

# Sensory

Pomiarowe napięciowe, prądowe,  
kombinowane napięciowo-prądowe





## Wprowadzenie

JM-TRONIC S.A. jest polskim producentem aparatury elektroenergetycznej oraz dostawcą kompleksowych rozwiązań w zakresie dystrybucji energii elektrycznej, automatyki zabezpieczeniowej, pomiarów oraz systemów nadzorczych.

Dynamiczny rozwój sieci elektroenergetycznych, rosnące zapotrzebowanie na moc, wzrastający udział źródeł rozproszonych oraz potrzeba zapewnienia wysokich parametrów jakościowych dostarczanej energii elektrycznej sprawiają, że spółka od wielu lat koncentruje się nad badaniami oraz produkcją wysokiej klasy elementów inteligentnych sieci dystrybucyjnych średniego i niskiego napięcia.

Idea inteligentnych sieci dystrybucyjnych opiera się na szeroko pojętej wymianie informacji między poszczególnymi elementami sieci. W celu osiągnięcia najwyższej efektywności systemu niezbędne jest dostarczenie pewnej i niezakłóconej informacji o stanie sieci, w tym pomiarów prądu i napięcia. Optymalnym rozwiązaniem jest monitorowanie możliwie największej liczby punktów sieci. Aby temu sprostać w niniejszym katalogu przedstawiamy Państwu sensory pomiarowe przeznaczone do stosowania z urządzeniami dystrybucji i rozdziału energii elektrycznej w sieciach średniego napięcia oraz wszelkich aplikacjach Smart Grid. Nasza oferta obejmuje sprawdzone i przebadane rozwiązania, w tym sensory prądowe, napięciowe oraz kombinowane napięciowo - prądowe przeznaczone do stosowania w instalacjach napowietrznych oraz wewnętrznych i zgodne z normami serii PN-EN IEC 61869.

### Podstawowe cechy i zalety stosowania sensorów spółki JM-TRONIC

- możliwość zabudowy w rozdzielnicach SN nowobudowanych i modernizowanych
- łatwość obsługi oraz prosta instalacja
- kompaktowe rozmiary i waga
- znormalizowane napięcie wyjściowe sensorów i brak potrzeby kalibracji
- indywidualny numer seryjny każdego sensora oraz protokół z badań wyrobu
- niskie nakłady inwestycyjne
- wysoka niezawodność, również w środowiskach o trudnych warunkach
- szybka eliminacja zakłóceń w sieci SN
- wysoka klasa dokładności pomiaru w szerokim zakresie
- duża wytrzymałość mechaniczna i elektryczna
- realizowanie jednocześnie funkcji zabezpieczeniowych i pomiarowych
- wysokie bezpieczeństwo użytkowe i brak ryzyka zwarcia obwodów wtórnych.

## Przeznaczenie

Sensory pomiarowe zostały zaprojektowane do pomiaru prądu oraz napięcia. Swoje zastosowanie znajdują wszędzie tam, gdzie zachodzi potrzeba użycia precyzyjnych systemów pomiarowych. Mogą być instalowane między innymi do celów bilansujących (AMI), na potrzeby elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej (EAZ), w systemach automatyki przemysłowej (AKPiA) lub aplikacjach nadzorczych pracy sieci (SSiN).

Opracowane i produkowane przez JM-TRONIC S.A. sensory pomiarowe mogą być stosowane w instalacjach napowietrznych oraz wewnętrznych. Sensory pomiarowe w połączeniu z układem pomiarowym lub prostą automatyką zabezpieczeniową mogą pracować jako niezależne wskaźniki zaniku napięcia sieci lub wskaźniki przepływu prądu zakłócenowego. Zastosowanie sensorów pomiarowych w rozdzielnicach kompaktowych SN oraz we współpracy z łącznikami SN w głębi sieci umożliwia zdalne monitorowanie parametrów sieci, identyfikowanie awarii oraz ograniczanie jej skutków poprzez wykonanie odpowiednich sekwencji łączeń (FDIR).

Wymagania dotyczące parametrów jakości dostarczanej energii elektrycznej oraz poprawa wskaźników SAIDI i SAIFI wskazują, że sensory pomiarowe JM-TRONIC S.A. mogą być z powodzeniem wykorzystane również na potrzeby modernizacji istniejących instalacji w miejsce wyeksploatowanych, konwencjonalnych przekładników indukcyjnych.

