



Rzeczpospolita
Polska



Śląskie.

Unia Europejska
Europejski Fundusz
Rozwoju Regionalnego



Rudolf Głowocz, Michał Rzeźniczek

SPIE Energotest

Automat APZplus przeznaczony do pracy w dowolnych układach rozdzielni, wykonujący przełączenia szybkie

The APZplus automatic device is designed to work in any switchboard systems, performing quick switching

Produkcja urządzeń dla energetyki zawodowej i energetyki przemysłowej jest jednym z głównych obszarów działalności SPIE Energotest (dalej Energotest). Wśród urządzeń produkowanych przez Energotest są również urządzenia automatyki SZR. W ciągu ostatnich 27 lat wyprodukowano łącznie ponad 3000 sztuk. Były to automaty: AZR, AZRS, APZ, APZmini.

Obecnie na rynku dostępnych jest wiele urządzeń automatyki SZR. Podstawowe cechy tych urządzeń można podzielić na dwie grupy:

- szybkość przełączeń:
 - automaty wykonujące **przełączenia wolne** (z kontrolą napięcia resztkowego na szynach rozdzielni),
 - automaty wykonujące **przełączenia szybkie** (z kontrolą synchronizmu),
- układ rozdzielni:
 - automaty przewidziane do pracy w **zestandaryzowanych układach rozdzielni** (przeznaczone dla kilku lub kilkunastu z góry założonych układów),
 - automaty przewidziane do pracy w **dowolnym układzie rozdzielni** (układ rozdzielni jest konfigurowany w prosty sposób na etapie produkcji danego egzemplarza urządzenia).

Szybkość przełączeń ma bezpośredni wpływ na czas przerwy w zasilaniu procesów technologicznych, a to przekłada się bezpośrednio na straty spowodowane zakłóceniami w zasilaniu odbiorców. Urządzenia wykonujące przełączenia wolne są stosunkowo proste i stosuje się je od dawna. Automaty wykonujące przełączenia szybkie są znane i stosowane od lat 80. Były to urządze-

nia początkowo oparte na technice układów cyfrowych TTL, a od połowy lat 90. wykorzystujące mikroprocesory. Typowym przedstawicielem takiego urządzenia do SZR szybkiego jest automat AZRS produkowany przez *Energotest* od roku 1995.

Jeżeli chodzi o układy rozdzielni, to na rynku jest dostępnych wiele urządzeń przewidzianych do pracy w układach zestandaryzowanych. Rozwiązań przewidzianych do pracy w dowolnym układzie rozdzielni jest zdecydowanie mniej. Jako rozwiązania zastępcze stosuje się głównie sterowniki swobodnie programowalne wraz z pojedynczymi przekaźnikami pomiarowymi i pomocniczymi. Ich wadą jest konieczność każdorazowego konstruowania urządzenia „od zera”. W roku 2000 *Energotest* wprowadził na rynek automat typu APZ przeznaczony dla dowolnego układu pracy rozdzielni. W tym automacie układ rozdzielni ustawia się na etapie produkcji.

Brak urządzeń spełniających obydwa wymagania był spowodowany istniejącymi ograniczeniami technologicznymi. Główny nacisk kładzie się na pewność oraz niezawodność działania. Do niedawna nie było sprawdzonych mikroprocesorów mających odpowiednią moc obliczeniową. Z tego powodu możliwe było skonstruowanie albo automatu szybkiego, albo automatu do pracy w dowolnym układzie pracy rozdzielni.

Cechy dostępnych dotąd na rynku urządzeń

Wyszczególnienie		Szybkość przełączeń	
		wolne	szybkie
układ rozdzielni	zestandaryzowany	dostępne	dostępne
	dowolny	dostępne	brak ^{*)}

^{*)} Nie było urządzeń spełniających te wymagania.



APZplus – aplikacje obiektowe



APZplus – aplikacje obiektowe



APZ – widok na panel człowiek-automat

Stosowane były dwa rozwiązania zastępcze:

- wykorzystuje się układy zbudowane z kilku automatów wykonujących przełączenia szybkie – wadą tego rozwiązania jest konieczność współpracy kilku urządzeń oraz rozbudowanie układu, co wpływa niekorzystnie na niezawodność oraz cenę,
- rezygnuje się z przełączeń szybkich (automaty wykonują tylko przełączenia wolne) – wpływa to negatywnie na realizację procesów technologicznych zasilanych z tej rozdzielni.

