

Załącznik nr 9 do Standardu technicznego nr 41/2022
- schematy koordynacyjne oraz schematy logiczne funkcji
zabezpieczeniowych i automatyk polowych urządzeń EAZ
zabudowanych w rozdzielnicach 110 kV w układach H5 i 1S,
wykonanych w technologii AIS, w TAURON Dystrybucja S.A.
(wersja pierwsza)

„Logiki automatyki SZR.”

Kraków, marzec 2022 r.

Spis treści

1.	Logiki terminala SZR.....	3
1.1.	Schemat koordynacyjny terminala SZR.....	3
1.2.	Wykaz binarnych sygnałów wejściowych do terminala SZR.	4
1.3.	Wykaz binarnych sygnałów wejściowych do terminala SZR ze SCADA.....	4
1.4.	Wykaz binarnych sygnałów wyjściowych z terminala SZR.....	5
1.5.	Wykaz binarnych sygnałów wyjściowych z terminala SZR do SCADA.....	5
1.6.	Logika cząstkowa → Automatyka SZR.....	6
1.7.	Logika cząstkowa → Diagnostyka terminala A21.	8
1.8.	Logika cząstkowa → Pobudzenie Up	8
1.9.	Logika cząstkowa → Sygnalizacja optyczna.....	9

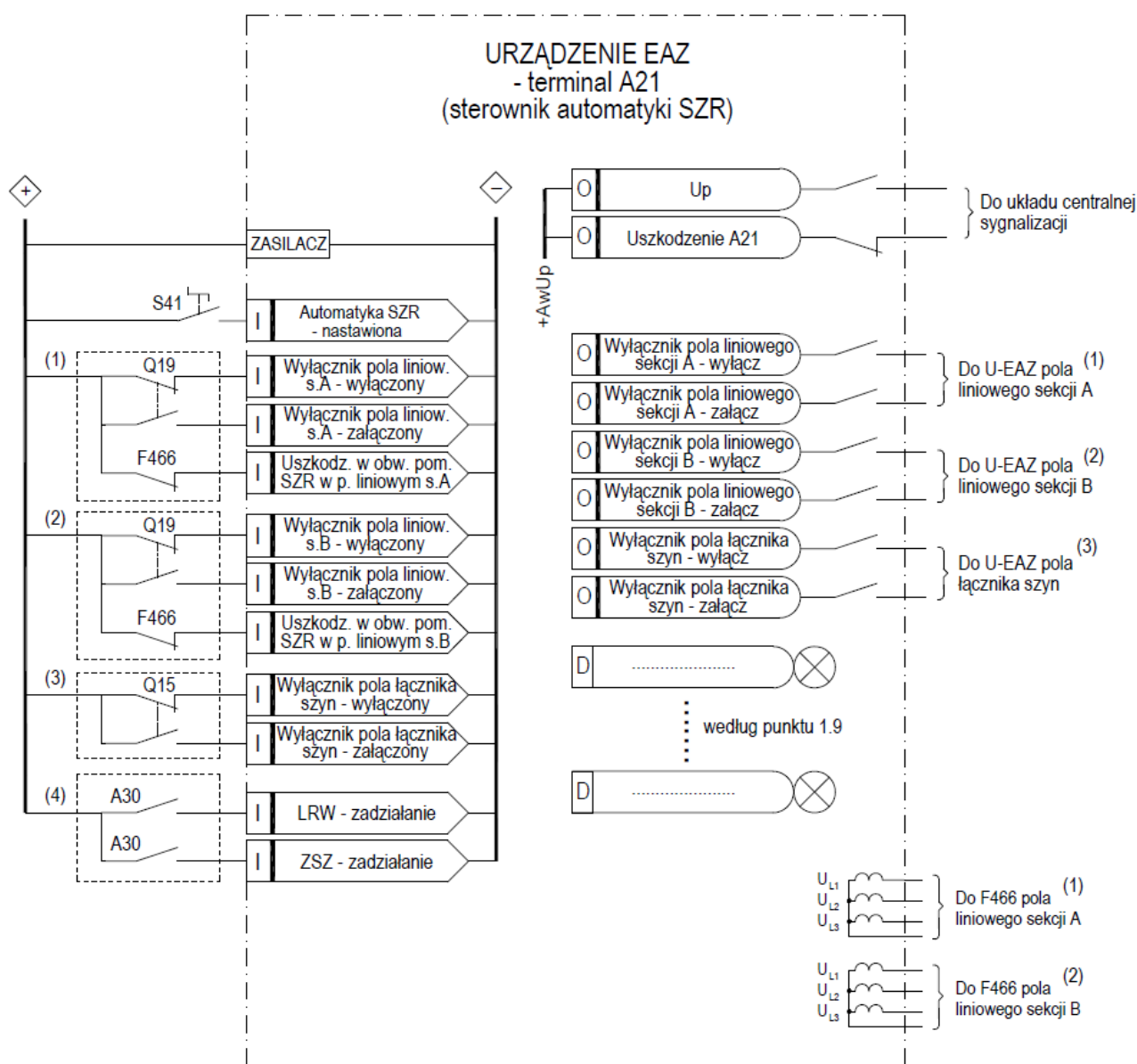
1. Logiki terminala SZR.

