Załącznik nr 4 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 pola transformatora 110kV/SN."

Kraków, marzec 2022 r.

Spis treści

1. Przedmiot opracowania 4

2. Logiki terminala polowego A332. Zabezpieczenie nadprądowe + sterownik polowy. ... 6

2.1. Schemat koordynacyjny terminala polowego A332. 6

2.2. Wykaz binarnych sygnałów wejściowych do terminala polowego A332. 8

2.3. Wykaz binarnych sygnałów wejściowych do terminala polowego A332 ze SCADA. 9

2.4. Wykaz binarnych sygnałów wyjściowych z terminala polowego A332. 10

2.5. Wykaz binarnych sygnałów wyjściowych z terminala polowego A332 do SCADA. 10

2.6. Logika cząstkowa → Wybór miejsca sterowania. 12

2.7. Logika cząstkowa → Wybór banku nastaw. 12

2.8. Logika cząstkowa → Zabezpieczenie nadprądowe stopień 1 13

2.9. Logika cząstkowa → Zabezpieczenie nadprądowe stopień 2 13

2.10. Logika cząstkowa → Zabezpieczenie nadprądowe – przyspieszenie wyłączenia przy załączeniu na zwarcie 13

2.11. Logika cząstkowa → Zabezpieczenie nadprądowe przeciążeniowe stopień 1. 14

2.12. Logika cząstkowa → Zabezpieczenie nadprądowe przeciążeniowe stopień 2. 14

2.13. Logika cząstkowa → Zabezpieczenia fabryczne transformatora. 15

2.14. Logika cząstkowa → Zadziałanie zabezpieczeń. 16

2.15. Logika cząstkowa → Sterowanie wyłącznikiem. 17

2.16. Logika cząstkowa → Sterowanie odłącznikiem szynowym. 19

2.17. Logika cząstkowa → Sterowanie uziemnikiem pola od szyn 21

2.18. Logika cząstkowa → Sterowanie uziemnikiem transformatora 22

2.19. Logika cząstkowa → Sterowanie uziemnikiem punktu zerowego transformatora. 24

2.20. Logika cząstkowa → Uszkodzenia w obwodach zasilania odłączników i uziemników. 25

2.21. Logika cząstkowa → Zabezpieczenie szyn ZSZ. 25

2.22. Logika cząstkowa → Automatyka LRW. 26

2.23. Logika cząstkowa → Wyłączenie strony sn transformatora. 27

2.24. Logika cząstkowa → Kontrola obwodów pomiarowych prądów. 27

2.25. Logika cząstkowa → Diagnostyka terminala. 27

2.26. Logika cząstkowa → Uszkodzenie ogrzewania szafki kablowej 27

2.27. Logika cząstkowa → Kontrola napięcia sygnalizacyjnego 28

2.28. Logika cząstkowa → Kontrola napięcia sterowniczego A331 28

2.29. Logika cząstkowa → Uszkodzenie terminalów A331, A333 28

2.30. Logika cząstkowa → Pobudzenie Alarm. 28

2.31. Logika cząstkowa → Pobudzenie Aw. 28

2.32. Logika cząstkowa → Pobudzenie Up. 29

2.33. Logika cząstkowa → Sygnalizacja optyczna 30

3. Logiki terminala A331. Zabezpieczenie różnicowe transformatora. 33

3.1. Schemat koordynacyjny terminala A331. 33

3.2. Wykaz binarnych sygnałów wejściowych do terminala A331. 34
3.3. Wykaz binarnych sygnałów wejściowych do terminala A331 ze SCADA. 34
3.4. Wykaz binarnych sygnałów wyjściowych z terminala A331..... 34
3.5. Wykaz binarnych sygnałów wyjściowych z terminala A331 do SCADA..... 34
3.6. Logika cząstkowa → Wybór banku nastaw..... 35
3.7. Logika cząstkowa → Zabezpieczenie różnicowe transformatora 35
3.8. Logika cząstkowa → Sterowanie wyłącznikiem. 36
3.9. Logika cząstkowa → Automatyka LRW. 37
3.10. Logika cząstkowa → Diagnostyka terminala..... 37
3.11. Logika cząstkowa → Kontrola napięcia sterowniczego A332..... 37
3.12. Logika cząstkowa → Uszkodzenie terminala A332..... 37
3.13. Logika cząstkowa → Pobudzenie Alarm..... 37
3.14. Logika cząstkowa → Pobudzenie Up. 38
3.15. Logika cząstkowa → Pobudzenie Aw. 38
3.16. Logika cząstkowa → Sygnalizacja optyczna..... 38
4. Logiki terminala A333. Zabezpieczenie autonomiczne transformatora. 40
4.1. Schemat koordynacyjny terminala A333..... 40
4.2. Wykaz binarnych sygnałów wejściowych do terminala A333. 40
4.3. Wykaz binarnych sygnałów wejściowych do terminala A333 ze SCADA. 40
4.4. Wykaz binarnych sygnałów wyjściowych z terminala A333..... 40
4.5. Wykaz binarnych sygnałów wyjściowych z terminala A333 do SCADA..... 41
4.6. Logika cząstkowa → Zabezpieczenie nadprądowe 41
4.7. Logika cząstkowa → Sterowanie wyłącznikiem. 41
4.8. Logika cząstkowa → Automatyka LRW. 41
4.9. Logika cząstkowa → Diagnostyka terminala..... 42
4.10. Logika cząstkowa → Pobudzenie Up. 42
4.11. Logika cząstkowa → Pobudzenie Aw. 42
4.12. Logika cząstkowa → Sygnalizacja optyczna..... 43

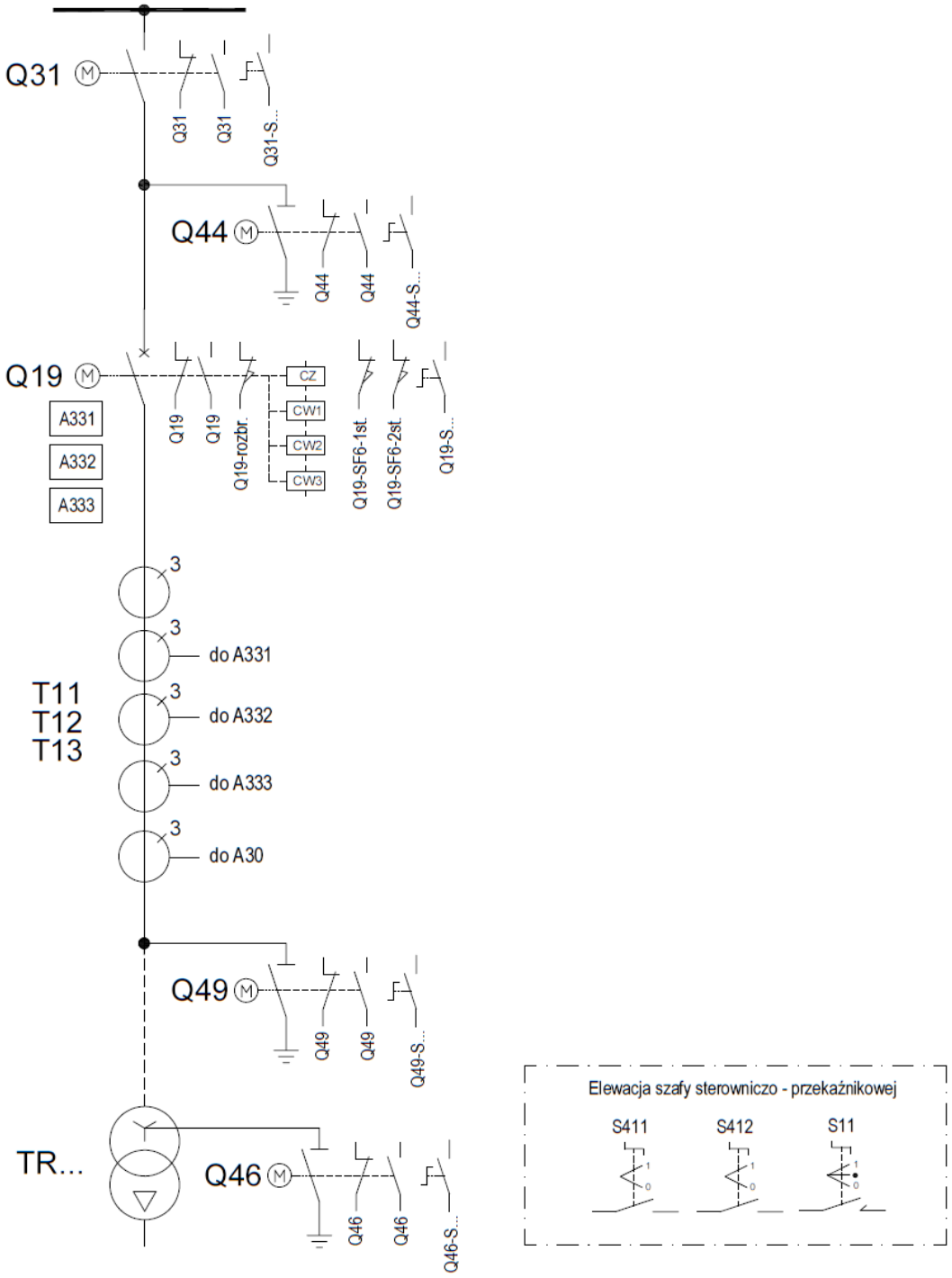
1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania są schematy logiczne funkcji zabezpieczeniowych i automatyk polowych:

- terminala polowego z zabezpieczeniem różnicowym transformatora, pełniącego funkcję zabezpieczenia podstawowego,
- terminala z zabezpieczeniem nadprądowym i sterownikiem polowym, pełniącego funkcję zabezpieczenia rezerwowego,

pola transformatora 110kV/SN.

Logiki opracowano dla pola, którego schemat strukturalny przedstawiono na rysunku:



gdzie:

A30 – terminal ZSZ + LRW

A331 – terminal z zabezpieczeniem różnicowym

A332 – terminal polowy z zabezpieczeniem nadprądowym i sterownikiem polowym

A333 – terminal z zabezpieczeniem nadprądowym autonomicznym

Q19 – wyłącznik

Q19-rozbroj – łącznik krańcowy zbrojenia wyłącznika

Q19-SF6-1st. – łącznik krańcowy – ubytek gazu w wyłączniku – 1 stopień

Q19-SF6-2st. – łącznik krańcowy – ubytek gazu w wyłączniku – 2 stopień

Q19-S…. – przełącznik sterowania w szafce napędu wyłącznika (wybór na sterowanie lokalne/zdalne)

Q31 – odłącznik szynowy

Q31-S…. – przełącznik sterowania w szafce napędu odłącznika szynowego (wybór na sterowanie lokalne/zdalne)

Q44 – uziemnik pola od szyn

Q44-S…. – przełącznik sterowania w szafce napędu uziemnika pola od szyn (wybór na sterowanie lokalne/zdalne)

Q46 – Uziemnik punktu zerowego transformatora

Q46-S…. – przełącznik sterowania w szafce napędu uziemnika punktu zerowego transformatora (wybór na sterowanie lokalne/zdalne)

Q49 – uziemnik transformatora

Q49-S…. – przełącznik sterowania w szafce napędu uziemnika transformatora (wybór na sterowanie lokalne/zdalne)

S11 – sterownik wyłącznika

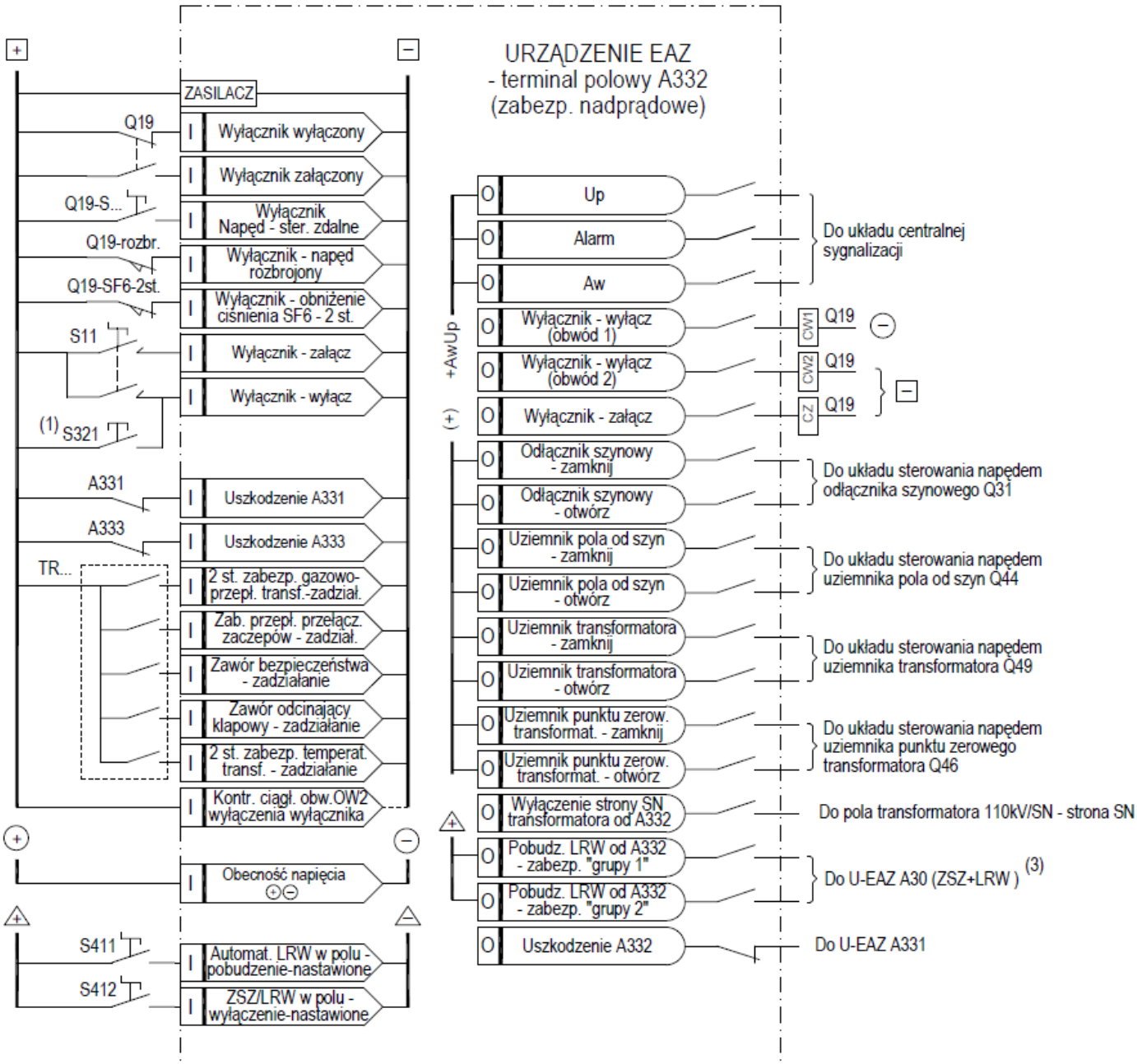
S411 – przełącznik automatyki LRW:
0 - LRW - pobudzenie odstawione
1 – LRW – pobudzenie nastawione

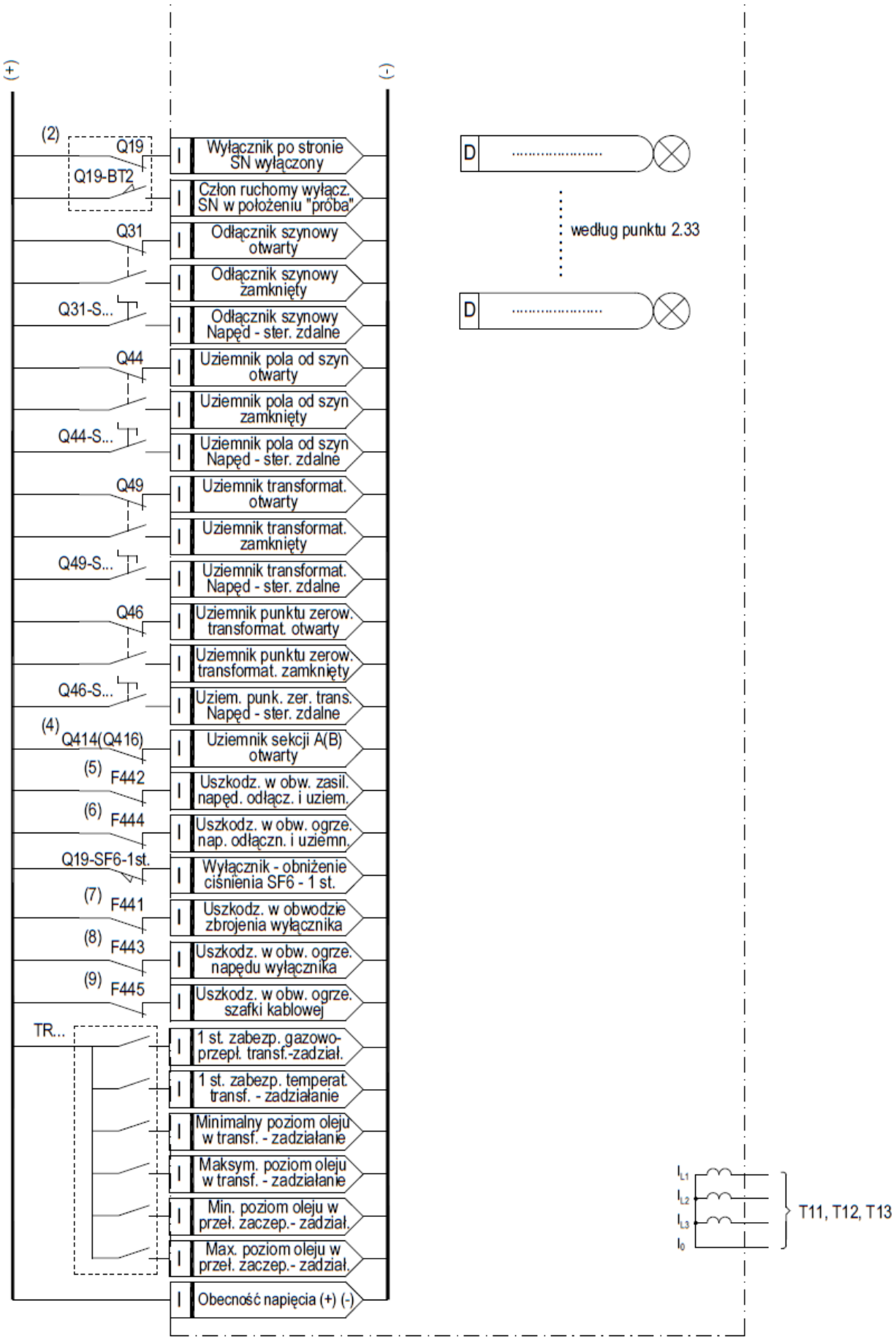
S412 – przełącznik automatyk ZSZ/LRW:
0 – ZSZ/LRW – wyłączenie odstawione
1 – ZSZ/LRW – wyłączenie nastawione

T11÷T13 – przekładnik prądowy

2. Logiki terminala polowego A332. Zabezpieczenie nadprądowe + sterownik polowy.

2.1. Schemat koordynacyjny terminala polowego A332.




(+)
(-)
(2)
Q19
Q19-BT2
Wyłącznik po stronie SN wyłączony
Człon ruchomy wyłącz. SN w położeniu "próba"
Q31
Odłącznik szynowy otwarty
Odłącznik szynowy zamknięty
Q31-S...
Odłącznik szynowy Napęd - ster. zdalne
Q44
Uziemnik pola od szyn otwarty
Uziemnik pola od szyn zamknięty
Q44-S...
Uziemnik pola od szyn Napęd - ster. zdalne
Q49
Uziemnik transformat. otwarty
Uziemnik transformat. zamknięty
Q49-S...
Uziemnik transformat. Napęd - ster. zdalne
Q46
Uziemnik punktu zerow. transformat. otwarty
Uziemnik punktu zerow. transformat. zamknięty
Q46-S...
Uziem. punk. zer. trans. Napęd - ster. zdalne
(4)
Q414(Q416)
Uziemnik sekcji A(B) otwarty
(5)
F442
Uszkodz. w obw. zasil. napęd. odłącz. i uziem.
(6)
F444
Uszkodz. w obw. ogrze. nap. odłączn. i uziemn.
Q19-SF6-1st.
Wyłącznik - obniżenie ciśnienia SF6 - 1 st.
(7)
F441
Uszkodz. w obwodzie zbrojenia wyłącznika
(8)
F443
Uszkodz. w obw. ogrze. napędu wyłącznika
(9)
F445
Uszkodz. w obw. ogrze. szafki kablowej
TR...
1 st. zabezp. gazowo-przepł. transf.-zadział.
1 st. zabezp. temperat. transf. - zadziałanie
Minimalny poziom oleju w transf. - zadziałanie
Maksym. poziom oleju w transf. - zadziałanie
Min. poziom oleju w przeł. zaczep.- zadział.
Max. poziom oleju w przeł. zaczep.- zadział.
Obecność napięcia (+) (-)
D
według punktu 2.33
D
T11, T12, T13

Odnośniki:

(1) – S321 - przycisk w szafce kablowej - wyłączenie wyłącznika

(2) – Q19, Q19-BT2 – Wyłącznik strony SN pola transformatora 110kV/SN

(3) – A30 – Terminal ZSZ + LRW

(4) – Q414(Q416) – uziemnik sekcji A(B). Występuje w polu łącznika szyn

(5) – F442 - zabezpieczenie nadprądowe obwodu zasilającego napędy odłączników i uziemników.