Sensory pomiarowe są źródłem sygnału analogowego i są podłączane do przetworników analogowo-cyfrowych stosowanych w układach pomiarowych i zabezpieczeniowych. Sygnał wyjściowy sensora pomiarowego stanowi napięcie przemiennie o wartości kilkuset miliwoltów w przypadku sensorów prądowych oraz dochodzące do kilku woltów w sensorach napięciowych. Uzyskany poziom sygnału wyjściowego sensorów, mimo że jest znacznie niższy niż wartości pomiarowe w przekładnikach indukcyjnych, pozwala zachować sensorom wszelkie cechy metrologiczne typowych przekładników oraz wymaganą klasę dokładności pomiaru.

### MONITORING SIECI

- monitorowanie sieci – pomiar prądu oraz napięcia
- możliwość analizy parametrów jakościowych energii elektrycznej
- pomiar prądów i napięć w czasie rzeczywistym z możliwością archiwizacji danych w zabezpieczeniu lub koncentratorze
- wyposażenie niezbędne do optymalizacji pracy sieci SN, redukcji strat i poprawy wskaźników SAIDI i SAIFI
- wsparcie zarządzania operacyjnego dystrybucją energii elektrycznej.

### AUTOMATYZACJA PRACY SIECI



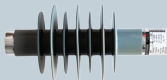
- współpraca z układami kompensacji mocy biernej i harmonicznych
- współpraca z układami regulacji napięcia oraz przekształtnikami napięcia
- współpraca z innymi elementami sieci Smart Grid
- integracja dystrybutorów i wytwórców energii
- zastosowanie w układach generacji rozproszonej (fotowoltaika, farmy wiatrowe).

### AUTOMATYKA ZABEZPIECZENIOWA




- zastosowanie w systemach odbudowy zasilania (FDIR)
- skrócenie czasu diagnostyki sieci, przywrócenia zasilania i wyłączenia odbiorców
- wykrywanie oraz eliminacja zakłóceń
- współpraca z członami zabezpieczeń opartych na kryteriach prądowych i napięciowych
- współpraca z zabezpieczeniami ziemnozwarciowymi kierunkowymi
- pomiary prądów i napięć na potrzeby automatyzacji SZR, PPZ, SPZ, SCO
- monitoring napięcia sieci i możliwość przywrócenia zasilania po ustąpieniu zakłócenia.

## Przegląd produktów


**Sensory napięciowe** są wykonane w oparciu o rezystancyjny dzielnik napięcia. Wbudowane zabezpieczenie przeciwprzepięciowe zapewnia ochronę podłączonych urządzeń pomiarowych.

Sensory napięciowe			Poziom izolacji [kV]	Producent głowicy	Typ głowicy
SN1		Sensor napięciowy do głowic kątowych asymetrycznych	7,2/20/60 12/28/75 17,5/38/95 24/50/125	NKT Raychem Nexans- Euromold	CB-24 CC-24 RSTI-58xx RSTI-CC-58xx (K)(M)430TB
SN1s		Sensor napięciowy do głowic kątowych symetrycznych	7,2/20/60 12/28/75 17,5/38/95 24/50/125	Cellpack Nexans- Euromold	CTS-S (K)(M)400TB (K)(M)440TB
SN3		Sensor napięciowy wolnostojący	7,2/20/60 12/28/75 17,5/38/95 24/50/125		

**Sensory prądowe** produkowane są na bazie przekładnika prądowego, w którym prąd wtórny za pomocą bocznika rezystancyjnego jest proporcjonalnie przekształcany na napięcie pomiarowe.

Sensory prądowe			Poziom izolacji [kV]	Wymiar otworu montażowego
SP1		Sensor prądowy wewnętrzny	7,2/20/60 12/28/75 17,5/38/95 24/50/125	Ø 55,5
SP2n		Sensor prądowy niedzielony na głowicę konektorową	0,72/3	Ø 80
SP2d		Sensor prądowy dzielony na kabel SN	0,72/3	Ø 80

**Sensory kombinowane** oferują z dużą klasą dokładności pomiar prądu i napięcia dla zabezpieczeń oraz monitoringu systemów elektroenergetycznych SN, łączą w jednej obudowie sensor napięciowy i prądowy.

