

**INSTYTUT ENERGETYKI
Pion Elektryczny
Laboratorium Automatyki i Zabezpieczeń**

Nr ewidencyjny
EAZ/1602/2016

**Ocena
Uniwersalnego terminala zabezpieczeniowego typu UTXvZRP serii 3
produkcji Computers & Control**

Symbol pracy: EAZ/30/KB/16

Warszawa, 2016 r.

Autor: mgr inż. Sławomir Skrodzki

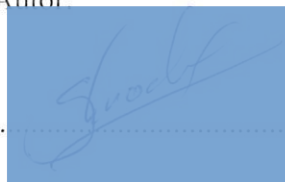
Tytuł: Ocena uniwersalnego terminala zabezpieczeniowego typu UTXvZRP serii 3 produkcji
Computers & Control.

Instytut Energetyki, Pion Elektryczny, Laboratorium Automatyki i Zabezpieczeń
Warszawa, 2016 r., str. 10

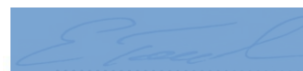
STRESZCZENIE

Praca zawiera zestawienie i analizę wyników badań laboratoryjnych uniwersalnego terminala zabezpieczeniowego typu UTXvZRP serii 3 produkcji Computers & Control, oraz wnioski i opinie o przydatności terminala do stosowania w układach zabezpieczeń krajowej sieci elektroenergetycznej.

Autor:



Kierownik
Laboratorium Automatyki i Zabezpieczeń



mgr inż. Emil Tomczak

1. Przedmiot oceny

Ocena dotyczy uniwersalnego terminala zabezpieczeniowego typu UTXvZRP serii 3 produkcji Computers & Control. Zabezpieczenie UTX serii 3 przeznaczone jest do ochrony linii pracujących w sieci z uziemionym punktem neutralnym. Zabezpieczenie przeszło badania w Instytucie Energetyki, Instytucie Technik Innowacyjnych EMAG (badania EMC, badania środowiskowe), Głównym Instytucie Górnictwa oraz w laboratoriach Computers & Control. Przy ocenie wykorzystano następujące opracowania:

- D1. Sprawozdanie z badań dodatkowych uniwersalnego terminala zabezpieczeniowego typu UTXvZRP serii 3 produkcji Computers & Control. Nr ewid. EAZ/1601/2016, Instytut Energetyki, Pion Elektryczny, Laboratorium Automatyki i Zabezpieczeń, Warszawa 2016 r.
- D2. Sprawozdanie z badań Nr 02/2016 cyfrowego terminala zabezpieczeniowego UTXvZRP wersji 3. Computer & Control, Katowice, 03.02.2016
- D3. Test report nr 3442.1-ZLC/2014. Electromagnetic compatibility. Terminal cyfrowy UTXvZRp, seria 3. Instytut Technik Innowacyjnych EMAG, Centrum Badań i Certyfikacji – Zespół Laboratoriów Badawczych, Katowice, 18.01.2015.
- D4. Protokół z badań kompatybilności elektromagnetycznej uniwersalnego terminala cyfrowego UTXvZRP serii 3 nr seryjny 30200. Nr protokołu 20/06/2016/UTX. Computers & Control, Laboratorium Kompatybilności Elektromagnetycznej, Katowice, 20.06.2015r.
- D5. Sprawozdanie z badań nr 3444-ZLK/2014. Badania środowiskowe. Terminal cyfrowy UTXvZRp. Instytut Technik Innowacyjnych EMAG, Centrum Badań i Certyfikacji – Zespół Laboratoriów Badawczych, Laboratorium Badań Kabli i Badań Środowiskowych, Katowice, 30.01.2014
- D6. Test raport No. BR-1/154/2014. Swept sine vibration test on digital terminals type UTX-3. Główny Instytut Górnictwa. Testing and Research Laboratories Grups. Katowice 24.10.2014
- D7. Sprawozdanie z badań automatyki SCO zabezpieczenia UTXvL, μ UTXvL produkcji Computer & Control. Nr ewid. EAZ/1593/2016, Instytut Energetyki, Pion Elektryczny, Laboratorium Automatyki i Zabezpieczeń, Warszawa 2016 r.
- D8. Świadectwo zgodności urządzenia z normą PN-EN 61850. Dokument nr 2015/01. Uniwersalny terminal UTX series 3. Instytut Energetyki, Oddział Gdańsk, Gdańsk 25.03.2015r.

