

# DRTS 34

## Tester zabezpieczeń przekaźnikowych

- Badanie wszystkich rodzajów przekaźników: elektromechanicznych, półprzewodnikowych, cyfrowych oraz IEC 61850
- Możliwość pracy lokalnej, kolorowy wyświetlacz
- Jednocześnie dostępne 3 prądy, 4 napięcia i symulator zasilania bateryjnego
- Wyjścia prądowe: 3 x 32 A lub 1 x 96 A
- Duża moc: 3 x 430 VA, lub 1 x 1000 VA
- Wysoka dokładność wyjść: powyżej 0,05%
- Zaimplementowany protokół IEC 61850
- Interfejs USB i Ethernet
- Dodatkowy port USB do podłączania klucza USB
- Wewnętrzny odbiornik GPS i złącze IRIG-B do synchronizacji urządzeń
- Zaawansowane, darmowe oprogramowanie **TDMS** do obsługi wszystkich urządzeń oraz pełniące funkcję bazy danych badanych obiektów
- Kompletna biblioteka zabezpieczeń przekaźnikowych głównych producentów
- Najwyższa jakość, niezawodność i bezpieczeństwo pracy.

**DRTS 34** może służyć do badania m. in następujących rodzajów zabezpieczeń przekaźnikowych:

Typ	Nr IEEE
Odległościowe	21
Synchronizujące	25
Podnapięciowe / Nadnapięciowe	27 / 59
Kierunkowe mocy	32
Zanik wzbudzenia	40
Nadprądowe o ujemnej sekwencji	46
Nadnapięciowe składowej przeciwnej	47
Wydłużony rozruch	48
Nadprądowe i doziemne	50
Nadprądowe i doziemne inwersyjne	51
Współczynnika mocy	55
Nierównoważności napięcia i prądu	60
Ziemnozwarciowe	64
Kierunkowe nadprądowe	67
Poślizg biegunów	78
SPZ	79
Częstotliwościowe	81
Pilot - wire	85
Blokady po załączeniu awaryjnym	86
Różnicowe	87
Kierunkowe napięciowe	91
Kierunkowe mocy	92





## Z A S T O S O W A N I E Sterowanie lokalne

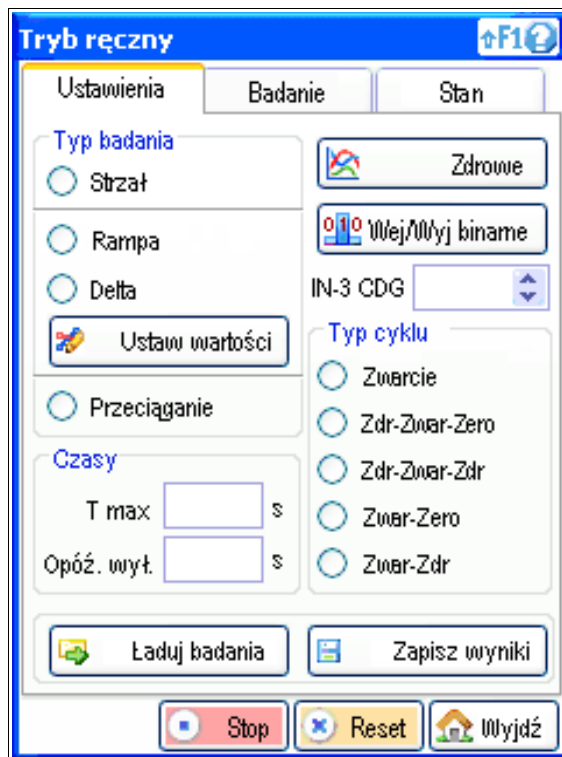
**DRTS 34** to bardzo potężny i dokładny przyrząd pomiarowy do badania zabezpieczeń przełącznikowych, mierników energii (klasa 0.1) i przetworników. Urządzenie pracuje zarówno w trybie lokalnym jak i za pomocą komputera PC, cechuje się wysoką precyzją wyjść (dokładność powyżej 0,05%) generowanych cyfrowo.

