

SMT-10x

moduł monitoringu izolatorów przepustowych

Odpowiednio wczesna identyfikacja i analiza pojawiających się nieprawidłowości w obrębie izolatorów przepustowych transformatora mocy, chroni system energetyczny przed rozległą awarią o katastrofalnych skutkach i wysokich kosztach.

Moduł monitoruje izolatory przepustowe, zainstalowane w energetycznych transformatorach sieciowych, transformatorach blokowych oraz dławikach kompensacyjnych. SMT-10x może nadzorować izolatory przepustowe jednocześnie po stronie niskiego (LV) i wysokiego (HV) napięcia. Dostęp do danych jest realizowany:

- autonomicznie poprzez wbudowany webserwer
- w ramach systemu monitoringu transformatora

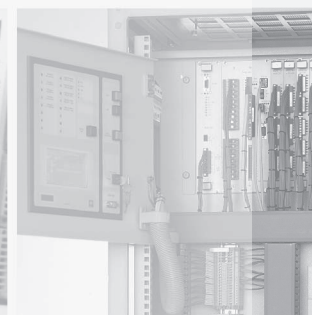
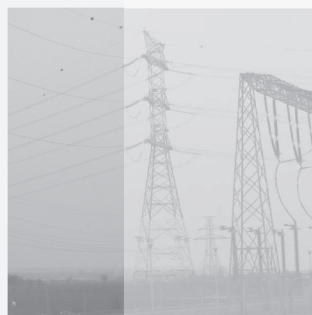
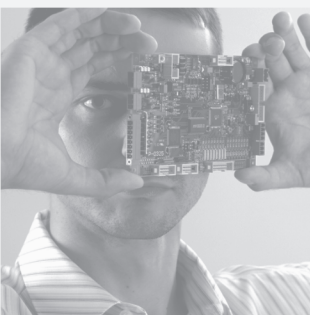
Produkowane w kilku wersjach SMT-10x, w zależności od wymagań obiektowych monitorują stan izolatorów przepustowych w oparciu o poniższe wielkości:

- wartości pojemności C1 i stratności dielektrycznej tgδ
- wartości chwilowe i skuteczne napięć mierzonych sondami pomiarowymi
- rejestracje wartości chwilowych przebiegów - transjentów
- przebiegów atmosferycznych i łączeniowych

Wszystkie wersje SMT-10x uwzględniają w obliczeniach asymetrię napięć liniowych, dzięki czemu wartości C1 oraz tgδ są wyznaczone bardzo dokładnie.

Urządzenie jest instalowane w szafie sterowania transformatora lub w niezależnej szafce monitoringu izolatorów przepustowych. Jest połączone z sondami umieszczonymi w gniazdach pomiarowych izolatorów przepustowych oraz posiada standardowo interfejsy sieciowe, zabezpieczone zgodnie z aktualnymi wymaganiami bezpieczeństwa.

Cały układ pomiarowy jest odporny na trudne warunki środowiskowe, występujące na stacjach energetycznych. Sondy pomiarowe są przystosowane do instalacji bez osłon i dodatkowych zabezpieczeń przed warunkami atmosferycznymi.



Funkcjonalność

SMT-10x realizuje poniższe funkcje:

- wyznaczenie wartości pojemności C1 i tgδ z uwzględnieniem asymetrii napięcia liniowego
- identyfikacja gwałtownej zmiany C1 i tgδ
- wyznaczenie trendu długookresowych zmian C1 i tgδ
- dostęp do wielkości charakteryzujących monitorowane izolatory przepustowe za pomocą wbudowanego webserwera z możliwością wykonywania wykresów
- transmisja on-line mierzonych danych do systemu nadrzędnego i składowanie lokalne danych
- rejestracje 15-minutowe, godzinne, dobowe, miesięczne mierzonych wartości C1 i tgδ
- identyfikacja i zliczanie przebiegów na liniach doprowadzonych do transformatora
- rejestracja przebiegów wartości skutecznych napięć i ich oscylogramów, wywołana zwiększeniem liczników przebiegów, przekroczeniem jednego z progów napięciowych lub szybkością zmiany wartości napięcia
- retransmisja rejestracji w formacie Comtrade do systemu nadrzędnego poprzez bezpieczne łącze sieciowe
- wystawienie zdefiniowanych alarmów i ostrzeżeń na stykach NO/NC

W oparciu o zidentyfikowane przesłanki generowane są ostrzeżenia i alarmy, skojarzone z wyjaśnieniami i podpowiedziami dla służb eksploatacyjnych i dyspozytorskich. Te informacje, wraz z wartościami parametrów C1 oraz tgδ, są przekazywane do systemu stacyjnego SSiN oraz do centrów nadzoru eksploatacji (CE).