2. Cel i zakres oceny

Celem oceny jest sprawdzenie terminala zabezpieczeniowego typu UTXvZRP serii 3 pod kątem zgodności z wymaganiami norm grupy PN-EN 60255 oraz określenie przydatności wyżej wymienionego terminala do stosowania w układach zabezpieczeń krajowej sieci elektroenergetycznej.

Zakres oceny obejmuje badania pełne zgodnie z normą PN-EN 60255-1:2010.

Ocenę wykonano na zlecenie producenta.

3. Charakterystyka ogólna uniwersalnego terminala zabezpieczeniowego typu UTXvZRp serii 3

Zabezpieczenie UTX serii 3 przeznaczone jest do ochrony linii pracujących w sieci z uziemionym punktem neutralnym. Zapewnia ono szybkie, wybiórcze i niezawodne

wyłączenie linii w przypadku wystąpienia na niej dowolnego zwarcia międzyfazowego lub doziemnego. Zabezpieczenie oprócz funkcji zabezpieczeniowych zapewnia pełną obsługę pola w zakresie sterowania, pomiarów, rejestracji i sygnalizacji oraz komunikacji w standardzie IEC 61850 oraz IEC 870-5-103, CANBUS . Producent przypisuje zespołowi następujące dane techniczne:

<p>Obwody wejściowe fazowe prądowe:</p> <ul style="list-style-type: none"> - prąd znamionowy I_n (przełączanie zworką) - pobór mocy przy $I=I_n$ - obciążalność trwała - wytrzymałość cieplna jednosekundowa - wytrzymałość dynamiczna - zakres pomiarowy 	<p>1 A lub 5 A <0,1 W 10 A 500 A 1000 A do 50 I_n</p>
<p>Obwody wejściowe napięciowe</p> <ul style="list-style-type: none"> - napięcie znamionowe U_n - pobór mocy przy $U = U_n$ - zakres pomiarowy - wejścia UL1, UL2, UL3 - zakres pomiarowy - wejście U4 (UE/Ub) 	<p>57,7 V <0,04 VA do 1,22 U_n do 2 U_n</p>
<p>Częstotliwość znamionowa</p>	<p>50 Hz</p>
<p>Zasilanie napięciem pomocniczym AC/DC:</p> <ul style="list-style-type: none"> - napięcie pomocnicze znamionowe - zakres roboczy AC - zakres roboczy DC - pobór mocy 	<p>(220) V (65 ÷ 240) V (90 ÷ 340) V < 25 W (VA)</p>
<p>Wejścia dwustanowe</p> <ul style="list-style-type: none"> - maksymalny pobór prądu - napięcie znamionowe 110 V – zakres log. „0” – zakres log. „1” - napięcie znamionowe 220 V – zakres log. „0” – zakres log. „1” 	<p>5 mA (0 ÷ 60) V (70 ÷ 121) V (0 ÷ 145) V (165 ÷ 242) V</p>
<p>Wyjścia dwustanowe</p> <ul style="list-style-type: none"> - „mocne” i „szybkie” przekaźniki <ul style="list-style-type: none"> - prąd załączany - maksymalna moc rozłączalna - napięcie maksymalne - czas zadziałania - pakiet 8 przekaźników <ul style="list-style-type: none"> - prąd rozłączany przy 250 V AC - prąd rozłączany przy 250 V DC - czas zadziałania - pakiet 14 przekaźników <ul style="list-style-type: none"> - prąd rozłączany przy 250 V AC - prąd rozłączany przy 250 V DC - czas zadziałania 	<p>5 A 600 W 250 V 0,5 ms 8 A 0,3 A 10 ms 6 A 0,18 A 8 ms</p>
<p>Wytrzymałość elektryczna izolacji:</p> <ul style="list-style-type: none"> - przy napięciu przemiennym 50 Hz w ciągu 1 min. - przy napięciu udarowym 1,2/50 μs 0,5 J 	<p>3 kV 5 kV</p>
<p>Warunki środowiskowe:</p> <ul style="list-style-type: none"> - nominalna temperatura otoczenia (praca) - skrajna temperatura otoczenia (przechowywanie) 	<p>-5 °C ÷ +50 °C -10 °C ÷ +60 °C</p>

