyjnymi oraz przepięciami zewnętrznymi;
- / prostowniki produkowane są dla różnych trybów awaryjnych diod (tryby T, F, R) zgodnie z normą EN 50328.

Wygodna obsługa:

- / minimalna konserwacja;
- / łatwy dostęp do elementów obwodu w celu ułatwienia konserwacji;
- / w części wysuwnej prostowników zastosowano technologie bezobsługowych połączeń stykowych;
- / kontrolowana siła ściskania diod dzięki zastosowaniu kalibrowanych elementów ściskania układu „dioda-chłodnica”.

Oszczędność:

- / długi cykl życia oraz wysoki poziom charakterystyk technicznych i eksploatacyjnych, dzięki wykorzystaniu nowoczesnych, wysokiej jakości, niezawodnych i bezpiecznych komponentów;
- / kompaktowe wymiary gabarytowe.

Zgodność z międzynarodowymi normami

Firma „Pluton” okresowo potwierdza zgodność swoich prostowników z wymaganiami międzynarodowych norm IEC 60146-1-1:2009-06, EN 50328:2003 przeprowadzając próby typu na zgodność z określonymi normami w ośrodku badawczym IPH Institut (Berlin, Niemcy).

KOMPLETNOŚĆ PROSTOWNIKÓW

Produkujemy prostowniki w wersji stacjonarnej oraz wysuwnej.

Z reguły prostowniki wyposażone są w nowoczesne suche transformatory, których uzwojenia wykonane są w technologii RESIBLOC® (lub analogicznej), o mocy

630 kVA z różnymi połączeniami napięć uzwojeń WN i NN. Istnieje możliwość wyposażenia w transformatory z uzwojeniami wykonanymi w technologii odlewu z wypełniaczem na bazie żywic epoksydowych, wzmocnionych włóknem szklanym.



Transformatory RESIBLOC®

Transformatory przekształtnikowe RESIBLOC® z powodzeniem stosowane są w systemach transportowych w wielu krajach świata.

Transformator z uzwojeniem, wykonanym w technologii RESIBLOC®, posiada następujące zalety:

- bezpieczeństwo przeciwpożarowe;
- ekologiczność;
- „zimny start” z maksymalnym obciążeniem;
- zwiększona odporność na obciążenia dynamiczne podczas przeciążeń i zwarć;
- odporność na przepięcia;
- minimalna konserwacja;
- niezawodne działanie w warunkach wysokiego zanieczyszczenia, wysokiej wilgotności, niskiej temperatury.

Transformatory posiadają oryginalną konstrukcję uzwojenia WN i NN, wykonanego z drutu i folii. Zwoje są bandażowane przedzą z włókna szklanego, impregnowaną związkami epoksydowymi. Wysoka zawartość włókna szklanego (około 80 %) oraz połączenie poprzecznego i wzdłużnego wzmocnienia tworzy blok uzwojenia o bardzo dużej poprzecznej i podłużnej wytrzymałości. Wytrzymałość mechaniczna uzwojenia transformatora wynosi 650–750 N/mm².

Transformatory działają w warunkach 100 % wilgotności i kondensacji pary wodnej oraz w warunkach chemicznego zanieczyszczenia. Transformatory mogą być wyposażone w wentylatory o niskim poziomie hałasu. Wymuszony system chłodzenia pozwala na zwiększenie mocy znamionowej transformatorów do 40 %.

PROSTOWNIKI W WYKONANIU STACJONARNYM

Główne parametry techniczne prostowników w wykonaniu stacjonarnym

Nazwa parametru	J. m.	Wartość			
Schemat budowy części pierwotnej prostownika		„dioda-bezpiecznik”	„dioda-dioda”		
Napięcie znamionowe	V	660, 750, 825	660, 750, 825	1500, 1650	3000, 3300
Prąd znamionowy	A	4000...8000*	800...4000*	2000...4000*	2000...4000*
Napięcie sieci potrzeb własnych	V	=110/220; ~230			
Schemat prostowania	-	mostkowy (6-pulsowy, 12-pulsowy)			
Schemat prostownika		rys. 19 (str. 25)	rys. 14 (str. 22) rys. 15, 16 (str. 23)	rys. 17 (str. 24)	rys. 18 (str. 24)
Numer schematu połączeń (zgodnie z EN 50328)	-	8, 9, 12			
Typ chłodzenia prostownika (zgodnie z EN 50328)	-	naturalne (AN), wymuszone (AF)			
Klasa obciążenia (zgodnie z EN 50328)	-	VI*			
Przeciążenia		1,0 — ciągle 1,5 — 7200 s 3,0 — 60 s			
Tryb awarii diod (zgodnie z EN 50328)		tryby T, F, R			
Maksymalna temperatura otoczenia	°C	40*			
Wysokość nad poziomem morza	m	1000			
Klasa IP (zgodnie z IEC 60529)	-	IP20, IP21	IP21	IP21	IP20, IP21, IP43

* inne wartości – na zamówienie

Prostowniki produkowane są zarówno do użytku wewnętrznego jak i zewnętrznego. W przypadku prostowników napowietrznych system sterowania i diagnostyki jest umieszczany oddzielnie i instalowany w pomieszczeniach lub szafie z regulowanymi warunkami otoczenia.

Prostowniki mogą być wykonane z powietrznym, naturalnym (AN) i z wymuszonym (AF) chłodzeniem zgodnie z EN 50328. Chłodzenie powietrzne wymuszone jest w istocie połączonym chłodzeniem powietrznym naturalnym z chłodzeniem powietrznym wymuszonym.

Przy obciążeniach niższych lub zbliżonych do nominalnych, prostownik pracuje z chłodzeniem naturalnym. Podczas przeciążeń, w przypadku zagrożenia przegrzaniem, włączone zostają wentylatory i chłodzą diody poprzez chłodzenie wymuszone. Po pewnym czasie od zaniknięcia przeciążenia i obniżenia temperatury diod, wentylatory wyłączają się automatycznie.



KOMPONENTY

Diody mocy

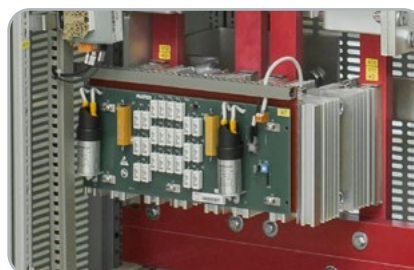


Stosowane są okrągłe diody mocy, produkcji firmy VISHAY. W schemacie „dioda-doda” w każdej gałęzi prostownika zainstalowano szeregowo po 2 diody.

Zabezpieczenie przeciwprzepięciowe



W prostownikach realizowane jest zabezpieczenie półprzewodnikowych elementów mocy (diod) przed wewnętrznymi i zewnętrznymi przepięciami łączeniowymi. Przed wewnętrznymi przepięciami każda dioda zabezpieczona jest poprzez obwód RC, rozmieszczony na płycie separacji galwanicznej (PGR), przed przepięciami zewnętrznymi — w sposób kombinowany, poprzez układy RC i warystory z bezpiecznikami, umieszczonymi na panelach zabezpieczeń przed przepięciami łączeniowymi.



Płyty separacji galwanicznej (PSG) generują i wysyłają informacje do analizy poprzez sterownik systemu diagnostyki stanu diod mocy.

PROSTOWNIKI W WYKONANIU WYSUWNYM

Prostowniki wysuwne wykonywane są wg mostkowego 6- i 12-pulsowego schematu prostowania (schematy połączeń 8, 9, 12 zgodnie z EN 50328). Ramię prostownika może być wykonane wg schematu „dioda-dioda” lub „dioda-bezpiecznik”. Zastosowane są okrągłe diody 25 klasy dla prądów do 3000 A. W schemacie „dioda-bezpiecznik” z każdą diodą włączony jest szeregowo szybki bezpiecznik mocy.

Prostowniki wysuwne składają się ze stacjonarnej szafy i części wysuwnej, które połączone są za pomocą systemu styków. W stosunku do stacjonarnej szafy, część wysuwna może zajmować trzy funkcjonalne pozycje:

- pozycja „praca” — część wysuwna jest w pełni wsunięta, styki zasilania są zamknięte z odchodzącymi szynami;
- pozycja „próba” — część wysuwna jest wysunięta na 100 mm z szafy prostownika, natomiast styki zasilania są odciągnięte od szyn wychodzących o 100 mm, co gwarantuje odpowiednią odległość izolacyjną;
- pozycja „remont” — część wysuwna jest w całości wysunięta z szafy prostownika na podłogę stacji.

Wygoda eksploatacji:

- / pozycja do obsługi stwarza maksymalnie łatwy dostęp do elementów i zespołów konstrukcji części wysuwnej oraz do przedziału szynowego prostownika;
- / przemieszczanie się części wysuwnej między pozycją „praca” i pozycją „próba” jest zmechanizowane dzięki napędowi elektromechanicznemu i nie wymaga wysiłku fizycznego ze strony personelu;
- / pozycja „próba” części wysuwnej służy jako dodatkowy wizualny wskaźnik wyłączonego stan urządzenia (zdemontowanego schematu).



Główne parametry techniczne prostowników w wykonaniu wysuwnym

Nazwa parametru	J. m.	Wartość	
Schemat budowy części wysuwnej prostownika	-	„dioda-bezpiecznik”	„dioda-dioda”
Znamionowe napięcie wyjściowe	V	660, 750, 825	
Znamionowy prąd wyjściowy	A	3000 - 8000	1200 - 4000
Klasa obciążenia (zgodnie z EN 50328)	-	VI	
Przeciążenia	s	1,0 — ciągłe 1,5 — 7200 s 3,0 — 60 s	
Napięcie sieci potrzeb własnych	V	=110/220; ~230	
Schemat prostowania	-	mostkowy, 6-, 12-pulsowy	
Schemat prostownika	-	rys. 22 - 23 (str. 27-28)	rys. 20, 21 (str. 26)
Numer schematu połączeń (zgodnie z EN 50328)	-	8, 9	
Tryb awarii diod (zgodnie z EN 50328)	-	tryby T, F, R	
Znamionowa częstotliwość sieci	Hz	50	
Rodzaj chłodzenia (zgodnie z EN 50328)	-	naturalne, powietrzne (AN)	
Współczynnik mocy (obliczeniowy), nie mniej	-	0,95	
Współczynnik sprawności (obliczeniowy), nie mniej	%	98	
Klasa IP (zgodnie z IEC 60529)	-	IP20	

PROSTOWNIKI W WYKONANIU WYSUWNYM

Zabezpieczenia

Zabezpieczenie przeciwprzepięciowe:

- w prostownikach wg schematu „dioda-dioda” realizowane jest zabezpieczenie diod przed wewnętrznymi i zewnętrznymi przepięciami łączeniowymi. Przed wewnętrznymi przepięciami łączeniowymi każda dioda zabezpieczona jest poprzez obwód RC, przed przepięciami zewnętrznymi — w sposób kombinowany, poprzez obwody RC i warystory z bezpiecznikami;
- w prostowniku wysuwnym wykonanym wg schematu „dioda-bezpiecznik” równolegle do każdej diody mocy zainstalowany jest kondensator tłumiący w celu zabezpieczenia przed wewnętrznymi przepięciami łączeniowymi. W celu zabezpieczenia przed przepięciami ze strony sieci trakcyjnej (po stronie prądu stałego), prostownik jest wyposażony w filtr RC, a ze strony sieci zasilania — w panel z warystorami.