W latach 2019 i 2020 w *Energoteście* skonstruowano nowy automat typu APZplus spełniający jednocześnie dwa wymagania: wykonywanie przełączeń szybkich oraz przeznaczenie do pracy w dowolnym układzie rozdzielni. Jest to urządzenie wykorzystujące hardware sterownika polowego EPROTECT produkowanego przez *Energotest*.

Podstawowymi cechami automatu APZplus są:

- cykle przełączeń:
 - SZR – samoczynne załączanie rezerwy,
 - SPP – samoczynne przełączenie powrotne,
 - PPZ – planowe przełączanie zasilania,
 - AZZ – automatyka załączania zasilania,
- szybkość przełączeń:
 - sb – synchroniczne bezprzerwowe,
 - sp – synchroniczne z krótką przerwą,
 - qs – quasi-synchroniczne,
 - w – wolne,
- dowolny układ rozdzielni do 10 wyłączników,
- informacje dostępne na HMI:
 - synoptyka – stany wyłączników, blokad, wartości napięć itp.,
 - przyczyna blokady automatu,
 - rejestr zdarzeń,
 - komunikaty o przełączeniach,
 - stany wejść i wyjść binarnych – do celów serwisowych,
 - wartości napięć i prądów na poszczególnych wejściach – do celów serwisowych,
 - liczniki SZR, SPP, PPZ, AZZ,
- możliwości sterowania z HMI:
 - załączenie i wyłączenie automatu,
 - zablokowanie i odblokowanie automatu (chodzi o blokadę trwałą),
 - inicjowanie przełączeń PPZ,
 - załączanie i wyłączanie wyłączników i opcjonalnie agregatu prądotwórczego,
- w automacie zastosowano następujące rodzaje kart wejściowych i wyjściowych:
 - AI, DIO – analogi input, digital input output,
 - DIO – digital input output,
 - DI – digital input,

- możliwości sterowania z HMI,
- liczba i rodzaj kart jest dobierany indywidualnie do potrzeb,
- możliwość pomiaru prądów do celów wizualizacji na HMI i w SSiN,
- możliwość współpracy z dowolnym układem przekładników napięciowych (układ gwiazdowy, układ V, jeden przekładnik fazowo, jeden przekładnik międzyfazowo) – automat dostosowuje się do układu przekładników w nastawach,
- możliwość współpracy z dowolnym układem przekładników prądowych (pomiar w jednej lub dwóch, lub trzech fazach) – automat dostosowuje się do układu przekładników w nastawach,
- na etapie projektu (produkcji) istnieje możliwość swobodnej konfiguracji wejść i wyjść oraz możliwość dodania „własnych” logik,
- dla przełączeń quasi-synchronicznych możliwość niezależnego nastawiania parametrów dopuszczalnych dla przypadku schodzenia i rozchodzenia się wektorów,
- dla przełączeń quasi-synchronicznych możliwość ograniczenia synchronizmu dynamicznego do momentu zdudnienia wektorów napięć.

Automat APZplus jest na tyle uniwersalny, że może pracować w rozdzielniach, w których dotychczas stosowano automaty produkcji *Energotest* typu AZRS lub APZ, lub APZmini.

Automat APZplus można stosować praktycznie we wszystkich istniejących rozdzielniach. Odbiorcami są głównie: elektrownie, elektrociepłownie, stacje energetyczne PSE, stacje energetyczne zakładów energetycznych, petrochemie i rafinerie, przemysł chemiczny, hutnictwo stali, miedzi, kopalnie węgla kamiennego, miedzi, soli, drobne zakłady przemysłowe, szpitale, odbiorcy komunalni.

Projekt dofinansowany z Funduszy Europejskich

Realizacja nowego automatu APZplus została objęta umową o dofinansowanie projektu pt. „Skonstruowanie urządzenia automatyki samoczynnego załączania rezerwy (automatu SZR) typu APZplus dla dowolnych układów rozdzielni, wykonującego przełączenia szybkie” w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Śląskiego na lata 2014-2020, współfinansowanego ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego.

Wartość całkowita projektu: 464 479,20 PLN

Dofinansowanie z Funduszy Europejskich: 277 448,68 PLN

SPIE Energotest

SPIE