Sensory kombinowane			Poziom izolacji [kV]	Wymiar otworu montażowego
SK1		Sensor kombinowany wewnętrzny	7,2/20/60 12/28/75 17,5/38/95 24/50/125	Ø 50

# Sensory napięciowe

## Sensory napięciowe do głowic konektorowych



SNI Asymetrycznych



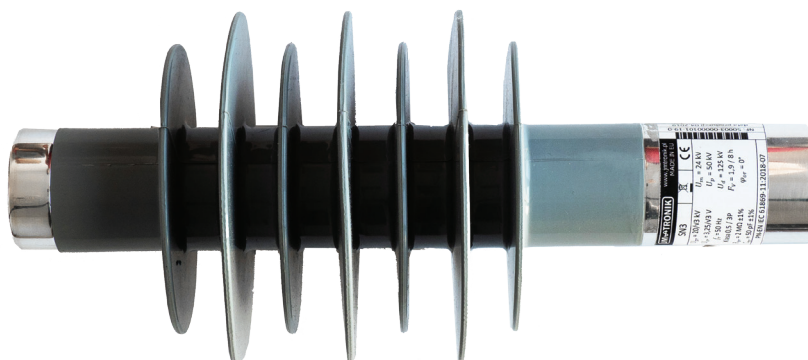
SNI Symetrycznych

### Dane techniczne

Zgodność z głowicami kablowymi	
SNI	SNI
NKT: CB-24, CC-24, Raychem: RSTI-58xx, RSTI-CC-58xx Nexans - Euromold: (K) (M) 430TB	Nexans - Euromold: (K) (M) 440TB, (K) (M) 400TB Cellpack: CTS-S

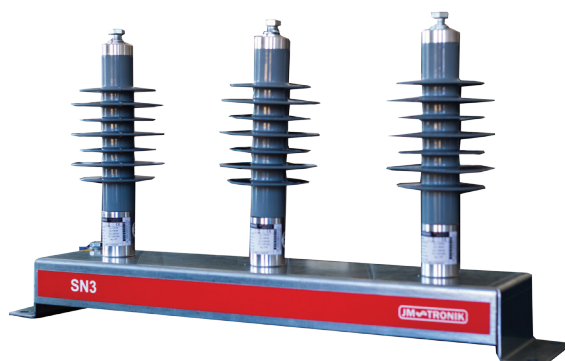
Parametr	Wartość
Najwyższe dopuszczalne napięcie urządzenia $U_m$	7,2 kV / 12 kV / 17,5 kV / 24 kV
Napięcie znamionowe wytrzymywane o częstotliwości sieciowej	20 kV / 28 kV / 38 kV / 50 kV
Napięcie znamionowe udarowe piorunowe wytrzymywane	60 kV / 75 kV / 95 kV / 125 kV
Przekładnia	20000:√3 / 3,25:√3 V/V
Współczynnik napięciowy znamionowy	1,2 $U_{trwale}$ 1,9 $U_{pr}$ 8h
Napięcie wtórne znamionowe	3,25/√3 V
Częstotliwość znamionowa	50 Hz
Obciążenie znamionowe	200 kΩ ± 1% / ≤350 pF ± 5% 2 MΩ ± 1% / ≤50 pF ± 5%
Klasa dokładności	0,5 lub 3P
Temperatura pracy	-25°C ... +55°C
Temperatura przechowywania	-40°C ... +80°C
Poziom wyładowań niezupełnych	< 10 pC przy 1,73 U0
Ochrona przeciwprzepięciowa	zapewniona
Zgodność z normą	PN-EN IEC 61869-11:2018-07

## Sensory napięciowe w izolacji silikonowej wolnostojące SN3



### Dane techniczne

Parametr	Wartość
Najwyższe dopuszczalne napięcie urządzenia $U_m$	7,2 kV / 12 kV / 17,5 kV / 24 kV
Napięcie znamionowe wytrzymywane o częstotliwości sieciowej	20 kV / 28 kV / 38 kV / 50 kV
Napięcie znamionowe udarowe piorunowe wytrzymywane	60 kV / 75 kV / 95 kV / 125 kV
Przekładnia	20000:√3 / 3,25:√3 V/V
Współczynnik napięciowy znamionowy	1,2 $U_{pr}$ trwale 1,9 $U_{pr}$ 8h
Napięcie wtórne znamionowe	3,25/√3 V
Częstotliwość znamionowa	50 Hz
Obciążenie znamionowe	200 kΩ ± 1% / ≤350 pF ± 5% 2 MΩ ± 1% / ≤50 pF ± 5%
Klasa dokładności	0,5 lub 3P
Temperatura pracy	-30°C ... +55°C
Temperatura przechowywania	-40°C ... +80°C
Strefa zabrudzeniowa	III
Poziom wyładowań niezupełnych	< 20 pC dla 1,2 $U_m$ /√3 < 50 pC dla 1,2 $U_m$
Ochrona przeciwprzepięciowa	zapewniona
Zgodność z normą	PN-EN IEC 61869-11:2018-07