Oprogramowanie, działające w trybie dostępu do strony www umożliwia zaawansowaną diagnostykę poprzez analizy, operacje na wykresach zarejestrowanych zaburzeń oraz danych pomiarowych. Praca układu monitorowania izolatorów przepustowych może być skoordynowana z innymi układami stacyjnymi w protokole PN-EN 61588. Źródłem odniesienia dla synchronizacji czasu może być zegar GPS lub serwer NTP.

Komunikacja i bezpieczeństwo

SMT-10x może pracować autonomicznie lub jako jeden z modułów monitoringu transformatora. SMT-10x zainstalowany jako jeden z modułów systemu monitoringu, komunikuje się z niezależnym oprogramowaniem diagnostycznym, na przykład z systemem monitoringu SYNDIS ES lub dowolnym innym systemem tego typu. Jeśli urządzenie funkcjonuje autonomicznie, to dostęp do danych i informacji realizowany jest przez webserwer oraz zabezpieczone łącza sieciowe, zgodnie ze standardem PN-EN 62351 i innymi odnośnymi uregulowaniami. Regulacje te obejmują:

- ochronę parametryzacji, komunikacji i dostępu do danych
- zabezpieczenie dostępu do urządzenia poprzez hasło i login
- ochronę danych wrażliwych, takich jak adresację, parametry konfiguracyjne, dane logowania, parametry
- monitorowanie aktywności użytkowników

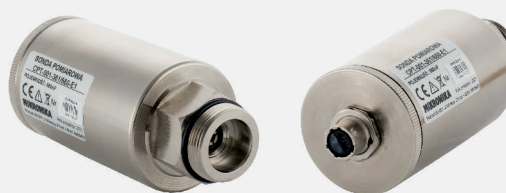
Interfejs sieciowy SMT-10x, w standardzie PN-EN 61850 lub DNP3.0 jest przeznaczony do przesyłania ostrzeżeń i alarmów do systemu SCADA. Drugi interfejs umożliwia lokalną konfigurację pracy oraz dostęp ekspercki w standardzie HTTPS w technologii strony www do zarejestrowanych danych.

Sondy pomiarowe

Sondy pomiarowe są przeznaczone do pomiaru metodą napięciową pojemności C1 oraz współczynnika stratności dielektrycznej tgδ. Sonda wraz z pojemnością izolatora przepustowego tworzy dzielnik, który dopasowuje poziom napięcia z izolatora przepustowego do wejścia urządzenia rejestrującego SMT-10x.

Sonda jest instalowana w gnieździe pomiarowym izolatora przepustowego. Podłącza się ją za pomocą przewodu koncentrycznego zakończonego złączem typu BNC do urządzenia rejestrującego SMT-10x. Sondy mogą się różnić gabarytami, rodzajem gwintu i typem połączenia.

Konkretny rodzaj sondy należy dobrać w ramach uzgodnień projektowych.