Wysokie wartości prądu (3 x 32 A przy 430 VA) i napięcia (3 x 300 V przy 100 VA) pozwalają na zbadanie praktycznie wszystkich typów przełączników, włącznie ze starszymi, elektromechanicznymi. Tester może być wyposażony w interfejs IEC 61850, pozwalający na wykonywanie badań poprzez stacyjny protokół komunikacyjny.

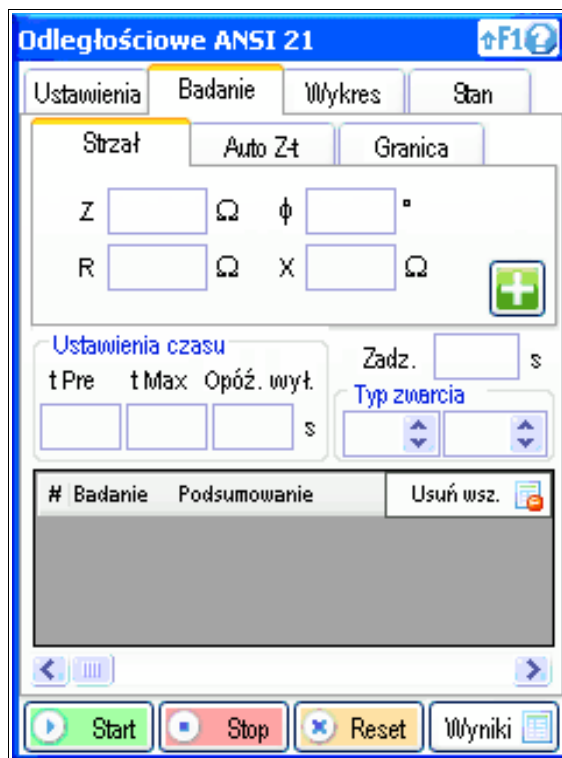
### Interfejs użytkownika

Testerami z serii **DRTS XX** można pracować zarówno lokalnie, za pośrednictwem wyświetlacza, pokrętła wielofunkcyjnego i klawiatury numerycznej, a także poprzez komputer PC z zainstalowanym oprogramowaniem **TDMS** po podłączeniu testera poprzez interfejs USB lub Ethernet.

**TDMS** to potężne oprogramowanie dostarczane darmowo wraz z zakupionym urządzeniem, pełniące jednocześnie funkcję bazy danych badanych obiektów jak i interfejs sterujący dla większości testerów firmy ISA.



Przygotowanie badania - tryb ręczny



Przygotowanie badania - moduł odległościowy



Przygotowanie badania - moduł nadprądowy

## CHARAKTERYSTYKA

### Prądy

#### Wyjścia prądowe:

- 3 x 0 ... 32 AAC
- 1 x 0 ... 96 AAC

#### Moc wyjściowa, typowe wartości:

- 3 x 430 VA przy 32 A
- 1 x 1000 VA przy 64 A
- Dokładność: typowo  $\pm 0,02\%$  wartości i  $\pm 0,01\%$  zakresu, gwarantowana  $0,04\%$  wartości i  $0,01\%$  zakresu
- Zakłócenia: typowo poniżej  $0,05\%$ , gwarantowane  $0,15\%$
- Rozdzielczość:  $0,1$  mA przy 32 A
- Podłączenie: gniazda 4 mm "bananowe"