# Sensory prądowe

## Sensory prądowe wewnętrzne SPI



### Dane techniczne

Parametr	Wartość
Najwyższe dopuszczalne napięcie urządzenia $U_m$	7,2 kV / 12 kV / 17,5 kV / 24 kV
Napięcie znamionowe wytrzymywane o częstotliwości sieciowej	20 kV / 28 kV / 38 kV / 50 kV
Napięcie znamionowe udarowe piorunowe wytrzymywane	60 kV / 75 kV / 95 kV / 125 kV
Prąd znamionowy pierwotny	300 A lub 600 A
Prąd znamionowy cieplny krótkotrwały	31,5 kA
Prąd znamionowy dynamiczny	80 kA
Sygnał wyjściowy znamionowy	225 mV przy 300 A
Częstotliwość znamionowa	50 Hz
Obciążenie znamionowe	200 k $\Omega$ $\pm$ 1% / $\leq$ 350 pF $\pm$ 5% 2 M $\Omega$ $\pm$ 1% / $\leq$ 50 pF $\pm$ 5%
Klasa dokładności	0,5 lub 5P20
Temperatura pracy	-25°C ... +55°C
Temperatura przechowywania	-40°C ... +80°C
Ochrona przeciwprzepięciowa	zapewniona
Zgodność z normą	PN-EN 61869-10: 2018-07

## Sensory prądowe do montażu na głowicy kablowej lub na kablu



SP2d dzielony



SP2n niedzielony

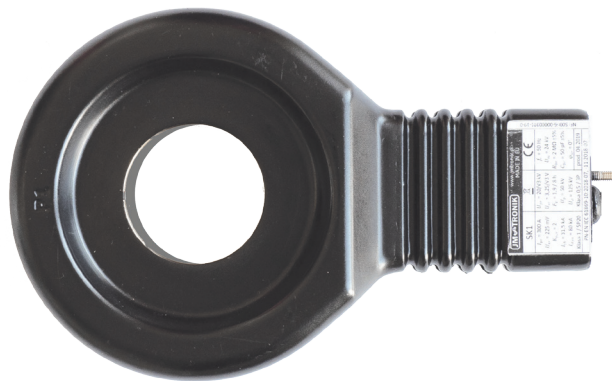
### Dane techniczne

Parametr	Wartość
Najwyższe dopuszczalne napięcie urządzenia $U_m$	0,72 kV
Napięcie znamionowe wytrzymywane o częstotliwości znamionowej	3 kV
Prąd znamionowy pierwotny	300 A lub 600 A
Prąd znamionowy cieplny krótkotrwały	31,5 kA
Prąd znamionowy dynamiczny	80 kA
Sygnał wyjściowy znamionowy	225 mV przy 300 A
Częstotliwość znamionowa	50 Hz
Obciążenie znamionowe	200 k $\Omega$ $\pm$ 1% / $\leq$ 350 pF $\pm$ 5% 2 M $\Omega$ $\pm$ 1% / $\leq$ 50 pF $\pm$ 5%
Klasa dokładności	0,5 lub 5P20 dla SP2n 1 lub 5P20 dla SP2d
Temperatura pracy	-25°C ... +55°C
Temperatura przechowywania	-40°C ... +80°C
Stopień ochrony obudowy	IP44
Zgodność z normami	PN-EN 61869-10: 2018-07