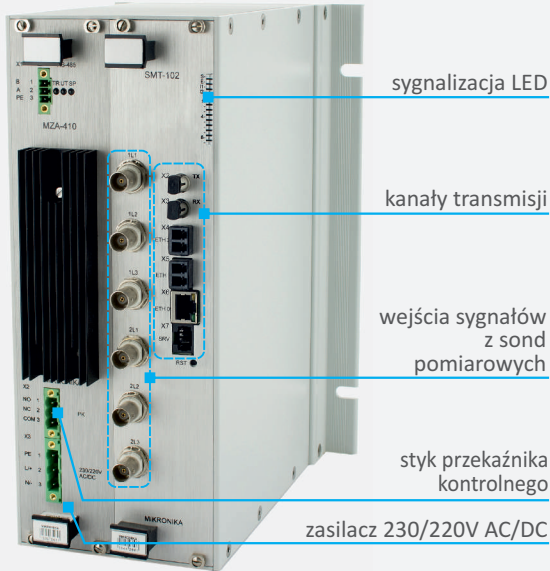


CPT-001-360/660-E1

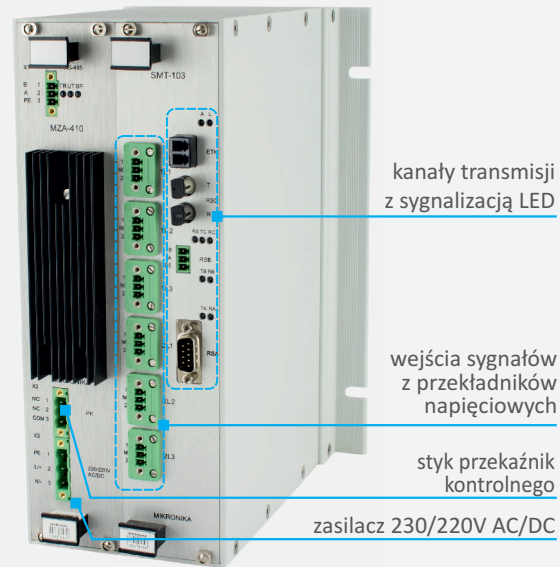
Wersje urządzeń

SMT-102 – monitoring izolatorów przepustowych, głównie w transformatorach sieciowych. Współpracuje z przetwornikiem napięcia referencyjnego stosowanym dla korekcji asymetrii napięcia liniowego, niezbędnej dla właściwego obliczania parametrów.

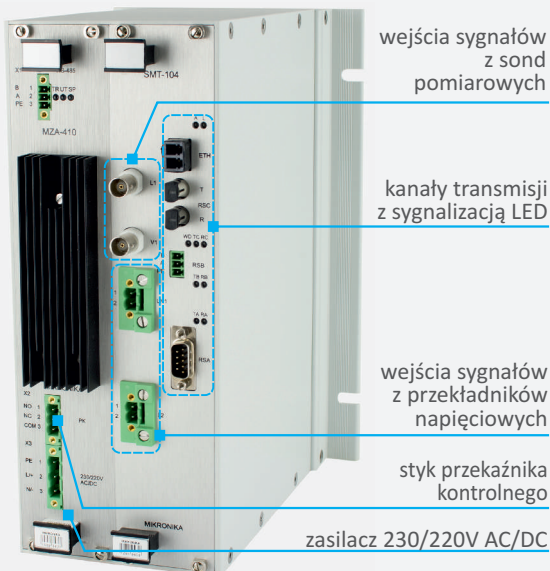
Monitoring 3 izolatorów przepustowych strony HV oraz 3 izolatorów przepustowych strony LV.



SMT-103 – przetwornik napięcia referencyjnego dla korekcji asymetrii napięcia sieciowego. Instalowany w miejscu z dostępnymi pomiarami napięć liniowych. Dane są transmitowane łączy światłowodowym do SMT-102.

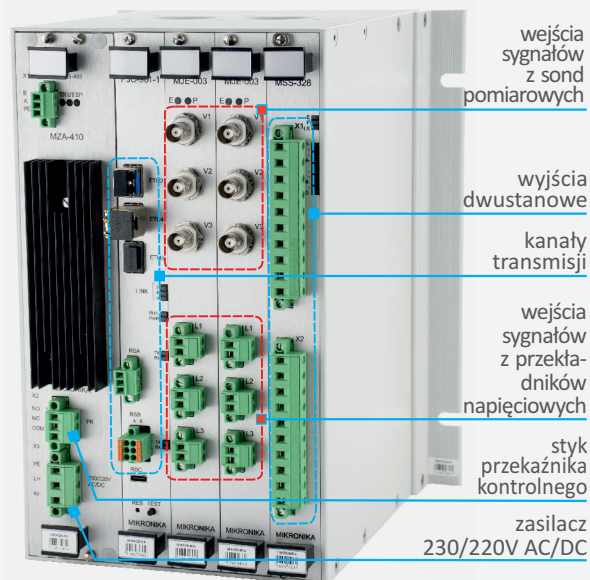


SMT-104 – monitoring izolatorów przepustowych dla transformatora jednofazowego. Monitoring przepustu strony HV oraz przepustu neutralnego N. Napięcie referencyjne doprowadzone bezpośrednio do urządzenia w obrębie transformatora.



