

## Zastosowania zespołów zabezpieczeń rodziny iZAZ

Michał Krzęcio

W artykule przedstawiono możliwości konfiguracyjne urządzeń rodziny iZAZ, produkcji ZAZ-En na przykładach różnorodnych aplikacji w energetyce zawodowej, przemysłowej oraz instalacjach odnawialnych źródeł energii. Zwrócono uwagę na możliwości funkcjonalne prostszych przekaźników iZAZ, w odniesieniu do bieżących potrzeb rynku elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej.

ZAZ-En jest jedną z wielu firm, działających na polskim rynku produkcji i usług w zakresie elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej. Istnieje pięć lat i w tym czasie została opracowa-

wana rodzina urządzeń automatyki zabezpieczeniowej, o wspólnej nazwie iZAZ, w nawiązaniu do „Zespołów Automatyki Zabezpieczeniowej”, a równocześnie nie bez sentymentu do lat pracy w ZEG-ENERGETYKA i urządzeń, w których konstruowanie i produkcję włożono wiele zaangażowania i pasji. Pierwsze lata istnienia firmy były poświęcone przede wszystkim opracowaniu podstawowej grupy urządzeń będących obecnie w ofercie. W ostatnich 2–3 latach rozpoczęła się sprzedaż urządzeń dla różnych aplikacji, począwszy od prostych przekaźników iZAZ100, a kończąc na szafach zabezpieczeń bloków generator-transformator z zabezpieczeniami iZAZ600.

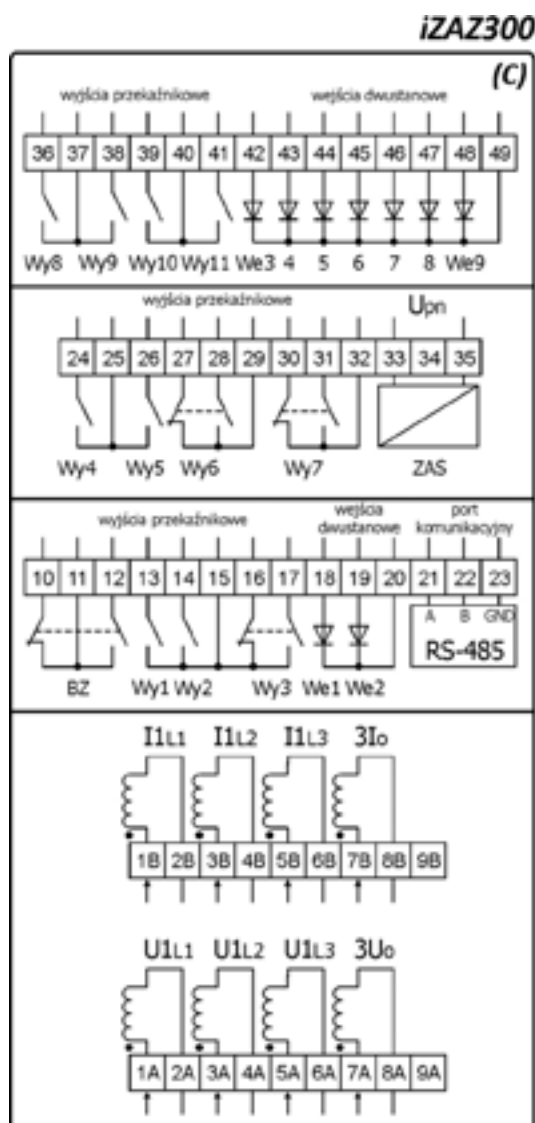
Podstawowym celem produkcyjnym firmy ZAZ-En są zabezpieczenia przeznaczone dla rozdzielnic średnich napięć oraz generatorów i bloków generator-transformator różnych mocy. W ofercie ZAZ-En znajdują się również zespoły zabezpieczeń dla pól wysokiego napięcia z zabezpieczeniem odległościowym, różnicowym linii i transformatora. Wpływ na kształt i możliwości funkcjonalne urządzeń rodziny iZAZ miały wieloletnie doświadczenia, zdobyte w trakcie konstruowania oraz wdrażania do produkcji aparatury elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej, a także wszelkie uwagi zgłaszane przez personel obsługujący aparaturę oraz projektantów.