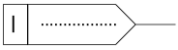
(6) – F444 - zabezpieczenie nadprądowe obwodu zasilającego ogrzewanie szafek napędów odłączników i uziemników.

(7) – F441 - zabezpieczenie nadprądowe obwodu zasilającego napęd zbrojenia wyłącznika.

(8) – F443 - zabezpieczenie nadprądowe obwodu zasilającego ogrzewanie szafki napędu wyłącznika.

(9) – F445 - zabezpieczenie nadprądowe obwodu zasilającego ogrzewanie szafki kablowej pola.

2.2. Wykaz binarnych sygnałów wejściowych do terminala polowego A332.

Lp.	Nazwa sygnału 	Oznaczenie schemat. Realizacja fizyczna
1	Automatyka LRW w polu – pobudzenie - nastawione	Zestyk NO przełącznika S411
2	Człon ruchomy wyłącznika SN w położeniu "próba"	Zestyk NO łącznika krańcowego Q19-BT2
3	Kontrola ciągłości obwodu OW2 wyłączenie wyłącznika	Obwód OW2 wyłączenia wyłącznika
4	Maksymalny poziom oleju w transformatorze - zdziałanie	zestyk NO TR…
5	Maksymalny poziom oleju w przełączniku zaczepów - zdziałanie	zestyk NO TR…
6	Minimalny poziom oleju w transformatorze - zdziałanie	zestyk NO TR…
7	Minimalny poziom oleju w przełączniku zaczepów - zdziałanie	zestyk NO TR…
8	Obecność napięcia (+) (-)	Napięcie (+) (-)
9	Obecność napięcia ⊕⊖	Napięcie ⊕⊖
10	Odłącznik szynowy. Napęd – sterowanie zdalne	zestyk NO przełącznika Q31-S…
11	Odłącznik szynowy otwarty	zestyk NZ łącznika pomocniczego Q31
12	Odłącznik szynowy zamknięty	zestyk NO łącznika pomocniczego Q31
13	Uszkodzenie A331	zestyk NZ A331
14	Uszkodzenie A333	zestyk NZ A333
15	Uszkodzenie w obwodzie ogrzewania napędów odłączników i uziemników	zestyk NZ wyłącznika nadprądowego F444
16	Uszkodzenie w obwodzie ogrzewania napędu wyłącznika	zestyk NZ wyłącznika nadprądowego F443
17	Uszkodzenie w obwodzie ogrzewania szafki kablowej	zestyk NZ wyłącznika nadprądowego F445
18	Uszkodzenie w obwodzie zasilania napędów odłączników i uziemników	zestyk NZ wyłącznika nadprądowego F442
19	Uszkodzenie w obwodzie zbrojenia wyłącznika	zestyk NZ wyłącznika nadprądowego F441
20	Uziemnik pola od szyn. Napęd – sterowanie zdalne	zestyk NO przełącznika Q44-S…
21	Uziemnik pola od szyn otwarty	zestyk NZ łącznika pomocniczego Q44
22	Uziemnik pola od szyn zamknięty	zestyk NO łącznika pomocniczego Q44

Lp.	Nazwa sygnału	Oznaczenie schemat. Realizacja fizyczna
23	Uziemnik sekcji A(B) otwarty	zestyk NZ łącznika pomocniczego Q414(Q416)
24	Uziemnik punktu zerowego transformatora. Napęd – sterowanie zdalne	zestyk NO przełącznika Q46-S…
25	Uziemnik punktu zerowego transformatora otwarty	zestyk NZ łącznika pomocniczego Q46
26	Uziemnik punktu zerowego transformatora zamknięty	zestyk NO łącznika pomocniczego Q46
27	Uziemnik transformatora. Napęd – sterowanie zdalne	zestyk NO przełącznika Q49-S…
28	Uziemnik transformatora otwarty	zestyk NZ łącznika pomocniczego Q49
29	Uziemnik transformatora zamknięty	zestyk NO łącznika pomocniczego Q49
30	Wyłącznik – napęd rozbrojony	zestyk NZ łącznika krańcowego Q19-rozbr.
31	Wyłącznik – obniżenie ciśnienia SF6 – 1 stopień	zestyk NZ łącznika krańcow. Q19-SF6-1st.
32	Wyłącznik – obniżenie ciśnienia SF6 – 2 stopień	zestyk NZ łącznika krańcow. Q19-SF6-2st.
33	Wyłącznik. Napęd – sterowanie zdalne	zestyk NO przełącznika Q19-S…
34	Wyłącznik – wyłącz (⎍)	zestyk NO sterownika S11 lub przycisku S321
35	Wyłącznik wyłączony	zestyk NZ łącznika pomocniczego Q19
36	Wyłącznik – załącz (⎍)	zestyk NO sterownika wyłącznika S11
37	Wyłącznik załączony	zestyk NO łącznika pomocniczego Q19
38	Zabezpieczenie przepływowe przełącznika zaczepów - zadziałanie	zestyk NO TR…
39	Zawór bezpieczeństwa - zadziałanie	zestyk NO TR…
40	Zawór odcinający klapowy - zadziałanie	zestyk NO TR…
41	ZSZ/LRW w polu – wyłączenie - nastawione	Zestyk NO przełącznika S412
42	1 stopień zabezpieczenia gazowo-przepływowego transformatora - zadziałanie	zestyk NO TR…
43	1 stopień zabezpieczenia temperaturowego transformatora - zadziałanie	zestyk NO TR…
44	2 stopień zabezpieczenia gazowo-przepływowego transformatora - zadziałanie	zestyk NO TR…
45	2 stopień zabezpieczenia temperaturowego transformatora - zadziałanie	zestyk NO TR…

2.3. Wykaz binarnych sygnałów wejściowych do terminala polowego A332 ze SCADA.

Lp.	Nazwa sygnału
1	Bank nastaw nr 1 – ustaw aktywny
2	Bank nastaw nr 2 – ustaw aktywny
3	Bank nastaw nr 3 – ustaw aktywny
4	Bank nastaw nr 4 – ustaw aktywny
5	Kasowanie sygnalizacji - skasuj
6	Odłącznik szynowy - otwórz
7	Odłącznik szynowy - zamknij
8	Uziemnik pola od szyn - otwórz
9	Uziemnik pola od szyn - zamknij
10	Uziemnik punktu zerowego transformatora - otwórz

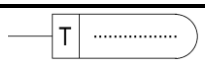
Lp.	Nazwa sygnału
11	Uziemnik punktu zerowego transformatora - zamknij
12	Uziemnik transformatora - otwórz
13	Uziemnik transformatora - zamknij
14	Wyłącznik - załącz
15	Wyłącznik - wyłącz

2.4. Wykaz binarnych sygnałów wyjściowych z terminala polowego A332.

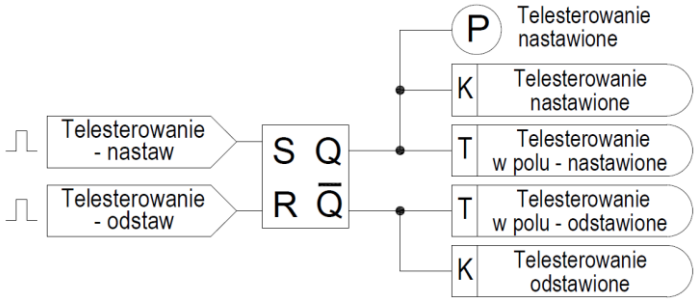
Lp.	Nazwa sygnału	Realizacja fizyczna
1	Odłącznik szynowy - otwórz	Zestyk NO
2	Odłącznik szynowy - zamknij	Zestyk NO
3	Pobudzenie LRW od A332 – zabezpieczenia "grupy 1"	Zestyk NO
4	Pobudzenie LRW od A332 – zabezpieczenia "grupy 2"	Zestyk NO
5	Alarm	Zestyk NO
6	Aw	Zestyk NO
7	Up	Zestyk NO
8	Uszkodzenie A332	Zestyk NZ
9	Uziemnik pola od szyn - otwórz	Zestyk NO
10	Uziemnik pola od szyn - zamknij	Zestyk NO
11	Uziemnik punktu zerowego transformatora - otwórz	Zestyk NO
12	Uziemnik punktu zerowego transformatora - zamknij	Zestyk NO
13	Uziemnik transformatora - otwórz	Zestyk NO
14	Uziemnik transformatora - zamknij	Zestyk NO
15	Wyłączenie strony SN transformatora od A332	Zestyk NO
16	Wyłącznik – wyłącz (obwód 1)	Zestyk NO
17	Wyłącznik – wyłącz (obwód 2)	Zestyk NO
18	Wyłącznik - załącz	Zestyk NO

2.5. Wykaz binarnych sygnałów wyjściowych z terminala polowego A332 do SCADA.

Lp.	Nazwa sygnału
1	Alarm
2	Automatyka LRW w polu – pobudzenie - nastawione
3	Automatyka LRW w polu – pobudzenie - odstawione
4	Automatyka LRW w polu – wyłączenie - nastawione
5	Automatyka LRW w polu – wyłączenie - odstawione
6	Aw
7	Bank nastaw nr 1 - aktywny
8	Bank nastaw nr 1 - nieaktywny
9	Bank nastaw nr 2 - aktywny
10	Bank nastaw nr 2 - nieaktywny
11	Bank nastaw nr 3 - aktywny
12	Bank nastaw nr 3 - nieaktywny
13	Bank nastaw nr 4 - aktywny
14	Bank nastaw nr 4 - nieaktywny
15	Brak ciągłości w obwodzie wyłączającym OW2
16	Ciśnieniowy zawór bezpieczeństwa - zadziałanie
17	Klapowy zawór odcinający - zadziałanie
18	Odłącznik szynowy – błąd położenia
19	Odłącznik szynowy – otwarty
20	Odłącznik szynowy – sterowanie
21	Odłącznik szynowy – sterowanie - lokalne
22	Odłącznik szynowy – sterowanie - zdalne
23	Odłącznik szynowy – zamknięty
24	Odłączniki i uziemniki – brak ogrzewania szafek napędów
25	Odłączniki i uziemniki – brak zasilania szafek napędów
26	Szafka kablowa – brak ogrzewania
27	Telesterowanie w polu - odstawione

Lp.	Nazwa sygnału 
28	Telesterowanie w polu - nastawione
29	Up
30	Uziemnik pola od szyn – błąd położenia
31	Uziemnik pola od szyn – otwarty
32	Uziemnik pola od szyn – sterowanie
33	Uziemnik pola od szyn – sterowanie - lokalne
34	Uziemnik pola od szyn – sterowanie - zdalne
35	Uziemnik pola od szyn – zamknięty
36	Uziemnik punktu zerowego transformatora – błąd położenia
37	Uziemnik punktu zerowego transformatora – otwarty
38	Uziemnik punktu zerowego transformatora – sterowanie
39	Uziemnik punktu zerowego transformatora – sterowanie - lokalne
40	Uziemnik punktu zerowego transformatora – sterowanie - zdalne
41	Uziemnik punktu zerowego transformatora – zamknięty
42	Uziemnik transformatora – błąd położenia
43	Uziemnik transformatora – otwarty
44	Uziemnik transformatora – sterowanie
45	Uziemnik transformatora – sterowanie - lokalne
46	Uziemnik transformatora – sterowanie - zdalne
47	Uziemnik transformatora – zamknięty
48	Transformator – przeciążenie, stopień 1
49	Transformator – przeciążenie, stopień 2
50	Transformator – minimalny poziom oleju
51	Transformator – maksymalny poziom oleju
52	Wyłącznik – blokada sterowania
53	Wyłącznik – błąd położenia
54	Wyłącznik – brak ogrzewania szafki napędu
55	Wyłącznik – obniżenie ciśnienia gazu SF6 w przedziale, 1 stopień
56	Wyłącznik – obniżenie ciśnienia gazu SF6 w przedziale, 2 stopień
57	Wyłącznik – rozbrojenie napędu
58	Wyłącznik – sterowanie - lokalne
59	Wyłącznik – sterowanie - zdalne
60	Wyłącznik – uszkodzenie w obwodzie zbrojenia
61	Wyłącznik - wyłączony
62	Wyłącznik - załączony
63	Zabezpieczenie autonomiczne - uszkodzone
64	Zabezpieczenie gazowo-przepływowe przełącznika zaczepów - zadziałanie
65	Zabezpieczenie gazowo-przepływowe kadzi - 1 stopień - zadziałanie
66	Zabezpieczenie gazowo-przepływowe kadzi - 2 stopień - zadziałanie
67	Zabezpieczenie nadprądowe – przyspieszenie wyłączenia przy załączeniu na zwarcie - pobudzenie
68	Zabezpieczenie nadprądowe – przyspieszenie wyłączenia przy załączeniu na zwarcie - zadziałanie
69	Zabezpieczenie nadprądowe – stopień 1 - pobudzenie
70	Zabezpieczenie nadprądowe – stopień 1 - zadziałanie
71	Zabezpieczenie nadprądowe – stopień 2 - pobudzenie
72	Zabezpieczenie nadprądowe – stopień 2 - zadziałanie
73	Zabezpieczenie nadprądowe – uszkodzenie w obwodach prądowych
74	Zabezpieczenie temperaturowe – stopień 1 - zadziałanie
75	Zabezpieczenie temperaturowe – stopień 2 - zadziałanie
76	Zabezpieczenie różnicowe transformatora – zanik napięcia sterowniczego
77	Zabezpieczenie różnicowe transformatora – uszkodzone
78	Zanik napięcia sygnalizacyjnego
79	ZSZ – w polu - nastawione
80	ZSZ – w polu - odstawione

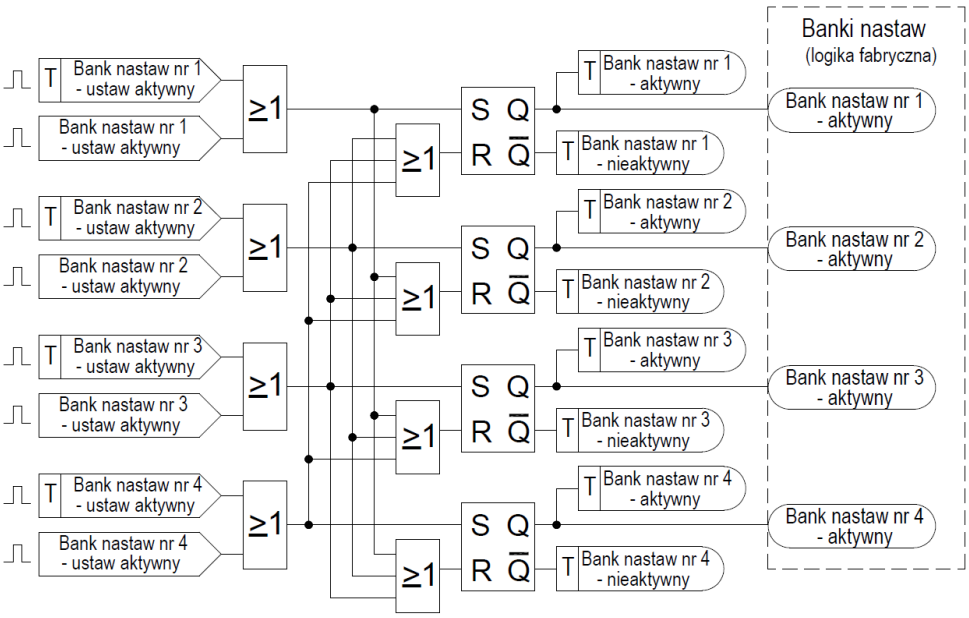
2.6. **Logika cząstkowa → Wybór miejsca sterowania.**



Miejsce sterowania wybiera się z U-EAZ za pomocą rozkazów impulsowych:

– "Telesterowanie – nastaw", wówczas:
  - do SCADA wysyłana jest sygnalizacja "Telesterowanie w polu – nastawione",
  - na wyświetlaczu U-EAZ powinien pojawić się komunikat "Telesterowanie nastawione",
  - do logik cząstkowych związanych ze sterowaniem łączników przekazywana jest informacja "Telesterowanie nastawione" (etykieta "P"),
– "Telesterowanie – odstaw", wówczas:
  - do SCADA wysyłana jest sygnalizacja "Telesterowanie w polu – odstawione",
  - na wyświetlaczu U-EAZ powinien pojawić się komunikat "Telesterowanie odstawione"
  - na U-EAZ uruchamia się sygnalizacja optyczna "Telesterowanie odstawione".

2.7. **Logika cząstkowa → Wybór banku nastaw.**



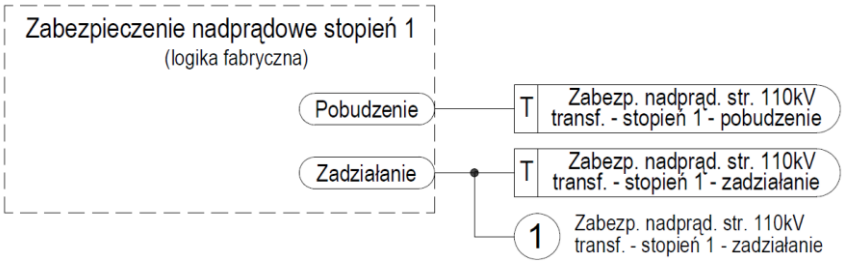
2.7.1. Można dokonać wyboru 4 banków nastaw z poziomu U-EAZ lub ze SCADA.

2.7.2. Rozkaz "Bank nastaw nr 1 - ustaw aktywny", ustawia przerzutnik w stan Q="1" i tym samym następuje:
– wybranie banku nastaw nr 1 ("Bank nastaw nr 1 – aktywny"),
– wysyłanie do SCADA sygnalizacji: "Bank nastaw nr 1 – aktywny", "Bank nastaw nr 2 – nieaktywny", "Bank nastaw nr 3 – nieaktywny", "Bank nastaw nr – nieaktywny".

Logika wyboru banków nastaw nr 2÷4 jest identycznie jw.

2.7.3. Parametryzowanie poszczególnych banków nastaw oraz przekazywanie ich parametrów technicznych do innych logik fabrycznych terminala (np. funkcji zabezpieczeniowych, itp.), odbywa się za pośrednictwem logiki fabrycznej "Banki nastaw".

2.8. **Logika cząstkowa → Zabezpieczenie nadprądowe stopień 1**

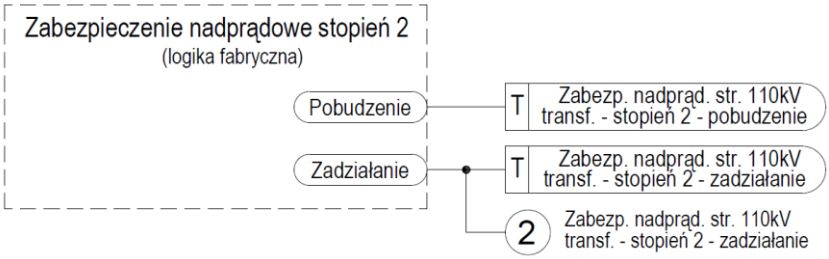


2.8.1. Zabezpieczenie nadprądowe stopień 1 (funkcja ANSI 50) działa w oparciu o logiki fabryczne.

2.8.2. Pobudzenie zabezpieczenia powoduje wysłanie do SCADA sygnalizacji "Zabezpieczenie nadprądowe strony 110kV transformatora – stopień 1 - pobudzenie".