Automatyka samoczynnego załączenia rezerwy (SZR) realizowana jest w układzie scentralizowanym, za pomocą odrębnego terminala A21. Ma ona zastosowanie tylko w rozdzielnicy 110 kV pracującej w konfiguracji H5. Zakres jej działania nakierowany jest na zasilanie transformatorów 110kV/SN w przypadku zaniku napięcia na jednej z linii zasilających (SZR stacyjny - transformatorowy). W przypadku potrzeby zastosowania automatyki SZR obejmującej swoim działaniem również linie 110 kV (SZR sieciowy), TD S.A. każdorazowo zdefiniuje algorytm jej działania.

Z pól liniowych sekcji A i B oraz pola łącznika szyn rozdzielnicy 110 kV, wprowadzane są do A21 niezbędne informacje binarne i wartości analogowe napięć, na podstawie których, wypracowywane są rozkazy na wyłączenie/załączenie odpowiednich pól w zależności od miejsca wystąpienia zakłócenia.

Terminal SZR powinien spełniać wszystkie wymagania techniczne i jakościowe określone w Standardzie technicznym [T2].

1.1. Schemat koordynacyjny terminala SZR.



Gdzie:

S41 – przełącznik automatyki SZR:

0 – SZR – odstawiona

1 – SZR - nastawiona

Oдноśniki:

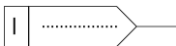
(1) – Elementy obwodów wtórnych pola liniowego sekcji A (wg Załącznika nr 1, 2 lub 3).

(2) – Elementy obwodów wtórnych pola liniowego sekcji B (wg Załącznika nr 1, 2 lub 3).

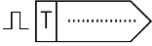
(3) – Elementy obwodów wtórnych pola łącznika szyn (wg Załączników nr 5, lub 6).

(4) – A30 – Terminal ZSZ + LRW.

1.2. Wykaz binarnych sygnałów wejściowych do terminala SZR.

Lp.	Nazwa sygnału 	Oznaczenie schemat. Realizacja fizyczna
1	Automatyka SZR - nastawiona	Zestyk NO przełącznika S41
2	LRW - zadziałanie	Zestyk NO terminala A30
3	Uszkodzenie w obwodzie pomiarowym SZR w polu liniowym sekcji A	Zestyk NZ wyłącz. nadprąd. F466 w p. liniowym sek. A
4	Uszkodzenie w obwodzie pomiarowym SZR w polu liniowym sekcji B	Zestyk NZ wyłącz. nadprąd. F466 w p. liniowym sek. B
5	Wyłącznik pola liniowego sekcji A - wyłączony	Zestyk NZ wyłącznika Q19
6	Wyłącznik pola liniowego sekcji A - załączony	Zestyk NO wyłącznika Q19
7	Wyłącznik pola liniowego sekcji B - wyłączony	Zestyk NZ wyłącznika Q19
8	Wyłącznik pola liniowego sekcji B - załączony	Zestyk NO wyłącznika Q19
9	Wyłącznik pola łącznika szyn - wyłączony	Zestyk NZ wyłącznika Q15
10	Wyłącznik pola łącznika szyn - załączony	Zestyk NO wyłącznika Q15
11	ZSZ - zadziałanie	Zestyk NO terminala A30