Możliwość dostosowania sposobu działania do zmiennych wymagań zabezpieczanego obiektu oraz zdobywanych doświadczeń eksploatacyjnych jest jedną z podstawowych cech oferowanych przez nas urządzeń.

Rodzina urządzeń iZAZ powstała na podstawie wspólnych założeń funkcjonalnych, a istotnym tego efektem i równocześnie zaletą jest spójność sposobu konfigurowania, co oznacza w praktyce ten sam sposób tworzenia logiki działania funkcji zabezpieczeniowych we wszystkich programowalnych rozwiązaniach, począwszy od iZAZ200, a także możliwość wymienności fragmentów konfiguracji pomiędzy nimi. Zastosowanie rozwiązania modułowego pozwala na konfigurację sprzętową urządzeń, co umożliwia dostosowanie: liczby wejść analogowych, wejść dwustanowych oraz wyjść przekaźnikowych do określonego układu, a co za tym idzie – daje możliwość optymalizacji kosztów. Otwarta biblioteka funkcji zabezpieczeniowych wraz z prostym i w pełni kontrolowanym sposobem aktualizacji wewnętrznego oprogramowania, stanowią dodatkowy atut – pozwalają na unowocześnianie urządzeń, a właściwie ich algorytmów również w okresie eksploatacji.

### Przykłady zastosowań w odniesieniu do odnawialnych źródeł energii

Dynamicznie rozwijający się rynek odnawialnych źródeł energii wymaga dostosowania do przepisów i możliwości przyłączania nowych instalacji do systemu elektroenergetycznego. Korzystnym ekonomicznie, a przy tym dającym duże możliwości funkcjonalne może być zastosowanie zespołu zabezpieczeń iZAZ300. Jest to niewielki przekaźnik z ośmioma wejściami analogowymi: prąd



Rys. 1. Schemat podłączeń zewnętrznych iZAZ300 wariant C

Mgr inż. Michał Krzęcio – ZAZ-En Sp. z o.o., Tychy (michal.krzeczio@zaz-en.pl)



▲ Rys. 3. Przekaznik iZAZ200

◀ Rys. 2. Przekaznik iZAZ300

i napięcie trójfazowe oraz prąd  $3I_0$  i napięcie  $3U_0$ . Do dyspozycji jest dwanaście wyjść przekąźnikowych oraz dziewięć wejść dwustanowych.

Podstawowym zastosowaniem aplikacyjnym w ostatnim czasie jest kontrola mocy zwrotnej. Jedną z wielu dostępnych funkcji jest funkcja mocowa, która umożliwia w pełnym układzie pomiarowym kontrolę wartości i kierunku mocy, powodując przy wykryciu przepływu mocy zwrotnej odcięcie zasilania mikroźródła, np. fotowoltaicznego lub farmy wiatrowej.

Możliwości zespołu iZAZ300 są jednak znacznie większe. Przekaznik może być wykonany dla sieci nN (tj.  $U_n = 230$  V AC), co umożliwia pomiar bez konieczności stosowania przekładników napięciowych. Ponadto istnieje możliwość realizacji wielostopniowych zabezpieczeń prądowych (zwarciovych, przeciężeniowych oraz przeciążeniowych), czasowo niezależnych lub z charakterystykami zależnymi. Dostępny jest również model cieplny oraz zabezpieczenia od asymetrii.

Możliwe jest również zaimplementowanie wielu zabezpieczeń: napięciowych wielostopniowych, częstotliwościowych, przyrostowych  $df/dt$  lub  $\Delta f/\Delta t$ . Przekaznik wyposażony jest w port RS-485, umożliwiający wyprowadzenie komunikacji do systemu nadrzędnego. Rejestratory: zdarzeń, zdarzeń, zakłóceń umożliwiają pełną diagnostykę pracy układu. Do dyspozycji są również bieżące pomiary, liczniki zdarzeń oraz energii elektrycznej. Logika działania zabezpieczenia jest tworzona w sposób graficzny, z możliwością realizacji różnorodnych algorytmów sterowania i sygnalizacji.