2.8.3. Zadziałanie zabezpieczenia powoduje:
- wysłanie do SCADA sygnalizacji "Zabezpieczenie nadprądowe strony 110kV transformatora – stopień 1 – zadziałanie",
- przekazanie do logik cząstkowych: → Zadziałanie zabezpieczeń, → Wyłączenie strony SN transformatora od A322, → Sygnalizacja optyczna, informacji "Zabezpieczenie nadprądowe strony 110kV transformatora – stopień 1 - zadziałanie" (etykieta "1").

2.9. **Logika cząstkowa → Zabezpieczenie nadprądowe stopień 2**

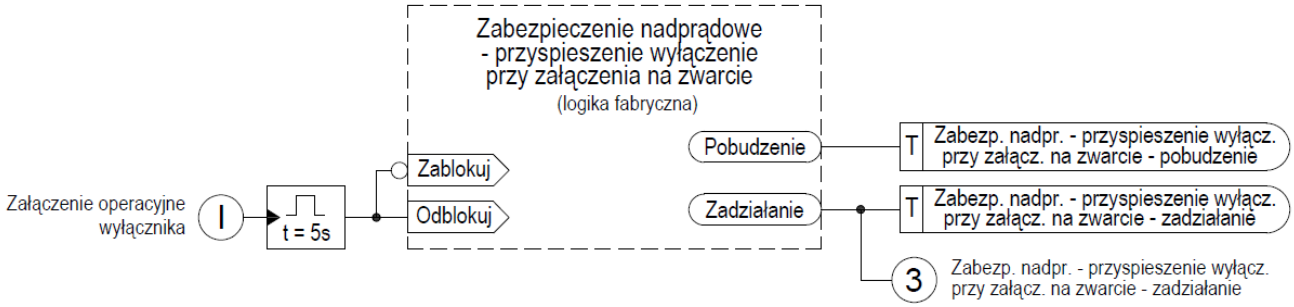


2.9.1. Zabezpieczenie nadprądowe stopień 2 (funkcja ANSI 50) działa w oparciu o logiki fabryczne.

2.9.2. Pobudzenie zabezpieczenia powoduje wysłanie do SCADA sygnalizacji "Zabezpieczenie nadprądowe strony 110kV transformatora – stopień 2 - pobudzenie".

2.9.3. Zadziałanie zabezpieczenia powoduje:
- wysłanie do SCADA sygnalizacji "Zabezpieczenie nadprądowe strony 110kV transformatora – stopień 2 – zadziałanie",
- przekazanie do logik cząstkowych: → Zadziałanie zabezpieczeń, → Wyłączenie strony SN transformatora od A322, → Sygnalizacja optyczna, informacji "Zabezpieczenie nadprądowe strony 110kV transformatora – stopień 2 - zadziałanie" (etykieta "2").

2.10. **Logika cząstkowa → Zabezpieczenie nadprądowe – przyspieszenie wyłączenia przy załączeniu na zwarcie.**



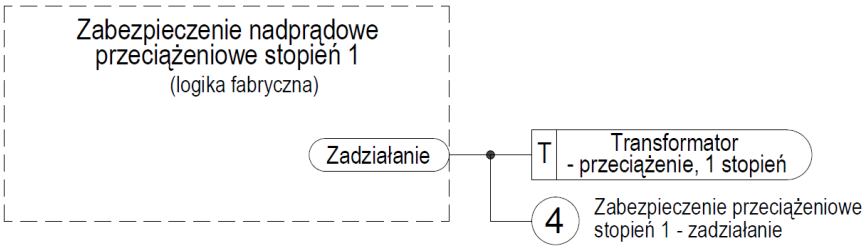
2.10.1. Zabezpieczenie nadprądowe – przyspieszenie wyłączenia przy załączenia na zwarcie (funkcja ANSI 50) działa w oparciu o logiki fabryczne.

2.10.2. Zabezpieczenie jest aktywowane przez czas 5 sekund od momentu podjęcia próby "Załączenie operacyjne wyłącznika" (etykieta "I"). Ww. etykietę zdefiniowano w logice cząstkowej → "Sterowanie wyłącznikiem"

2.10.3. Zadziałanie zabezpieczenia powoduje wysłanie do SCADA sygnalizacji "Zabezpieczenie nadprądowe – przyspieszenie wyłączenia przy załączeniu na zwarcie – pobudzenie.

2.10.4. Zadziałanie zabezpieczenia powoduje:
- wysłanie do SCADA sygnalizacji "Zabezpieczenie nadprądowe – przyspieszenie wyłączenia przy załączeniu na zwarcie – zadziałanie",
- przekazanie do logik cząstkowych: → Zadziałanie zabezpieczeń, → Wyłączenie strony SN transformatora od A332, → Sygnalizacja optyczna, informacji "Zabezpieczenie nadprądowe – przyspieszenie wyłączenia przy załączeniu na zwarcie - zadziałanie" (etykieta "3").

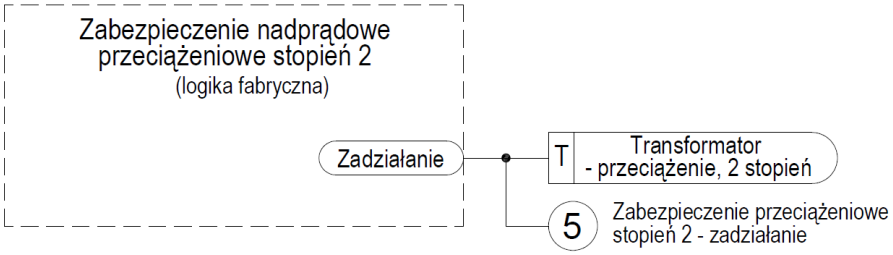
2.11. **Logika cząstkowa → Zabezpieczenie nadprądowe przeciążeniowe stopień 1.**



2.11.1. Zabezpieczenie nadprądowe przeciążeniowe stopień 1 (funkcja ANSI 50) działa w oparciu o logiki fabryczne.

2.11.2. Zadziałanie zabezpieczenia powoduje:
- wysłanie do SCADA sygnalizacji "Transformator – przeciążenie, stopień 1",
- przekazanie do logik cząstkowych → Pobudzenie szyny Up, → Sygnalizacja optyczna, informacji "Zabezpieczenie przeciążeniowe stopień 1 - zadziałanie" (etykieta "4").

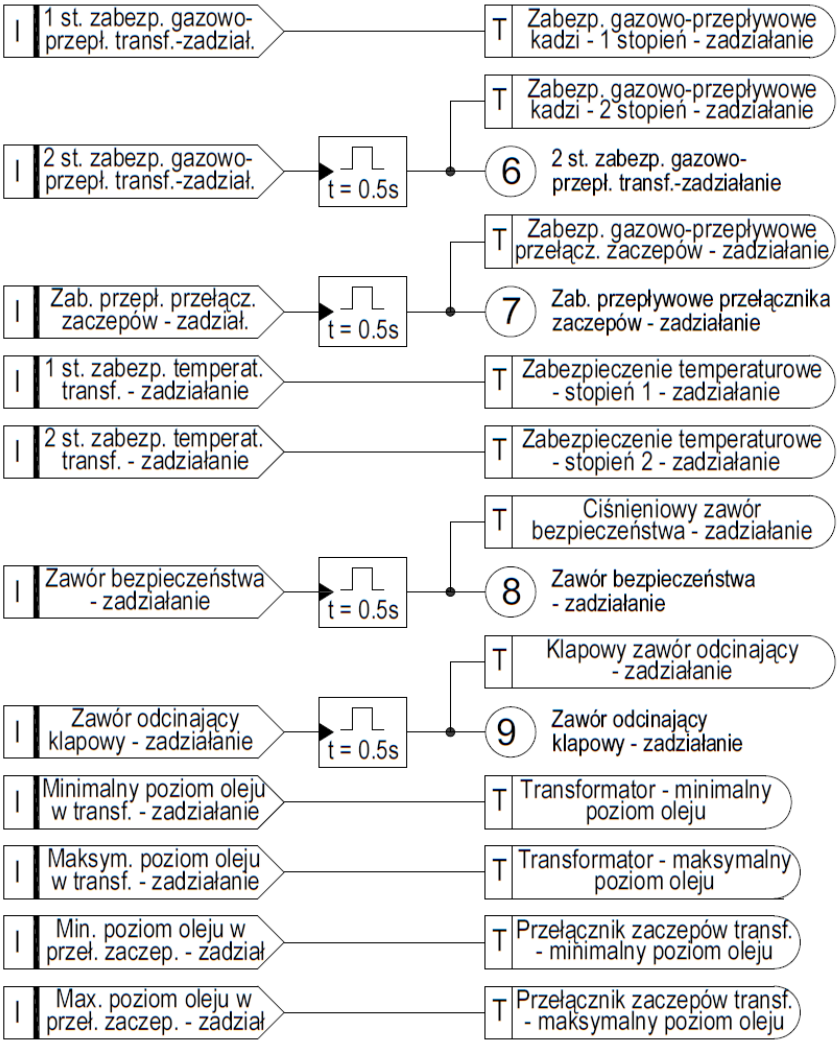
2.12. **Logika cząstkowa → Zabezpieczenie nadprądowe przeciążeniowe stopień 2.**



2.12.1. Zabezpieczenie nadprądowe przeciążeniowe stopień 2 (funkcja ANSI 50) działa w oparciu o logiki fabryczne.

2.12.2. Zadziałanie zabezpieczenia powoduje:
- wysłanie do SCADA sygnalizacji "Transformator – przeciążenie, stopień 2",
- przekazanie do logik cząstkowych → Pobudzenie szyny Up, → Sygnalizacja optyczna, informacji "Zabezpieczenie przeciążeniowe stopień 2 - zadziałanie" (etykieta "4").

2.13. **Logika cząstkowa → Zabezpieczenia fabryczne transformatora.**



2.13.1. Pobudzenie wejścia binarnego "1 stopień zabezpieczenia gazowo-przepływowego transformatora – zadziałanie" powoduje wysłanie do SCADA sygnalizacji "Zabezpieczenie gazowo-przepływowe kadzi – 1 stopień – zadziałanie".

2.13.2. Pobudzenie wejścia binarnego "2 stopień zabezpieczenia gazowo-przepływowego transformatora – zadziałanie" powoduje:
- wysłanie do SCADA sygnalizacji "Zabezpieczenie gazowo-przepływowe kadzi – 2 stopień – zadziałanie",
- przekazanie do logik cząstkowych: → Zadziałanie zabezpieczeń, → Sygnalizacja optyczna, informacji "2 stopień zabezpieczenia gazowo-przepływowego transformatora - zadziałanie" (etykieta "6").

2.13.3. Pobudzenie wejścia binarnego "Zabezpieczenie przepływowe przełącznika zaczepów – zadziałanie" powoduje:
- wysłanie do SCADA sygnalizacji "Zabezpieczenie gazowo-przepływowe przełącznika zaczepów – zadziałanie",
- przekazanie do logik cząstkowych → Zadziałanie zabezpieczeń, → Sygnalizacja optyczna, informacji "Zabezpieczenie przepływowe przełącznika zaczepów – zadziałanie " (etykieta "7").

2.13.4. Pobudzenie wejścia binarnego "1 stopień zabezpieczenia temperaturowego transformatora – zadziałanie" powoduje wysłanie do SCADA sygnalizacji "Zabezpieczenie temperaturowe – 1 stopień – zadziałanie".

2.13.5. Pobudzenie wejścia binarnego "2 stopień zabezpieczenia temperaturowego transformatora – zadziałanie" powoduje wysłanie do SCADA sygnalizacji "Zabezpieczenie temperaturowe – 2 stopień – zadziałanie".

2.13.6. Pobudzenie wejścia binarnego "Zawór bezpieczeństwa – zadziałanie" powoduje:
- wysłanie do SCADA sygnalizacji "Ciśnieniowy zawór bezpieczeństwa – zadziałanie",
- przekazanie do logik cząstkowych: → Zadziałanie zabezpieczeń, → Sygnalizacja optyczna, informacji "Zawór bezpieczeństwa – zadziałanie " (etykieta "8).

2.13.7. Pobudzenie wejścia binarnego "Zawór odcinający klapowy – zadziałanie" powoduje:
- wysłanie do SCADA sygnalizacji "Klapowy zawór odcinający – zadziałanie",
- przekazanie do logik cząstkowych: → Zadziałanie zabezpieczeń, → Sygnalizacja optyczna, informacji "Zawór odcinający klapowy – zadziałanie" (etykieta "9).

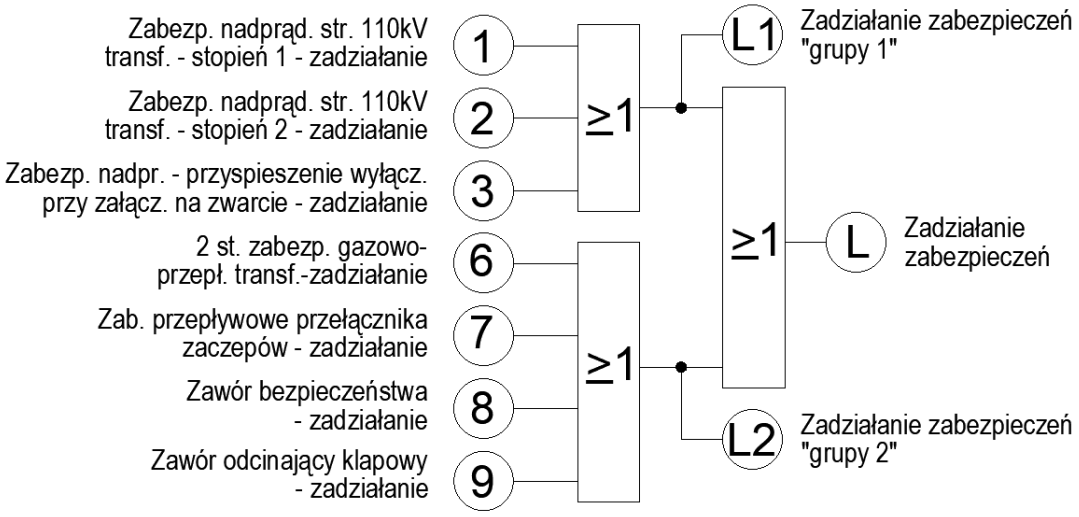
2.13.8. Pobudzenie wejścia binarnego "Minimalny poziom oleju w transformatorze – zadziałanie" powoduje wysłanie do SCADA sygnalizacji "Transformator - minimalny poziom oleju".

2.13.9. Pobudzenie wejścia binarnego "Maksymalny poziom oleju w transformatorze – zadziałanie" powoduje wysłanie do SCADA sygnalizacji "Transformator - maksymalny poziom oleju".

2.13.10. Pobudzenie wejścia binarnego "Minimalny poziom oleju w przełączniku zaczepów – zadziałanie" powoduje wysłanie do SCADA sygnalizacji "Przełącznik zaczepów transformatora - minimalny poziom oleju".

2.13.11. Pobudzenie wejścia binarnego "Maksymalny poziom oleju w przełączniku zaczepów – zadziałanie" powoduje wysłanie do SCADA sygnalizacji "Przełącznik zaczepów transformatora - maksymalny poziom oleju".

2.14. **Logika cząstkowa → Zadziałanie zabezpieczeń.**

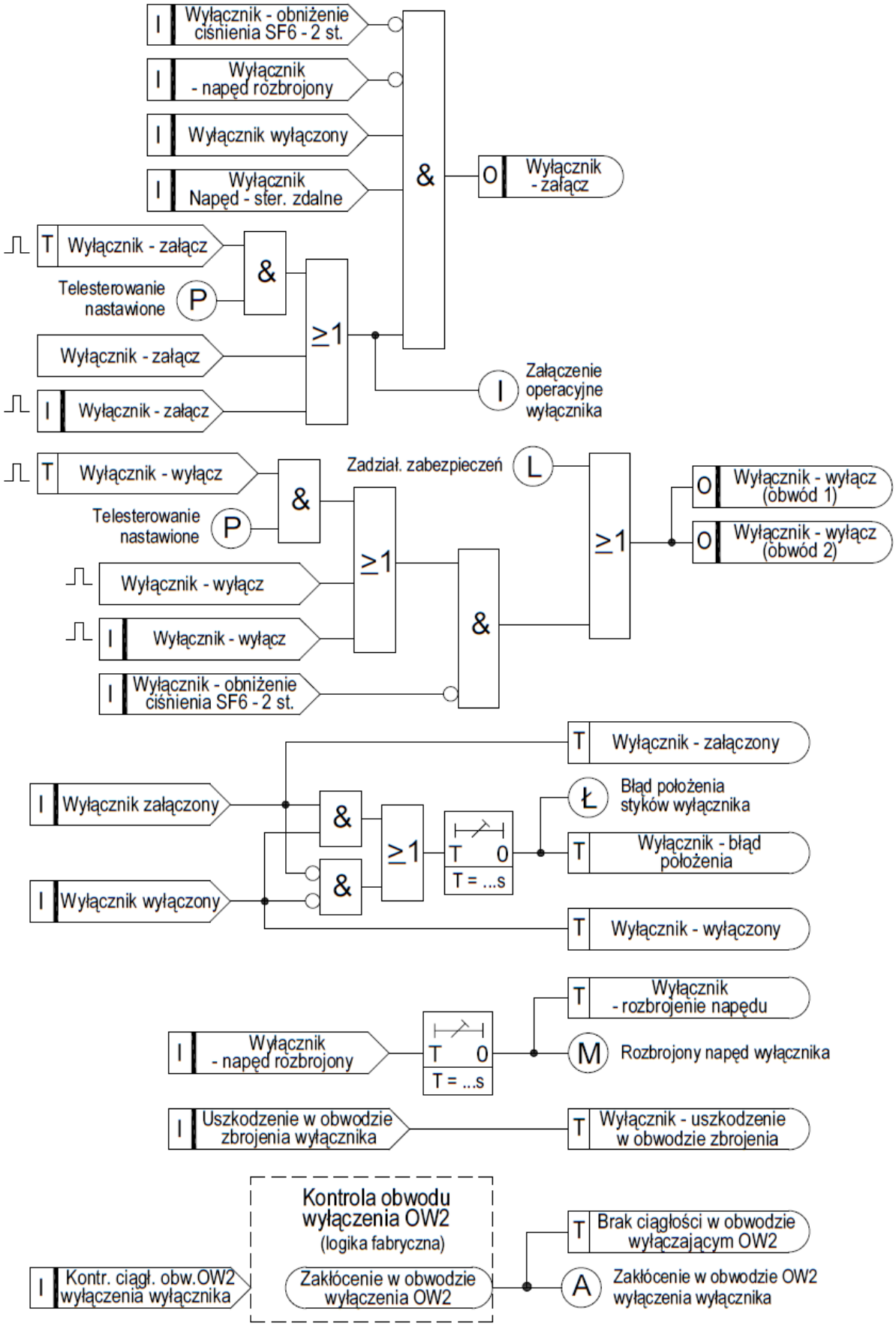


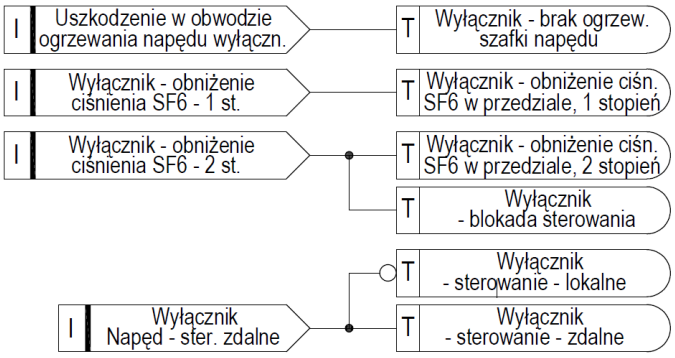
2.14.1. Zadziałania co najmniej jednego zabezpieczenia opisanego etykietami "1" ÷ "3" powoduje przekazanie do logiki cząstkowej → Automatyka LRW informacji "Zadziałanie zabezpieczeń "grupy 1"" (etykieta "L1").