Zabezpieczenie przeciwzwarcie:

- prostownik jest zaprojektowany w taki sposób, aby mógł wytrzymać zewnętrzne zwarcie bez uszkodzeń, aż do otwarcia wyłącznika średniego napięcia;
- w prostowniku wykonanym według schematu „dioda-dioda”, całkowite przebicie jest wykluczone dzięki zainstalowaniu dwóch szeregowych diod w gałęzi;
- w prostowniku wg schematu „dioda-bezpiecznik” zabezpieczenie przed zwarciami wewnętrznymi odbywa się za pomocą bezpieczników mocy, zainstalowanych szeregowo z każdą diodą;
- prostowniki są produkowane dla różnych trybów awaryjnych diod (tryby T, F i R) zgodnie z normą EN 50328.



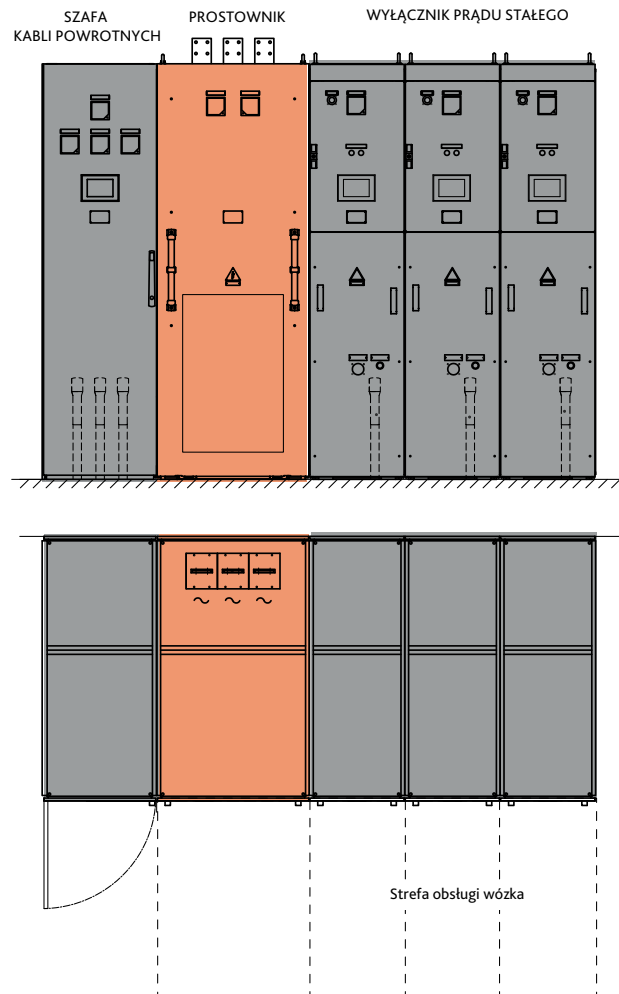
Bezpieczeństwo obsługi

Dzięki panelowi zabezpieczeń, bezpośredni, przypadkowy kontakt personelu z elementami przewodzącymi prąd w przedziale szynowym jest mechanicznie wykluczony.

Instalacja w osłonie DC

Prostowniki wysuwne są instalowane w jednej osłonie DC z rozdzielnicami prądu stałego. Takie podejście jest optymalne dla budowy stacji trakcyjnych i pozwala na:

- / kompaktowe rozmieszczenie zestawu urządzeń trakcyjnych;
- / zaoszczędzenie dodatkowej przestrzeni na stacji dzięki możliwości pełnej, jednostronnej obsługi;
- / dzięki minimalizacji odległości między prostownikiem a rozdzielnicą prądu stałego, na optymalizację kosztów materiałów i prac montażowych;
- / dzięki modułowemu podejściu i wymienności wysuwnych elementów zarówno rozdzielnic jak i prostownika, na zapewnienie ich szybkiej i łatwej eksploatacji, diagnostyki i obsługi.



SYSTEM STEROWANIA I DIAGNOSTYKI PROSTOWNIKA

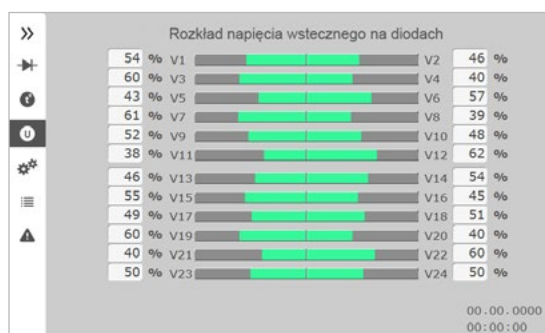
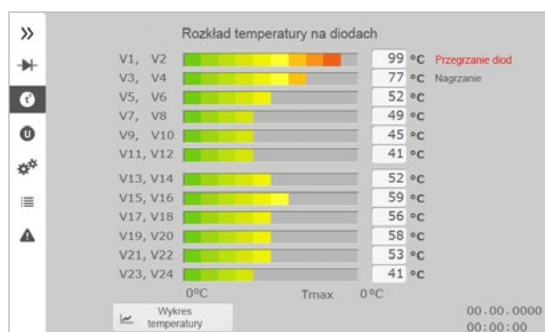
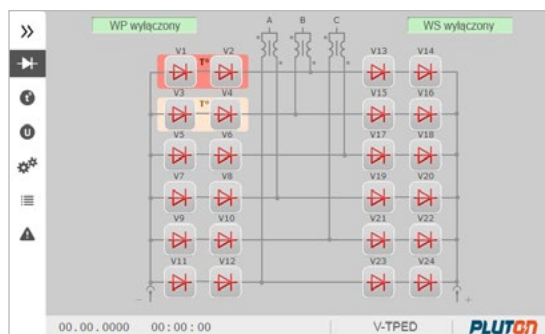
Prostowniki stacjonarnego i wysuwnego wykonania wyposażone są w mikroprocesorowy system sterowania i diagnostyki z wydaniem na panel wizualizacji informacji o stanie każdej diody według kryteriów: „normalna praca”, „pogorszenie parametrów (dla schematu „dioda-dioda”), przebiecie” oraz informacji o temperaturze diod. System sterowania wykonany jest na bazie sterownika SOTA®, który jest zgodny z serią norm PLC - IEC 61131 i zapewnia wsparcie protokołu IEC 61850.

Monitorowanie parametrów każdej diody prowadzone jest w dynamicznym trybie w czasie pracy prostownika. Diagnozowanie według wskazanych kryteriów pozwala na znaczne przedłużenie bezawaryjnej pracy prostownika.

W przypadku zmiany parametrów diody do poziomu odpowiadającego krytycznemu dla danego obwodu, diodę mocy należy obowiązkowo wymienić, nie doprowadzając do jej przebiecia. W przypadku przebiecia jednej diody, prostownik wykonany wg schematu „dioda-dioda” pozostaje w stanie pracy, bez utraty mocy do momentu wymiany uszkodzonej diody.



SOTA IEC 61131
IEC 61850



Informacje o stanie prostownika i jego elementów można śledzić na panelu wizualizacji, na urządzeniach mobilnych (smartfon, tablet), na monitorze komputera poprzez interfejs Web lub za pomocą specjalistycznego programu.

W formie graficznej wyświetlane są umowne oznaczenia stanu diod prostownika, wykresy rozkładu napięcia wstecznego między diodami oraz temperatura gałęzi.

W prostowniku realizowana jest komunikacja z urządzeniami zabezpieczeń rozdzielnic średniego napięcia i z systemem SCADA.

Funkcje systemu sterowania i diagnostyki

	dioda- bezpiecznik	dioda-dioda
Kontrola:		
stan diod („praca normalna”, „pogorszenie parametrów”, „przebiecie”)		■
temperatura na każdej parze diod, 2 stopnie		■
nagrzanie transformatora wg 2 stopni (maksymalne nagrzanie i przegrzanie)	■	■
zadziałanie bezpieczników:		
- na wejściowych panelach zabezpieczeń	■	■
- na diodach mocy	■	
- na wyjściowych panelach zabezpieczeń	■	
temperatura wewnątrz szafy (na zamówienie)	■	■
stan drzwi (dla prostowników stacjonarnych)		■
pozycja części wysuwnej (dla prostowników wysuwnych)	■	■
Wizualizacja:		
stan prostownika (włączony/wyłączony)	■	■
schemat jednokreskowy prostownika	■	■
stan wyłącznika wysokonapięciowego i wyłącznika szybkiego	■	■
wartości wyprostowanego prądu i napięcia	■	■
stan diod	■	■
aktualne wartości temperatury wszystkich par diod		■
wykres temperatury maksymalnie nagrzanej pary (przebieg)		■
wartości rozkładu napięcia wstecznego na wszystkich parach diod		■
Sterowanie:		
wsuwanie/wysuwanie prostownika (dla prostowników wysuwnych)	■	■
Funkcje dodatkowe:		
wyświetlanie komunikatów ostrzegawczych i alarmowych	■	■
rejestrwanie zdarzeń	■	■
komunikacja z poziomem nadrzędnym (system SCADA)	■	■
wsparcie protokołów IEC 61131, IEC 61850	■	■

GABARYTY PROSTOWNIKA.

Prostowniki w wykonaniu stacjonarnym

Znamionowe napięcie wyjściowe, V	Znamionowy prąd wyjściowy, A	Schemat prostowania zgodnie z EN 50328	Rodzaj chłodzenia prostownika	W (Szerokość), mm*	H (Wysokość), mm*	D (Głębokość), mm*	Rysunek gabarytowy
600	1000 - 2000	-	naturalne	600	2200	600	rys. 1 (str. 15)
660, 750, 825	800 - 2000	8	naturalne	1000	2200	600	rys. 2 (str. 15)
		9		1200			
	2500	8, 9	naturalne	2000	2200	600	rys. 3 (str. 15)
	4000	8, 9	naturalne	4800	2200	600	rys. 4 (str. 16)
			wymuszone**	2400	2200	600	rys. 3 (str. 15)
	5000 - 8000	8, 9	wymuszone**	4800	2200	600	rys. 4 (str. 16)
1500, 1650	2000	8	naturalne	1400	2200	800	rys. 5 (str. 16)
	3150	8, 9	naturalne	4800	2200	800	rys. 7 (str. 17)
			wymuszone**	2400	2200	800	rys. 6 (str. 17)
	4000	8	naturalne	4800	2200	800	rys. 7 (str. 17)
		9	wymuszone**	2400	2200	800	rys. 6 (str. 17)
	2000	12	naturalne	2400	2200	800	rys. 6 (str. 17)
3000, 3300	3150	12	naturalne	4800	2200	800	rys. 7 (str. 17)
			wymuszone**	2400	2200	800	rys. 6 (str. 17)
	4000	12	naturalne	4800	2200	800	rys. 7 (str. 17)
			wymuszone**	2400	2200	800	rys. 6 (str. 17)

* wg ramy

** podstawa 200 mm — dla wersji z chłodzeniem wymuszonym

GABARYTY PROSTOWNIKA.