Przekaznik iZAZ300 znalazł również zastosowanie w uproszczonych instalacjach pól SN w zakładach energetycznych. Dzięki możliwości swobodnego kształtowania logiki oraz dużego wyboru realizowanych funkcji zabezpieczeniowych, istnieje możliwość szybkiej podmiany w przypadku uszkodzenia starszych zabezpieczeń (np. analogowych typu ZAZ) na iZAZ300. Przykładem może być zastąpienie ZAZ-LR2 przez iZAZ300, przy czym oprócz podstawowych zabezpieczeń nadprądowych, uruchomione zostało zabezpieczenie ziemnozwarciowe czynnomocowe (możliwość ustawienia członu konduktancyjnego bądź susceptancyjnego). Przekaznik realizował również automatykę SPZ oraz SCO i SPZpoSCO. Docelowo produktem oferowanym dla pól SN jest rozbudowany sterownik programowalny iZAZ400, z dużym 7-calowym wyświetlaczem graficznym i jeszcze większymi możliwościami sprzętowymi. Jednakże w przypadku poszukiwania ekonomicznych rozwiązań – dla

których nie jest niezbędna wizualizacja na graficznym wyświetlaczu – iZAZ300 w pełni zaspokaja Klienta.

Kolejnym przykładem instalacji jest zastosowanie iZAZ300 jako uzupełnienia zabezpieczeń generatorów i bloków generator-transformator. Z racji dysponowania kompletem prądów i napięć trójfazowych, iZAZ300 może być zastosowany jako zabezpieczenie dodatkowe do istniejących instalacji w układach adaptacji do warunków pracy wyspowej w systemie elektroenergetycznym. Po implementacji funkcji od poślizgu biegunów istnieje możliwość wykrycia odciążenia bloku i pracy wyspowej. Przekaznik iZAZ300 może również realizować standardowe funkcje zabezpieczeń generatora, np.: impedancyjne (21), od utraty wzbudzenia (40 lub 40/27), mocy zwrotnej (32 R), przeciążeniowych (51, 49), zwarciovych nadprądowych (50) oraz z blokadą napięciową (50/27) i z blokadą kierunkową (67). Ponadto istnieje możliwość implementacji zabezpieczeń nad- i podnapięciowych (59, 27), częstotliwościowych (81), przyrostowych (81R) oraz od przewzbudzenia transformatora (24). Inną ciekawą funkcją jest kontrola współczynnika mocy  $tg\phi$ , która może sygnalizować niekorzystne warunki pracy odpływu i uruchamiać automatykę kompensacyjną.

Ze względu na duże możliwości tworzenia zależności logiczno-czasowych (bramki logiczne AND, OR, XOR, NOT, przerzutniki SR, RS, timery itp.), przekaznik iZAZ300, w systemach sterowania źródłem zasilania, realizuje automatykę ponownego załączenia w przypadku odłączenia elektrowni od sieci, po powrocie warunków do przyłączenia.

Firma ZAZ-En w swojej ofercie ma również przekaznik iZAZ200, który jest uproszczoną sprzętowo wersją iZAZ300. iZAZ200 ma cztery tory analogowe, w różnych konfiguracjach sprzętowych (prądowy, napięciowy, mieszany). Do dyspozycji jest osiem wyjść przekąźnikowych oraz dwa wejścia dwustanowe.

Podobnie jak iZAZ300, wyposażony jest w komplet rejestratorów zdarzeń, zdarzeń, zakłóceń i komunikację RS-485 oraz USB.

Może być stosowany w układach dla SN (np. do automatyki SCO i SPZpoSCO) oraz w sieciach nN z wejściami napięciowymi 230V AC.

Ciekawym przykładem aplikacji iZAZ200 w wariantcie napięciowym jest układ kontroli detekcji zjawiska ferorezonansu w obwodach napięciowych, z możliwością współpracy z układem gaszenia.