# Sensory kombinowane

## Sensory kombinowane wewnętrzne SK1



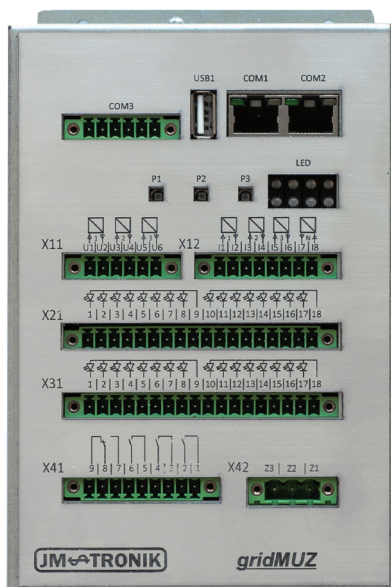
### Dane techniczne

Parametr	Wartość
Najwyższe dopuszczalne napięcie urządzenia $U_m$	7,2 kV / 12 kV / 17,5 kV / 24 kV
Napięcie znamionowe wytrzymywane o częstotliwości sieciowej	20 kV / 28 kV / 38 kV / 50 kV
Napięcie znamionowe udarowe piorunowe wytrzymywane	60 kV / 75 kV / 95 kV / 125 kV
Poziom wyładowań niezupełnych	< 20 pC dla $1,2 U_m / \sqrt{3}$ < 50 pC dla $1,2 U_m$
Częstotliwość znamionowa	50 Hz
Temperatura pracy	-25°C ... +55°C
Temperatura przechowywania	-40°C ... +80°C
Ochrona przeciwprzepięciowa	zapewniona
Obciążenie znamionowe	200 kΩ ± 1% / ≤350 pF ± 5% 2 MΩ ± 1% / ≤50 pF ± 5%
Parametr sensora napięciowego	Wartość
Przekładnia	20000:√3 / 3,25:√3 V/V
Współczynnik napięciowy znamionowy	1,2 $U_{pr}$ trwale 1,9 $U_{pr}$ 8h
Napięcie wtórne znamionowe	3,25/√3 V
Klasa dokładności	0,5 lub 3P
Zgodność z normą	PN-EN IEC 61869-11:2018-07
Parametr sensora prądowego	Wartość
Prąd znamionowy pierwotny	300 A lub 600 A
Prąd znamionowy cieplny krótkotrwały	31,5 kA
Prąd znamionowy dynamiczny	80 kA
Sygnal wyjściowy znamionowy	225 mV przy 300 A
Klasa dokładności	0,5 lub 5P20
Zgodność z normą	PN-EN IEC 61869-11:2018-07

## Aparatura zabezpieczeniowa

JM-TRONIC S.A. w swojej ofercie posiada sterowniki typu gridMUZ, megaMUZ i multiMUZ przystosowane do współpracy z sensorami pomiarowymi przeznaczonymi do aplikacji Smart Grid. Specjalnie dopasowane wejścia pomiarowe poniżej prezentowanych urządzeń umożliwiają podłączenie sensorów w miejsce przekaźników konwencjonalnych.

Parametr obwodów pomiarowych	Wartość
Znamionowe napięcie wtórne sensorów prądowych	225 mV
Znamionowe napięcie wtórne sensorów napięciowych	3,25/ $\sqrt{3}$ V
Obciążenie znamionowe	200 k $\Omega$ $\pm$ 1% / $\leq$ 350 pF $\pm$ 5% 2 M $\Omega$ $\pm$ 1% / $\leq$ 50 pF $\pm$ 5%



**gridMUZ** jest uniwersalnym modułowym sterownikiem do stosowania w rozproszonych obiektach elektroenergetycznych Smart Grid. Realizuje pomiary z sensorów prądowych i napięciowych, monitoruje i steruje łącznikami. Sterownik ma zaimplementowane zaawansowane mechanizmy logiki programowalnej użytkownika pozwalającej na jednoczesną obsługę 6 pól rozdzielczych.

Zastosowanie:

- wyposażenie niezbędne do optymalizacji pracy sieci SN, redukcji strat i poprawy wskaźników SAIDI i SAIFI
- systemach odbudowy zasilania - FDIR
- skrócenie czasu diagnostyki sieci, przywrócenia zasilania odbiorców
- wykrywanie oraz eliminacja zakłóceń
- pomiar prądów i napięcia w czasie rzeczywistym z możliwością archiwizacji danych w zabezpieczeniu lub koncentratorze.

**gridMUZ** wymienia dane poprzez łącza Ethernet, USB, RS-485, RS-232 lub wbudowany modem GPRS/UMTS/LTE, jest przystosowany do obsługi zewnętrznego modemu TETRA. Sterownik wspiera mechanizmy cyberbezpieczeństwa zgodnie z PN-EN 62351 - szyfrowanie danych, uwierzytelnianie certyfikatami, zestawianie tunelu VPN. Sterownik obsługuje protokoły transmisji: Modbus RTU, DNP3, IEC 60870-5-101/103/104.

Cechy funkcjonalne sterownika gridMUZ:

- obudowy dla 6 i 11 modułów
- pomiary z sensorów prądowych SPx i napięciowych SNx z 1 ... 3 pól
- do 64 wejść binarnych
- do 40 wyjść binarnych
- wbudowane LED stanu wejść/wyjść
- rejestrator zdarzeń - 1000
- rejestrator zakłóceń – 10 s, 1 kHz
- logika użytkownika
- lokalne i zdalne sterowanie łącznikami
- podglądu i edycji parametrów z wykorzystaniem webserwera
- wizualizacja stanu i sterowanie łącznikami wielu pól - do 6
- dowolna liczba użytkowników z różnymi uprawnieniami.