1.3. Wykaz binarnych sygnałów wejściowych do terminala SZR ze SCADA.

Lp.	Nazwa sygnału 
1	Automatyka SZR - odblokuj
2	Automatyka SZR - zablokuj
3	Kasowanie sygnalizacji - skasuj

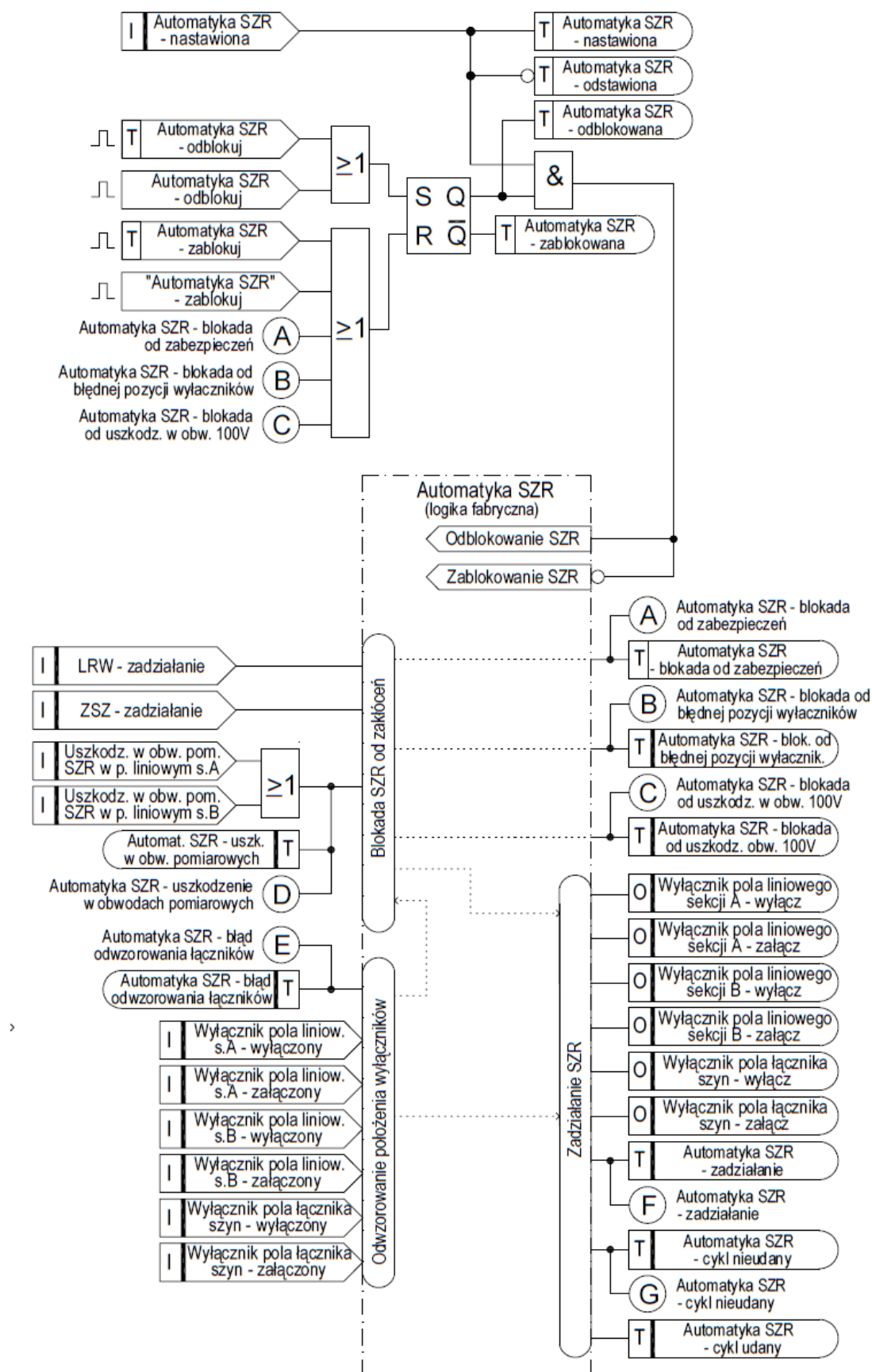
1.4. Wykaz binarnych sygnałów wyjściowych z terminala SZR.