Innym zastosowaniem jest możliwość realizacji zabezpieczenia ziemnozwarciowego wirnika 64 R. W typowych aplikacjach jest to jedna z funkcji zaimplementowanych w kompleksowym zabezpieczeniu generatora, np. iZAZ600 lub iZAZ400. Jednakże może być wykonana jako uzupełnienie zabezpieczeń. Oprócz członu pomiarowego, który wymaga wykorzystania dwóch torów napięciowych, wymagany jest filtr iZAZ-FRC do wstrzykiwania sygnału pomiarowego 50 Hz w układ uziemienia i potencjału ujemnego wzbudzenia. W takim układzie wyprowadzony jest człon sygnalizacyjny 64R.1, wyłączający 64R.2 oraz sygnalizacja nieciągłości układu pomiarowego 64R.3 lub zanik napięcia zasilającego.

Jak wspomniano wcześniej, iZAZ200 może być wykonany w różnych wariantach sprzętowych, np. 2 prądy i 2 napięcia – umożliwia pomiar mocy w układzie Arona – do wykorzystania jako zabezpieczenie zwrotnomocowe, 3 prądy i napięcie  $3U_0$  – w układach nadprądowych z kontrolą doziemień w sieci, czy też  $3I_0$  i  $3U_0$  jako zabezpieczenie rezerwowe pól WN z zabezpieczeniami ziemnozwarciowymi kierunkowymi.

## Podsumowanie

Rodzina urządzeń iZAZ została zaprojektowana z pełnym wykorzystaniem 50-letnich doświadczeń z opracowania, produkcji, eksploatacji zabezpieczeń ZAZ i CZAZ tak, aby umożliwić dostosowanie urządzeń do rosnących wymagań i potrzeb użytkownika. Otwarta platforma programowa daje duże możliwości optymalizacji sposobu funkcjonowania urządzeń.

Łatwość konfigurowania urządzeń z wykorzystaniem edytora graficznego, duża uniwersalność, a także wsparcie techniczne ze strony konstruktorów firmy ZAZ-En, pozwalają na tworzenie nietypowych aplikacji, dostosowanych do potrzeb zabezpieczanych obiektów. Ciągłe zdobywanie doświadczeń eksploatacyjnych i wykorzystywanie ich do aktualizacji rozwiązań sprzętowych i programowych, dają gwarancję możliwości implementacji nowych rozwiązań w dłuższej perspektywie czasu eksploatacji urządzeń.

Współpraca z Instytutem Energetyki w Warszawie daje możliwość opracowania nowych algorytmów i unowocześnianie zabezpieczeń. Pomimo krótkiej historii istnienia na rynku, urządzenia rodziny iZAZ są coraz częściej stosowane w układach automatyki zabezpieczeniowej. Pierwsze z nich pracują z powodzeniem od 2012 r. Mamy nadzieję, że kolejne instalacje zwiększą naszą wiarygodność.

Zachęcamy do zapoznania się ze szczegółami oferty firmy ZAZ-En.

## LITERATURA

- [1] Wróblewska, S., Zweicer, W., Dytry, H. (2012). *Aktualizacja algorytmów funkcji zabezpieczeniowych bloku generator-transformator blokowy – transformator odcięty*. Warszawa: Instytut Energetyki.
- [2] *Opis funkcji konfiguracji iZAZ*. (2015). Tychy: ZAZ-En.
- [3] *Dokumentacja techniczno-ruchowa iZAZ100, iZAZ200, iZAZ300, iZAZ400, iZAZ600*. (2014). Tychy: ZAZ-En.
- [4] *Instrukcja obsługi iZAZ Tools*. (2015). Tychy: ZAZ-En.



### ZAZ-En Sp. z o.o.

ul. Grota Roweckiego 32  
43-100 Tychy  
tel. +48 32 726 69 23, faks +48 32 494 48 85  
biuro@zaz-en.pl, www.zaz-en.pl

# ENERGETICS

Lubelskie Targi Energetyczne

17-19 LISTOPADA 2015

ELEKTROENERGETYKA  
I ELEKTROTECHNIKA

ENERGETYKA ODNAWIALNA  
I ALTERNATYWNA

Osoba do kontaktu: Klaudia Stęplewska-Kruk, tel. 81 458 15 50; k.stepleska@targi.lublin.pl

[www.energetics.targi.lublin.pl](http://www.energetics.targi.lublin.pl)