2.14.2. Zadziałania co najmniej jednego zabezpieczenia opisanego etykietami "6" ÷ "9" powoduje przekazanie do logiki cząstkowej → Automatyka LRW, informacji "Zadziałanie zabezpieczeń "grupy 2"" (etykieta "L2").

2.14.3. Zadziałania co najmniej jednego zabezpieczenia opisanego etykietami "1" ÷ "3", "6" ÷ "9" powoduje przekazanie do logiki cząstkowej → Sterowanie wyłącznikiem, informacji "Zadziałanie zabezpieczeń" (etykieta "L").

2.15. **Logika cząstkowa → Sterowanie wyłącznikiem.**





2.15.1. Załączenie wyłącznika może nastąpić:
- ze SCADA, za pomocą rozkazu impulsowego "Wyłącznik – załącz" pod warunkiem, że jest przyzwolenie na telesterowanie (etykieta "P"),
- z U-EAZ przez podanie impulsu wejściowego "Wyłącznik - załącz",
- sterownikiem S11, za pośrednictwem wejścia binarnego "Wyłącznik załącz".

  Wykonanie jednego z ww. rozkazów, generuje informację o załączeniu operacyjnym wyłącznika (etykieta "I"), która przekazywana jest do logiki cząstkowej → Zabezpieczenie nadprądowe – przyspieszenie wyłączenie przy załączeniu na zwarcie.

Wyżej wymienione rozkazy na załączenie wyłącznika, mogą być wykonane, jeżeli jednocześnie spełnione są warunki:
- nie jest pobudzone wejście binarne "Wyłącznik – obniżenie ciśnienia SF6 – 2 st.",
- nie jest pobudzone wejście binarne "Wyłącznik – napęd rozbrojony",
- pobudzone jest wejście binarne "Wyłącznik – wyłączony",
- pobudzone jest wejście binarne "Wyłącznik. Napęd – sterowanie zdalne",

Załączenia wyłącznika odbywa się za pośrednictwem wyjścia binarnego "Wyłącznik załącz", co powoduje uruchomienie fabrycznego układów załączenia wyłącznika.

2.15.2. Pobudzenie wejścia binarnego "Wyłącznik – obniżenie ciśnienia SF6 – 2 st." powoduje natychmiastową blokadę operacyjnego sterowania wyłącznikiem, tzn. zablokowanie rozkazów na załączenie/wyłączenie.

2.15.3. Wyłączenie wyłącznika może nastąpić:
- ze SCADA, za pomocą rozkazu impulsowego "Wyłącznik – wyłącz" pod warunkiem, że jest przyzwolenie na telesterowanie (wejście binarne "Telesterowanie nastawione"),
- z U-EAZ przez podanie impulsu wejściowego "Wyłącznik - wyłącz",
- sterownikiem S11 lub przyciskiem S321 zabudowanym w szafce kablowej, za pośrednictwem wejścia binarnego "Wyłącznik wyłącz".
- automatycznie w wyniku zadziałania zabezpieczeń (etykieta "L").

W wyniku tego, następuje pobudzenie wyjść binarnych "Wyłącznik – wyłącz (obwód 1)", "Wyłącznik – wyłącz (obwód 2)" i uruchomienie dwóch fabrycznych układów wyłączenia wyłącznika.

2.15.4. Stany położenia styków wyłącznika przekazywane są do SCADA za pośrednictwem sygnalizacji:
- "Wyłącznik – załączony",
- "Wyłącznik wyłączony",
- "Wyłącznik – błąd położenia".

Informacja o błędzie położenia styków wyłącznika "Błąd położenia styków wyłącznika " (etykieta "Ł") przekazywana jest do logiki cząstkowej → Pobudzenie Up.

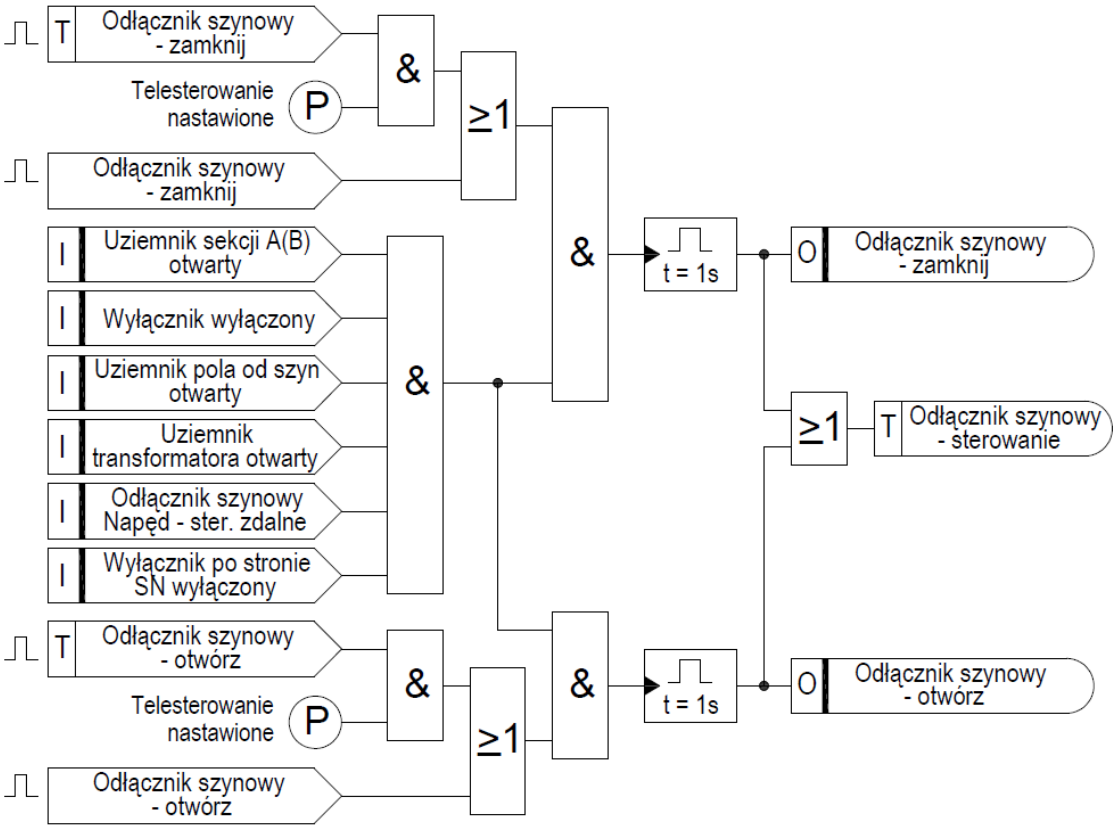
2.15.5. Ponadto w logice zaimplementowano:
- wykrywanie stanu rozbrojenia napędu wyłącznika. Informacja o rozbrojeniu napędu wyłącznika podawana jest na wejście binarne "Wyłącznik – napęd rozbrojony". Jeżeli stan ten trwa powyżej T=…s, następuje:
  - wysłanie do SCADA sygnalizacji "Wyłącznik – rozbrojenie napędu",

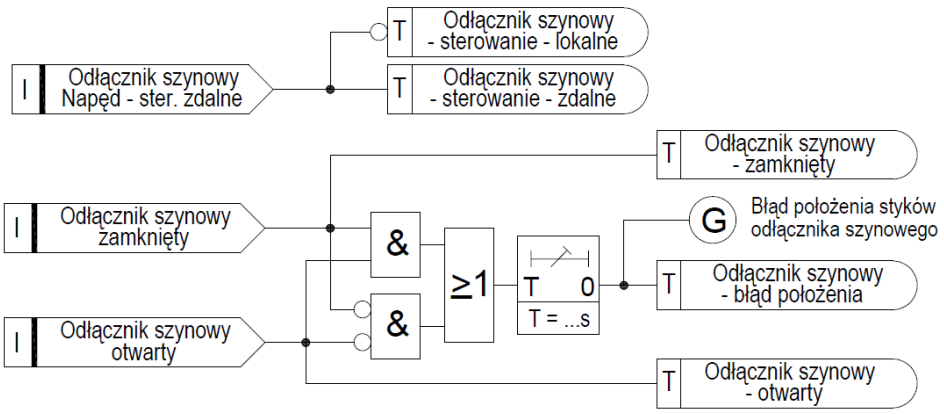
- przekazanie informacji "Rozbrojony napęd wyłącznika" (etykieta "M") do logik cząstkowych: → Pobudzenie Up, → Sygnalizacja optyczna,

– wykrywanie uszkodzenia w obwodzie zbrojenia wyłącznika. Informacja o tym uszkodzeniu podawana jest na wejście binarne "Uszkodzenie w obwodzie zbrojenia wyłącznika" i następuje wysłanie do SCADA sygnalizacji "Wyłącznik – uszkodzenie w obwodzie zbrojenia",
– kontrolę ciągłości obwodu OW2 wyłączenia wyłącznika. Kontrola obwodu wyłączającego wyłącznika (funkcja ANSI 74TC) działa w oparciu o logikę fabryczną z wykorzystaniem wejścia binarnego "Kontrola ciągłości obwodu OW2 wyłączenia wyłącznika". Kontrola ta, może również odbywać się z wykorzystaniem dwóch wejść binarnych. Wykrycie przez logikę fabryczną uszkodzenia w obwodzie wyłączającym wyłącznika powoduje:
  - wysłanie do SCADA sygnalizacji "Brak ciągłości w obwodzie wyłączającym OW2".
  - przekazanie informacji "Zakłócenia w obwodzie OW2 wyłączenia wyłącznika" (etykieta "A") do logik cząstkowych: → Pobudzenie Up, → Sygnalizacja optyczna,
– wykrywanie uszkodzenia w obwodzie ogrzewania napędu wyłącznika. Informacja o tym uszkodzeniu podawana jest na wejście binarne "Uszkodzenie w obwodzie ogrzewania napędu wyłącznika" i następuje wysłanie do SCADA sygnalizacji "Wyłącznik – brak ogrzewania szafki napędu",
– wykrywanie obniżenia ciśnienia gazu SF6 1 stopnia. Informacja o tym, podawana jest na wejście binarne "Wyłącznik – obniżenie ciśnienia SF6 – 1 stopień" i następuje wysłanie do SCADA sygnalizacji " Wyłącznik – obniżenie ciśnienia SF6 w przedziale – 1 stopień ",
– wykrywanie obniżenia ciśnienia gazu SF6 2 stopnia. Informacja o tym, podawana jest na wejście binarne "Wyłącznik – obniżenie ciśnienia SF6 – 2 stopień" i następuje wysłanie do SCADA sygnalizacji " Wyłącznik – obniżenie ciśnienia SF6 w przedziale – 2 stopień ".

2.15.6. Stany położenia przełącznika sterowania (Q19-S… - wybór na sterowanie lokalne/zdalne) w szafce napędu wyłącznika – wejście binarne "Wyłącznik. Napęd – sterowanie zdalne", przekazywane są do SCADA za pośrednictwem sygnalizacji:
– "Wyłącznik – sterowanie - lokalne",
– " Wyłącznik – sterowanie - zdalne".

2.16. Logika cząstkowa → Sterowanie odłącznikiem szynowym.





2.16.1. Zamknięcie odłącznika można wykonać:
- ze SCADA, za pomocą rozkazu impulsowego "Odłącznik szynowy – zamknij" pod warunkiem, że jest przyzwolenie na telesterowanie - "Telesterowanie nastawione" (etykieta "P"),
- z U-EAZ, za pomocą rozkazu impulsowego "Odłącznik szynowy – zamknij".

Zamknięcie odłącznika jest możliwe, jeżeli spełnione są jednocześnie następujące warunki:
- "Uziemnik sekcji A(B) otwarty" (wejście binarne)
- "Wyłącznik wyłączony" (wejście binarne),
- "Uziemnik pola od szyn otwarty" (wejście binarne),
- "Uziemnik transformatora otwarty" (wejście binarne),
- "Odłącznik szynowy. Napęd – sterowanie zdalne" (wejście binarne),
- "Wyłącznik po stronie SN wyłączony" (wejście binarne).

Po spełnieniu ww. warunków na wyjściu binarnym "Odłącznik szynowy – zamknij" pojawia się impuls o czasie trwania 1 sekundy, co pozwala na uruchomienie fabrycznego układu sterowania napędem elektrycznym odłącznika.

2.16.2. Otwarcie odłącznika można wykonać:
- ze SCADA, za pomocą rozkazu impulsowego "Odłącznik szynowy – otwórz" pod warunkiem, że jest przyzwolenie na telesterowanie - "Telesterowanie nastawione" (etykieta "P"),
- z U-EAZ, za pomocą rozkazu impulsowego "Odłącznik szynowy – otwórz".

Otwarcie odłącznika jest możliwe, jeżeli spełnione są jednocześnie następujące warunki:
- "Uziemnik sekcji A(B) otwarty" (wejście binarne)
- "Wyłącznik wyłączony" (wejście binarne),
- "Uziemnik pola od szyn otwarty" (wejście binarne),
- "Uziemnik transformatora otwarty" (wejście binarne),
- "Odłącznik szynowy. Napęd – sterowanie zdalne" (wejście binarne),
- "Wyłącznik po stronie SN wyłączony" (wejście binarne).

Po spełnieniu ww. warunków na wyjściu binarnym "Odłącznik szynowy – otwórz" pojawia się impuls o czasie trwania 1 sekundy, co pozwala na uruchomienie fabrycznego układu sterowania napędem elektrycznym odłącznika.

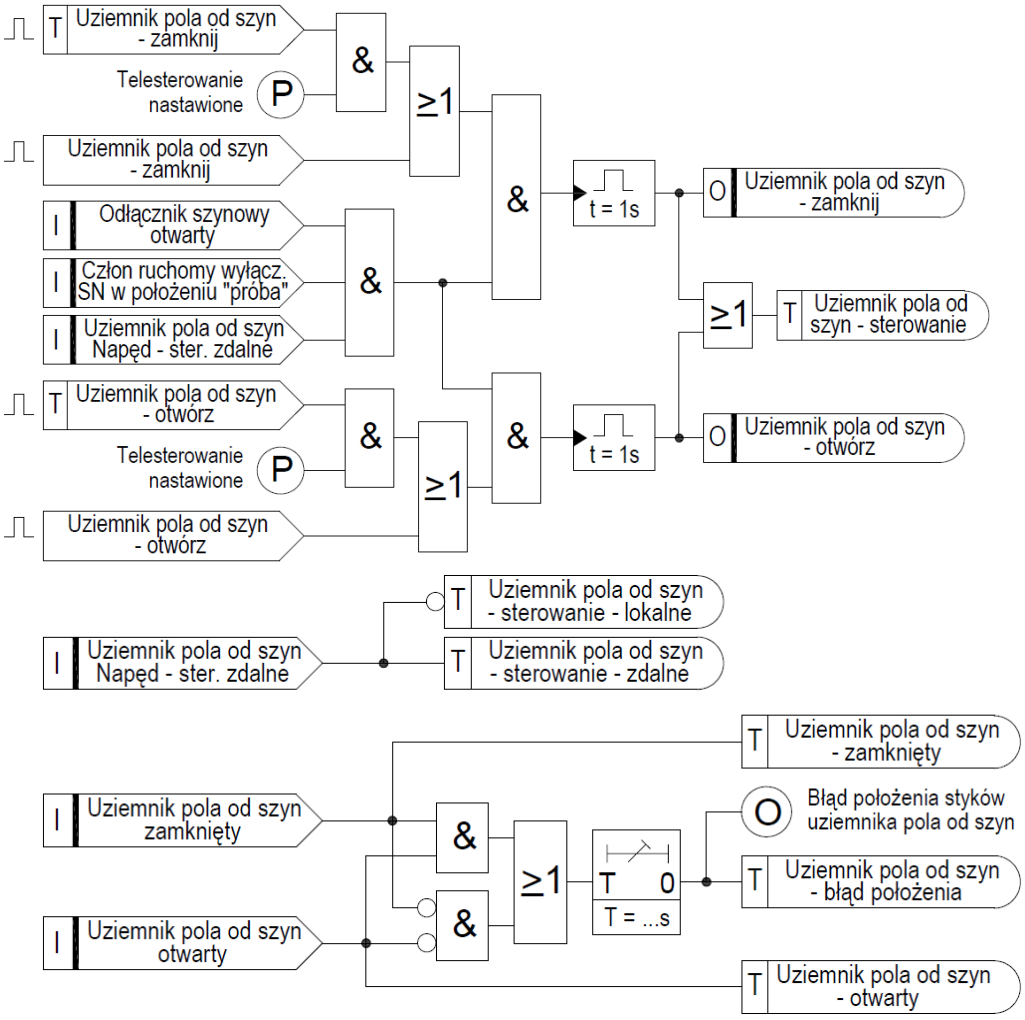
2.16.3. Wykonanie sterowania na otwarcie/zamknięcie odłącznika powoduje wysłanie do SCADA sygnalizacji "Odłącznik szynowy - sterowanie"

2.16.4. Stany położenia styków odłącznika przekazywane są do SCADA za pośrednictwem sygnalizacji:
- "Odłącznik szynowy – zamknięty",
- "Odłącznik szynowy – otwarty",
- "Odłącznik szynowy – błąd położenia".

Informacja "Błąd położenia styków odłącznika szynowego" (etykieta "G") przekazywana jest do logiki cząstkowej → Pobudzenie Up.

2.16.5. Stany położenia przełącznika sterowania (Q31-S… - wybór na sterowanie lokalne/zdalne) w szafce napędu odłącznika – wejście binarne "Odłącznik szynowy. Napęd – sterowanie zdalne", przekazywane są do SCADA za pośrednictwem sygnalizacji:
- "Odłącznik szynowy – sterowanie - lokalne",
- "Odłącznik szynowy – sterowanie - zdalne".

2.17. **Logika cząstkowa → Sterowanie uziemnikiem pola od szyn.**



2.17.1. Zamknięcie uziemnika można wykonać:
- ze SCADA, za pomocą rozkazu impulsowego "Uziemnik pola od szyn – zamknij" pod warunkiem, że jest przyzwolenie na telesterowanie - "Telesterowanie nastawione" (etykieta "P"),
- z U-EAZ, za pomocą rozkazu impulsowego "Uziemnik pola od szyn – zamknij".

Zamknięcie uziemnika jest możliwe, jeżeli spełnione są jednocześnie następujące warunki:
- "Odłącznik szynowy otwarty" (wejście binarne),
- "Człon ruchomy wyłącznika SN w położeniu "próba" (wejście binarne),
- "Uziemnik pola od szyn. Napęd – sterowanie zdalne" (wejście binarne).

Po spełnieniu ww. warunków na wyjściu binarnym "Uziemnik pola od szyn – zamknij" pojawia się impuls o czasie trwania 1 sekundy, co pozwala na uruchomienie fabrycznego układu sterowania napędem elektrycznym uziemnika.

2.17.2. Otwarcie uziemnika można wykonać:
- ze SCADA, za pomocą rozkazu impulsowego "Uziemnik pola od szyn – otwórz" pod warunkiem, że jest przyzwolenie na telesterowanie - "Telesterowanie nastawione" (etykieta "P"),
- z U-EAZ, za pomocą rozkazu impulsowego "Uziemnik pola od szyn – otwórz".

Otwarcie uziemnika jest możliwe, jeżeli spełnione są jednocześnie następujące warunki:
- "Odłącznik szynowy otwarty" (wejście binarne),
- "Człon ruchomy wyłącznika SN w położeniu "próba" (wejście binarne),
- "Uziemnik pola od szyn. Napęd – sterowanie zdalne" (wejście binarne).

Po spełnieniu ww. warunków na wyjściu binarnym "Uziemnik pola od szyn – otwórz" pojawia się impuls o czasie trwania 1 sekundy, co pozwala na uruchomienie fabrycznego układu sterowania napędem elektrycznym uziemnika.