Lp.	Nazwa sygnału	0	Realizacja fizyczna
1	Up		Zestyk NO
2	Uszkodzenie A21		Zestyk NZ
3	Wyłącznik pola liniowego sekcji A - wyłącz		Zestyk NO
4	Wyłącznik pola liniowego sekcji A - załącz		Zestyk NO
5	Wyłącznik pola liniowego sekcji B - wyłącz		Zestyk NO
6	Wyłącznik pola liniowego sekcji B - załącz		Zestyk NO
7	Wyłącznik pola łącznika szyn - wyłącz		Zestyk NO
8	Wyłącznik pola łącznika szyn - załącz		Zestyk NO

1.5. Wykaz binarnych sygnałów wyjściowych z terminala SZR do SCADA.

Lp.	Nazwa sygnału	T
1	Automatyka SZR – blokada od błędnej pozycji wyłączników	
2	Automatyka SZR – blokada od uszkodzenia obwodów 100V	
3	Automatyka SZR – blokada od zabezpieczeń	
4	Automatyka SZR – błąd odwzorowania łączników	
5	Automatyka SZR – cykl nieudany	
6	Automatyka SZR – cykl udany	
7	Automatyka SZR - nastawiona	
8	Automatyka SZR - odblokowana	
9	Automatyka SZR - odstawiona	
10	Automatyka SZR – uszkodzenie w obwodach pomiarowych	
11	Automatyka SZR - zablokowana	
12	Automatyka SZR – zadziałanie	