W sterowniku gridMUZ są zaimplementowane między innymi następujące zabezpieczenia:

- 3I>> - trójfazowe zwarciove niezależne z blokadą od 2 harmonicznej
- 3I> - trójfazowe nadprądowe niezależne
- 3I> z - trójfazowe nadprądowe zależne
- I<sub>o</sub>> - nadprądowe zerowe niezależne
- I<sub>o</sub>> -> - nadprądowe zerowe niezależne kierunkowe
- Yo> - admitancyjne zerowe niezależne
- Yo> -> - admitancyjne zerowe niezależne kierunkowe z wyborem kierunku działania i kąta charakterystycznego
- U<sub>o</sub>> - nadnapięciowe składowej zerowej.

Parametr	Wartość
Temperatura pracy	-25°C ... +45°C
Montaż	natablicowy lub zatablicowy
Waga	3 kg
Napięcie zasilania	DC 24 V
Maksymalny pomiar mocy	<30 VA
Stopień ochrony	IP40
Napięcie wejść/wyjścia binarnych	DC 24 V



**megaMUZ** jest uniwersalnym sterownikiem polowym realizującym funkcje zabezpieczeniowe, pomiarowe, sterownicze, komunikacyjne, rejestracyjne i logiki programowalnej. Sterownik polowy przeznaczony jest do stosowania w polach rozdzielczych SN zasilających silniki, linie, transformatory, generatory, baterie kondensatorów itp. megaMUZ umożliwia wyświetlenie na ekranie szeregu informacji potrzebnych w eksploatacji i diagnostyce zabezpieczanych układów. megaMUZ jest wyposażony w panel z ekranem dotykowym 10" lub 5,7", 18 diod sygnalizacyjnych, umożliwia sterowanie lokalne i zdalne 10 łącznikami oraz wizualizację ich stanu na schemacie synoptycznym sterownika. Sterownik może być wyposażony do 48 wejść i do 32 wyjść binarnych.

**multiMUZ** jest uniwersalnym sterownikiem polowym realizującym funkcje zabezpieczeniowe, pomiarowe, sterownicze, komunikacyjne, rejestracyjne i logiki programowalnej. Sterownik polowy przeznaczony jest do stosowania w polach rozdzielczych SN zasilających silniki, linie, transformatory, generatory, baterie kondensatorów itp. multiMUZ umożliwia sterowanie zdalne i lokalne 5 łącznikami oraz wizualizację ich stanu na schemacie synoptycznym sterownika. Sterownik wyposażony jest w ekran o przekątnej 5", 11 swobodnie konfigurowalnych diod sygnalizacyjnych, do 32 wejścia i do 24 wyjścia binarne.



## Specyfikacja zamówienia

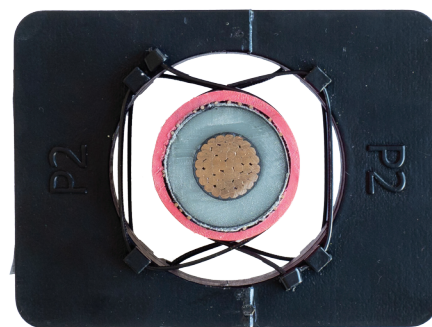
	Typ	L	I
JMT	/	/	/

Typ	
Sensor napięciowy do głowic konektorowych asymetrycznych	SN1
Sensor napięciowy do głowic konektorowych symetrycznych	SN1s
Sensor napięciowy wolnostojący	SN3
Sensor prądowy dzielony	SP2d
Sensor prądowy niedzielony	SP2n
Sensor kombinowany napięciowo-prądowy	SK1

L - Długość kabla	
5 m	5
10 m	10
15 m	15

I - Prąd znamionowy <sup>1)</sup>	
300 A	300
600 A	600

<sup>1)</sup> Dotyczy sensorów prądowych i kombinowanych.



**JM-TRONIC S.A.**

04-691 Warszawa, ul. Wapienna 43/45  
 biuro@jmtronik.pl  
 tel. 22 516 66 10  
 faks 22 516 66 02

**Biuro Obsługi Klienta**

bok@jmtronik.pl  
 tel. 22 516 66 66  
 www.jmtronik.pl