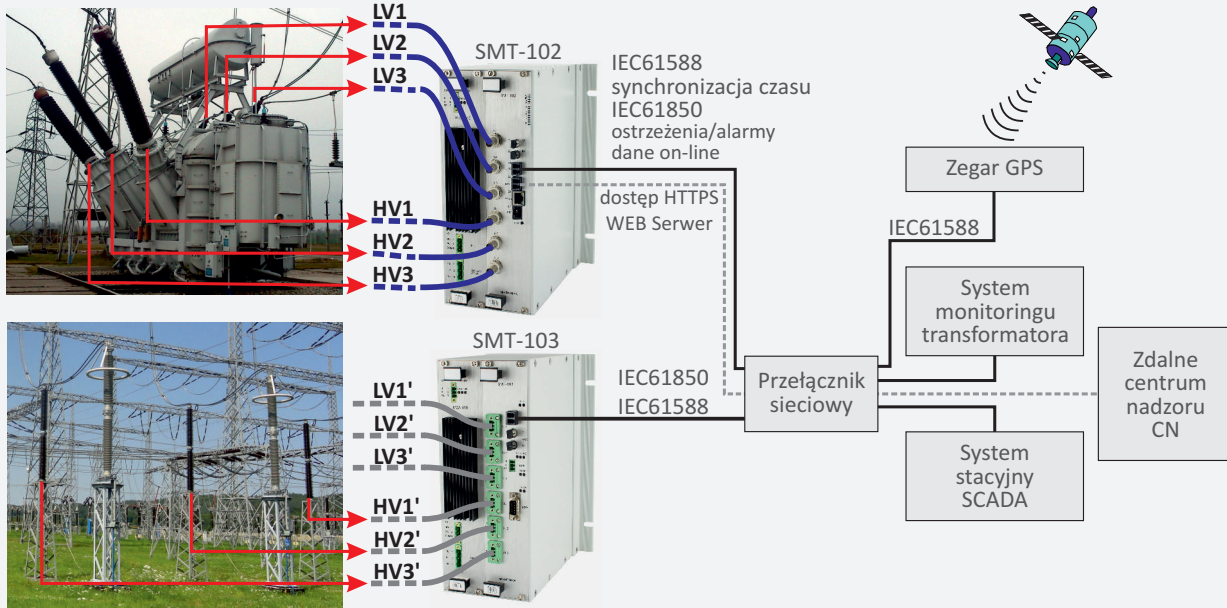
SMT-105 – monitoring izolatorów przepustowych strony HV oraz strony LV

Napięcie referencyjne doprowadzone jest bezpośrednio do wejść pomiarowych SMT-105.