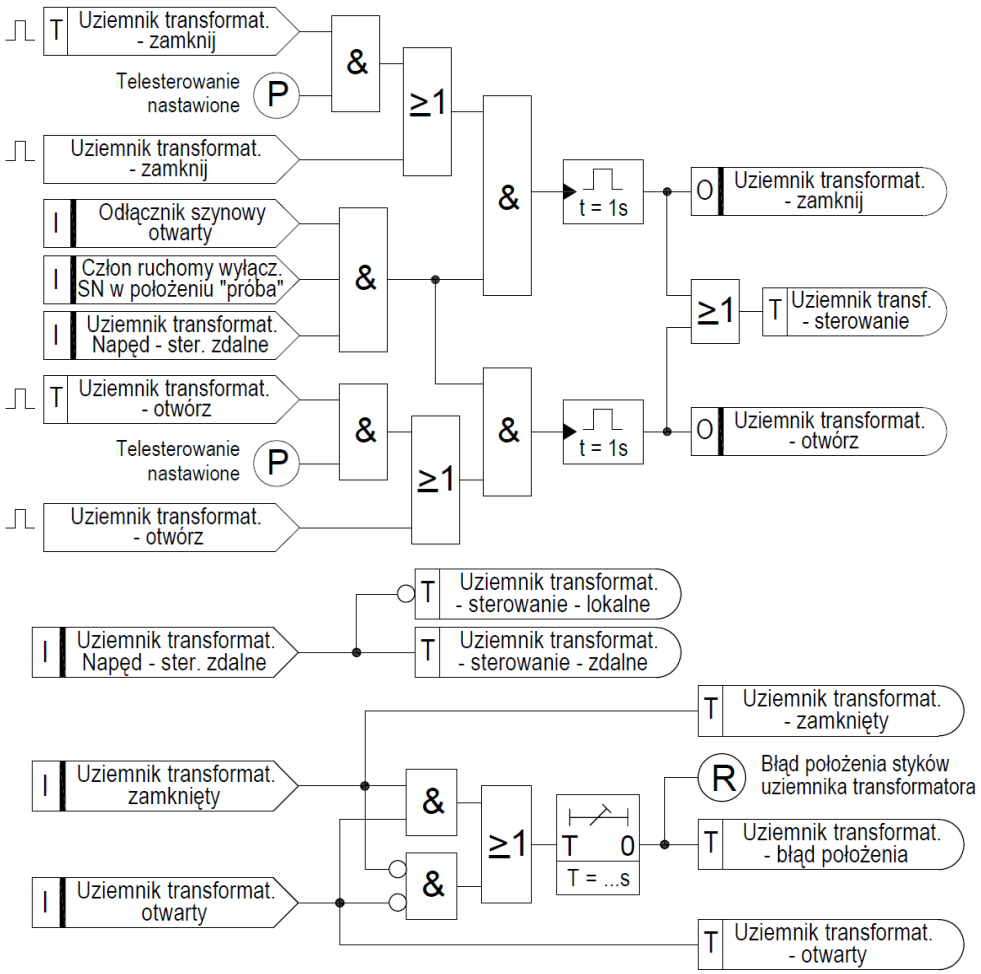
2.17.3. Wykonanie sterowania na otwarcie/zamknięcie uziemnika powoduje wysłanie do SCADA sygnalizacji "Uziemnik pola od szyn - sterowanie".

2.17.4. Stany położenia styków uziemnika przekazywane są do SCADA za pośrednictwem sygnalizacji:
- "Uziemnik pola od szyn – zamknięty",
- "Uziemnik pola od szyn – otwarty",
- "Uziemnik pola od szyn – błąd położenia".

Informacja "Błąd położenia styków uziemnika pola od szyn" (etykieta "O") przekazywana jest do logiki cząstkowej → Pobudzenie Up.

2.17.5. Stany położenia przełącznika (Q44-S… - wybór na sterowanie lokalne/zdalne) sterowania w szafce napędu uziemnika – wejście binarne "Uziemnik pola od szyn. Napęd – sterowanie zdalne", przekazywane są do SCADA za pośrednictwem sygnalizacji:
- "Uziemnik pola od szyn – sterowanie - lokalne",
- "Uziemnik pola od szyn – sterowanie - zdalne".

2.18. Logika cząstkowa → Sterowanie uziemnikiem transformatora



2.18.1. Zamknięcie uziemnika można wykonać:

- ze SCADA, za pomocą rozkazu impulsowego "Uziemnik transformatora – zamknij" pod warunkiem, że jest przyzwolenie na telesterowanie - "Telesterowanie nastawione" (etykieta "P"),
- z U-EAZ, za pomocą rozkazu impulsowego "Uziemnik transformatora – zamknij".

Zamknięcie uziemnika jest możliwe, jeżeli spełnione są jednocześnie następujące warunki:
- "Odłącznik szynowy otwarty" (wejście binarne),
- "Człon ruchomy wyłącznika SN w położeniu "próba" (wejście binarne),
- "Uziemnik transformatora. Napęd – sterowanie zdalne" (wejście binarne).

Po spełnieniu ww. warunków na wyjściu binarnym "Uziemnik transformatora – zamknij" pojawia się impuls o czasie trwania 1 sekundy, co pozwala na uruchomienie fabrycznego układu sterowania napędem elektrycznym uziemnika.

2.18.2. Otwarcie uziemnika można wykonać:
- ze SCADA, za pomocą rozkazu impulsowego "Uziemnik transformatora – otwórz" pod warunkiem, że jest przyzwolenie na telesterowanie - "Telesterowanie nastawione" (etykieta "P"),
- z U-EAZ, za pomocą rozkazu impulsowego "Uziemnik transformatora – otwórz".

Otwarcie uziemnika jest możliwe, jeżeli spełnione są jednocześnie następujące warunki:
- "Odłącznik szynowy otwarty" (wejście binarne),
- "Człon ruchomy wyłącznika SN w położeniu "próba" (wejście binarne),
- "Uziemnik transformatora. Napęd – sterowanie zdalne" (wejście binarne).

Po spełnieniu ww. warunków na wyjściu binarnym "Uziemnik transformatora – otwórz" pojawia się impuls o czasie trwania 1 sekundy, co pozwala na uruchomienie fabrycznego układu sterowania napędem elektrycznym uziemnika.

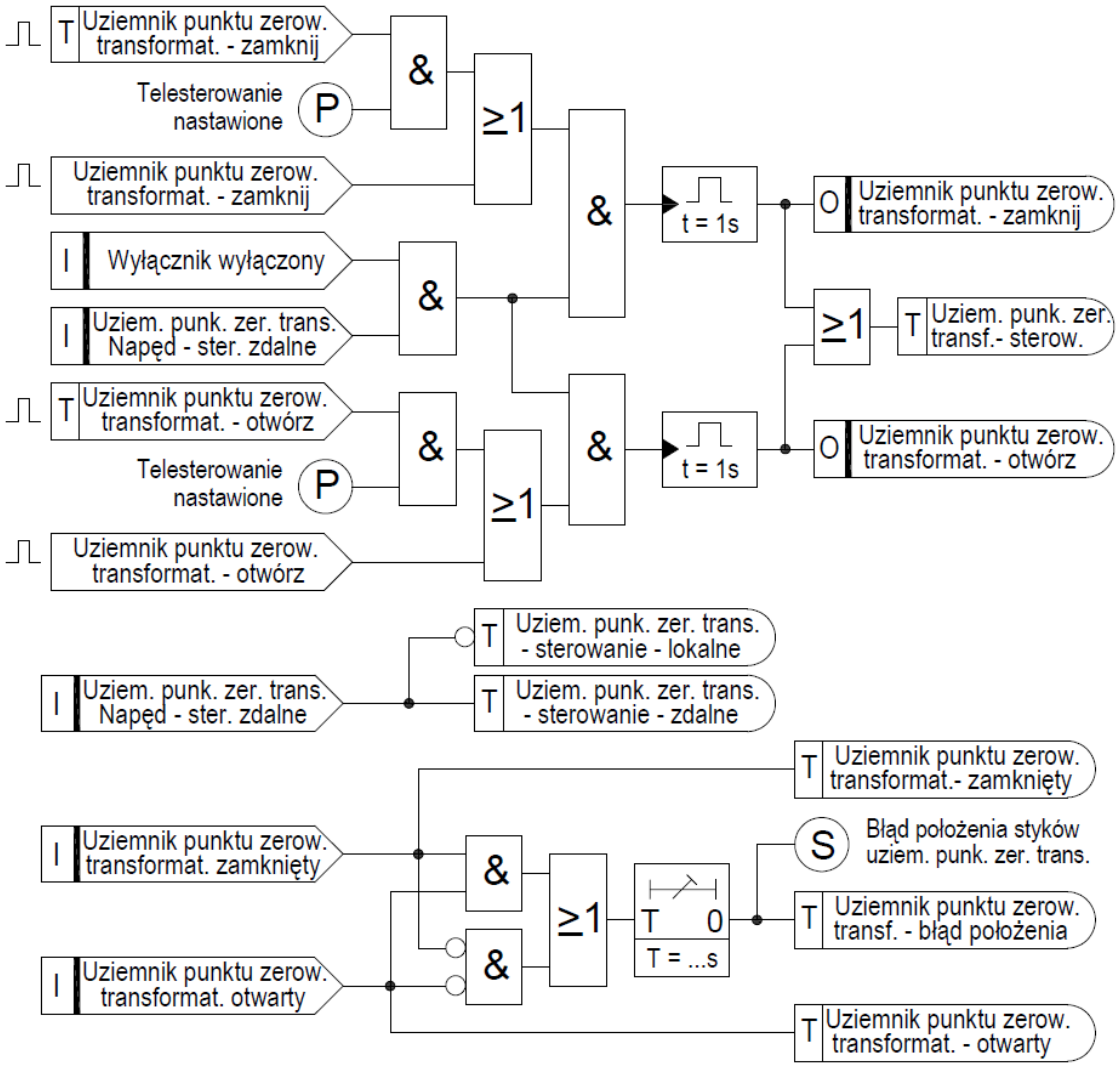
2.18.3. Wykonanie sterowania na otwarcie/zamknięcie uziemnika powoduje wysłanie do SCADA sygnalizacji "Uziemnik transformatora - sterowanie".

2.18.4. Stany położenia styków uziemnika przekazywane są do SCADA za pośrednictwem sygnalizacji:
- "Uziemnik transformatora – zamknięty",
- "Uziemnik transformatora – otwarty",
- "Uziemnik transformatora – błąd położenia".

Informacja "Błąd położenia styków uziemnika transformatora" (etykieta "R") przekazywana jest do logiki cząstkowej → Pobudzenie Up.

2.18.5. Stany położenia przełącznika sterowania (Q49-S… - wybór na sterowanie lokalne/zdalne) w szafce napędu uziemnika – wejście binarne "Uziemnik transformatora. Napęd – sterowanie zdalne", przekazywane są do SCADA za pośrednictwem sygnalizacji:
- "Uziemnik transformatora – sterowanie - lokalne",
- "Uziemnik transformatora – sterowanie - zdalne".

2.19. **Logika cząstkowa → Sterowanie uziemnikiem punktu zerowego transformatora.**



2.19.1. Zamknięcie uziemnika można wykonać:

- ze SCADA, za pomocą rozkazu impulsowego "Uziemnik punktu zerowego transformatora – zamknij" pod warunkiem, że jest przyzwolenie na telesterowanie - "Telesterowanie nastawione" (etykieta "P"),
- z U-EAZ, za pomocą rozkazu impulsowego "Uziemnik punktu zerowego transformatora – zamknij".

Zamknięcie uziemnika jest możliwe, jeżeli spełnione są jednocześnie następujące warunki:

- "Odłącznik szynowy otwarty " (wejście binarne),
- "Uziemnik punktu zerowego transformatora. Napęd – sterowanie zdalne" (wejście binarne).

Po spełnieniu ww. warunków na wyjściu binarnym "Uziemnik punktu zerowego transformatora – zamknij" pojawia się impuls o czasie trwania 1 sekundy, co pozwala na uruchomienie fabrycznego układu sterowania napędem elektrycznym uziemnika.

2.19.2. Otwarcie uziemnika można wykonać:

- ze SCADA, za pomocą rozkazu impulsowego "Uziemnik punktu zerowego transformatora – otwórz" pod warunkiem, że jest przyzwolenie na telesterowanie - "Telesterowanie nastawione" (etykieta "P"),
- z U-EAZ, za pomocą rozkazu impulsowego "Uziemnik punktu zerowego transformatora – otwórz".

Otwarcie uziemnika jest możliwe, jeżeli spełnione są jednocześnie następujące warunki:

- "Odłącznik szynowy otwarty " (wejście binarne),
- "Uziemnik punktu zerowego transformatora. Napęd – sterowanie zdalne" (wejście binarne).

Po spełnieniu ww. warunków na wyjściu binarnym "Uziemnik punktu zerowego transformatora – otwórz" pojawia się impuls o czasie trwania 1 sekundy, co pozwala na uruchomienie fabrycznego układu sterowania napędem elektrycznym uziemnika.

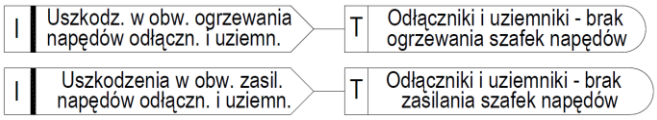
2.19.3. Wykonanie sterowania na otwarcie/zamknięcie uziemnika powoduje wysłanie do SCADA sygnalizacji "Uziemnik punktu zerowego transformatora - sterowanie".

2.19.4. Stany położenia styków uziemnika przekazywane są do SCADA za pośrednictwem sygnalizacji:
- "Uziemnik punktu zerowego transformatora – zamknięty",
- "Uziemnik punktu zerowego transformatora – otwarty",
- "Uziemnik punktu zerowego transformatora – błąd położenia".

Informacja "Błąd położenia styków uziemnika punktu zerowego transformatora" (etykieta "S") przekazywana jest do logiki cząstkowej → Pobudzenie Up.

2.19.5. Stany położenia przełącznika (Q46-S… - wybór na sterowanie lokalne/zdalne) sterowania w szafce napędu uziemnika – wejście binarne "Uziemnik punktu zerowego transformatora. Napęd – sterowanie zdalne", przekazywane są do SCADA za pośrednictwem sygnalizacji:
- "Uziemnik punktu zerowego transformatora – sterowanie - lokalne",
- "Uziemnik punktu zerowego transformatora – sterowanie - zdalne".

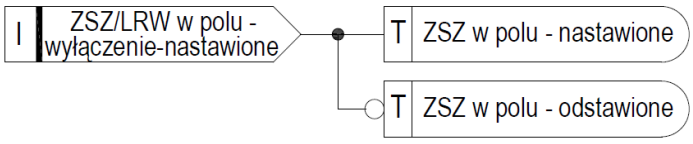
2.20. **Logika cząstkowa → Uszkodzenia w obwodach zasilania odłączników i uziemników.**



2.20.1. Pobudzenie wejścia binarnego "Uszkodzenie w obwodach ogrzewania napędów odłączników i uziemników" powoduje wysłanie do SCADA sygnalizacji "Odłączniki i uziemniki – brak ogrzewania szafek napędów".

2.20.2. Pobudzenie wejścia binarnego "Uszkodzenie w obwodach zasilania napędów odłączników i uziemników" powoduje wysłanie do SCADA sygnalizacji "Odłączniki i uziemniki – brak zasilania szafek napędów".

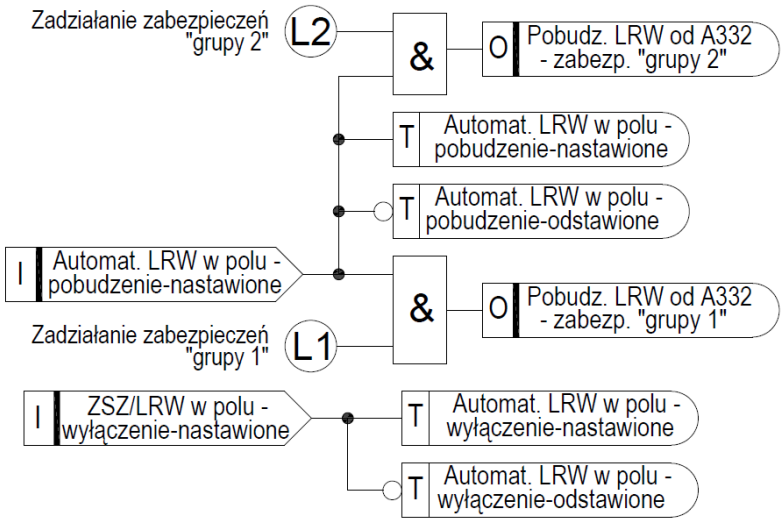
2.21. **Logika cząstkowa → Zabezpieczenie szyn ZSZ.**



2.21.1. Zabezpieczenie szyn zbiorczych ZSZ oraz lokalna rezerwa wyłącznikowa LRW realizowane są w układzie scentralizowanym, za pomocą odrębnego terminala A30.
Z każdego pola rozdzielnicy, wprowadzane są do A30 niezbędne informacje binarne, na podstawie których, wypracowywane są rozkazy na wyłączenie odpowiednich pól w zależności od miejsca wystąpienia zakłócenia.

2.21.2. Uaktywnienie wyłączenia pola przez ZSZ, następuje przez pobudzenie wejścia binarnego "ZSZ/LRW w polu - wyłączenie – nastawione" (zamknięty zestyk przełącznika S412).
Jednocześnie do SCADA wysyłana jest sygnalizacja "ZSZ w polu – nastawione".
W przypadku otwartego zestyku przełącznika S412 (wejście binarne "ZSZ/LRW w polu - wyłączenie – nastawione" przyjmuje wartość logiczną "0") do SCADA wysyłana jest sygnalizacja "ZSZ w polu – odstawione".

2.22. **Logika cząstkowa → Automatyka LRW.**



2.22.1. Zabezpieczenie szyn zbiorczych ZSZ oraz lokalna rezerwa wyłącznikowa LRW realizowane są w układzie scentralizowanym, za pomocą odrębnego terminala A30.
Z każdego pola rozdzielnicy, wprowadzane są do A30 niezbędne informacje binarne, na podstawie których, wypracowywane są rozkazy na wyłączenie odpowiednich pól w zależności od miejsca wystąpienia zakłócenia.

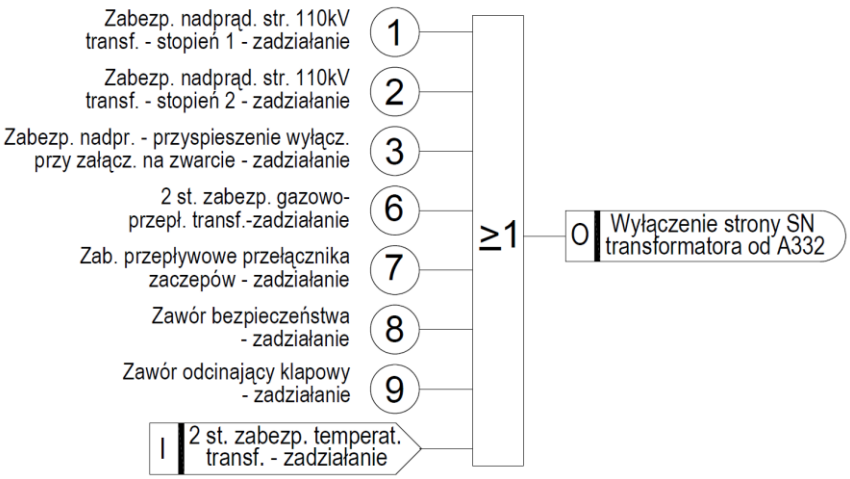
2.22.2. Uaktywnienie pobudzenia LRW w polu, następuje przez pobudzenie wejścia binarnego "Automatyka LRW w polu- pobudzenie – nastawione" (zamknięty zestyk przełącznika S411). Jednocześnie do SCADA wysyłana jest sygnalizacja "Automatyka LRW w polu- pobudzenie – nastawione".
W przypadku otwartego zestyku przełącznika S411 (wejście binarne "Automatyka LRW w polu - pobudzenie – nastawione" przyjmuje wartość logiczną "0") do SCADA wysyłana jest sygnalizacja "Automatyka LRW w polu - pobudzenie – odstawione ".

2.22.3. Jeżeli aktywne jest wejście binarne "Automatyka LRW w polu - pobudzenie – nastawione" i zadziałały zabezpieczenia "grupy 1" (etykieta "L1"), następuje pobudzenie wyjścia binarnego "Pobudzenie LRW od A332 – zabezpieczenia "grupy 1"". Sygnał ten, przesyłany jest do terminala A30. W odpowiedzi, A30 generuje rozkazy na wyłączenie odpowiednich pól w zależności od konfiguracji rozdzielnicy 110 kV.