### Napięcia

#### Wyjścia napięciowe:

- 4 x 0 ... 300 V
- 1 x 0 ... 600 V
- Zakresy: 12,5 V i 300 V

#### Moc wyjściowa, typowe wartości:

- 3 x 100 VA przy 125 ... 300 V
- 4 x 85 VA przy 125 ... 300 V
- 1 x 200 VA przy 125 ... 300 V
- 1 x 200 VA przy 600 V
- Jedno z wyjść napięciowych może pracować jako niezależne wyjście napięciowe lub jako:
  - $V_0 = (V_1 + V_2 + V_3) / 3$  lub
  - $V_0 = (V_1 + V_2 + V_3) / 1,73$ .
- Dokładność: Typowo  $\pm 0,025\%$  wartości generowanej i  $\pm 0,01\%$  zakresu; gwarantowana  $0,06\%$  wartości i  $0,015\%$  zakresu
- Zakłócenia: typowo poniżej  $0,05\%$ ; gwarantowane poniżej  $0,15\%$
- Rozdzielczość:  $0,4$  mV przy 12,5 V;  $10$  mV przy 300 V
- Podłączenie: gniazda 4 mm "bananowe"

### Pozostałe parametry

#### Częstotliwość wyjściowa

- Wyjścia prądowe: 0 do 3000 Hz
- Wyjścia napięciowe: do 3 kHz przy 60 V, do 2 kHz przy 100 V, do 700 Hz przy 300 V.
- Możliwość zaprogramowania 12 różnych częstotliwości na wszystkich wyjściach,
- Maksymalny błąd:  $0,5$  ppm.
- Rozdzielczość:  $< 5$   $\mu$ Hz

#### Przesunięcie fazowe

- Zakres:  $-360^\circ$  ...  $+360^\circ$ .
- Rozdzielczość:  $0,001^\circ$ .
- Dokładność: dla prądów i napięć przy 50/60 Hz typowo  $0,1^\circ$ , gwarantowana do  $0,2^\circ$ .

#### Symulator zasilania bateryjnego

- 0 ... 260 V DC / 1 A
- Moc: 50 W lub 1 A
- Dokładność: 2%
- Podłączenie: gniazda 4 mm "bananowe"

#### Sygnały niskopoziomowe (opcja)

- Liczba wyjść: 6
- Zakres napięciowy: 7,26 Vrms
- Zakres prądowy: 5 mA max
- Rozdzielczość:  $0,43$  mV
- Dokładność: typowo  $0,015\%$ , gwarantowana  $0,05\%$
- Zakres częstotliwości: DC do 20 kHz

**Wejścia binarne**

- Liczba wejść: 12
- Separacja galwaniczna: 6 grup po dwa wejścia, z sześcioma, izolowanymi punktami wspólnymi
- Charakterystyka: styk lub napięciowe, od 4,5 do 300 V DC (24 do 230 V AC). Z dodatkową opcją Transcope maksymalne napięcie wynosi 600 V DC (425 V AC)
- Zakresy: styk, 5 V, 24 V, 48 V, 100 V
- Stan: NO, NZ (NC), Zmiana, Boolean - ustawiane niezależnie dla każdego wejścia
- Zakres czasu: nieskończoność
- Rozdzielczość czasu: 0,01 ms
- Dokładność czasu: 0,001% pomiaru  $\pm 0,1$  ms
- Próbkowanie: do 10 kHz, opcja Transcope do 50 kHz
- Podłączenie: gniazda 4 mm "bananowe"

**Zliczarka impulsów**

- Liczba wejść: 2
- Zakres częstotliwości impulsów: 0 do 100 kHz
- Podłączenie: gniazda 4 mm "bananowe"

**Binarne wyjścia przekaźnikowe**

- Liczba wyjść: 4
- Typ: beznapięciowe, czasowe
- Maksymalne obciążenie rezystancyjne:
  - AC: 300 V, 8 A, 2400 VA
  - DC: 300 V, 8 A, 50 W
- Programowalne opóźnienie: 0 do 999 999,999 s
- Podłączenie: gniazda 4 mm "bananowe"