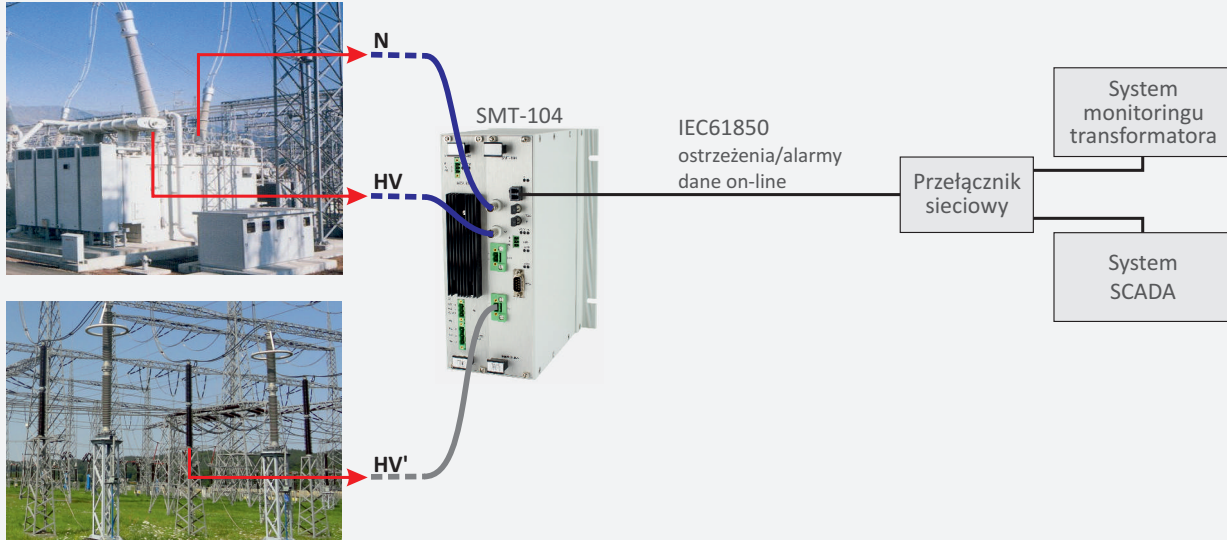


Przykłady aplikacji

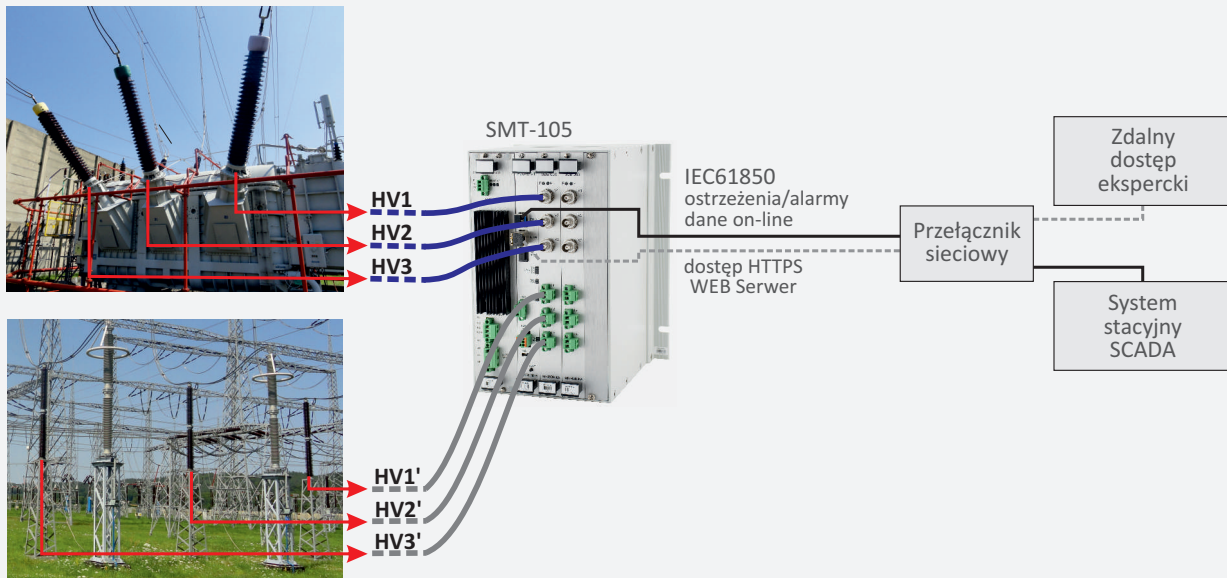
SMT-102 monitoring transformatora trójfazowego