Prostowniki w wykonaniu stacjonarnym

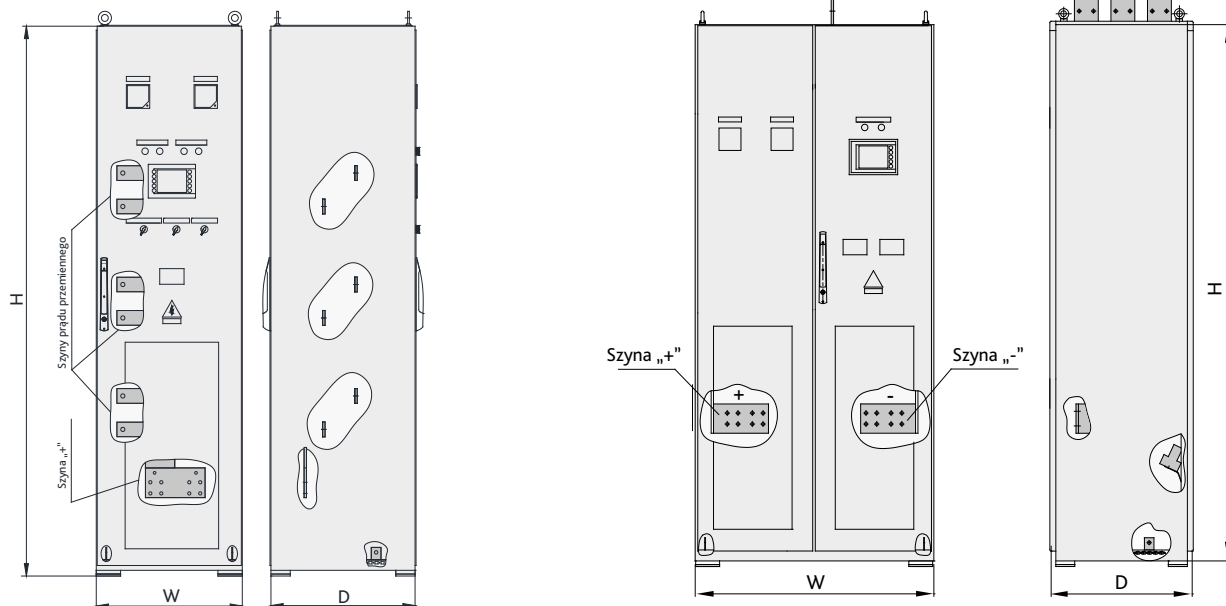
1

600 V 1000 - 2000 A z chłodzeniem naturalnym VI klasa obciążenia

2

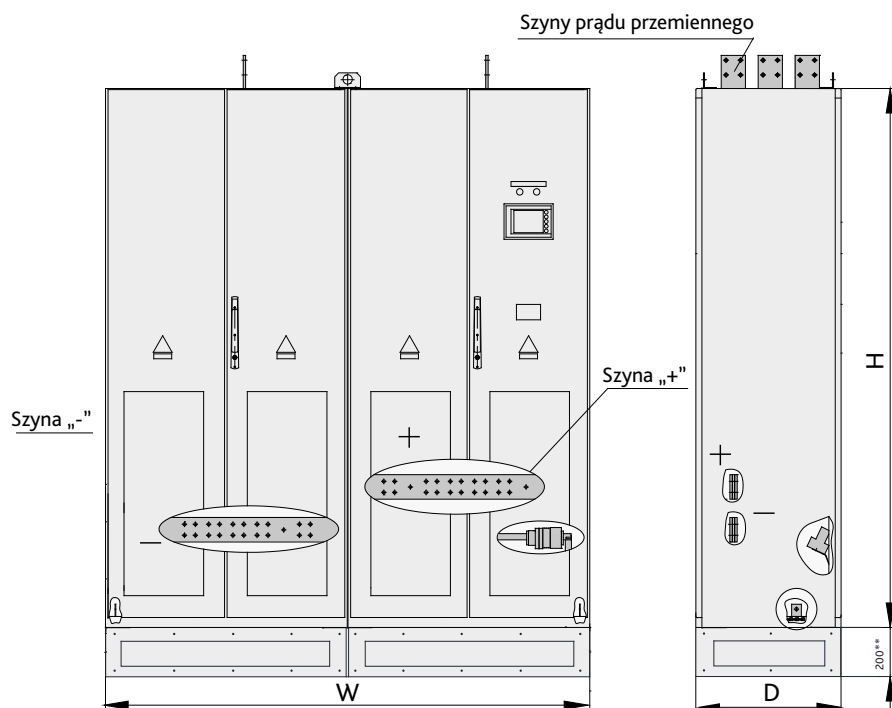
660 V 800 - 2000 A z chłodzeniem naturalnym VI klasa obciążenia
750 V
825 V

zerowy schemat prostowania



3

660 V 2500 A z chłodzeniem naturalnym VI klasa obciążenia
750 V
825 V 4000 A z chłodzeniem wymuszonym VI klasa obciążenia

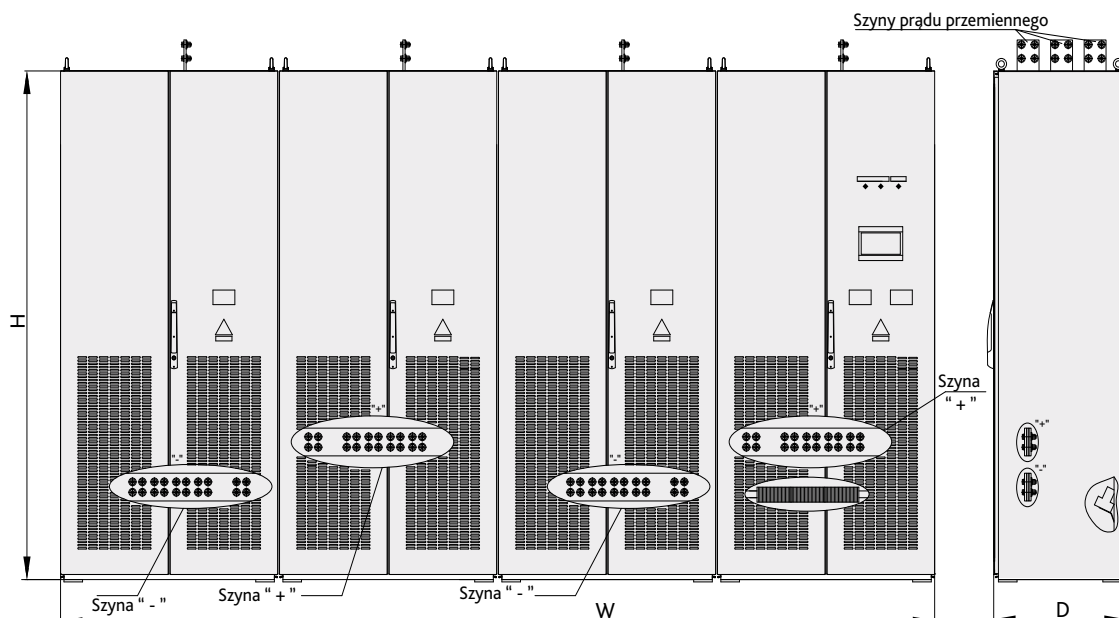


GABARYTY PROSTOWNIKA.

Prostowniki w wykonaniu stacjonarnym

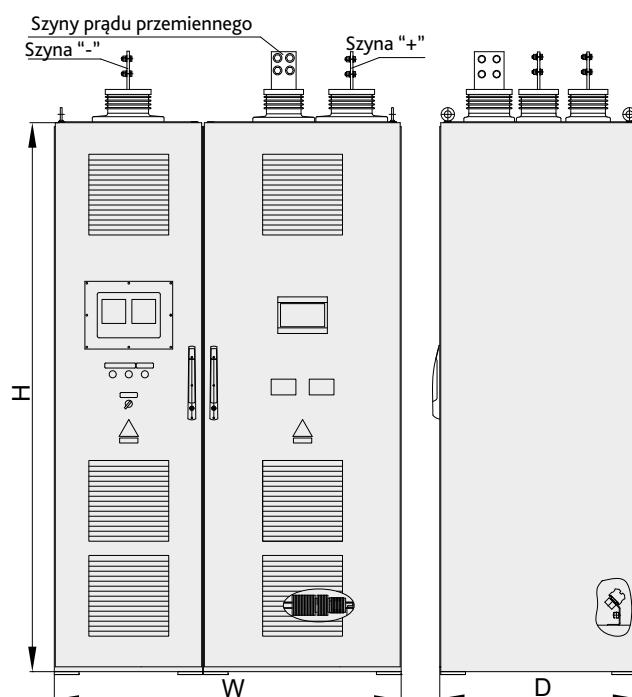
4

660 V	4000 A	z chłodzeniem naturalnym	VI klasa obciążenia
750 V			
825 V	5000 - 8000 A	z chłodzeniem wymuszonym	



5

1500 V	2000 A	z chłodzeniem naturalnym	VI klasa obciążenia
1650 V			

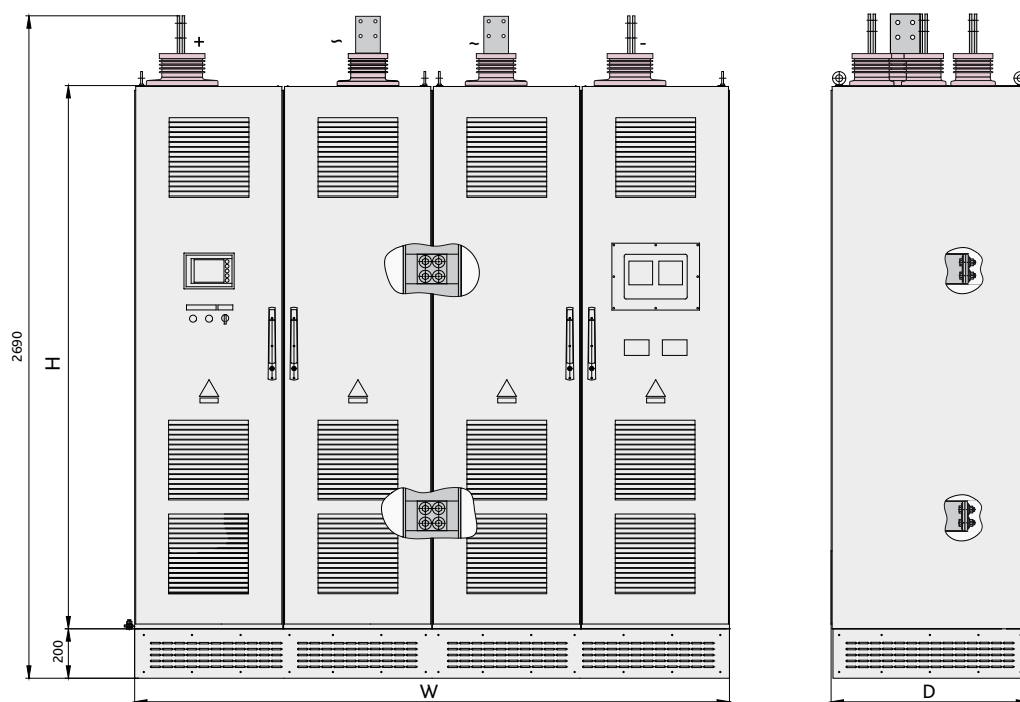


GABARYTY PROSTOWNIKA.