1.6. Logika cząstkowa → Automatyka SZR



- 1.6.1. Automatyka SZR działa w oparciu o logiki fabryczne terminala A21.
- 1.6.2. Odblokowanie automatyki SZR można wykonać:
- ze SCADA, za pomocą rozkazu impulsowego "Automatyka SZR – odblokuj",
 - z U-EAZ "Automatyka SZR – odblokuj".
- Odblokowanie automatyki SZR ustawia przerzutnik w stan $Q="1"$ i tym samym do SCADA wysyłana jest sygnalizacja "Automatyka SZR – odblokowana".
- 1.6.3. Zablokowanie automatyki SZR można wykonać:
- ze SCADA, za pomocą rozkazu impulsowego "Automatyka SZR – zablokuj",
 - z U-EAZ "Automatyka SZR – zablokuj".
- Zablokowanie automatyki SZR ustawia przerzutnik w stan $Q="0"$ i tym samym do SCADA wysyłana jest sygnalizacja "Automatyka SZR – zablokowana".
- 1.6.4. Automatyka SZR jest automatycznie blokowana w przypadku wystąpienia przynajmniej jednego z zakłóceń:
- Zadziałania LRW lub ZSZ.
Zadziałanie ww. zabezpieczeń, wykrywane jest przez wejścia binarne: "LRW – zadziałanie", "ZSZ – zadziałanie". W wyniku działania logiki fabrycznej, do SCADA wysyłana jest sygnalizacja "Automatyka SZR – blokada od zabezpieczeń". Identyczna informacja (etykieta "A") przesłana jest do logik cząstkowych: → Pobudzenie Up, → Sygnalizacja optyczna.
 - Uszkodzenia w obwodach pomiarowych.
Uszkodzenie to, wykrywane jest przez wejścia binarne: "Uszkodzenie w obwodach pomiarowych SZR w polu liniowym sekcji A", "Uszkodzenie w obwodach pomiarowych SZR w polu liniowym sekcji B". Pobudzenie dowolnego z tych wejść, powoduje wysłanie do SCADA sygnalizacji "Automatyka SZR – uszkodzenie w obwodach pomiarowych" oraz przesyłanie do logiki cząstkowej → Pobudzenie Up informacji "Automatyka SZR – uszkodzenie w obwodach pomiarowych" (etykieta "D").
Ponadto, w wyniku działania logiki fabrycznej, do SCADA wysyłana jest sygnalizacja "Automatyka SZR – blokada od uszkodzenia w obwodach 100V". Identyczna informacja (etykieta "C") przesłana jest do logik cząstkowych: → Pobudzenie Up, → Sygnalizacja optyczna.
 - Niezgodności odwzorowania wyłączników.
Uszkodzenie to, wykrywane jest przez logikę fabryczną na podstawie wejść binarnych odwzorowujących stan położenia wyłączników dwóch pól liniowych i pola łącznika szyn. Wówczas do SCADA wysyłana jest sygnalizacja "Automatyka SZR – błąd odwzorowania łączników" oraz następuje przesyłanie do logiki cząstkowej → Pobudzenie Up informacji "Automatyka SZR – błąd odwzorowania łączników" (etykieta "E").
Ponadto, w wyniku działania logiki fabrycznej, do SCADA wysyłana jest sygnalizacja "Automatyka SZR – blokada od błędnej pozycji wyłączników". Identyczna informacja (etykieta "B") przesłana jest do logik cząstkowych: → Pobudzenie Up, → Sygnalizacja optyczna.
- Wystąpienie dowolnego z ww. zakłóceń, za pośrednictwem sygnałów:
- "Automatyka SZR – blokada od zabezpieczeń"
 - "Automatyka SZR – blokada od uszkodzenia w obwodach 100V" (etykieta "C"),
 - "Automatyka SZR – blokada od błędnej pozycji wyłączników" (etykieta "B"),
- ustawia przerzutnik w stan $Q="0"$ i tym samym do SCADA wysyłana jest sygnalizacja "Automatyka SZR – zablokowana" oraz następuje zablokowanie działania logiki fabrycznej SZR.
- Ponowne przywrócenia działania automatyki SZR odbywa się wg procedury opisanej w punkcie 1.6.2.
- 1.6.5. Nastawienie/odstawienie automatyki SZR wykonuje się przełącznikiem dwupołożeniowym S41:
- S41 w położeniu "0" – następuje odstawienie automatyki SZR, wówczas:
 - nie występuje pobudzenie żadnego wejścia binarnego,

- do SCADA wysyłana jest sygnalizacja "Automatyka SZR – odstawiona,
 - automatyka SZR nie będzie działać, nawet jeżeli jest odblokowana,
- S41 w położeniu "1" – następuje nastawienie automatyki SZR, wówczas:
- następuje pobudzenie wejścia binarnego "Automatyka SZR – nastawiona",
 - do SCADA wysyłana jest sygnalizacja "Automatyka SZR – nastawiona",
 - automatyka SZR nie będzie działać, jeżeli jest zablokowana.

Automatyka SZR będzie działać, jeżeli jest nastawiona i odblokowana.

- 1.6.6. Działanie automatyki SZR odbywa się zgodnie z algorytmem logiki fabrycznej terminala A21. W zależności od ustawień parametrów banku nastaw, stanu położenia wyłączników i wartości napięć pomiarowych następuje selektywne załączenie/wyłączenie wyłączników pól objętych automatyką SZR.

Z chwilą rozpoczęcia działania automatyki SZR następuje:

- wysłanie do SCADA sygnalizacji "Automatyka SZR – zadziałanie",
- przesłanie do logik cząstkowych: → Pobudzenie Up, → Sygnalizacja optyczna informacji "Automatyka SZR – zadziałanie" (etykieta "F").