SMT-104 monitoring transformatora jednofazowego

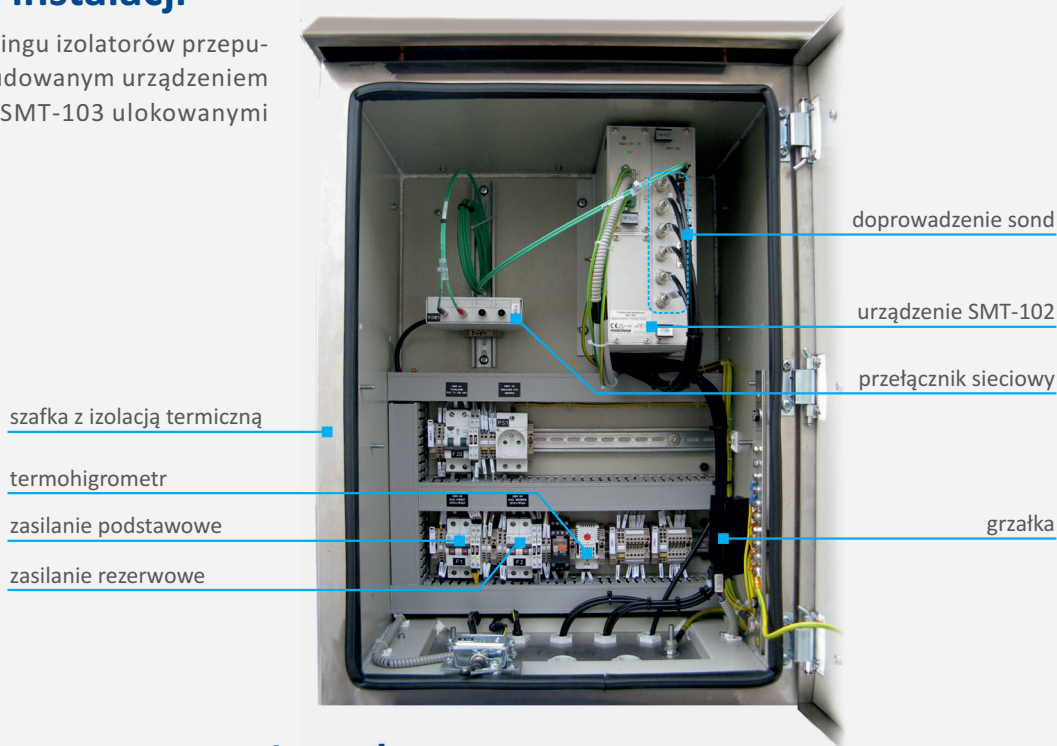


Monitoring izolatorów przepustowych tylko strony HV, SMT-105 - system autonomiczny



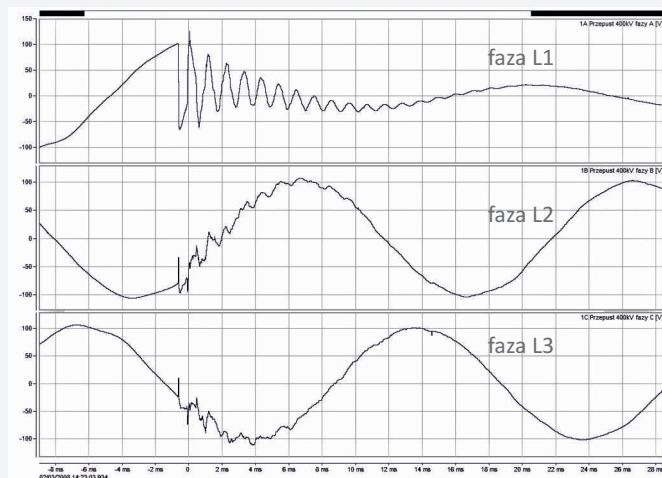
Przykład instalacji

Szafka monitoringu izolatorów przepustowych z zabudowanym urządzeniem SMT-102 oraz SMT-103 ulokowanymi w rozdzielni.

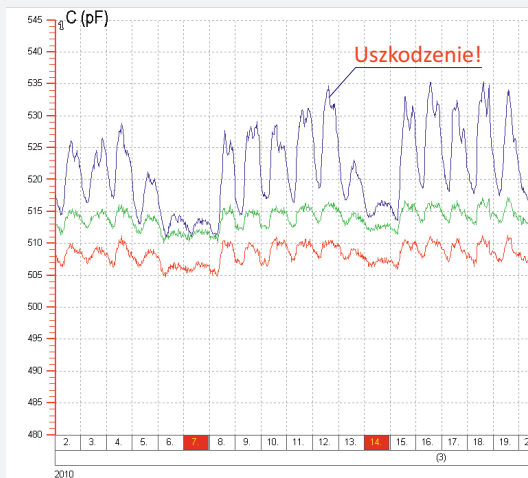


Funkcja rejestratora zdarzeń

SMT-10x posiada wbudowaną funkcjonalność rejestratora zdarzeń, wyzwalanych zaburzeniami docierającymi do zacisku pomiarowego. Poniżej pokazano przykładowe zarejestrowane przebiegi napięć podczas zwarcia, a także wykres zmian pojemności przepustów