Prostowniki w wykonaniu stacjonarnym

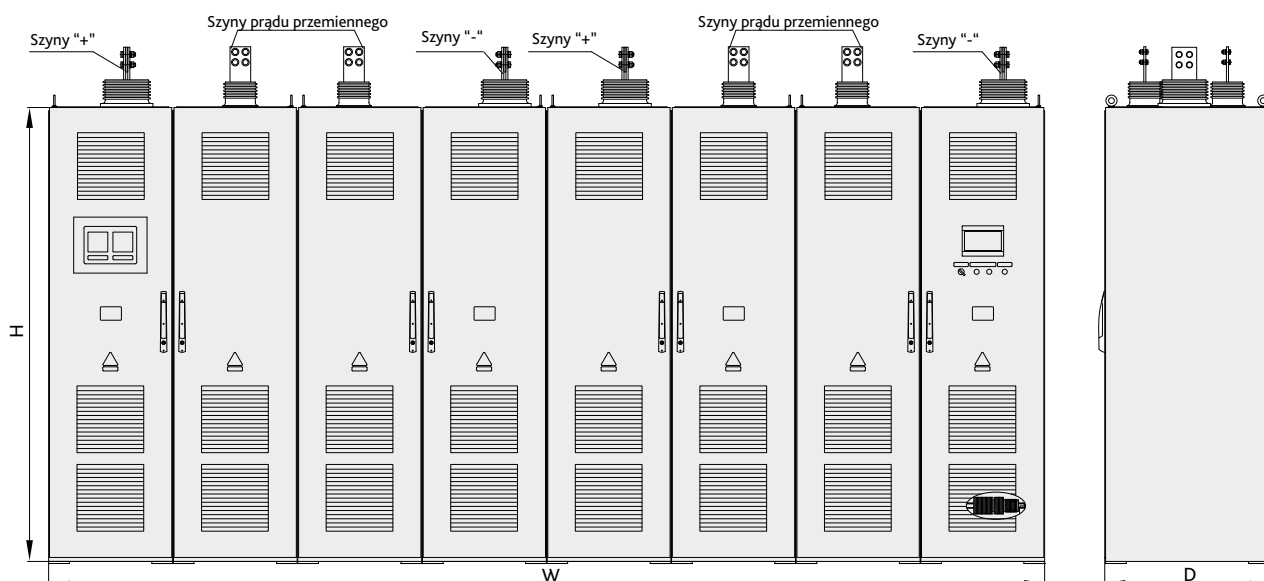
6

1500 V	3150 A	z chłodzeniem wymuszonym	VI klasa obciążenia
1650 V	4000 A		
3000 V	2000 A	z chłodzeniem naturalnym	
3300 V	3150 A	z chłodzeniem wymuszonym	
	4000 A		



7

1500 V	3150 A	z chłodzeniem naturalnym	VI klasa obciążenia
1650 V	4000 A		
3000 V	3150 A		
3300 V	4000 A		

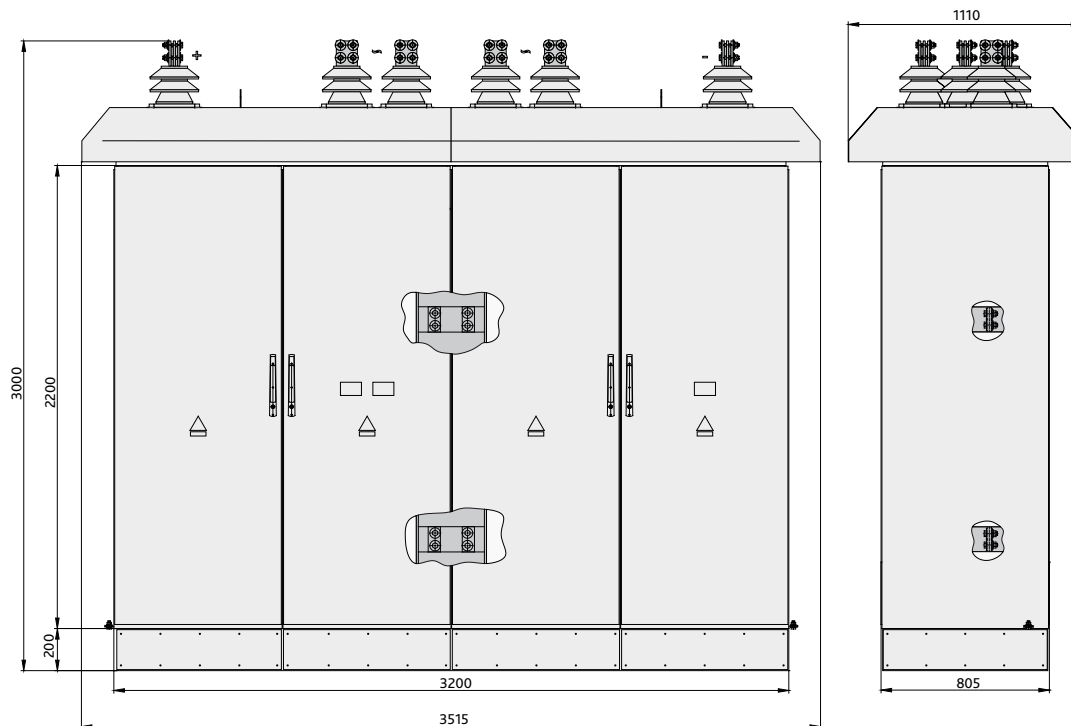


GABARYTY PROSTOWNIKA.

Prostowniki w wykonaniu stacjonarnym (instalacja zewnętrzna)

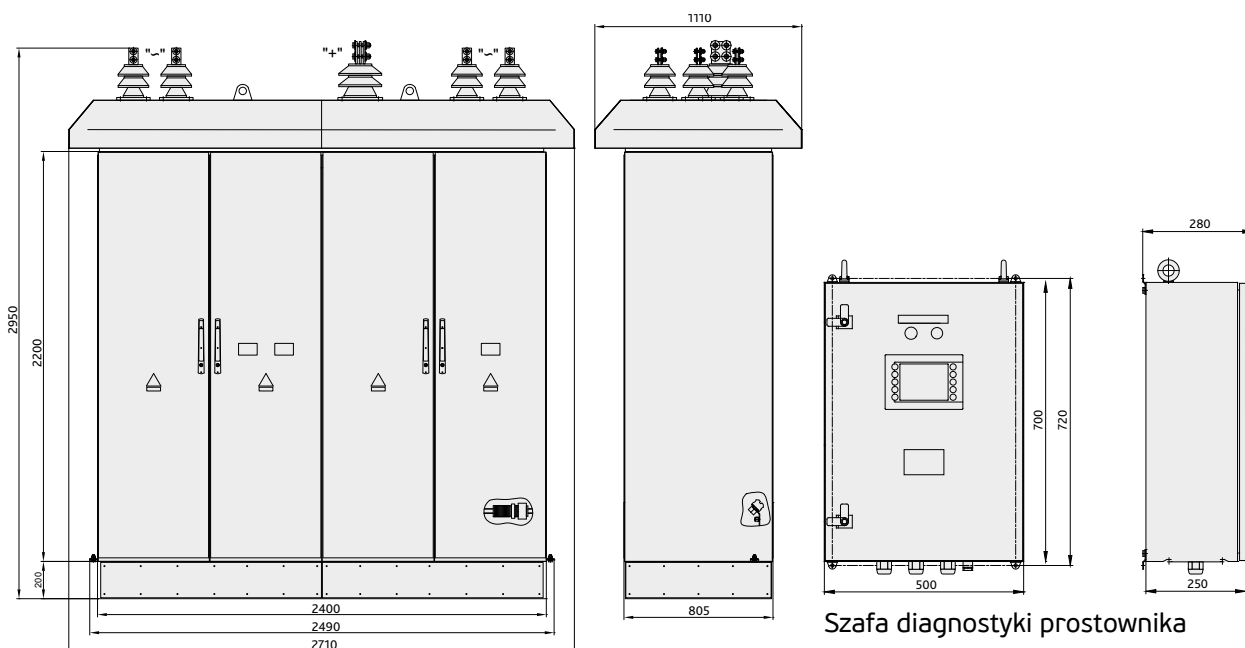
8

3300 V	2000 A	z chłodzeniem naturalnym	VI klasa obciążenia	instalacja zewnętrzna	mostkowy schemat prostowania
	3150 A	z chłodzeniem wymuszonym	VI klasa obciążenia	instalacja zewnętrzna	



9

3300 V	3150 A	z chłodzeniem wymuszonym	VI klasa obciążenia	instalacja zewnętrzna	zerowy schemat prostowania
--------	--------	--------------------------	---------------------	-----------------------	----------------------------



Szafa diagnostyki prostownika

GABARYTY PROSTOWNIKA.

Prostowniki w wykonaniu wysuwnym

Znamionowe napięcie wyjściowe, V	Znamionowy prąd wyjściowy, A	Schemat prostowania zgodnie z EN 50328	Rodzaj chłodzenia prostownika	W (Szerokość), mm*	H (Wysokość), mm*	D (Głębokość), mm*	Rysunek gabarytowy
660, 750, 825	1200 - 2000	8, 9	naturalne	600	2200	1400	rys. 10 (str. 19)
	2500-4000	8, 9	naturalne	1200	2200	1400	rys. 11 (str. 20)
	3000 - 4000	8, 9	naturalne	800	2200	1500	rys. 12 (str. 20)
	6000 - 8000	8, 9	naturalne	1600	2200	1500	rys. 13 (str. 21)

10

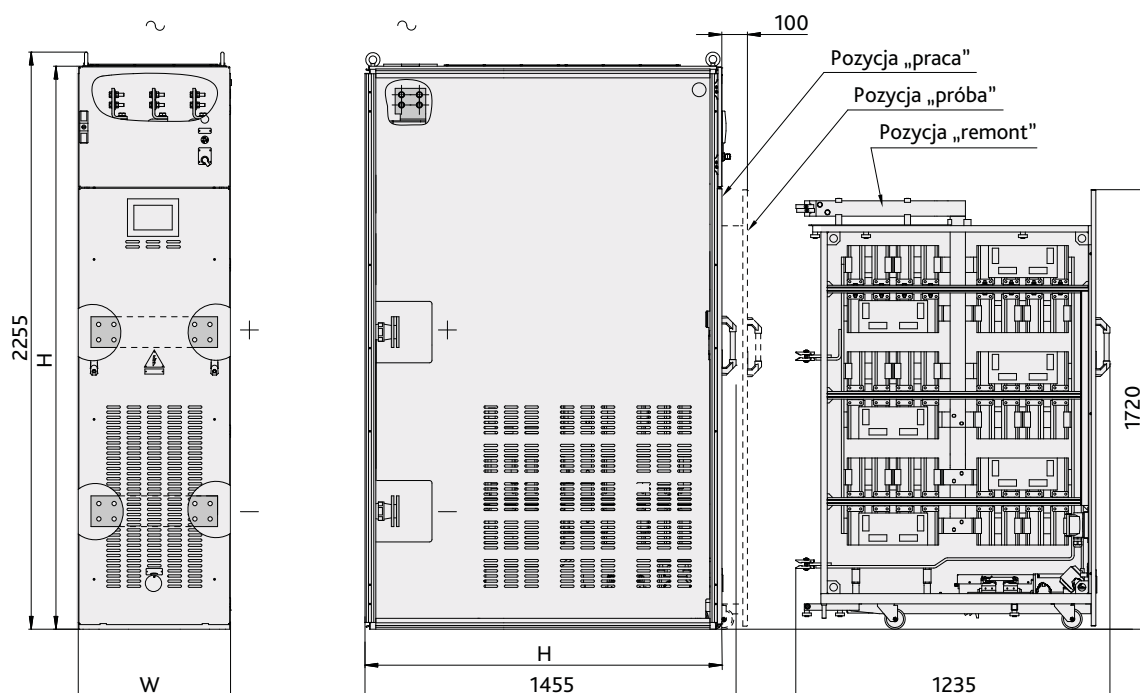
660 V
750 V
825 V

1200 -
2000 A

z chłodzeniem naturalnym

VI klasa
obciążenia

„dioda-dioda”