**Binarne wyjścia tranzystorowe (opcja)**

- Liczba wyjść: 4
- Typ: tranzystory, otwarty kolektor, beznapięciowe
- Charakterystyka: 24 V, 5 mA
- Ochrona przeciwzwarciowa
- Zabezpieczenie napięciowe powyżej 24 V
- Programowalne opóźnienie: 0 do 999 999,999 s
- Dokładność pomiaru czasu względem rozpoczęcia pomiaru: 50  $\mu$ s

**Analogowe wejścia pomiarowe DC****Obwód pomiaru prądu DC:**

- Zakresy pomiarowe:  $\pm 20$  mA i  $\pm 5$  mA
- Dokładność zakresu 20 mA:  $\pm 0,02\%$  wartości i 0,01% zakresu
- Dokładność zakresu 5 mA:  $\pm 0,05\%$  wartości i 0,02% zakresu
- Podłączenie: gniazda 4 mm "bananowe"

**Obwód pomiaru napięcia DC:**

- Zakres pomiarowy:  $\pm 10$  V.
- Dokładność:  $\pm 0,02\%$  wartości i 0,01% zakresu
- Podłączenie: gniazda 4 mm "bananowe"

**UWAGA:** podane parametry dotyczą pracy przy  $25^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ . Parametry AC dotyczą przebiegów sinusoidalnych pomiędzy 48 i 62 Hz. Odchylenie temperaturowe:  $\pm 0,01\%/^{\circ}\text{C}$ . Spadek mocy wyjść prądowych przy zasilaniu 115 V AC.

**Interfejsy**

Zabudowane interfejsy: USB, Ethernet, IEC 61850, IRIG-B

**Charakterystyka interfejsu USB:**

- Prędkość: minimum x3
- Kabel: 2 m, dołączony do zestawu

**Charakterystyka interfejsu Ethernet:**

- Typ: RJ-45
- Kabel: 2 m, dołączony do zestawu

**Charakterystyka interfejsu IEC 61850 (opcja):**

- Typ: RJ-45
- Kabel: 2 m, dołączony do zestawu

**Charakterystyka interfejsu IRIG-B (opcja):**

- Typ: światłowod, typ ST

**Pamięć wewnętrzna**

256 MB - wystarcza do zachowania ok. 2000 wyników pomiarów

**Dodatkowy interfejs USB**

do podłączania pamięci flash do transferu danych

**Sterowanie lokalne**

- Sterowanie: pokrętko wielofunkcyjne z przyciskiem
- Klawiatura: 12 klawiszy (styl telefonu komórkowego) i 5 klawiszy funkcyjnych
- Wyświetlacz: 256 kolorów, LED, 320 x 240 px, rozmiar 5,7"

**Zasilanie**

- Zasilanie sieciowe: 85 do 264 V AC, sinusoidalne, jednofazowe
- Częstotliwość: 45 do 65 Hz
- Pobór mocy:
  - tryb jałowy - > 150 W
  - maksymalne obciążenie, zasilanie 115 V: 1600 W
  - maksymalne obciążenie, zasilanie 230 V: 2700 W
- Podłączenie: standardowe gniazdo 16 A AC

**Waga i wymiary**

- Waga: 18 kg
- Wymiary ze złożoną rączką (wys. x szer. x dł.): 150 x 466 x 423 mm

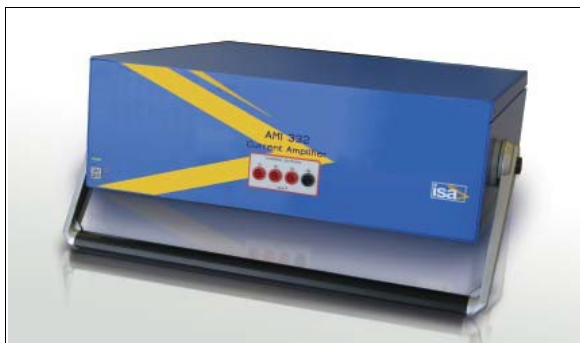
## WYPOSAŻENIE PODSTAWOWE

Zakres dostawy obejmuje następujące wyposażenie:

- Materiałowa torba ochronna
- Kable podłączeniowe bananowe: 12 szt.
- Kabel zasilający
- Kabel uziemiający
- Kable USB i Ethernet
- Instrukcja obsługi

## WYPOSAŻENIE OPCJONALNE

### AMI 332 - Zewnętrzny wzmacniacz prądowy 3 x 32 A



Trójfazowy wzmacniacz prądowy **AMI 332** to opcjonalny dodatek dla urządzeń z serii **DRTS**. Wymagane jest zamontowanie modułu rozszerzeń IRIG-B. Wzmacniacz wyposażony jest w trzy niezależne generatory prądu po 32 A każdy.

Cały zestaw w połączeniu z **DRTS 34** pozwala na generowanie:

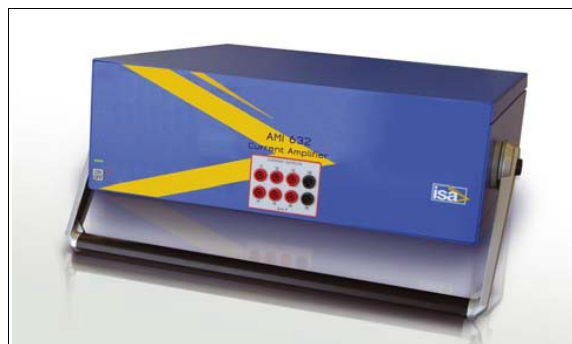
- 6 prądów po 32 A
- 1 prąd do 192 A

Prąd	Moc
3 x 0...32 AAC	3 x 430 VA przy 32 AAC
1 x 0...96 AAC	1 x 1000 VA przy 64 AAC

#### AMI 332 - specyfikacja techniczna

- Dokładność: typowo 0,02% wartości  $\pm$  0,01% zakresu, gwarantowana 0,04% wartości  $\pm$  0,01% zakresu
- Zakłócenia: typowo 0,05%, gwarantowane do 0,15%
- Rozdzielczość: 1 mA
- Podłączenie: gniazda 4 mm "bananowe"

### AMI 632 - Zewnętrzny wzmacniacz prądowy 6 x 32 A



Sześciofazowy wzmacniacz prądowy **AMI 632** to opcjonalny dodatek dla urządzeń z serii **DRTS**. Wymagane jest zamontowanie modułu rozszerzeń IRIG-B. Wzmacniacz wyposażony jest w sześć niezależnych generatorów prądu po 32 A każdy.

Cały zestaw w połączeniu z **DRTS 34** pozwala na generowanie:

- 9 prądów po 32 A
- 3 prądy po 96 A
- 1 prąd do 256 A

Prąd	Moc
6 x 0...32 AAC	6 x 430 VA przy 32 AAC
3 x 0...64 AAC	3 x 860 VA przy 64 AAC
1 x 0...128 AAC	1 x 1000 VA przy 64 AAC

#### AMI 632 - specyfikacja techniczna

- Dokładność: typowo 0,02% wartości  $\pm$  0,01% zakresu, gwarantowana 0,04% wartości  $\pm$  0,01% zakresu
- Zakłócenia: typowo 0,05%, gwarantowane do 0,15%
- Rozdzielczość: 1 mA
- Podłączenie: gniazda 4 mm "bananowe"

#### Zasilanie wzmacniaczy AMI

- Zasilanie: 85 V do 264 V, sinusoidalne, jednofazowe.
- Częstotliwość: 45 do 65 Hz

#### Pobór mocy:

- tryb jałowy: 150 W,
- maksymalne obciążenie, sieć 115 V: 800/1600 W
- maksymalne obciążenie, sieć 230 V: 1300/2700 W
- Podłączenie: standardowe gniazdo 16 AAC

#### Akcesoria dołączone do zestawu:

- Materiałowa torba ochronna
- Kabel zasilający
- Kable połączeniowe do **DRTS**
- Przewody pomiarowe

**IN2-CDG - Moduł wysokiej mocy dla zabezpieczeń o prądzie znamionowym 1 A**

Moduł składa się z trzech przekładników prądowych, o następującej charakterystyce:

- Strona pierwotna: 12,5 A i 15 A.
- Strona wtórna: 0,5 A; 1 A; 2,5 A; 5 A.
- Moc nominalna: 100 VA.
- Maksymalny błąd przekładni: 0,2%.
- Obudowa: plastik.