Stopień ochrony obudowy	IP40 opcja IP65 (zaciski IP20)
<p style="text-align: center;">Zestaw funkcji zabezpieczeniowych zabezpieczenia typu UTXvZRP serii 3^{*)}</p> <ul style="list-style-type: none">- zabezpieczenie odcinkowe linii różnicowo-prądowe 87LP- sześciostrefowe zabezpieczenie odległościowe linii 21/21N- jednolity interfejs telezabezpieczeniowy 85/77/27WI- lokalizator wystąpienia miejsca zwarcia 21FL- trójfazowe, czterostopniowe zabezpieczenie nadprądowo-czasowe kierunkowe lub bezkierunkowe 50/51/51A/67- dwustopniowe, kierunkowe zabezpieczenie ziemnozwarciowe o charakterystykach kątowych prostokątnej i cosinusowej i o różnych charakterystykach czasowych 67N- bezkierunkowe zabezpieczenie ziemnozwarciowe o różnych charakterystykach czasowych 50N/51N- zabezpieczenie pod- i nadnapięciowe 27/59- sygnalizacja asymetrii prądów i napięć 46/47- trójfazowe zabezpieczenie podprądowe 37- zabezpieczenie zwrotnomocowe 32- czterostopniowe zabezpieczenie częstotliwościowe 81L/81H- zabezpieczenie termiczne (model cieplny) 49- detektor drugiej harmonicznej prądów fazowych 50H/51H(2)- zabezpieczenie temperaturowe (do współpracy z czujnikami PT100) 23- automatyka SPZ trójfazowa lub jednofazowa 79(3,1)- automatyka synchronicznego załączania linii i detektor kołysani mocy 25/68- funkcja zabezpieczeniowa wyłączania linii przy załączeniu na zwarcie 11- funkcja sterownika pola 33- funkcje sygnalizacji stacyjnej 74/74TC	

^{*)} – szczegółowe dane techniczne funkcji zabezpieczeniowych zawarte są w instrukcji „UTX seria 3 v ZRP. Zabezpieczenie różnicowe linii i odległościowe”

4. Przegląd wykonanych badań

4.1. Oględziny i sprawdzanie wymiarów i masy

Wyniki sprawdzenia zawarto w D1, p. 6.1 i D2, p.6.1. Opis i oznaczenia na kasce są zgodne z p.9. normy PN-EN 60255-27:2014-06. Wymiary i masa są zgodne z danymi technicznymi.

Wynik sprawdzenia – pozytywny.

4.2. Sprawdzenie ochrony za pomocą obudowy

Wyniki sprawdzenia zawarto w D1, p. 6.2. Producent zabezpieczenia UTXvZRP serii 3 gwarantuje stopień ochrony za pomocą obudowy IP40 i zacisków IP20. Sprawdzenie wg. normy PN-EN 60529: 2003 potwierdza dane producenta.

Wynik sprawdzenia – pozytywny.

4.3. Sprawdzenie rezystancji izolacji

Wynik sprawdzenia zawarto w D2, p. 6.12. Sprawdzenie rezystancji izolacji dokonano pomiędzy każdymi zaciskami z pakietów wejść, wyjść oraz zasilacza względem obudowy. Rezystancja izolacji w każdym pomiarze nie była mniejsza niż 5 GΩ.

Wynik sprawdzenia – pozytywny.

4.4. Sprawdzenie poborów mocy

Wyniki sprawdzenia zawarto w D2, p.6.2. Pomierzone pobory mocy w obwodach prądowych, napięcia pomiarowego i napięcia pomocniczego są zgodne z danymi technicznymi.

Wynik sprawdzenia – pozytywny.

4.5. Sprawdzenie funkcjonalne

Wyniki sprawdzenia zawarto w D2, p.6.10. Sprawdzone następujące funkcje i układy: funkcję pomiarów lokalnych; zmianę parametrów i nastaw; kasowanie błędów i zdarzeń; sygnalizację LED; ochronę i zmianę hasła; zmianę banku nastaw; przeprowadzenie sterowań lokalnych z terminala polowego; blokady sterowania elementami terminala polowego; blokadę zdalnego sterowania; kontrolę COW; kontrolę funkcji „załączenie na zwarcie”; kontrolę funkcji „wejscie gotowości wyłącznika”; zewnętrzne funkcje ZAŁĄCZ i WYŁĄCZ; tryby uwspółbieżnienia; lokalizator miejsca zwarcia; inwersje prądów. Przy wszystkich sprawdzeniach terminal działał prawidłowo.