2.22.4. Jeżeli aktywne jest wejście binarne "Automatyka LRW w polu - pobudzenie – nastawione" i zadziałały zabezpieczenia "grupy 2" (etykieta "L2"), następuje pobudzenie wyjścia binarnego "Pobudzenie LRW od A332 – zabezpieczenia "grupy 1"". Sygnał ten, przesyłany jest do terminala A30. W odpowiedzi, A30 generuje rozkazy na wyłączenie odpowiednich pól w zależności od konfiguracji rozdzielnicy 110 kV.

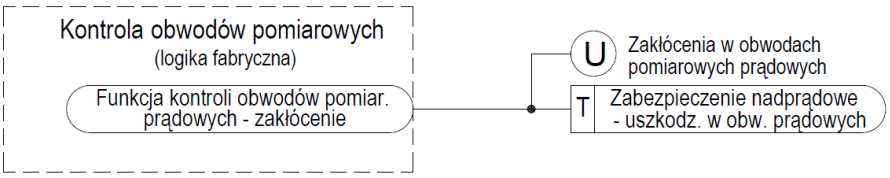
2.22.5. Uaktywnienie wyłączenia pola przez LRW, następuje przez pobudzenie wejścia binarnego "ZSZ/LRW w polu - wyłączenie – nastawione" (zamknięty zestyk przełącznika S412).
Jednocześnie do SCADA wysyłana jest sygnalizacja "Automatyka LRW w polu – wyłączenie – nastawione ".
W przypadku otwartego zestyku przełącznika S412 (wejście binarne "ZSZ/LRW w polu - wyłączenie – nastawione" przyjmuje wartość logiczną "0") do SCADA wysyłana jest sygnalizacja "Automatyka LRW w polu – wyłączenie – odstawione".

2.23. **Logika cząstkowa → Wyłączenie strony SN transformatora.**



Zadziałanie dowolnego zabezpieczenia oznaczonego etykietami "1"÷"3", "6"÷"7", oraz pobudzenie wejścia binarnego "2 stopień zabezpieczenia temperaturowego transformatora – zadziałanie" powoduje pobudzenie wyjścia binarnego "Wyłączenie strony SN transformatora od A332", w wyniku czego powinno nastąpić wyłączenie wyłącznika po stronie SN transformatora.

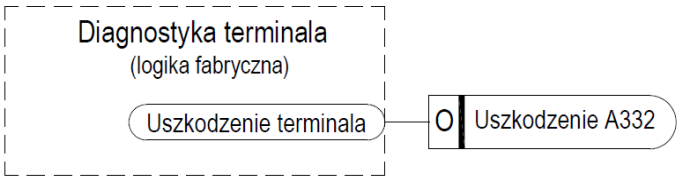
2.24. **Logika cząstkowa → Kontrola obwodów pomiarowych prądów.**



Obwody pomiarowe prądowe kontrolowane są przez logikę fabryczną "Kontrola obwodów pomiarowych". Wykrycie zakłócenie w tych obwodach ("Funkcja kontroli obwodów pomiarowych prądowych – zakłócenie") powoduje:

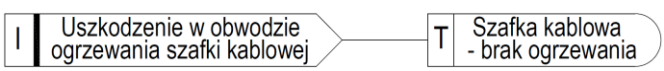
- wysłanie do SCADA sygnalizacji "Zabezpieczenie nadprądowe – uszkodzenie w obwodach prądowych",
- przekazanie do logik cząstkowych → Pobudzenie Up, → Sygnalizacja optyczna, informacji "Zakłócenia w obwodach pomiarowych prądowych" (etykieta "U").

2.25. **Logika cząstkowa → Diagnostyka terminala.**



Po wygenerowaniu przez diagnostykę wewnętrzną terminala sygnału "Uszkodzenie terminala", następuje odwzbudzenie wyjścia binarnego "Uszkodzenie A332" i przekazanie tej informacji na wejście binarne terminala A331.

2.26. **Logika cząstkowa → Uszkodzenie ogrzewania szafki kablowej**



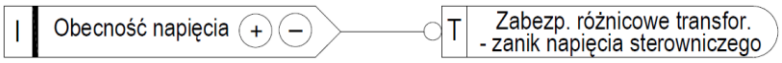
Wejście binarne "Uszkodzenie w obwodzie ogrzewania szafki kablowej" powoduje wysłanie do SCADA sygnalizacji "Szafka kablowa – brak ogrzewania".

2.27. **Logika cząstkowa → Kontrola napięcia sygnalizacyjnego**



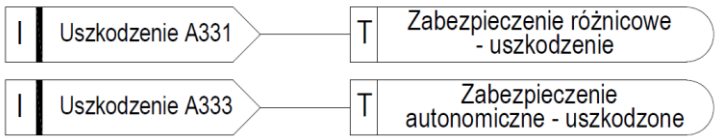
Napięcie sygnalizacyjne (+) (-), kontrolowane jest przez wejście binarne "Obecność napięcia (+) (-)". Zanik tego napięcia powoduje wysłanie do SCADA sygnalizacji "Zanik napięcia sygnalizacyjnego".

2.28. **Logika cząstkowa → Kontrola napięcia sterowniczego A331**



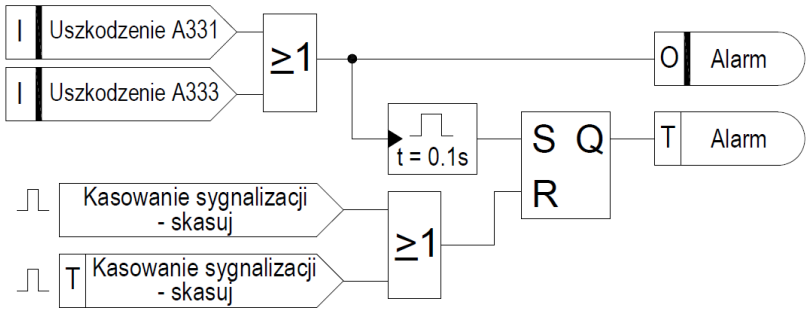
Napięcie sterownicze terminala A331, kontrolowane jest przez wejście binarne "Obecność napięcia ⊕⊖". Zanik tego napięcia powoduje wysłanie do SCADA sygnalizacji "Zabezpieczenie różnicowe transformatora – zanik napięcia sterowniczego".

2.29. **Logika cząstkowa → Uszkodzenie terminalów A331, A333**



Wejście binarne "Uszkodzenie terminala A331" powoduje wysłanie do SCADA sygnalizacji "Zabezpieczenie różnicowe – uszkodzenie".
Wejście binarne "Uszkodzenie terminala A333" powoduje wysłanie do SCADA sygnalizacji "Zabezpieczenie autonomiczne – uszkodzenie".

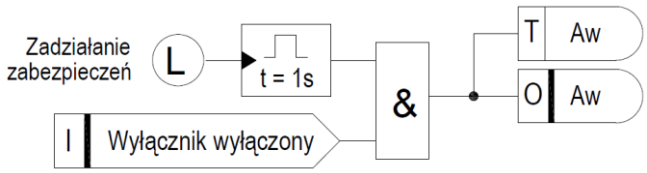
2.30. **Logika cząstkowa → Pobudzenie Alarm.**



2.30.1. Sygnalizacja Alarm informuje o uszkodzeniu terminala A331 lub A333.

2.30.2. Uszkodzenie terminala A331 (wejście binarne "Uszkodzenie A311") lub A333 (wejście binarne "Uszkodzenie A333") powoduje:
- pobudzenie wyjścia binarnego "Alarm" i wysłanie tego sygnału do modułu centralnej sygnalizacji,
- wysłanie do SCADA sygnalizacji "Alarm". Sygnał ten można skasować ze SCADA lub z poziomu U-EAZ "Kasowanie sygnalizacji – skasuj".

2.31. **Logika cząstkowa → Pobudzenie Aw.**

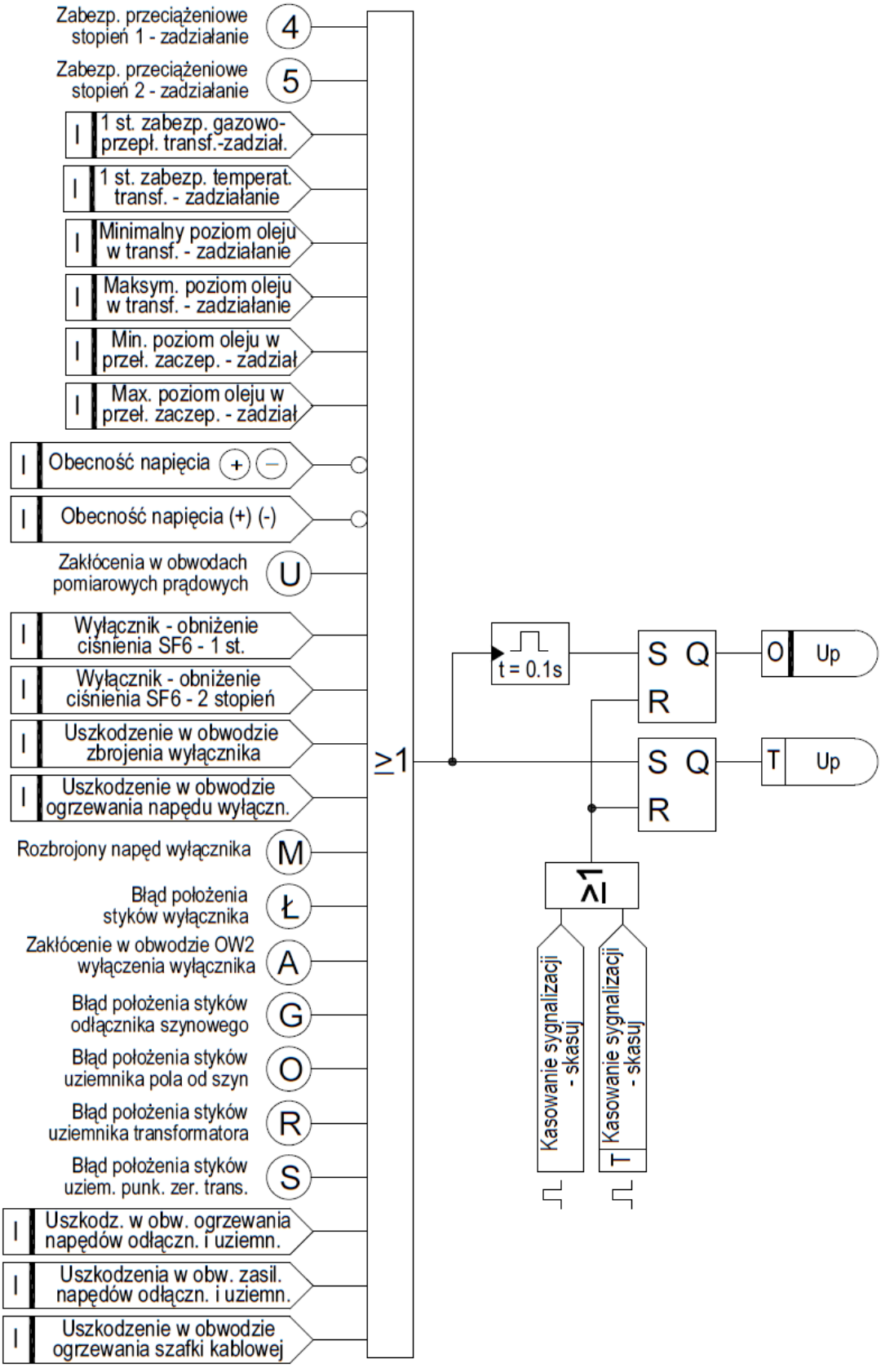


2.31.1. Sygnalizacja Aw informuje o awaryjnym wyłączeniu wyłącznika w wyniku zadziałania zabezpieczeń (etykieta "L") i pobudzenia wejścia binarnego "Wyłącznik wyłączony".

2.31.2. W wyniku pobudzenia Aw następuje:

- pobudzenie, na czas 1 sekundy, wyjścia binarnego "Aw" i przekazanie tego sygnału do modułu centralnej sygnalizacji,
- wysłanie do SCADA sygnalizacji "Aw".

2.32. **Logika cząstkowa → Pobudzenie Up.**



2.32.1. Sygnalizacja Up informuje o różnego rodzaju błędach lub ostrzeżeniach.
Pobudzenie Up może nastąpić od:
- zadziałania zabezpieczenia przeciążeniowego stopień 1 (etykieta "4"),
- zadziałania zabezpieczenia przeciążeniowego stopień 2 (etykieta "5"),
- wejścia binarnego "1 stopień zabezpieczenia gazowo-przepływowego transformatora – zadziałanie",
- wejścia binarnego "1 stopień zabezpieczenia temperaturowego transformatora – zadziałanie",
- wejścia binarnego "Minimalny poziom oleju w transformatorze – zadziałanie",
- wejścia binarnego "Maksymalny poziom oleju w transformatorze – zadziałanie",
- wejścia binarnego "Minimalny poziomu oleju w przełączniku zaczepów – zadziałanie",
- wejścia binarnego "Maksymalny poziomu oleju w przełączniku zaczepów – zadziałanie",
- zaniku napięcia ⊕⊖ (negacja wejścia binarnego "Obecność napięcia ⊕⊖ "),
- zaniku napięcia (+) (-) (negacja wejścia binarnego "Obecność napięcia (+) (-)"),
- zakłócenia w obwodach pomiarowych prądowych (etykieta "U"),
- wejścia binarnego "Wyłącznik – obniżenie ciśnienia SF6 – 1 stopień",
- wejścia binarnego "Wyłącznik – obniżenie ciśnienia SF6 – 2 stopień",
- wejścia binarnego "Uszkodzenie w obwodzie zbrojenia wyłącznika",
- wejścia binarnego "Uszkodzenie w obwodzie ogrzewania napędu wyłącznika",
- rozbrojenia napędu wyłącznika (etykieta "M"),
- błędu położenia styków wyłącznika (etykieta "Ł"),
- zakłócenia w obwodzie OW2 wyłączenia wyłącznika (etykieta "A"),
- błędu położenia styków odłącznika szynowego (etykieta "G"),
- błędu położenia styków uziemnika pola od szyn (etykieta "O"),
- błędu położenia styków uziemnika transformatora (etykieta "R"),
- błędu położenia styków uziemnika punktu zerowego transformatora (etykieta "S"),
- wejścia binarnego "Uszkodzenie w obwodach ogrzewania napędów odłączników i uziemników",
- wejścia binarnego "Uszkodzenie w obwodzie zasilania napędów odłączników i uziemników",
- wejścia binarnego "Uszkodzenie w obwodzie ogrzewania szafki kablowej".

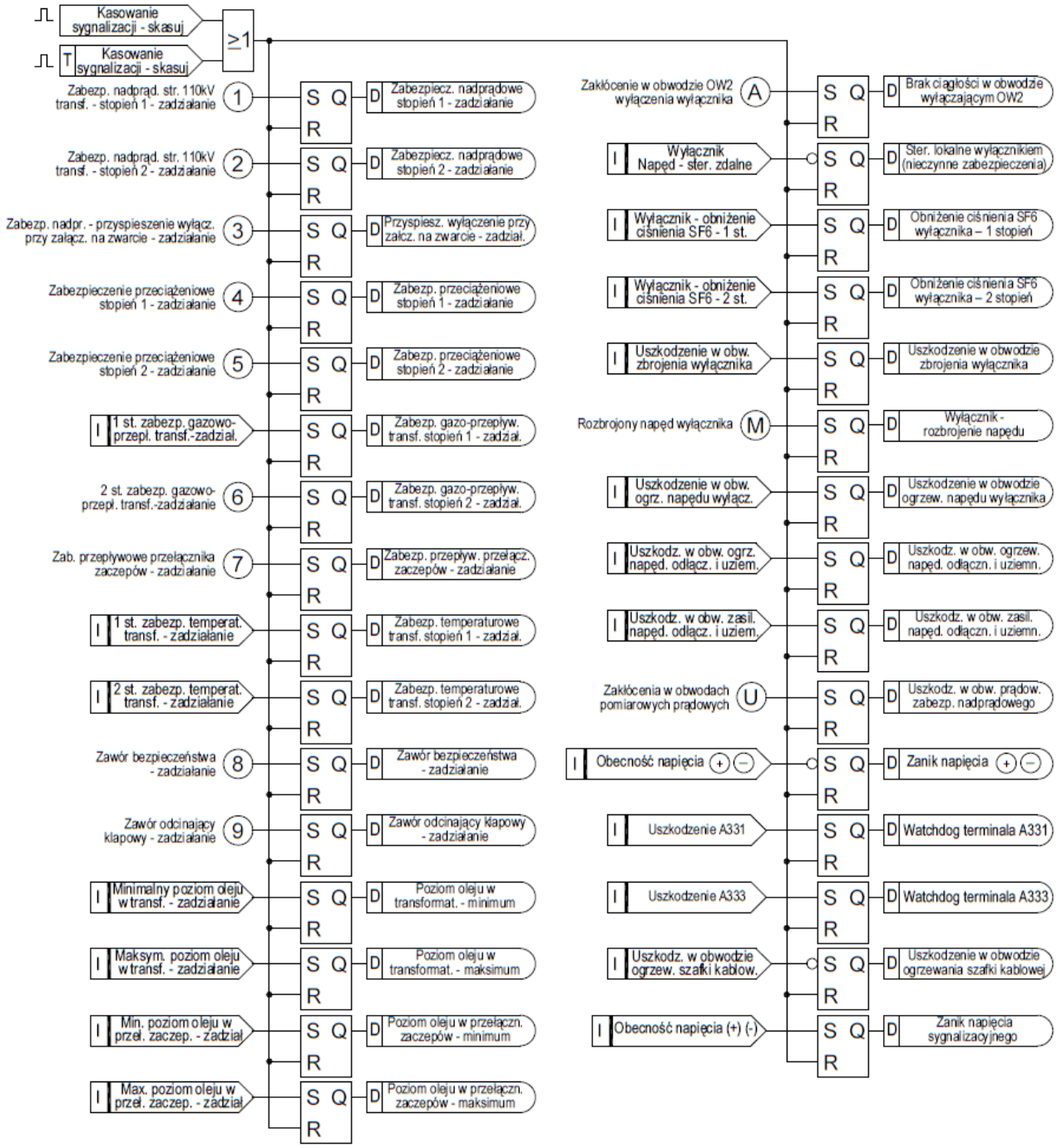
2.32.2. Wystąpienie co najmniej jednego z ww. sygnałów:
- uruchamia wyjście binarne "Up" i następuje przekazanie tego sygnału do modułu centralnej sygnalizacji. Sygnał ten można skasować ze SCADA lub z poziomu U-EAZ "Kasowanie sygnalizacji – skasuj",
- powoduje przesyłanie do SCADA sygnalizację "Up". Sygnał ten można skasować ze SCADA lub z poziomu U-EAZ "Kasowanie sygnalizacji – skasuj".

2.33. **Logika cząstkowa → Sygnalizacja optyczna**

2.33.1. 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.

2.33.2. W poniższej tabeli przedstawiono stany zakłóceniowe, które mogą być objęte sygnalizacją optyczna. W przypadku niewystarczającej liczby diód, dopuszcza się sumowanie kilku sygnałów zakłóceniowych na jednej diodzie. O wyborze sygnałów zakłóceniowych, które należy sygnalizować lub je sumować, decydują komórki merytoryczne TAURON Dystrybucja S.A. odpowiedzialne za EAZ.