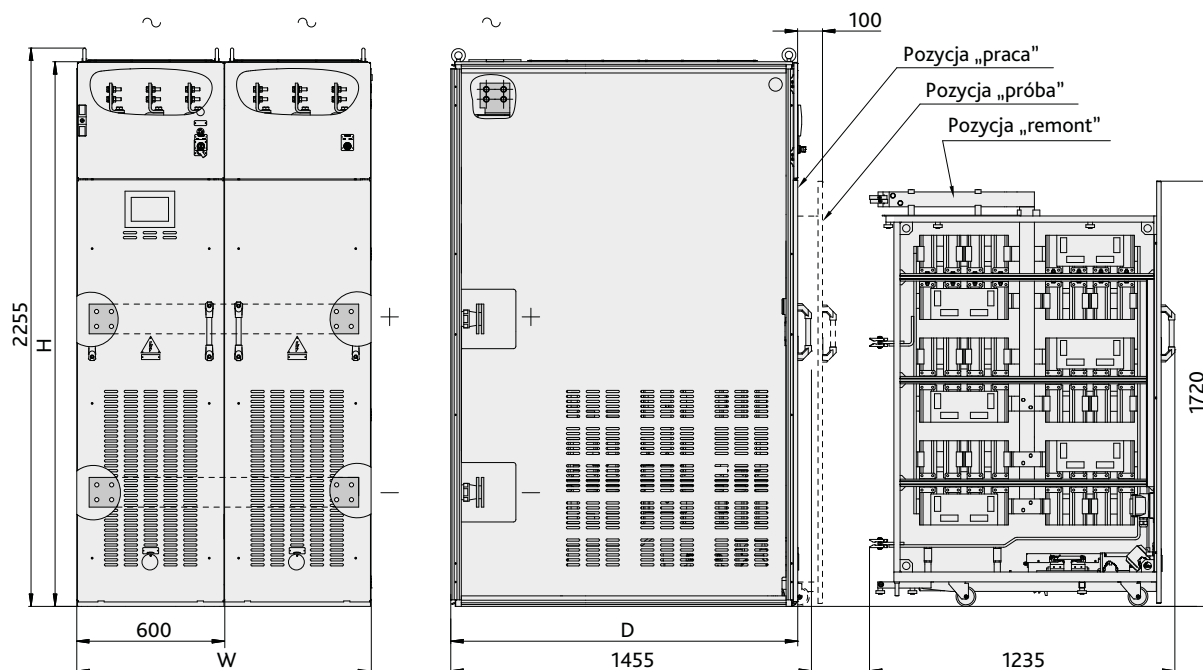


GABARYTY PROSTOWNIKA.

Prostownniki w wykonaniu wysuwnym

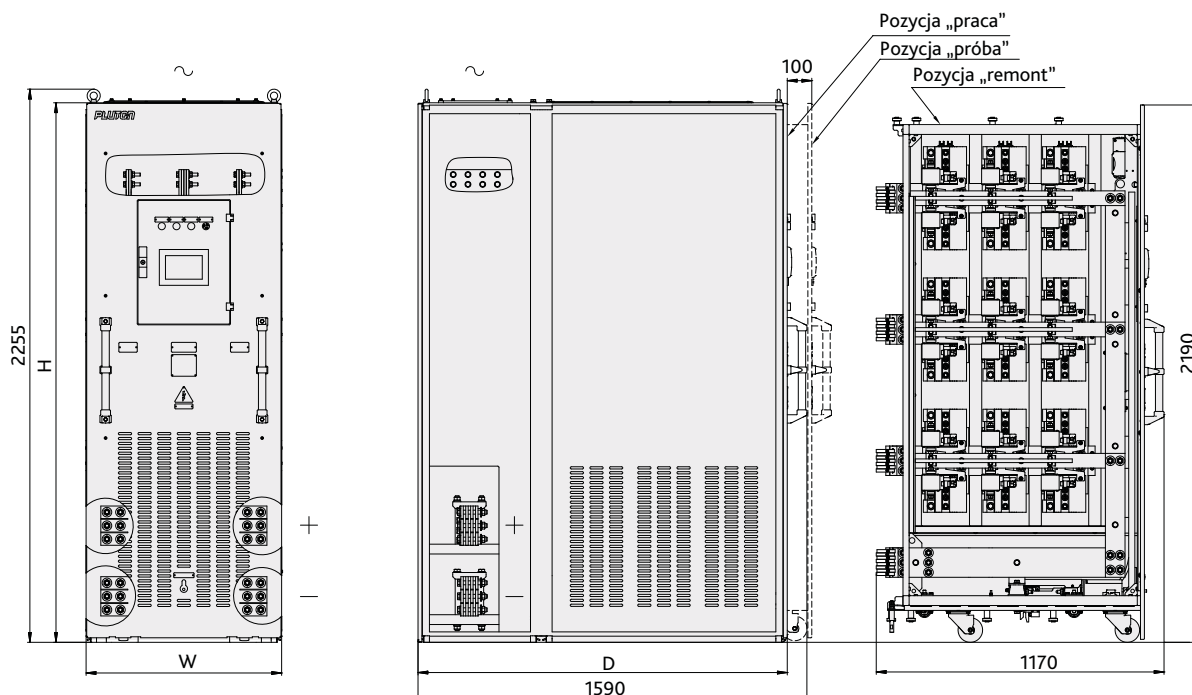
11

660 V 2500 - z chłodzeniem naturalnym VI klasa obciążenia „dioda-dioda”
 750 V 4000 A
 825 V



12

660 V 3000 - z chłodzeniem naturalnym VI klasa obciążenia „dioda-bezpiecznik”
 750 V 4000 A
 825 V



GABARYTY PROSTOWNIKA.

Prostowniki w wykonaniu wysuwnym

13

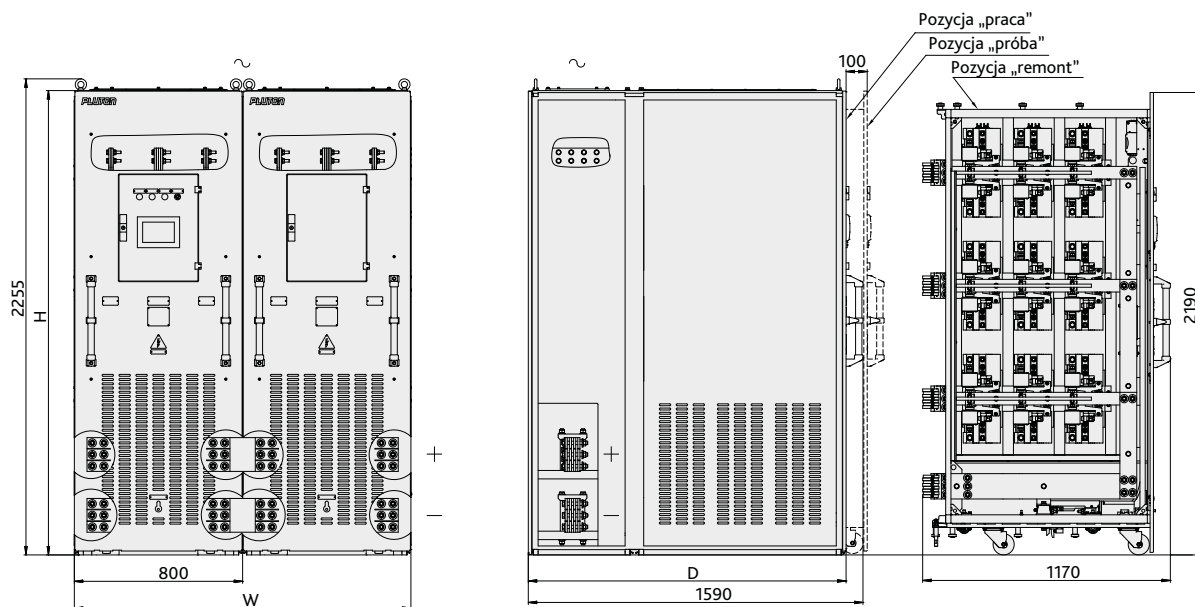
660 V
750 V
825 V

6000 -
8000 A

z chłodzeniem naturalnym

VI klasa obciążenia

„dioda-bezpiecznik”

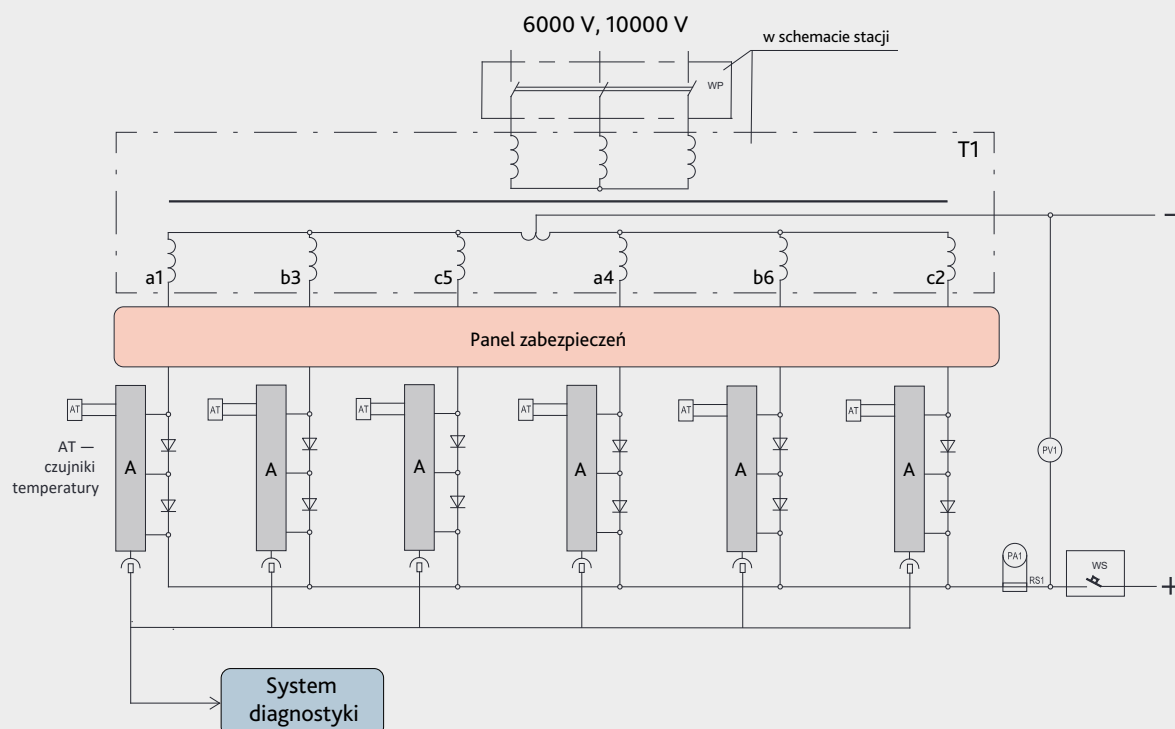


SCHEMATY PROSTOWNIKA.

Prostowniki w wykonaniu stacjonarnym („dioda-dioda”)

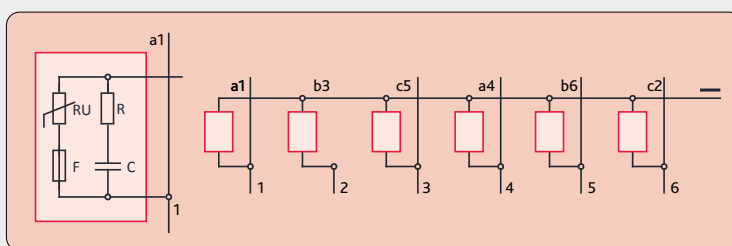
14

600 V 1000 - 2000 A 6-pulsowy, zerowy schemat prostowania

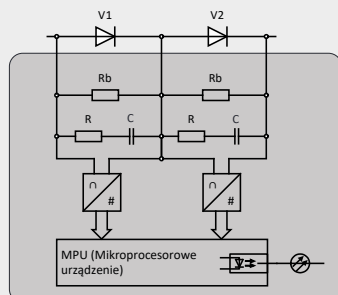


WP — wyłącznik próżniowy
WS — wyłącznik szybki

Panel zabezpieczeń



A — Płyta separacji galwanicznej



SCHEMATY PROSTOWNIKA.