Wynik sprawdzenia – pozytywny.

4.6. Sprawdzenie prądowego wybiornika fazowego

Wynik sprawdzenia zawarto w D2, p.6.3. Sprawdzenie wykonano przy trzech wartościach częstotliwości 47 Hz, 50 Hz i 52 Hz. Dokładność nastawienia i współczynnik powrotu są zgodne z danymi technicznymi.

Wynik sprawdzenia – pozytywny.

4.7. Sprawdzenie zabezpieczenia odległościowego

Wynik sprawdzenia zawarto w D2, p. 6.4. Sprawdzenie wykonano przy pomocy testera KoCoS ARTES II-440. Dokładność nastawienia charakterystyki działania i czasy własne są zgodne z danymi technicznymi.

Wynik sprawdzenia – pozytywny.

4.8. Sprawdzenie zabezpieczenia różnicowo-prądowego linii

Wynik sprawdzenia zawarto w D1, p. 6.3. i D2, p.6.5. Dokładności nastawienia kryterium różnicy amplitud i kryterium różnicy faz, współczynnik powrotu, charakterystyka stabilizacji, czasy działania i powrotu są zgodne z danymi technicznymi. Współpraca zabezpieczeń na przeciwległych końcach linii jest prawidłowa.

Wynik sprawdzenia – pozytywny.

4.9. Sprawdzenie zabezpieczenia ziemnozwarciowego kierunkowego

Wynik sprawdzenia zawarto w D1, p. 6.4. i D2, p.6.6. Dokładność nastawienia, współczynnik powrotu, charakterystyki działania są zgodne z danymi technicznymi. Czasy działania i powrotu oraz charakterystyki czasowe są zgodne z danymi technicznymi.

Wynik sprawdzenia – pozytywny.

4.10. Sprawdzenie zabezpieczenia częstotliwościowego

Wynik sprawdzenia zawarto w D7 (algorytmy zabezpieczenia częstotliwościowego w zabezpieczeniu UTXvZRP i UTXvL są identyczne). Dokładność nastawienia, czasy działania są zgodne z danymi technicznymi. Zabezpieczenie wykazuje dużą odporność na zakłócenia w pracy sieci elektroenergetycznej.

Wynik sprawdzenia – pozytywny.

4.11. Sprawdzenie automatyki SPZ

Wynik sprawdzenia zawarto w D2, p. 6.7. Dokładność nastawienia czasów przerwy beznapięciowej jest zgodna z danymi technicznymi. Funkcjonalnie automatyka działa prawidłowo.

Wynik sprawdzenia – pozytywny.

4.12. Sprawdzenie automatyki synchronicznego załączenia linii

Wynik sprawdzenia zawarto w D2, p.6.8. Dokładność nastawienia różnicy modułów, różnicy okresów i różnicy faz jest zgodna z danymi technicznymi. Automatyka prawidłowo blokuje załączenie linii przy niespełnianiu nastawionych kryteriów.

Wynik sprawdzenia – pozytywny.

4.13. Sprawdzenie detektora drugiej harmonicznej

Wynik sprawdzenia zawarto w D2, p.6.9. Dokładność nastawienia dla różnych wartości prądów harmonicznej podstawowej jest zgodna z danymi technicznymi.

Wynik sprawdzenia – pozytywny.

4.14. Sprawdzenie kompatybilności elektromagnetycznej

Sprawdzenie kompatybilności elektromagnetycznej przeprowadzono w Instytucie Technik Innowacyjnych EMAG – Centrum Badań i Certyfikacji Katowice.

4.14.1. Sprawdzenie odporności na wyładowania elektrostatyczne

Wynik sprawdzenia zawarto w D4. Badanie wykonano napięciem 6/8 kV – wyładowania stykowe i 8/15 kV – wyładowania powietrzne. Badanie jest zgodne z PN-EN 60255-26:2014-01

Wynik sprawdzenia – pozytywny.