Przy badaniu zabezpieczeń CDG w trybie jednofazowym, można uzyskać moc trzy razy wyższą, łącząc wyjścia prądowe w szereg.

**Wzmacniacze wysokiej mocy HPB 400 i HPB 600**

Wzmacniacze przeznaczone do badania starszych typów nadprądowych zabezpieczeń elektromechanicznych, w szczególności tych o prądzie znamionowym 1 A. Wzmacniacze zapewniają na tyle wysoką moc wyjściową, że pozwalają nawet na badania zabezpieczeń o prądzie znamionowym niższym niż 1 A.

**Cechy wzmacniacza HPB 400:**

- Prąd pierwotny: 32 A.
- Prąd wtórny: 20 A, 4 A, 1 A.

**Cechy wzmacniacza HPB 600:**

- Prąd pierwotny: 2 x 32 A.
- Prąd wtórny: 20 A, 10 A, 4 A, 1 A.

**Cechy wspólne:**

- Dokładność: 0,5% przy połowie obciążenia, 1% przy pełnym.

**TRANSCOPE Cyfrowo/analogowy moduł pomiarowy z rejestratorem**

Opcjonalnie testery z serii DRTS mogą być wyposażone w moduł TRANSCOPE pozwalający na pomiar i rejestrację:

- 10 napięć lub prądów AC i DC.
- Przesunięć fazowych, częstotliwości, watomierz, miernik jakości energii oraz rejestrator harmonicznych
- Funkcje oscyloskopu
- Rejestracja sekwencyjna (do 10 wejść cyfrowych)
- Funkcja rejestratora zakłóceń

**Charakterystyka wejść:**

- Pięć odizolowanych grup po 2 wejścia każdy.
- Zakresy: 100 mV; 1; 10; 100; 600 V.
- Impedancja: 500 kΩ, 50 pF.
- Dokładność pomiaru: typowo  $\pm 0,06\%$ , gwarantowana  $\pm 0,15\%$
- Częstotliwość próbkowania: 5 kHz, 10 kHz, 20 kHz, 50 kHz, ustawiana programowo.
- Rozmiar bufora: 4 MB.
- Maksymalny czas rejestracji:
  - dla 5 kHz: 6 min / 1 kanał, 40 s / 10 kanałów
  - dla 50 kHz: 40 s / 1 kanał, 4 s / 10 kanałów
- Podłączenie: gniazda 4 mm "bananowe"

Moduł możliwy do zainstalowania tylko w momencie zamówienia nowego urządzenia.

**Wewnętrzny odbiornik GPS z anteną**

Wewnętrzny odbiornik GPS służy do synchronicznego rozpoczęcia pomiarów na dwóch testerach DRTS (lub innych).

Maksymalne odchylenie czasowe w stosunku do czasu nominalnego:  $\pm 1 \mu\text{s}$ .

Moduł zawiera:

- antenę
- przewód połączeniowy do anteny o długości 20 m.

**Zewnętrzny odbiornik GPS**

Zewnętrzny odbiornik GPS służy do synchronicznego rozpoczęcia pomiarów na dwóch testerach DRTS (lub innych).

**Charakterystyka:**

- 1 wyjście cyfrowe 0 - 24 V DC, do synchronizacji
- 1 przełącznik częstotliwości impulsów: 5, 10, 20, 30, 40 lub 60 s.
- Maksymalne odchylenie czasowe w stosunku do czasu nominalnego: 2  $\mu\text{s}$ .
- Diody sygnalizacyjne: załączony, sygnał GPS odczytany, impuls gotowy.
- Przyciski START i STOP
- Zasilanie: 110/220 V AC.