Prostowniki w wykonaniu stacjonarnym („dioda-dioda”)

15

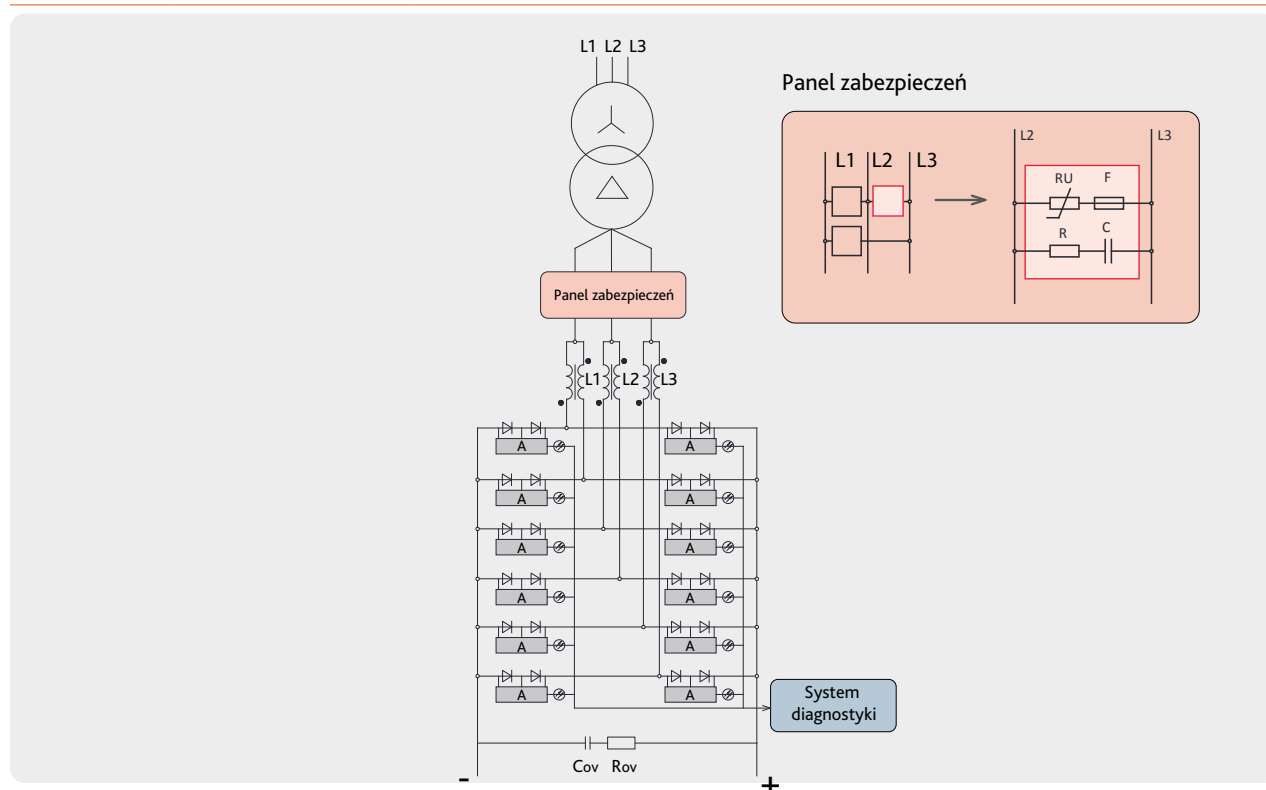
660 V

750 V

825 V

800 - 2000 A

6-pulsowy schemat prostowania



16

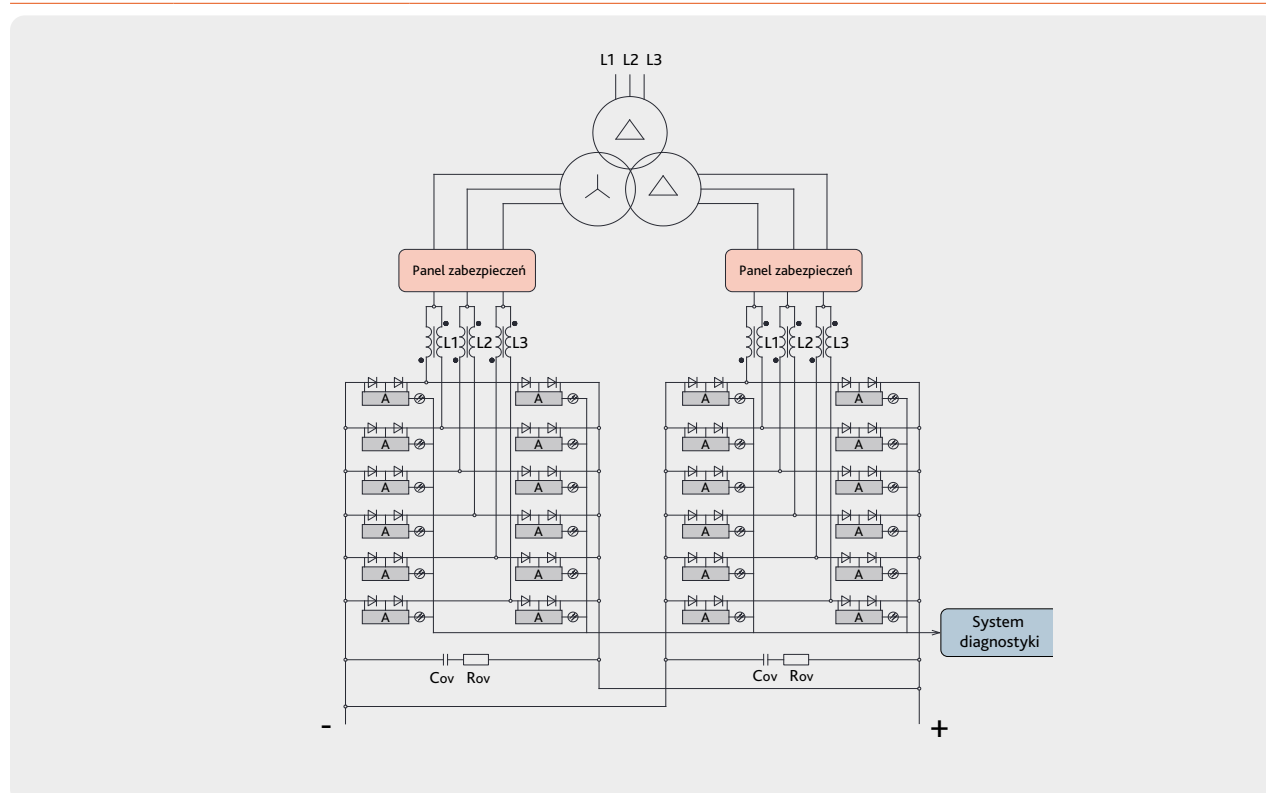
660 V

750 V

825 V

2500 - 4000 A

12-pulsowy schemat prostowania



SCHEMATY PROSTOWNIKA.

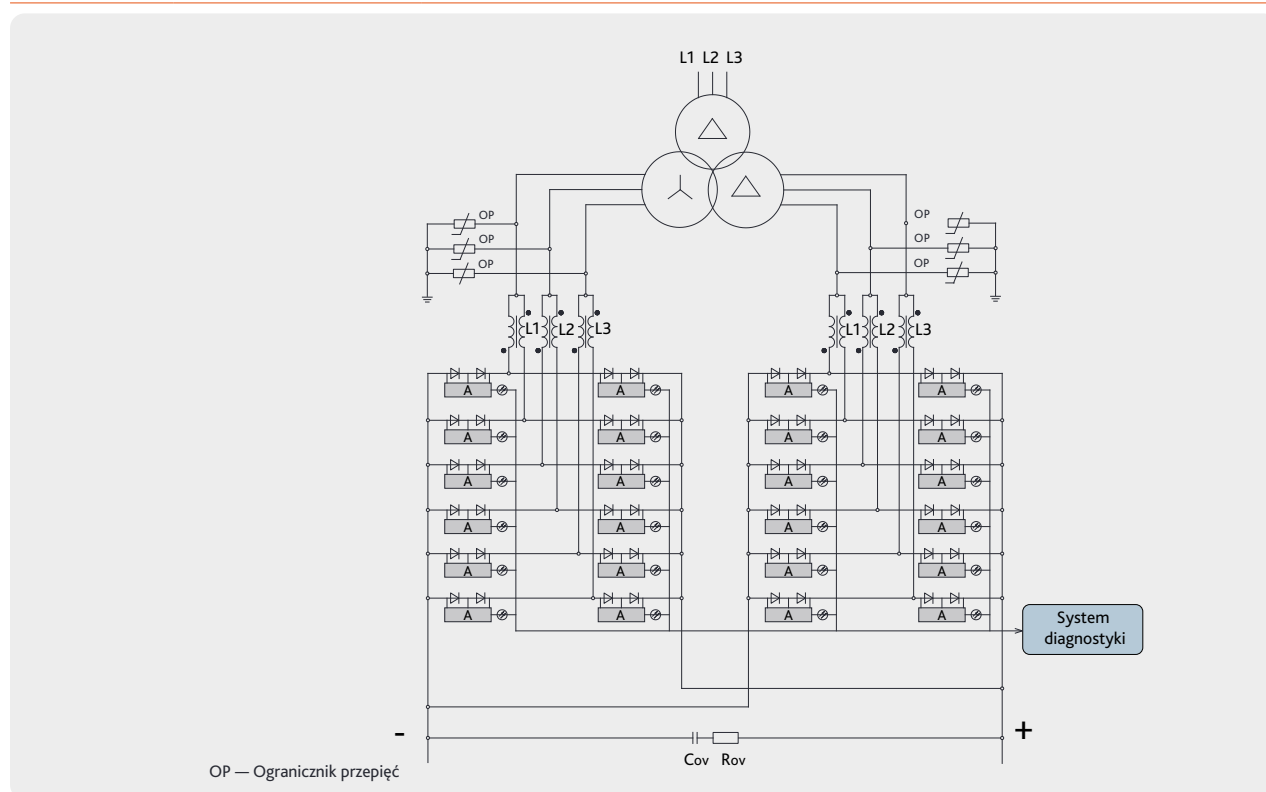
Prostowniki w wykonaniu stacjonarnym („dioda-dioda”)