4.14.2. Sprawdzenie odporności na pole elektromagnetyczne o częstotliwości radiowej

Wynik sprawdzenia zawarto w D3, p.3.1.. Badanie wykonano według EN 60255-22-3:2008 w zakresie częstotliwości $80 \div 1000$ MHz i przy poziomie sprawdzenia 10 V/m. Badanie jest zgodne z PN-EN 60255-26:2014-01

Wynik sprawdzenia – pozytywny.

4.14.3. Sprawdzenie odporności na serie szybkich elektrycznych stanów przejściowych

Wynik sprawdzenia zawarto w D3, p.3.2. Badanie wykonano według EN 60255-22-4:2008 napięciem 4 kV (1 kV – komunikacja). Badanie jest zgodne z PN-EN 60255-26:2014-01

Wynik sprawdzenia – pozytywny.

4.14.4. Sprawdzenie odporności na udary

Wynik sprawdzenia zawarto w D3, p.3.3. Badanie wykonano według EN 60255-22-5:2011 przy poziomie sprawdzenia 2 kV do ziemi i 1 kV różnicowo. Przeprowadzone badania odpowiadają wymogą normy PN-EN 60255-26:2014-01.

Wynik sprawdzenia – pozytywny.

4.14.5. Sprawdzenie odporności na zaburzenia przewodzone, indukowane przez pola o częstotliwości radiowej

Wynik sprawdzenia zawarto w D3, p.3.4. Badanie wykonano według EN 60255-22-6:2001 przy zakresie częstotliwości $0,15 \div 80$ MHz i poziomie sprawdzenia 10 V. Badanie jest zgodne z PN-EN 60255-26:2014-01.

Wynik sprawdzenia – pozytywny.

4.14.6. Sprawdzenie odporności na pole magnetyczne o częstotliwości sieci elektromagnetycznej

Wynik sprawdzenia zawarto w D3, p.3.5. Badanie wykonano według EN 61000-4-8:2010 przy poziomie sprawdzenia 30 A/m przez 1 minutę i 300 A/m przez 3 sekundy. Badanie jest zgodne z PN-EN 60255-26:2014-01.

Wynik sprawdzenia – pozytywny.

4.14.7. Sprawdzenie emitowanych elektromagnetycznych zaburzeń promieniowanych

Wynik sprawdzenia zawarto w D3, p.3.6. Badanie wykonano według EN 60255-25:2000 w zakresie częstotliwości $30 \div 1000$ MHz. Przeprowadzone badania odpowiadają wymogą normy PN-EN 60255-26:2014-01. Natężenie pola w całym sprawdzanym zakresie nie przekroczyło limitów.

Wynik sprawdzenia – pozytywny.

4.15. Badania środowiskowe (klimatyczne)

Badania środowiskowe (klimatyczne) przeprowadzono w Instytucie Technik Innowacyjnych EMAG – Centrum Badań i Certyfikacji Katowice, Laboratorium Badań Kabli i Badań Środowiskowych.

4.15.1. Sprawdzenie odporności na zimno

Wynik sprawdzenia zawarto w D5, p.3.1. Badanie wykonano według PN-EN 60068-2-1:2009 przy temperaturze narażania -5 °C. Przeprowadzone badania odpowiadają wymogą normy PN-EN 60255-1:2010, p.6.12.3.2.

Wynik sprawdzenia – pozytywny.

4.15.2. Sprawdzenie odporności na suche gorąco

Wynik sprawdzenia zawarto w D5, p.3.2. Badanie wykonano według PN-EN 60068-2-2:2009 przy temperaturze narażania +50 °C. Przeprowadzone badania odpowiadają wymogą normy PN-EN 60255-1:2010, p.6.12.3.1.

Wynik sprawdzenia – pozytywny.

4.15.3. Sprawdzenie wytrzymałości na zimno

Wynik sprawdzenia zawarto w D5, p.3.3. Badanie wykonano według PN-EN 60068-2-1:2009 przy temperaturze narażania -25 °C. Przeprowadzone badania odpowiadają wymogą normy PN-EN 60255-1:2010, p.6.12.3.4.

Wynik sprawdzenia – pozytywny.