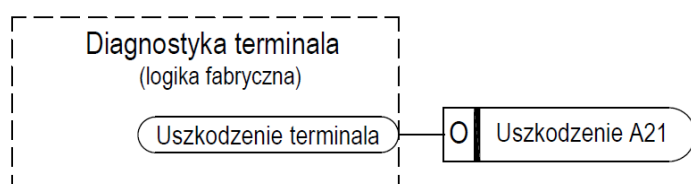
W przypadku udanego cyklu SZR, do SCADA wysyłana jest sygnalizacja "Automatyka SZR – cykl udany".

W przypadku nieudanego cyklu SZR następuje:

- wysłanie do SCADA sygnalizacji "Automatyka SZR – cykl nieudany",
- przesłanie do logik cząstkowych: → Pobudzenie Up, → Sygnalizacja optyczna informacji "Automatyka SZR – cykl nieudany" (etykieta "G").

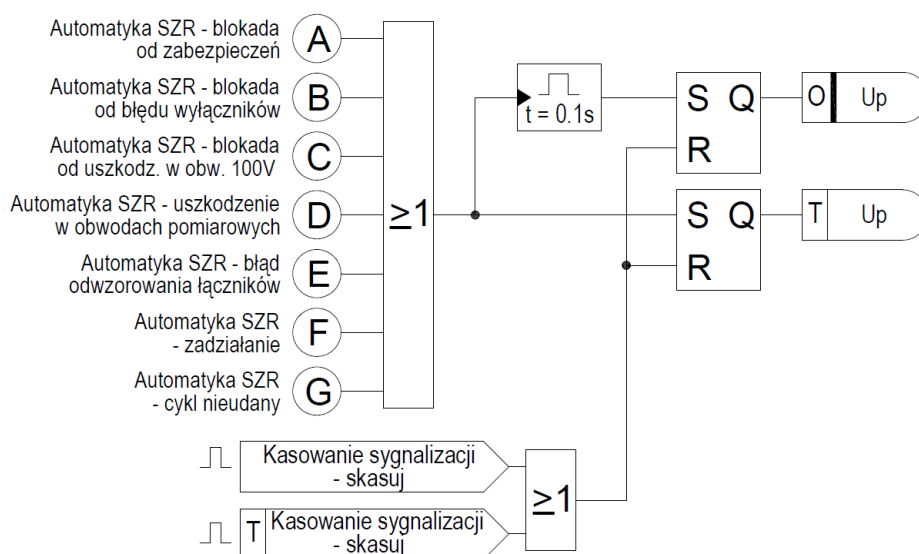
- 1.6.7. W programie fabrycznym automatyki SZR powinny być zaimplementowane wszystkie funkcjonalności wyszczególnione w Standardzie technicznym [T2].

1.7. Logika cząstkowa → Diagnostyka terminala A21.



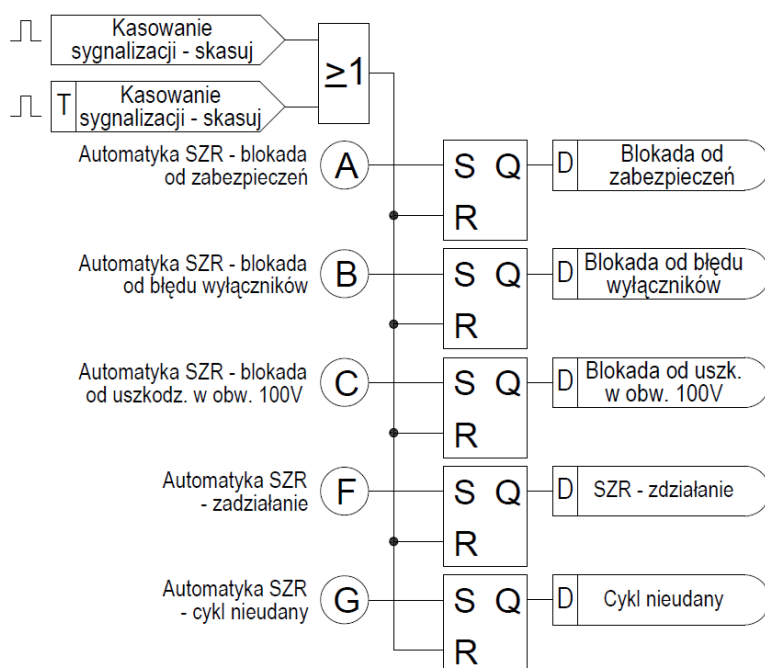
W wyniku uszkodzenia terminala A21 lub zaniku napięcia sterowniczego $\diamond^+$, $\diamond^-$ następuje odzwzbudzenie wyjścia binarnego "Uszkodzenie A21" i przekazanie tej informacji do modułu centralnej sygnalizacji.