17

1500 V
1650 V

2000 - 4000 A

12-pulsowy schemat prostowania

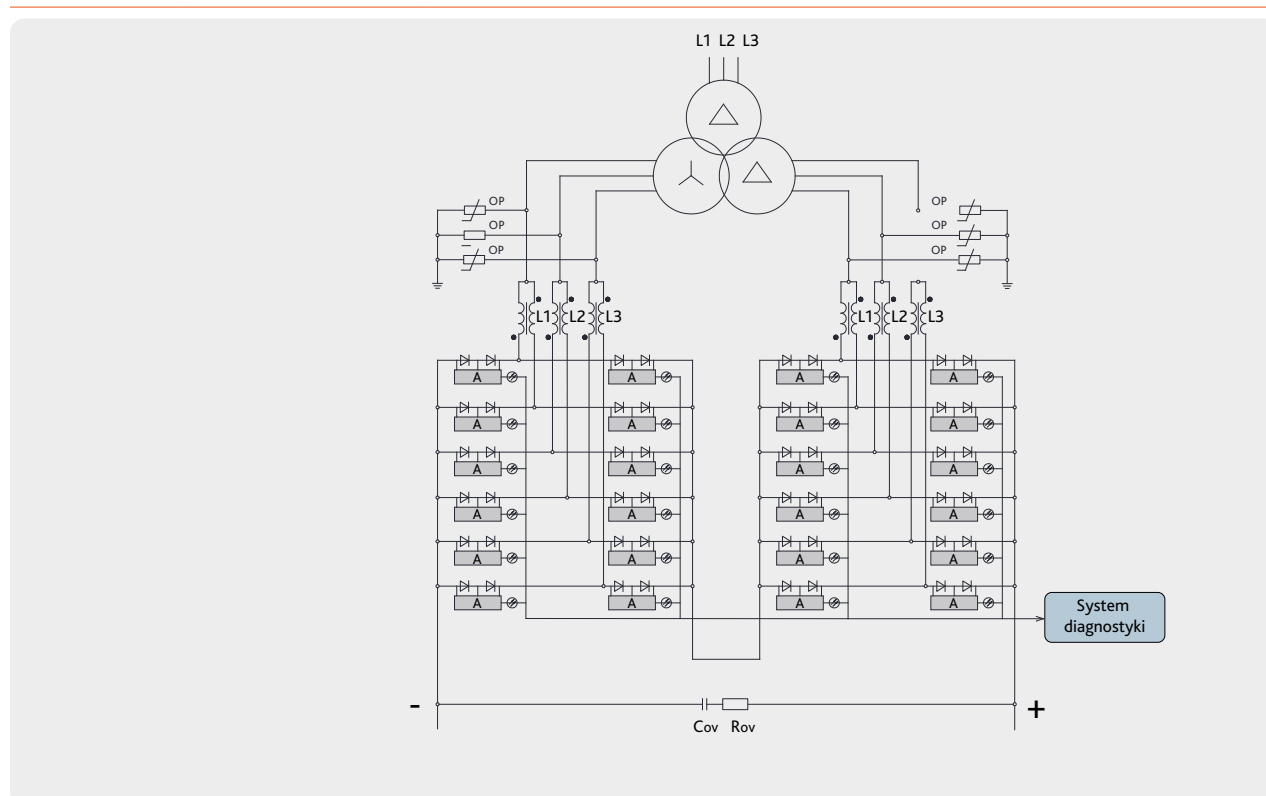


18

3000 V
3300 V

2000 - 3150 A

12-pulsowy schemat prostowania



SCHEMATY PROSTOWNIKA.

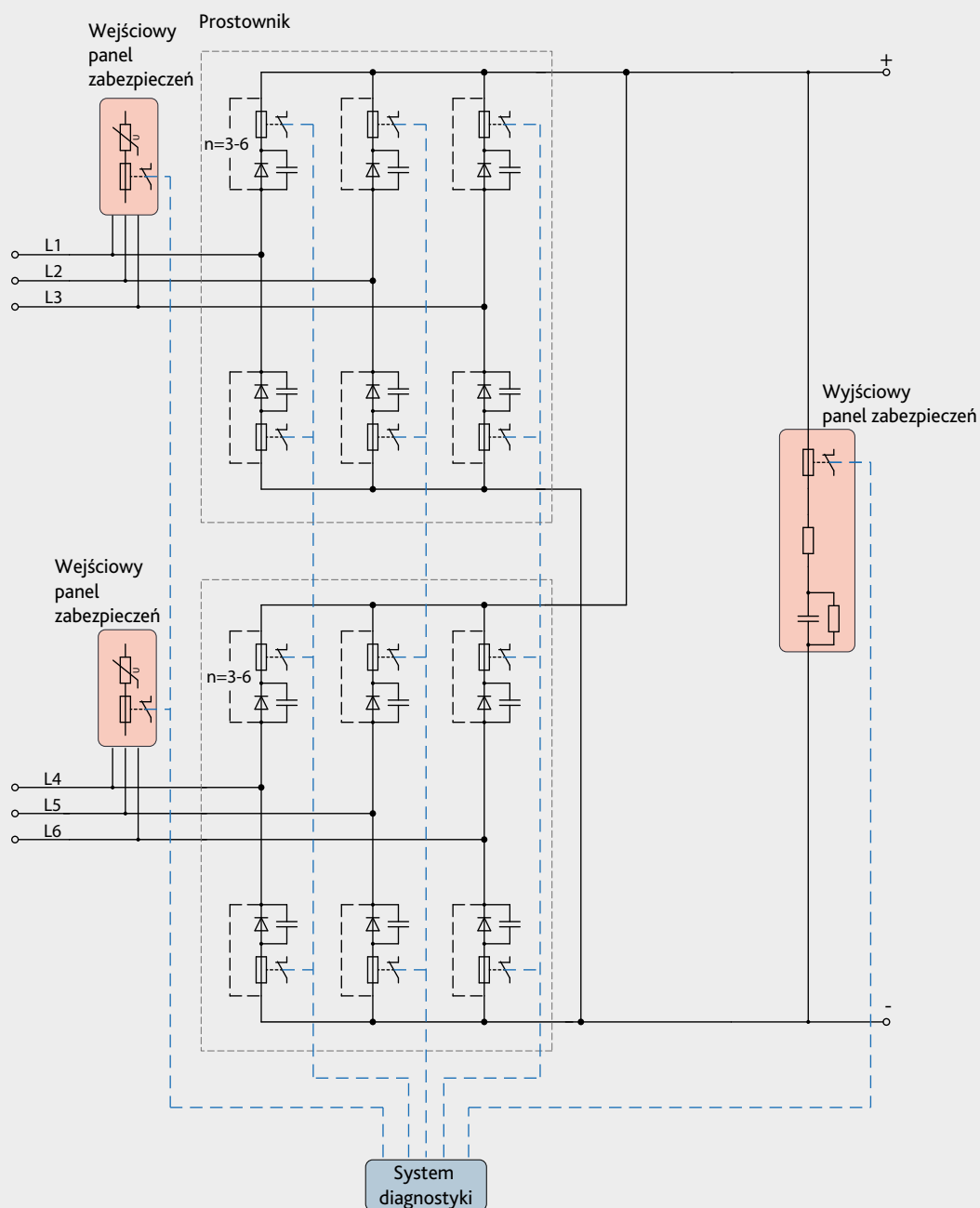
Prostowniki w wykonaniu stacjonarnym („dioda-bezpiecznik”)

19

660 V
750 V
825 V

4000 - 8000 A

12-pulsowy schemat prostowania



SCHEMATY PROSTOWNIKA.

Prostowniki w wykonaniu wysuwym („dioda-dioda”)

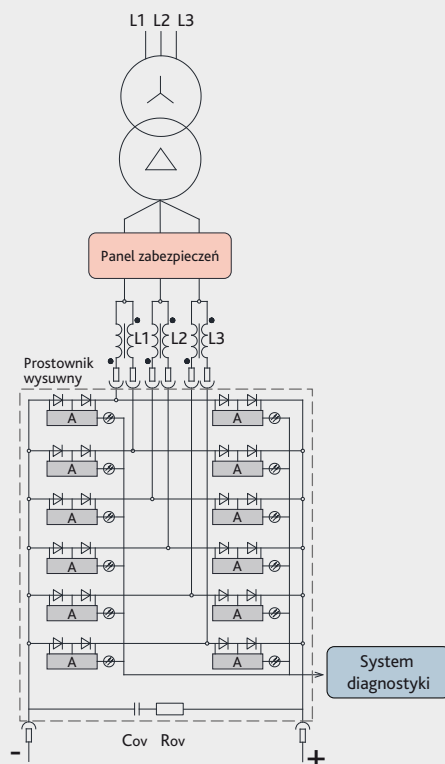
20

660 V
750 V
825 V

1200 - 2000 A

VI klasa obciążenia

6-pulsowy schemat prostowania



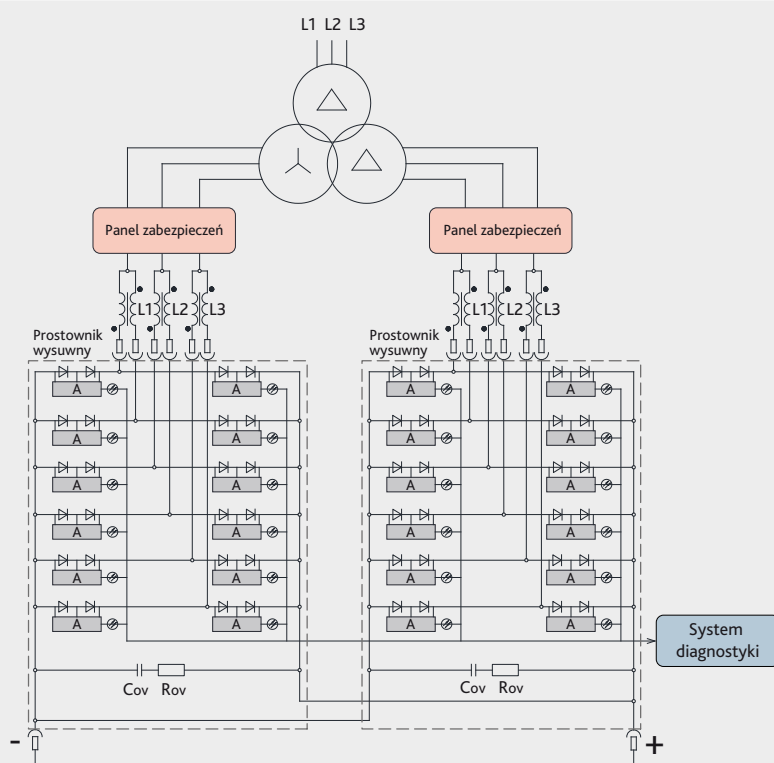
21

660 V
750 V
825 V

2500 - 4000 A

VI klasa obciążenia

12-pulsowy schemat prostowania



SCHEMATY PROSTOWNIKA.

Prostowniki w wykonaniu wysuwym („dioda-bezpiecznik”)

22

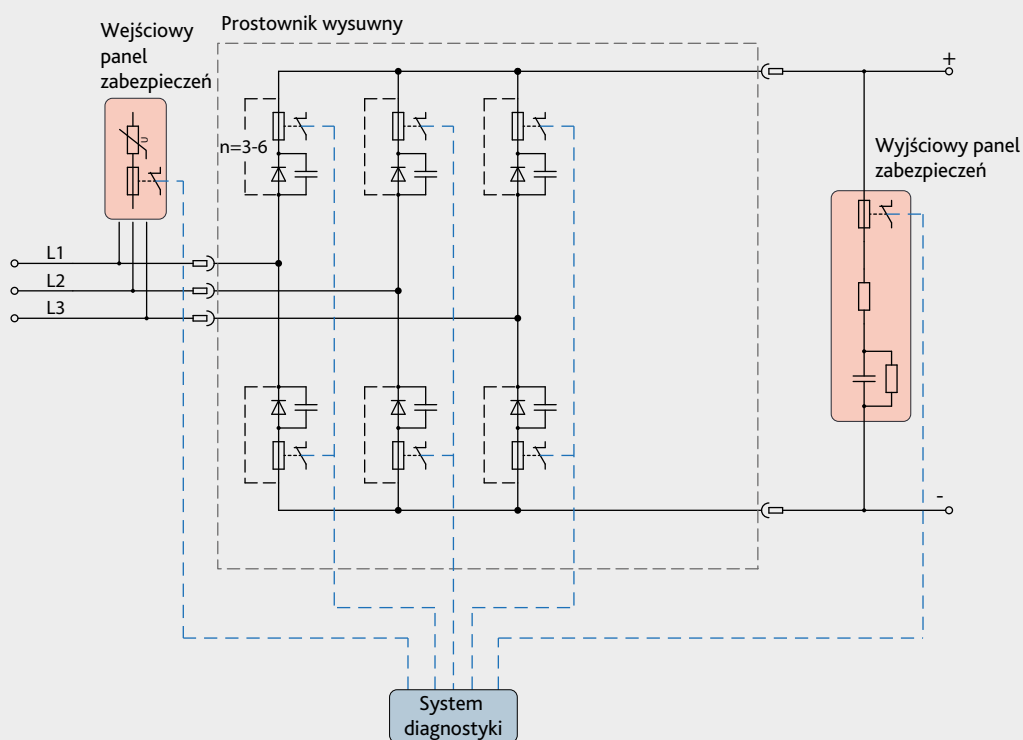
660 V

750 V

825 V

3000 - 4000 A

6-pulsowy schemat prostowania



SCHEMATY PROSTOWNIKA.