4.15.4. Sprawdzenie wytrzymałości na suche gorąco

Wynik sprawdzenia zawarto w D5, p.3.4. Badanie wykonano według PN-EN 60068-2-2:2009 przy temperaturze narażania +70 °C. Przeprowadzone badania odpowiadają wymogą normy PN-EN 60255-1:2010, p.6.12.3.3.

Wynik sprawdzenia – pozytywny.

4.16. Badania środowiskowe (mechaniczne)

Badania środowiskowe (mechaniczne) przeprowadzono w Głównym Instytucie Górnictwa

4.16.1. Sprawdzenie odporności na wibracje sinusoidalne

Wynik sprawdzenia zawarto w D6. Badanie wykonano według PN-EN 60068-2-6:2010. Przeprowadzone badania odpowiadają wymogą normy PN-EN 60255-21-1:1999 z intensywnością narażania dla klasy 1.

Wynik sprawdzenia – pozytywny.

4.17. Sprawdzenie zgodności terminala UTXvZRP serii 3 z normą PN-EN 61850

Wynik sprawdzenia potwierdzono w D8. Testy wykonano według PN-EN 61850-10.

Wynik sprawdzenia – pozytywny.

5. Podsumowanie

Na podstawie przeprowadzonych badań i analizy dokumentacji dostarczonych przez producenta, można stwierdzić:

1. W przeprowadzonym zakresie badań terminal UTXvZRP serii 3 spełnia wszystkie wymagania normy PN-EN 60255-1:2010 i pokrewnych.
2. Terminalowi UTXvZRP serii 3 można przypisać parametry przedstawione w p.3.,
3. Terminal UTXvZRP serii 3 nadaje się do stosowania zgodnie z jej przeznaczeniem w układach zabezpieczeń krajowej sieci elektroenergetycznej,
4. Niniejsze opracowanie stanowi podstawę do wydania Certyfikatu IEn potwierdzającego przydatność uniwersalnego terminala zabezpieczeniowego UTXvZRP serii 3 do stosowania w układach zabezpieczeń krajowej sieci elektroenergetycznej. Certyfikat wydaje się na okres 5 lat.

6. Normy związane

1. PN-EN 60255-1:2010 - Przekładniki pomiarowe i urządzenia zabezpieczeniowe – Część 1: Wymagania wspólne.
2. PN-EN 60255-21-1:1999 – Przekładniki energoelektryczne. Badanie odporności przekładników pomiarowych i urządzeń zabezpieczeniowych na wibracje, udary pojedyncze i wielokrotne oraz wstrząsy sejsmiczne. Badanie odporności na wibracje (sinusoidalne).
3. PN-EN 60255-26:2014-01 - Przekładniki pomiarowe i urządzenia zabezpieczeniowe – Część 26: Wymagania dotyczące kompatybilności elektromagnetycznej.
4. PN-EN 60255-27:2014-06 - Przekładniki pomiarowe i urządzenia zabezpieczeniowe – Część 27: Wymagania bezpieczeństwa wyrobu.
5. PN-EN 60255-121:2014-10 - Przekładniki pomiarowe i urządzenia zabezpieczeniowe – Część 121: Wymagania funkcjonalne dotyczące zabezpieczeń odległościowych.
6. PN-EN 60255-127:2014-04 - Przekładniki pomiarowe i urządzenia zabezpieczeniowe – Część 127: Wymagania funkcjonalne dotyczące zabezpieczenia napięciowego przekładników nadnapięciowych/podnapięciowych.
7. PN-EN 60255-149:2014-04 - Przekładniki pomiarowe i urządzenia zabezpieczeniowe – Część 149: Wymagania funkcjonalne dotyczące elektrycznych przekładników termicznych.
8. PN-EN 60255-151:2010 - Przekładniki pomiarowe i urządzenia zabezpieczeniowe – Część 151: Wymagania funkcjonalne dotyczące zabezpieczenia prądowego przekładników nadprądowych/podprądowych.
9. PN-IEC 255-12:1994 – Przekładniki energoelektryczne. Przekładniki kierunkowe i przekładniki mocowe z dwoma wielkościami wejściowymi zasilającymi.
10. PN-IEC 255-13 : 1994 - Przekładniki energoelektryczne. Przekładniki różnicowe stabilizowane.
11. PN-EN 60529: 2003 - Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (Kod IP).