Moduł zawiera:

- antenę
- przewód połączeniowy do anteny o długości 20 m
- dwa przewody, czarny i czerwony o długości 2 m do podłączania wyzwalacza testera.
- przewód zasilający
  
- Waga: 1,7 kg.
- Wymiary (wys. x szer. x dł.): 100 x 150 x 240 mm.
- Obudowa: aluminiowa.

### Uniwersalna głowica pomiarowa liczników energii SH-2003

SH-2003 to głowica ułatwiająca pomiary liczników energii. Jest to głowica uniwersalna, pozwalająca na pomiar zarówno mierników elektronicznych, impulsowych jak i indukcyjnych. Do pomiaru liczników impulsowych (tarczowych) używana jest zielona wiązka światła pozwalająca na wykrycie dowolnego typu znacznika.

#### Rozpoznawalność impulsu LED:

- czas impulsu: powyżej 60  $\mu$ s;
- częstotliwość impulsu: poniżej 500 Hz;
- współczynnik wypełnienia impulsu: 50%;
- długość fali: 500 do 960 nm (czerwona).

#### Moduł zawiera:

- podstawa do montażu głowicy na liczniku
- przewód połączeniowy o długości 2 m
- zasilacz do głowicy na 230 V AC

#### Interfejs IEC 61850

##### IEC 61850-8

Norma IEC 61850 opisuje sposób komunikacji aparatury stacyjnej. Sygnały (wiadomości) IEC 61850 pochodzące z urządzeń podłączonych do sieci komunikacyjnej stacji nazywane są GOOSE. Wiadomości te niosą binarną informację o stanie aparatury i mogą być także wykorzystywane do wyzwalania zabezpieczeń. Do prawidłowego badania zabezpieczeń na stacji wyposażonej w protokół IEC 61850 niezbędny jest dostęp do tych wiadomości. Testery z serii **DRTS XX** mogą zostać wyposażone w tą funkcjonalność dzięki dedykowanemu rozszerzeniu pozwalającemu na komunikację z zabezpieczeniami w sieci Ethernet opartej o protokół IEC 61850.



Gniazdo komunikacyjne montuje się na płycie czołowej testera.

##### IEC 61850-9-2

Moduł IEC 61850-9-2 pozwala na podawanie sygnałów pomiarowych na szynę stacyjną. Moduł wraz z odpowiednim oprogramowaniem pozwala na:

- podawanie sygnałów (wiadomości) pomiarowych na szynę stacyjną, zawierających wartości z przekładników prądowych i napięciowych,
- badanie zabezpieczeń podłączonych do szyny stacyjnej poprzez podawania odpowiednich wiadomości GOOSE i pomiar czasów zadziałania.

Podłączenie poprzez gniazdo światłowodowe zamontowane z tyłu testera.

#### Kompletny zestaw przewodów i akcesoriów połączeniowych

Opcjonalny zestaw przewodów pomiarowych, umożliwiający podłączenie testera do większości stosowanych konektorów. Zawiera 20 różnych adapterów do zacisków szynowych i 3 zworki do równoległego łączenia wyjść prądowych.



Dodatkowy zestaw przewodów pomiarowych



Standardowy zestaw przewodów

### Walizka transportowa

Dostępne są trzy rodzaje:

- Walizka transportowa z wzmocnionego tworzywa sztucznego, z kółkami
- Walizka transportowa z aluminium, z kółkami
- Materiałowa torba naramienna



Walizka z tworzywa sztucznego



Walizka aluminiowa

### PLCK - tester polaryzacji

Sprawdzenie poprawności podłączenia przekładników prądowych i napięciowych do zabezpieczeń może być trudne, ze względu na to że odległości pomiędzy nimi mogą sięgać czasami nawet setek metrów. Rozwiązaniem takiego problemu jest tester polaryzacji PLCK. Za pomocą testera **DRTS** podaje się na przewody połączeniowe specjalny, niesinusoidalny przebieg. Po stronie zabezpieczeń podłącza się tester PLCK, który sygnalizuje poprawność podłączenia za pomocą dwóch diod: zielonej i czerwonej. Zielona wskazuje poprawną polaryzację, czerwona odwróconą.