Lp.	Nazwa sygnału D	Naklejka
1	Brak ciągłości w obwodzie wyłączającym OW2	COW2<
2	Obniżenie ciśnienia SF6 wyłącznika – 1 stopień	SF6 1^{O}
3	Obniżenie ciśnienia SF6 wyłącznika – 2 stopień	SF6 2^{O}
4	Poziom oleju w przełączniku zaczepów - minimum	hPZmin
5	Poziom oleju w przełączniku zaczepów - maksimum	hPZmax
6	Poziom oleju w transformatorze - minimum	hT_{min}
7	Poziom oleju w transformatorze - maksimum	hT_{max}
8	Przyspieszone wyłączenie przy załączeniu na zwarcie - zadziałanie	PW>T
9	Sterowanie lokalne wyłącznikiem (nieczynne zabezpieczenia)	LOKALNE
10	Uszkodzenie w obwodach ogrzewania napędów odłączników i uziemników	$\sim U_{gOU}<$
11	Uszkodzenie w obwodzie ogrzewania napędu wyłącznika	$\sim U_{gW}<$
12	Uszkodzenie w obwodzie ogrzewania szafki kablowej	$\sim U_{gSK}<$
13	Uszkodzenie w obwodach prądowych zabezpieczenia nadprądowego	$\sim I_{p}<$
14	Uszkodzenie w obwodach zasilania napędów odłączników i uziemników	$\pm U_{OU}<$
15	Uszkodzenie w obwodzie zbrojenia wyłącznika	$\pm U_{W}<$
16	Watchdog terminala A331	A331<
17	Watchdog terminala A333	A333<
18	Wyłącznik – rozbrojenie napędu	RN
19	Zabezpieczenie gazo-przepływowe transformatora stopień 1 - zadziałanie	$TGP1^{O}$>T
20	Zabezpieczenie gazo-przepływowe transformatora stopień 2 - zadziałanie	$TGP2^{O}$>T
21	Zabezpieczenie nadprądowe stopień 1 - zadziałanie	I>T
22	Zabezpieczenie nadprądowe stopień 2 - zadziałanie	I>>T
23	Zabezpieczenie przeciążeniowe stopień 1 - zadziałanie	Ip>T
24	Zabezpieczenie przeciążeniowe stopień 2 - zadziałanie	Ip>>T
25	Zabezpieczenie przepływowe przełącznika zaczepów - zadziałanie	PZP>T
26	Zabezpieczenie temperaturowe transformatora stopień 1 - zadziałanie	$TT1^{O}$>T
27	Zabezpieczenie temperaturowe transformatora stopień 2 - zadziałanie	$TT2^{O}$>T
28	Zanik napięcia ⊕⊖	⊕⊖<
29	Zanik napięcia sygnalizacyjnego	(+)(-)<
30	Zawór bezpieczeństwa - zadziałanie	ZB>T
31	Zawór odcinający klapowy - zadziałanie	ZO>T



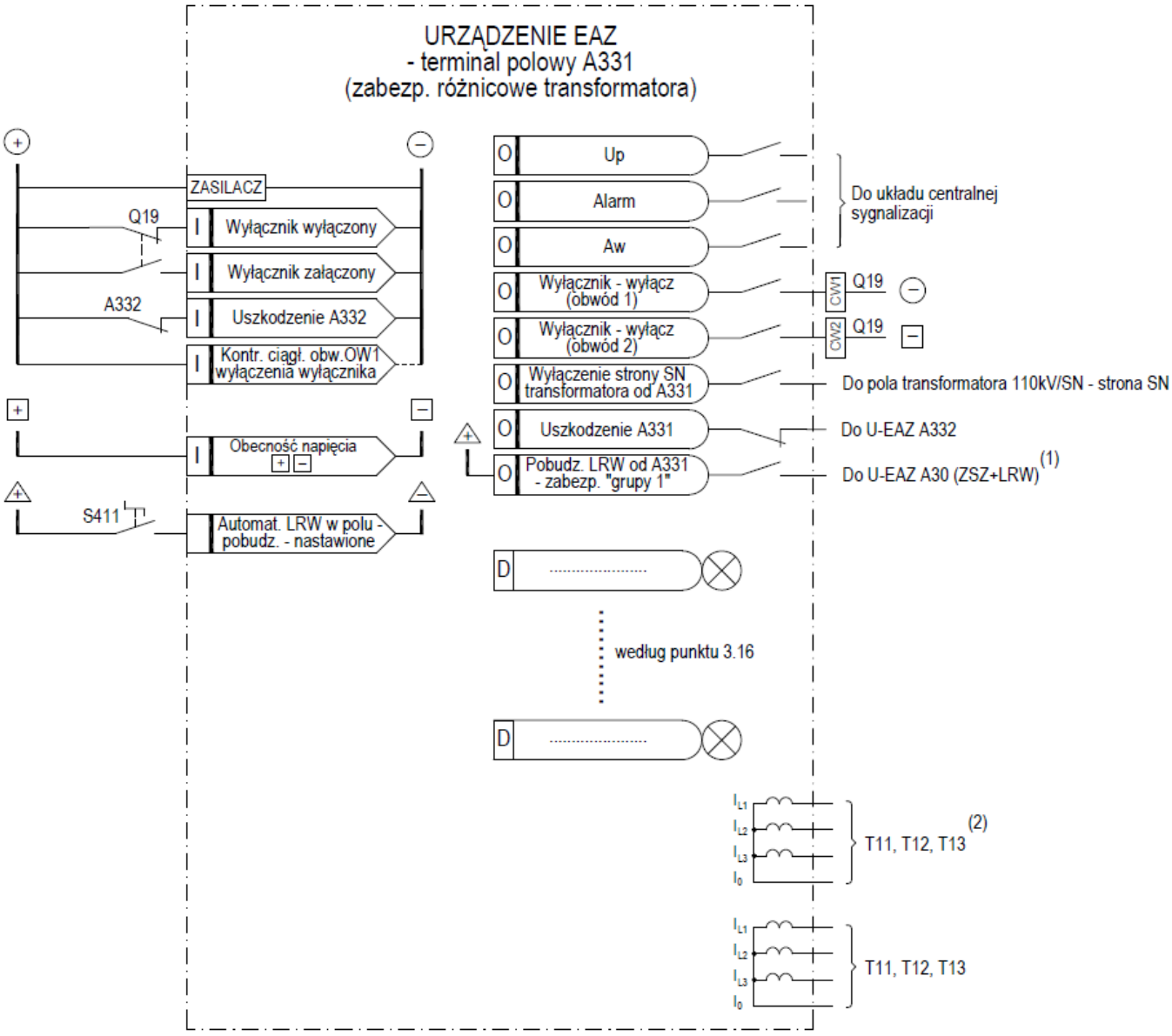
2.33.3. Wystąpienie każdego z zakłóceń, wg powyższej tabeli, ustawia dany przerzutnik w stan "1" logicznej (następuje zapamiętanie danego sygnału) i tym samym zapala się odpowiednia dioda. Kasowanie sygnalizacji odbywa się z U-EAZ lub ze SCADA " za pośrednictwem rozkazu "Kasowanie sygnalizacji – skasuj". 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.

2.33.1. W poniższej tabeli przedstawiono zestawienie komunikatów jakie powinny pojawić się na wyświetlaczu terminala polowego A332 oraz miejsce i sposób ich zdefiniowania.

Lp.	Nazwa komunikatu K	Zdefiniowanie komunikatu
1	Telesterowanie nastawione	Logika cz. → Wybór miejsca sterowania
2	Telesterowanie odstawione	Logika cz. → Wybór miejsca sterowania

3. Logiki terminala A331. Zabezpieczenie różnicowe transformatora.

3.1. Schemat koordynacyjny terminala A331.

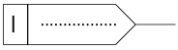


Odnośniki:

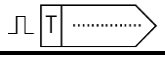
(1) – A30 – Terminal ZSZ + LRW

(2) – T11, T12, T13 – przekładniki prądowe w polu transformatora 110kV/SN po stronie SN.

3.2. **Wykaz binarnych sygnałów wejściowych do terminala A331.**

Lp.	Nazwa sygnału 	Oznaczenie schemat. Realizacja fizyczna
1	Automatyka LRW w polu – pobudzenie - nastawione	Zestyk NO przełącznika S411
2	Kontrola ciągłości obwodu OW1 wyłączenie wyłącznika	Obwód OW1 wyłączenia wyłącznika
3	Obecność napięcia + –	Napięcie + –
4	Uszkodzenie A332	zestyk NZ A332
5	Wyłącznik wyłączony	zestyk NZ łącznika pomocniczego Q19
6	Wyłącznik załączony	zestyk NO łącznika pomocniczego Q19

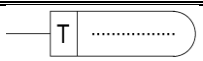
3.3. **Wykaz binarnych sygnałów wejściowych do terminala A331 ze SCADA.**

Lp.	Nazwa sygnału 
1	Bank nastaw nr 1 – ustaw aktywny
2	Bank nastaw nr 2 – ustaw aktywny
3	Bank nastaw nr 3 – ustaw aktywny
4	Bank nastaw nr 4 – ustaw aktywny
5	Kasowanie sygnalizacji - skasuj

3.4. **Wykaz binarnych sygnałów wyjściowych z terminala A331.**

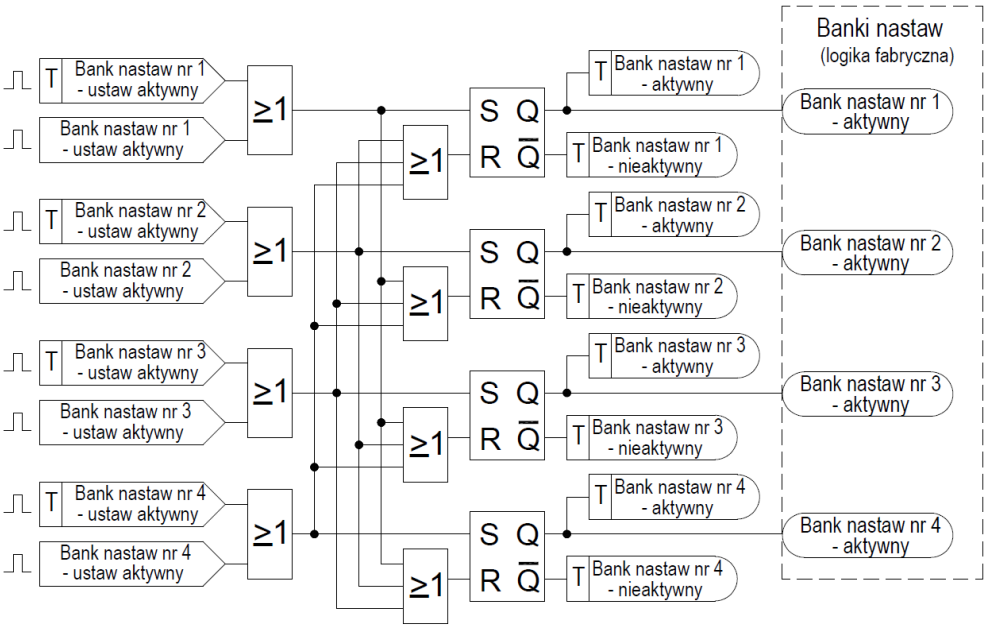
Lp.	Nazwa sygnału 	Realizacja fizyczna
1	Alarm	Zestyk NO
2	Aw	Zestyk NO
3	Pobudzenie LRW od A331 – zabezpieczenia "grupy 1"	Zestyk NO
4	Up	Zestyk NO
5	Uszkodzenie A331	Zestyk NZ
6	Wyłączenie strony SN transformatora od A331	Zestyk NO
7	Wyłącznik – wyłącz (obwód 1)	Zestyk NO
8	Wyłącznik – wyłącz (obwód 2)	Zestyk NO

3.5. **Wykaz binarnych sygnałów wyjściowych z terminala A331 do SCADA.**

Lp.	Nazwa sygnału 
1	Alarm
2	Aw
3	Bank nastaw nr 1 - aktywny
4	Bank nastaw nr 1 - nieaktywny
5	Bank nastaw nr 2 - aktywny
6	Bank nastaw nr 2 - nieaktywny
7	Bank nastaw nr 3 - aktywny
8	Bank nastaw nr 3 - nieaktywny
9	Bank nastaw nr 4 - aktywny
10	Bank nastaw nr 4 - nieaktywny
11	Brak ciągłości w obwodzie wyłączającym OW1
12	Up
13	Zabezpieczenie nadprądowe strona 110kV transformatora - uszkodzone
14	Zabezpieczenie nadprądowe strony 110kV transformatora – zanik napięcia sterowniczego
15	Zabezpieczenie różnicowe transformatora – uszkodzenie w obwodach pomiarowych
16	Zabezpieczenie różnicowe transformatora – zadziałanie

Lp.	Nazwa sygnału T .....
17	Zabezpieczenie różnicowe transformatora – zwarcie w fazie L1
18	Zabezpieczenie różnicowe transformatora – zwarcie w fazie L2
19	Zabezpieczenie różnicowe transformatora – zwarcie w fazie L3

3.6. **Logika cząstkowa → Wybór banku nastaw.**



3.6.1. Można dokonać wyboru 4 banków nastaw z poziomu U-EAZ lub ze SCADA.

3.6.2. Rozkaz "Bank nastaw nr 1 - ustaw aktywny", ustawia przerzutnik w stan Q="1" i tym samym następuje:
- wybranie banku nastaw nr 1 ("Bank nastaw nr 1 – aktywny"),
- wysyłanie do SCADA sygnalizacji: "Bank nastaw nr 1 – aktywny", "Bank nastaw nr 2 – nieaktywny", "Bank nastaw nr 3 – nieaktywny", "Bank nastaw nr – nieaktywny".

Logika wyboru banków nastaw nr 2÷4 jest identycznie jw.

3.6.3. Parametryzowanie poszczególnych banków nastaw oraz przekazywanie ich parametrów technicznych do innych logik fabrycznych terminala (np. funkcji zabezpieczeniowych), odbywa się za pośrednictwem logiki fabrycznej "Banki nastaw".

3.7. **Logika cząstkowa → Zabezpieczenie różnicowe transformatora**



3.7.1. Zabezpieczenie różnicowe transformatora (funkcja ANSI 87T) działa w oparciu o logiki fabryczne.

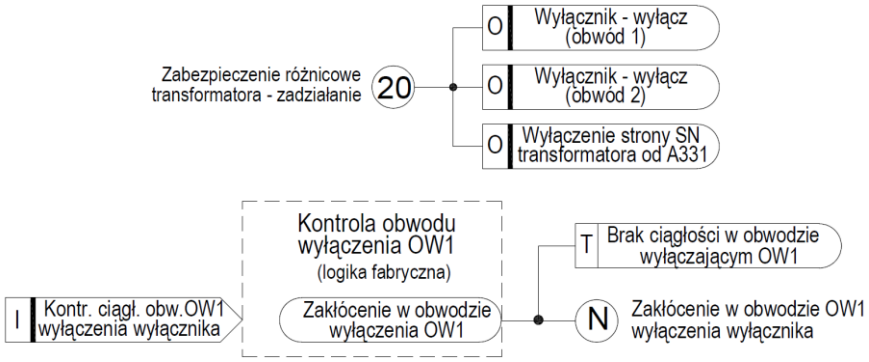
3.7.2. Pobudzenie zabezpieczenia, w zależności od miejsca wystąpienia zwarcia, powoduje wysłanie do SCADA następujących sygnalizacji:
- przy zwarciu z udziałem fazy L1 – "Zabezpieczenie różnicowe transformatora – zwarcie w fazie L1",
- przy dowolnym zwarciu z udziałem fazy L2 – "Zabezpieczenie różnicowe transformatora – zwarcie w fazie L2",
- przy dowolnym zwarciu z udziałem fazy L3 – "Zabezpieczenie różnicowe transformatora – zwarcie w fazie L3.

3.7.3. Zadziałanie zabezpieczenia powoduje:
- wysłanie do SCADA sygnalizacji "Zabezpieczenie różnicowe transformatora - zadziałanie",
- przekazanie do logik cząstkowych: → Sterowanie wyłącznikiem, → Automatyka LRW, informacji "Zabezpieczenie różnicowe transformatora – zadziałanie" (etykieta "20"),

3.7.4. Wykrycie zakłócenie w obwodach pomiarowych prądu ("Funkcja kontroli obwodów pomiarowych prądowych – zakłócenie") powoduje:
- wysłanie do SCADA sygnalizacji "Zabezpieczenie różnicowe transformatora – uszkodzenie w obwodach pomiarowych",
- przekazanie do logik cząstkowych → Pobudzenie Up, → Sygnalizacja optyczna, informacji "Zabezpieczenie różnicowe transformatora – uszkodzenie w obwodach pomiarowych" (etykieta "E").

3.7.5. Ponadto do logiki cząstkowej → Sygnalizacja optyczna przekazywane są informacje:
- "Zwarcie w fazie L1 – zadziałanie" (etykieta "B"),
- "Zwarcie w fazie L2 – zadziałanie" (etykieta "C"),
- "Zwarcie w fazie L3 – zadziałanie" (etykieta "D").

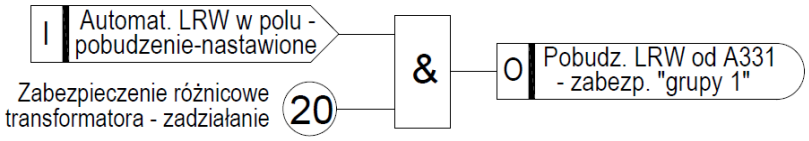
3.8. **Logika cząstkowa → Sterowanie wyłącznikiem.**



3.8.1. Wyłączenie wyłącznika następuje w wyniku zadziałania zabezpieczenia różnicowego transformatora (etykieta "20").
W wyniku tego, następuje pobudzenie wyjść binarnych: Wyłączenie strony SN transformatora od A331", "Wyłącznik – wyłącz (obwód 1)", "Wyłącznik – wyłącz (obwód 2)" i uruchomienie dwóch fabrycznych układów wyłączenia wyłącznika.

3.8.2. Kontrola obwodu wyłączającego wyłącznika (funkcja ANSI 74TC) działa w oparciu o logikę fabryczną z wykorzystaniem wejścia binarnego "Kontrola ciągłości obwodu OW1 wyłączenia wyłącznika". Kontrola ta, może również odbywać się z wykorzystaniem dwóch wejść binarnych. Wykrycie przez logikę fabryczną uszkodzenia w obwodzie wyłączającym wyłącznika powoduje:
- przekazanie do logik cząstkowych → Pobudzenie Up, → Sygnalizacja optyczna, informacji "Zakłócenia w obwodzie OW1 wyłączenia wyłącznika" (etykieta "N"),
- wysłanie do SCADA sygnalizacji "Brak ciągłości w obwodzie wyłączającym OW1".

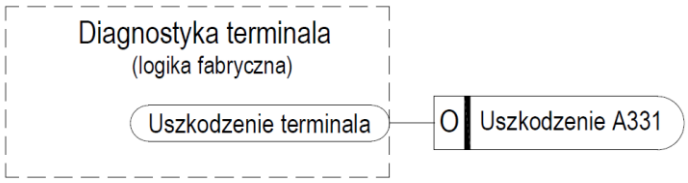
3.9. **Logika cząstkowa → Automatyka LRW.**



3.9.1. Zabezpieczenie szyn zbiorczych ZSZ oraz lokalna rezerwa wyłącznikowa LRW realizowane są w układzie scentralizowanym, za pomocą odrębnego terminala A30. Z każdego pola rozdzielnicy, wprowadzane są do A30 niezbędne informacje binarne, na podstawie których, wypracowywane są rozkazy na wyłączenie odpowiednich pól w zależności od miejsca wystąpienia zakłócenia.

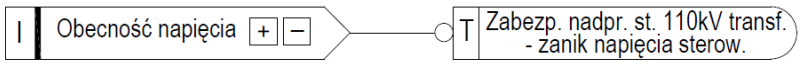
3.9.2. Jeżeli aktywne jest wejście binarne "Automatyka LRW w polu - pobudzenie – nastawione" i zadziałało zabezpieczenie różnicowe transformatora (etykieta "20), następuje pobudzenie wyjścia binarnego "Pobudzenie LRW od A331 – zabezpieczenia "grupy 1"". Sygnał ten, przesyłany jest do terminala A30. W odpowiedzi, A30 generuje rozkazy na wyłączenie odpowiednich pól w zależności od konfiguracji rozdzielnicy 110 kV.

3.10. **Logika cząstkowa → Diagnostyka terminala.**



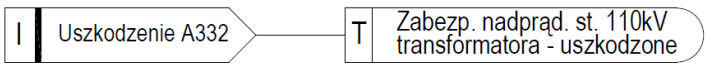
Po wygenerowaniu przez diagnostykę wewnętrzną terminala sygnału "Uszkodzenie terminala", następuje odwzbudzenie wyjścia binarnego "Uszkodzenie A331" i przekazanie tej informacji na wejście binarne terminala A332.