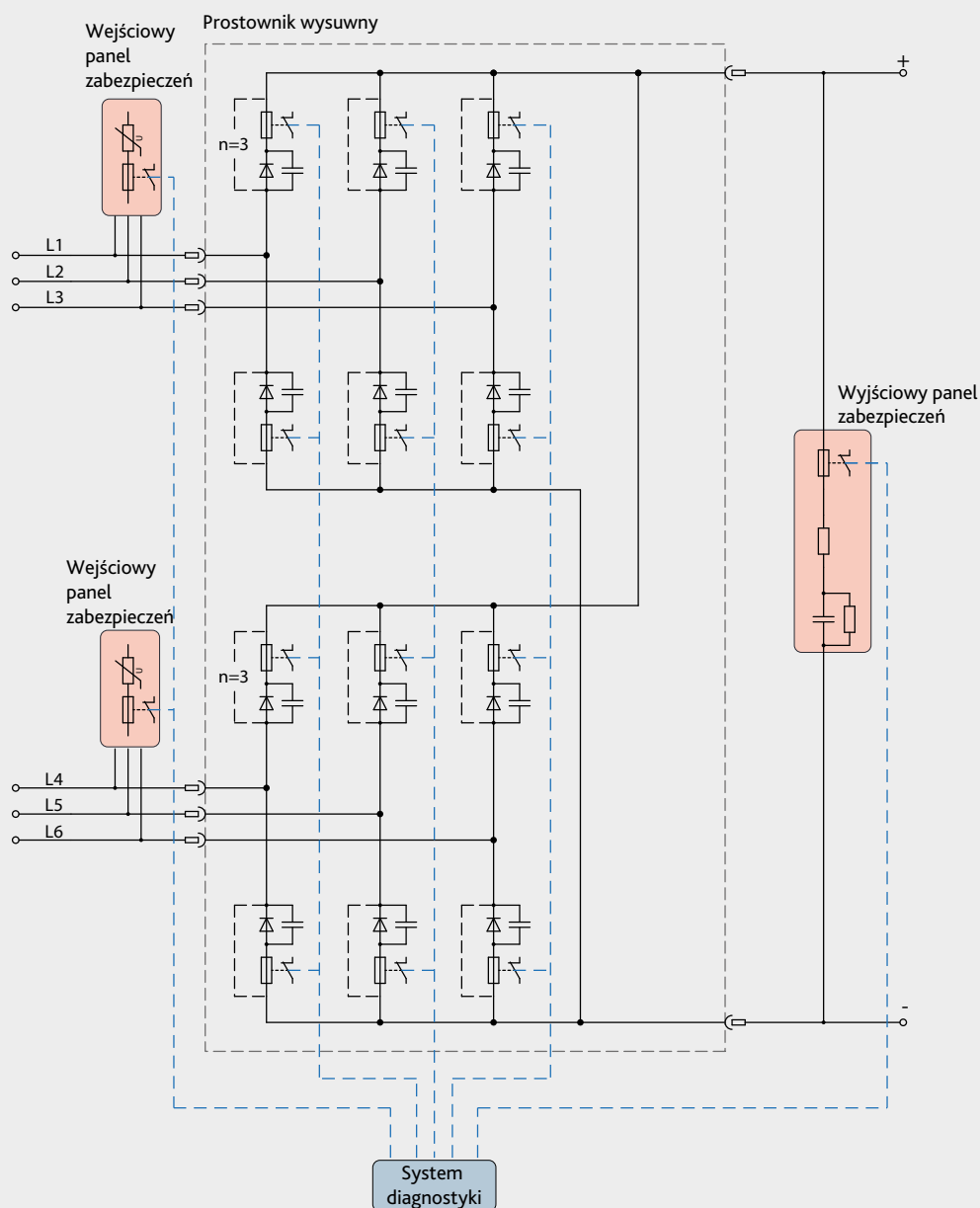
Prostowniki w wykonaniu wysuwym („dioda-bezpiecznik”)

23

660 V
750 V
825 V

3000 - 4000 A

12-pulsowy schemat prostowania



SCHEMATY PROSTOWNIKA.

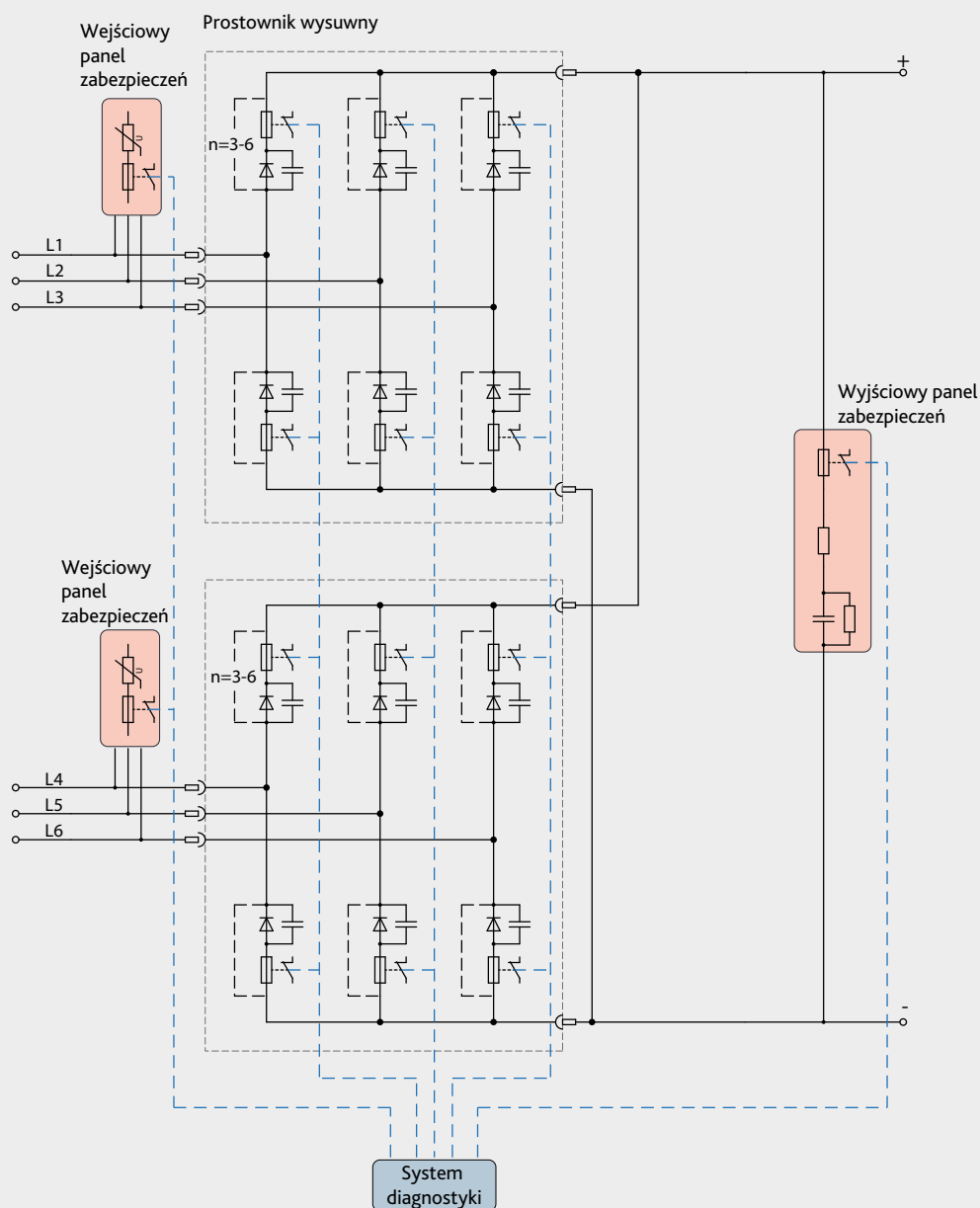
Prostowniki w wykonaniu wysuwym („dioda-bezpiecznik”)

24

660 V
750 V
825 V

6000 - 8000 A

12-pulsowy schemat prostowania



ZREALIZOWANE PROJEKTY

METRO

		Ilość prostowników
Szwecja	Metro w Sztokholmie	5 szt.
Rumunia	Metro w Bukareszcie	3 szt.
Turcja	Metro w Izmirze	1 szt.
Kazachstan	Metro w Ałmaty	26 szt.
Azerbejdżan	Metro w Baku	17 szt.
Uzbekistan	Metro w Taszkencie	39 szt.
Ukraina	Metro w Kijowie	59 szt.
	Metro w Charkowie	12 szt.

MIEJSKI TRANSPORT ELEKTRYCZNY

Rumunia	Oradea, Medias, Vaslui	6 szt.
Polska	Łódź, Zgierz, Konstantynów Łódzki	18 szt.
Szwecja	Sztokholm	10 szt.
Madagaskar	Antananarywa	4 szt.
Łotwa	Ryga	33 szt.
Mołdawia	Bielce	12 szt.
Ukraina	Kijów, Odessa, Krzywy Róg, Lwów, Winnica, Kramatorsk, Dniepr, Mikołajów, Iwano-Frankiwnsk, Sumy	153 szt.
Krym	Kercz	3 szt.
Tadżykistan	Duszanbe	28 szt.

KOLEJE

Ukraina	Kolej Ukraińska (Ukrzaliznyca)	12 szt.
	Południowy Kombinat Górniczo-Przetwórczy (Krzywy Róg), kolej zakładowa	4 szt.
	Krukowska Fabryka Wagonów (Krzemieńczuk)	1 szt.
Polska	Polskie Koleje (PKP Energetyka S.A.)	1 szt.
Gruzja	Kolej Gruzińska	5 szt.
Kazachstan	"Kustanajskie Minerale" (m. Żytykara) S.A.	1 szt.



PLUTON Polska Sp. z o.o.

ul. Mazura 16
02-830 Warszawa, Polska

Telefon:
+48 22 111 50 31

E-mail: office@pluton-polska.pl

www.pluton-polska.pl



Pluton IC Sp. z o.o.

ul. M. Łukasza 4-B, pokój 1,
Lwów, 79026, Ukraina

Telefon/ Faks:
+380 (61) 239-79-00
+380 (61) 239-79-01

E-mail: info@pluton.ua

www.pluton.ua

© 1996-2024. Firma „Pluton”. Wszelkie prawa zastrzeżone