### Dodatkowy sterownik dotykowy (tablet)

Dodatkowy sterownik dotykowy to specjalny, wzmocniony tablet pozwalający na obsługę testera **DRTS**. Tablet może pracować podłączony bezpośrednio do testera za pomocą specjalnego uchwytu z zawiasami lub bezprzewodowo.



### NORMY / STANDARDY

- Kompatybilność elektromagnetyczna  
Dyrektywa 2004/108/EC (zgodność CE).  
Norma dotycząca: EN 61326:2006.
- Niskonapięciowy sprzęt elektryczny  
Dyrektywa 2006/95/EC (zgodność CE).  
Norma dotycząca, dla sprzętu klasy I, stopień zanieczyszczenia 2, kategoria instalacji II:  
CEI EN 61010-1.

Temperatura pracy: 0°C do 55°C;  
Temperatura przechowywania: -25°C do 70°C.  
Wilgotność względna: 5 - 95% bez kondensacji.  
Dotyczy także wzmacniaczy AMI 332 i AMI 632.



**Z A M A W I A N I E**

Kod	Przedmiot
45170	DRTS 66, 6I / 6V
35170	DRTS 64, 6I / 4V
22170	DRTS 34, 3I / 4V
10170	DRTS 33, 3I / 3V
40170	DRTS 66 6I / 6V - z modułem rozszerzeń IRIG-B
30170	DRTS 64 6I / 4V - z modułem rozszerzeń IRIG-B
20170	DRTS 34 3I / 4V - z modułem rozszerzeń IRIG-B
10170	Program TDMS

**WYPOSAŻENIE OPCJONALNE**

Kod	Przedmiot
87170	Moduł rozszerzeń IRIG-B
88170	Wewnętrzny odbiornik GPS z anteną i przewodem 20 m *
89170	Protokół IEC61850-9-2 - Symulacja wartości *
83170	Protokół IEC61850-8 – Pomiary i odczyty
70170	Wzmacniacz wysokiej mocy HPB400
71170	Wzmacniacz wysokiej mocy HPB600
98156	IN2-CDG - Moduł wysokiej mocy dla zabezpieczeń o prądzie znamionowym 1 A
82170	TRANSCOPE Cyfrowo/analogowy moduł pomiarowy z rejestratorem
10161	Zewnętrzny odbiornik GPS z anteną i przewodem połączeniowym
20162	Uniwersalna głowica pomiarowa liczników energii SH-2003
15170	Kompletny zestaw przewodów i akcesoriów połączeniowych
85170	Wzmacniana walizka transportowa z tworzywa sztucznego
17170	Aluminiowa walizka transportowa
18170	Materiałowa torba transportowa
29166	Cęgi pomiarowe AC/DC 2 A - 80 A
72170	Synchronizator zasilania z wyjściem optycznym
19170	Podstawa wspornikowa
13170	Zestaw przewodów Thytronic thysensor *
12170	Zestaw przewodów ABB REF542PLUS & REF601 *
41175	PLCK - Tester polaryzacji
06170	Dodatkowy sterownik dotykowy (tablet)

**ZEWNETRZNE WZMACNIACZE**

Kod	Przedmiot
80170	AMI 332 - 3I *
81170	AMI 632 - 6I *

UWAGA: wewnętrzny GPS, moduł IEC61850-9-2, zestawy przewodów Thytronic i ABB oraz zewnętrzne wzmacniacze wymagają również instalacji modułu rozszerzeń IRIG-B.