Pomiar napięcia przepustów, zwarcie w fazie L1



Zmiana pojemności C1 w izolatorach przepustowych

Dane techniczne

Monitorowane parametry izolatorów przepustowych

PARAMETR	WARTOŚĆ	UWAGI
zakres pomiaru pojemności C1	0 ÷ 700pF	-
zakres pomiaru współczynnika stratności tgδ	0,01 ÷ 2%	-
niepewność pomiaru C1	2pF	-
niepewność pomiaru tgδ	0,01%	-

Parametry transmisji

PARAMETR	WARTOŚĆ	UWAGI
format danych	Comtrade	-
obsługiwane protokoły transmisji	DNP3.0, MODBUS, PN-EN 60870-5-104, PN-EN 61850	-

Charakterystyka rejestratora przebiegów

PARAMETR	WARTOŚĆ	UWAGI
wyzwalanie od pierwszego progu napięciowego	0,4 ÷ 800 kV AC	konfigurowalne
wyzwalanie od drugiego progu napięciowego	0,4 ÷ 1000 kV AC	konfigurowalne
pierwszy przedział czasowy rejestracji napięcia	0 ÷ 100 μ s	konfigurowalne
drugi przedział czasowy rejestracji napięcia	0,1 ÷ 26 ms	konfigurowalne
szybkość zmiany napięcia powodująca rejestrację oscylogramu	1 ÷ 2000 kV/ μ s	konfigurowalne
zakres pomiaru napięcia fazowego skutecznego	0 ÷ 1000 kV AC	-
częstotliwość próbkowania	2 500 000 próbek / sekundę	standardowo
zakres pomiaru częstotliwości sieci	46 ÷ 54 Hz	-
rezystancja wejścia pomiarowego	5 MOhm	-

Zasilanie

PARAMETR	WARTOŚĆ	UWAGI
napięcie zasilania	230/220V AC/DC	-
zakres dozwolonych wahań napięcia zasilania	klasa AC3/DC3 (-20 ÷ + 15%)	wg PN-EN 60870-2-1
pobór mocy	10W	-

Kompatybilność elektromagnetyczna

PARAMETR	STANDARD	POZIOM TESTU
wyładowania elektrostatyczne (ESD)	PN-EN 61000-4-2 poziom 4	15kV - powietrze, 8kV - styk, klasa A
Odporność na pole elektromagnetyczne	PN-EN 61000-4-3 poziom 4	10V/m 80MHz, 80MHz..1GHz 80%, klasa A
Udary 1,2/50 - 8/20 μ s	PN-EN 61000-4-4 poziom 4	4.0 kVp
Odporność na zakłócenie przewodzone	PN-EN 61000-4-5 poziom 4	klasa A
Odporność na szybkie stany przejściowe	PN-EN 61000-4-6 poziom 4	\pm 4.0 kV, klasa A
Odporność na pole magnetyczne	PN-EN 61000-4-8	klasa A
Zapady napięcia	PN-EN 61000-4-11	60% przez t=1s, klasa A
Przerwy zasilania	PN-EN 61000-4-11	100% przez t=1s, klasa B
Emisja elektromagnetyczna	PN-EN 61000-6-4	30MHz \leq f \leq 1GHz, klasa A

Warunki środowiskowe

PARAMETR	STANDARD	POZIOM TESTU
Temperatura pracy: -25°C do 55°C	PN-EN 60688 grupa III	(-25°C do 55°C) , 96-godzinne badanie
Temp. przechowywania: -40°C do 70°C	PN-EN 60870-2-2, klasa C3	-
Zabezp. przed przenikaniem wody i kurzu	PN-EN 60529:2006	IP51 układ pomiarowy, IP67 - sonda
Wilgotność	PN-EN 60870-2-2 klasa Cm	10÷95 %
Drgania i wibracje	PN-EN 60255-21 klasa Cm	klasa 2

Parametry sond pomiarowych

PARAMETR	CPT-001-112	CPT-001-212
nominalne napięcie robocze (AC)	50 ÷ 80V	50 ÷ 80V
nominalna częstotliwość pracy	50Hz	50Hz
impedancja wejściowa / typ przewodu łączeniowego	50 Ohm / Rg400	50 Ohm / Rg400
typ złącza od strony sondy CPT / od strony SMT-10x	UTS / BNC męskie	UTS / BNC męskie
wymiary (l x ϕ) / rodzaj gwintu	55 x 78mm / M16x1,5	85 x 48mm / M16x1,5