1.8. Logika cząstkowa → Pobudzenie Up



- 1.8.1. Sygnalizacja Up informuje o różnego rodzaju błędach lub ostrzeżeniach.
- 1.8.2. Pobudzenie szyny Up może nastąpić od:
- blokady od zabezpieczeń (etykieta "A"),
 - blokady od błędu wyłączników (etykieta "B"),
 - blokady od uszkodzenia w obwodach pomiarowych 100V (etykieta "C"),
 - uszkodzeń w obwodach pomiarowych (etykieta "D"),
 - błędu odwzorowania łączników (etykieta "E"),
 - zadziałania SZR (etykieta "F"),
 - nieudanego cyklu SZR (etykieta "G").
- 1.8.3. Wystąpienie co najmniej jednego z ww. sygnałów:
- uruchamia wyjście binarne "Up" i następuje przekazanie tego sygnału do modułu centralnej sygnalizacji. Sygnał ten można skasować ze SCADA lub z poziomu U-EAZ "Kasowanie sygnalizacji – skasuj",
 - powoduje przesyłanie do SCADA sygnalizację "Up". Sygnał ten można skasować ze SCADA lub z poziomu U-EAZ "Kasowanie sygnalizacji – skasuj".
- 1.9. **Logika cząstkowa → Sygnalizacja optyczna**
- 1.9.1. Na U-EAZ sygnalizacja optyczna realizowana jest za pośrednictwem diód LED w kolorze czerwonym. W przypadku prawidłowej pracy pola (brak jakichkolwiek zakłóceń) na panelu terminala nie powinna się świecić żadna dioda.
- 1.9.2. W poniższej tabeli przedstawiono stany zakłóceń, które mogą być objęte sygnalizacją optyczną. W przypadku niewystarczającej liczby diód, dopuszcza się sumowanie kilku sygnałów zakłóceń na jednej diodzie. O wyborze sygnałów zakłóceń, które należy sygnalizować lub je sumować, decydują komórki merytoryczne TAURON Dystrybucja S.A. odpowiedzialne za EAZ.

Lp.	Nazwa sygnału	Naklejka
1	Blokada od błędu wyłączników	bl1SZR
2	Blokada od uszkodzenia w obwodach 100V	bl2SZR
3	Blokada od zabezpieczeń	bl3SZR
4	Cykl nieudany	blSZR
5	SZR - zadziałanie	SZR>T



- 1.9.3. Wystąpienie każdego z zakłóceń, wg powyższej tabeli, ustawia dany przerzutnik w stan "1" logicznej (następuje zapamiętanie danego sygnału) i tym samym zapala się odpowiednia dioda. Kasowanie sygnalizacji odbywa się z U-EAZ lub ze SCADA " za pośrednictwem rozkazu "Kasowanie sygnalizacji – skasuj". W wyniku kasowania następuje wyzerowanie tylko tych przerzutników, w których rzeczywista przyczyna zakłócenia ustąpiła. W przeciwnym razie, kasowanie przerzutników jest nieskuteczne, tzn. dioda danego zakłócenia jest aktywna dopóki trwa dane zakłócenie.