3.11. **Logika cząstkowa → Kontrola napięcia sterowniczego A332**



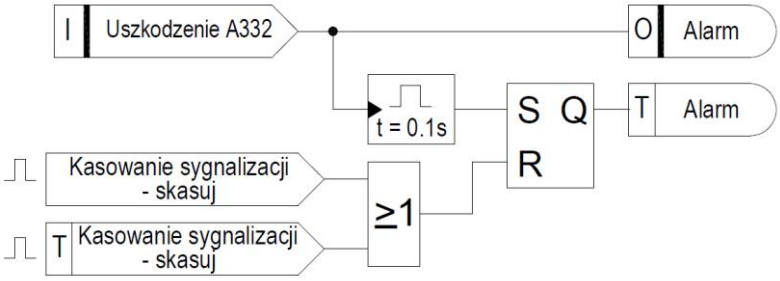
Napięcie sterownicze terminala A332, kontrolowane jest przez wejście binarne "Obecność napięcia + −".
Zanik tego napięcia powoduje wysłanie do SCADA sygnalizacji "Zabezpieczenie nadprądowe strony 110kV transformatora – zanik napięcia sterowniczego".

3.12. **Logika cząstkowa → Uszkodzenie terminala A332**



Wejście binarne "Uszkodzenie terminala A332" powoduje wysłanie do SCADA sygnalizacji "Zabezpieczenie nadprądowe strony 110kV transformatora – uszkodzone".

3.13. **Logika cząstkowa → Pobudzenie Alarm.**

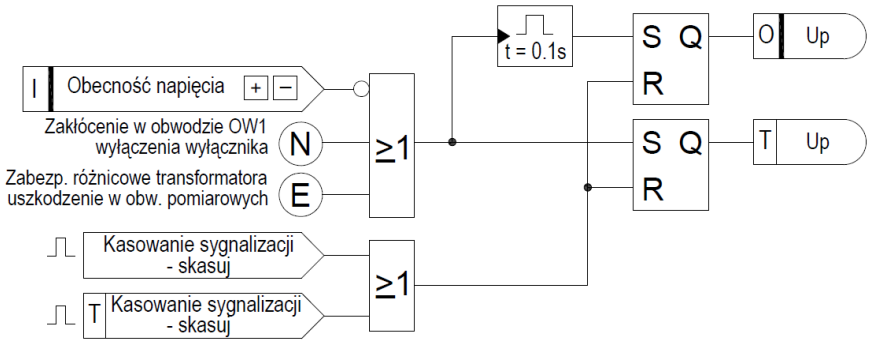


3.13.1. Sygnalizacja Alarm informuje o uszkodzeniu terminala A332.

3.13.2. Uszkodzenie terminala A332 (wejście binarne "Uszkodzenie A332") powoduje:

- pobudzenie wyjścia binarnego "Alarm" i wysłanie tego sygnału do modułu centralnej sygnalizacji,
- wysłanie do SCADA sygnalizacji "Alarm". Sygnał ten można skasować ze SCADA lub z poziomu U-EAZ "Kasowanie sygnalizacji – skasuj".

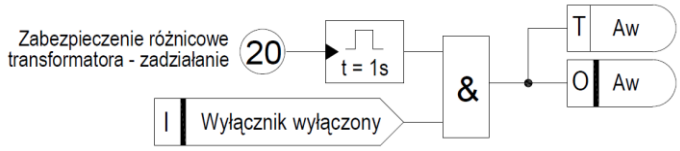
3.14. **Logika cząstkowa → Pobudzenie Up.**



3.14.1. Sygnalizacja Up informuje o różnego rodzaju błędach lub ostrzeżeniach.
Pobudzenie Up może nastąpić od:
- zaniku napięcia + − (negacja wejścia binarnego "Obecność napięcia + − "),
- zakłócenia w obwodzie OW1 wyłączenia wyłącznika (etykieta "N"),
- uszkodzenia w obwodach pomiarowych zabezpieczenia różnicowego transformatora (etykieta "E").

3.14.2. 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".

3.15. **Logika cząstkowa → Pobudzenie Aw.**



3.15.1. Sygnalizacja Aw informuje o awaryjnym wyłączeniu wyłącznika w wyniku zadziałania zabezpieczenia różnicowego transformatora (etykieta "20) i pobudzenia wejścia binarnego "Wyłącznik wyłączony")

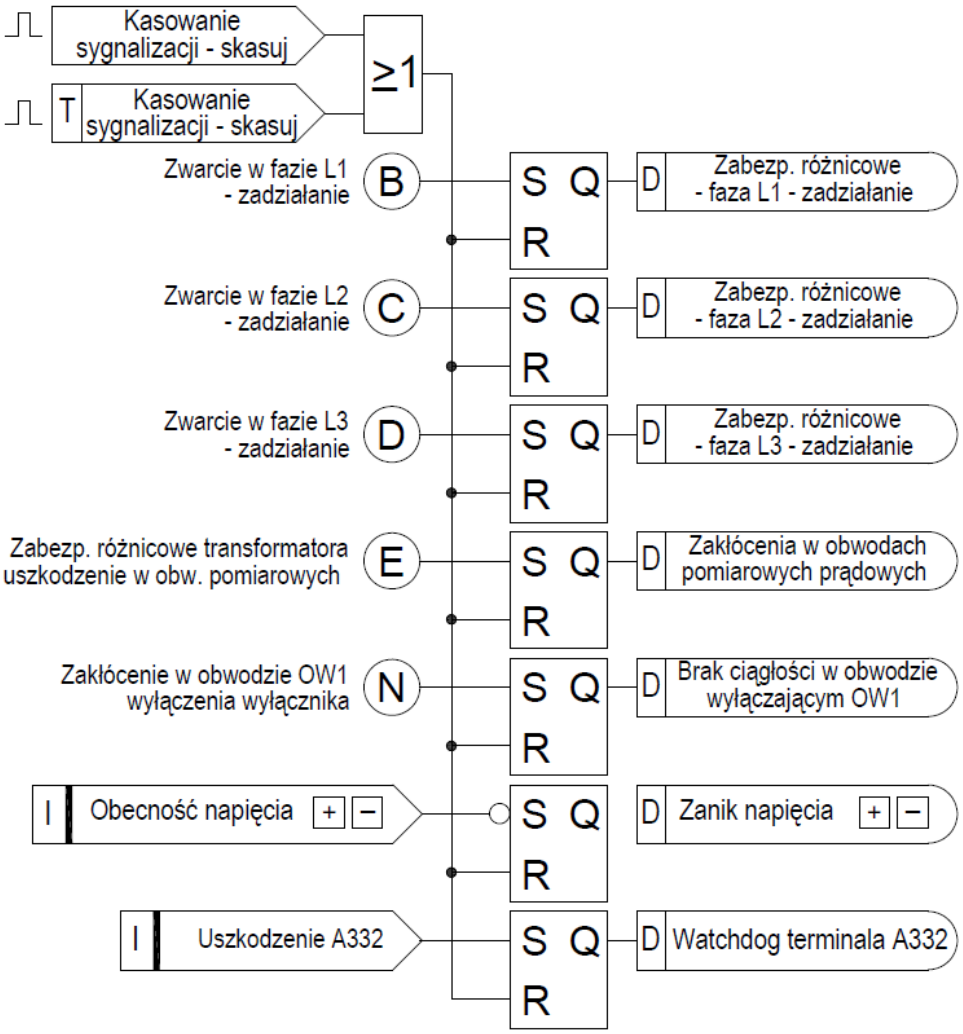
3.15.2. W wyniku pobudzenia Aw następuje:
- pobudzenie, na czas 1 sekundy, wyjścia binarnego "Aw" i przekazanie tego sygnału do modułu centralnej sygnalizacji,
- wysłanie do SCADA sygnalizacji "Aw",

3.16. **Logika cząstkowa → Sygnalizacja optyczna**

3.16.1. 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.

3.16.2. W poniższej tabeli przedstawiono stany zakłóceniowe, które mogą być objęte sygnalizacją optyczna. W przypadku niewystarczającej liczby diód, dopuszcza się sumowanie kilku sygnałów zakłóceniowych na jednej diodzie. O wyborze sygnałów zakłóceniowych, które należy sygnalizować lub je sumować, decydują komórki merytoryczne TAURON Dystrybucja S.A. odpowiedzialne za EAZ.

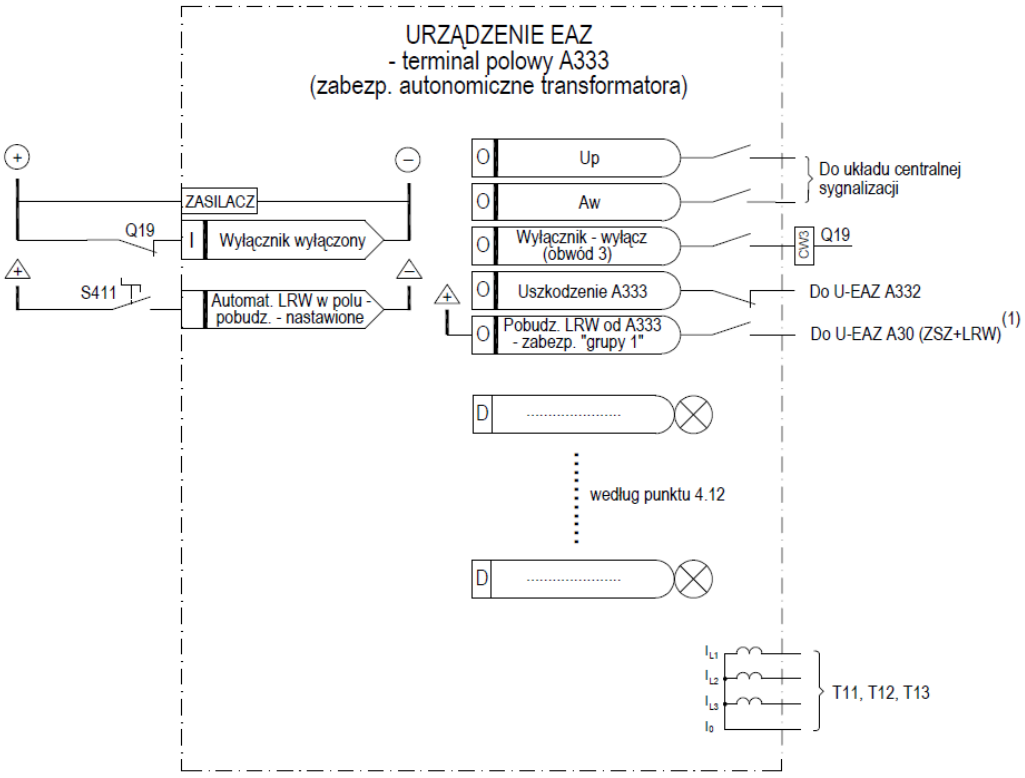
Lp.	Nazwa sygnału D	Naklejka
1	Brak ciągłości w obwodzie wyłączającym OW1	COW1<
2	Watchdog terminala A332	A332<
3	Zabezpieczenie różnicowe – faza L1 - zadziałanie	ΔL1>T
4	Zabezpieczenie różnicowe – faza L2 - zadziałanie	ΔL2>T
5	Zabezpieczenie różnicowe – faza L3 - zadziałanie	ΔL3>T
6	Zakłócenie w obwodach pomiarowych prądowych	I_p<
7	Zanik napięcia + −	+ − <



3.16.3. 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.

4. Logiki terminala A333. Zabezpieczenie autonomiczne transformatora.

4.1. Schemat koordynacyjny terminala A333.



Odnośniki:

(1) – A30 – Terminal ZSZ + LRW

4.2. Wykaz binarnych sygnałów wejściowych do terminala A333.

Lp.	Nazwa sygnału	Oznaczenie schemat. Realizacja fizyczna
1	Automatyka LRW w polu – pobudzenie - nastawione	Zestyk NO przełącznika S411
2	Wyłącznik wyłączony	zestyk NZ łącznika pomocniczego Q19

4.3. Wykaz binarnych sygnałów wejściowych do terminala A333 ze SCADA.

Lp.	Nazwa sygnału
1	Kasowanie sygnalizacji - skasuj

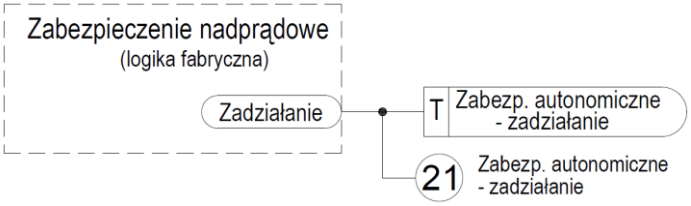
4.4. Wykaz binarnych sygnałów wyjściowych z terminala A333.

Lp.	Nazwa sygnału	Realizacja fizyczna
1	Aw	Zestyk NO
2	Pobudzenie LRW od A333 – zabezpieczenia "grupy 1"	Zestyk NO
3	Up	Zestyk NO
4	Uszkodzenie A333	Zestyk NZ
5	Wyłącznik – wyłącz (obwód 3)	Zestyk NO

4.5. **Wykaz binarnych sygnałów wyjściowych z terminala A333 do SCADA.**

Lp.	Nazwa sygnału — T .....
1	Aw
2	Up
3	Zabezpieczenie autonomiczne – zadziałanie
4	Zabezpieczenie autonomiczne – zasobnik rozładowany

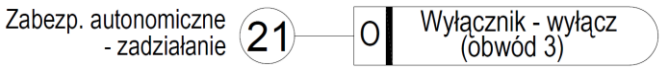
4.6. **Logika cząstkowa → Zabezpieczenie nadprądowe**



4.6.1. Zabezpieczenie nadprądowe (funkcja ANSI 50) działa w oparciu o logiki fabryczne.

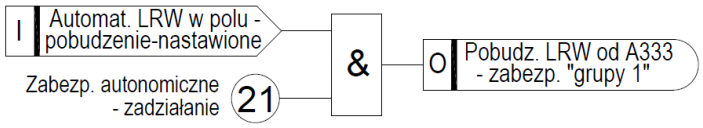
4.6.2. Zadziałanie zabezpieczenia powoduje:
- wysłanie do SCADA sygnalizacji "Zabezpieczenie autonomiczne – zadziałanie",
- przekazanie do logik cząstkowych: → Sterowanie wyłącznikiem, → Automatyka LRW, → Sygnalizacja optyczna, informacji "Zabezpieczenie autonomiczne - zadziałanie" (etykieta "21").

4.7. **Logika cząstkowa → Sterowanie wyłącznikiem.**



Wyłączenie wyłącznika następuje w wyniku zadziałania zabezpieczenia autonomicznego (etykieta "21").
W wyniku tego, następuje pobudzenie wyjścia binarnego "Wyłącznik – wyłącz (obwód 3)" i ruchomienie fabrycznego układów wyłączenia wyłącznika.

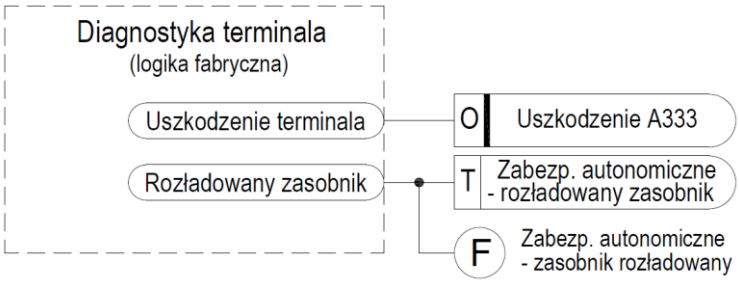
4.8. **Logika cząstkowa → Automatyka LRW.**



4.8.1. Zabezpieczenie szyn zbiorczych ZSZ oraz lokalna rezerwa wyłącznikowa LRW realizowane są w układzie scentralizowanym, za pomocą odrębnego terminala A30. Z każdego pola rozdzielnicy, wprowadzane są do A30 niezbędne informacje binarne, na podstawie których, wypracowywane są rozkazy na wyłączenie odpowiednich pól w zależności od miejsca wystąpienia zakłócenia.

4.8.2. Jeżeli aktywne jest wejście binarne "Automatyka LRW w polu - pobudzenie – nastawione" i zadziałało zabezpieczenie autonomiczne transformatora (etykieta "21), następuje pobudzenie wyjścia binarnego "Pobudzenie LRW od A333 – zabezpieczenia "grupy 1"". Sygnał ten, przesyłany jest do terminala A30. W odpowiedzi, A30 generuje rozkazy na wyłączenie odpowiednich pól w zależności od konfiguracji rozdzielnicy 110 kV.

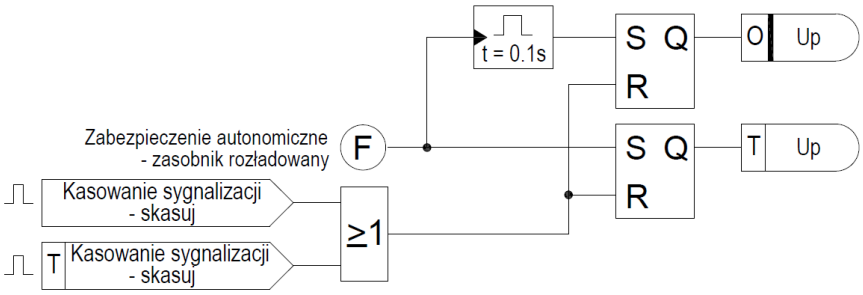
4.9. **Logika cząstkowa → Diagnostyka terminala.**



4.9.1. Po wygenerowaniu przez diagnostykę wewnętrzną terminala sygnału "Uszkodzenie terminala", następuje odwzbudzenie wyjścia binarnego "Uszkodzenie A333" i przekazanie tej informacji na wejście binarne terminala A332.

4.9.2. Rozładowanie zasobnika energii powoduje:
- wysłanie do SCADA sygnalizacji "Zabezpieczenie autonomiczne – rozładowany zasobnik",
- przekazanie do logik cząstkowych: → Pobudzenie Up, → Sygnalizacja optyczna, informacji "Zabezpieczenie autonomiczne – zasobnik rozładowany" (etykieta "F").

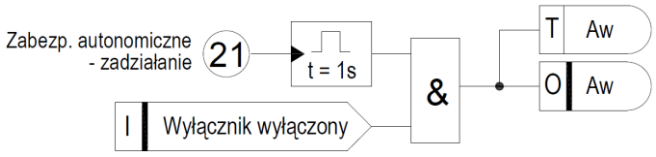
4.10. **Logika cząstkowa → Pobudzenie Up.**



4.10.1. Sygnalizacja Up informuje o różnego rodzaju błędach lub ostrzeżeniach.
Pobudzenie Up może nastąpić od rozładowania zasobnika energii (etykieta "F").

4.10.2. Wystąpienie ww. sygnału:
- 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".

4.11. **Logika cząstkowa → Pobudzenie Aw.**



4.11.1. Sygnalizacja Aw informuje o awaryjnym wyłączeniu wyłącznika w wyniku zadziałania zabezpieczenia autonomicznego transformatora (etykieta "21) i pobudzenia wejścia binarnego "Wyłącznik wyłączony")

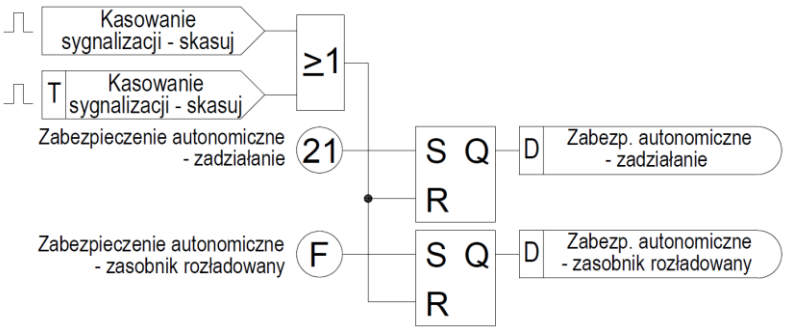
4.11.2. W wyniku pobudzenia Aw następuje:
- pobudzenie, na czas 1 sekundy, wyjścia binarnego "Aw" i przekazanie tego sygnału do modułu centralnej sygnalizacji,
- wysłanie do SCADA sygnalizacji "Aw",

4.12. **Logika cząstkowa → Sygnalizacja optyczna**

4.12.1. 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.

4.12.2. W poniższej tabeli przedstawiono stany zakłóceniowe, które mogą być objęte sygnalizacją optyczną. O wyborze sygnałów zakłóceniowych, które należy sygnalizować, decydują komórki merytoryczne TAURON Dystrybucja S.A. odpowiedzialne za EAZ.

Lp.	Nazwa sygnału D	Naklejka
1	Zabezpieczenie autonomiczne - zadziałanie	I>T
2	Zabezpieczenie autonomiczne – zasobnik rozładowany	ZE<



4.12.3. 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.