

Załącznik nr 11 do Standardu technicznego nr 39/2021
- schematy koordynacyjne oraz schematy logiczne funkcji
zabezpieczeniowych i automatyk polowych urządzeń EAZ
zabudowanych w rozdzielnicach SN pierwotnego rozdziału,
o izolacji stało – powietrznej z jednym systemem szyn zbiorczych
w TAURON Dystrybucja S.A.
(wersja druga)

"Logiki pola transformatora potrzeb własnych (TPW)
w sieci SN z punktem neutralnym izolowanym"

Kraków, maj 2023 r.

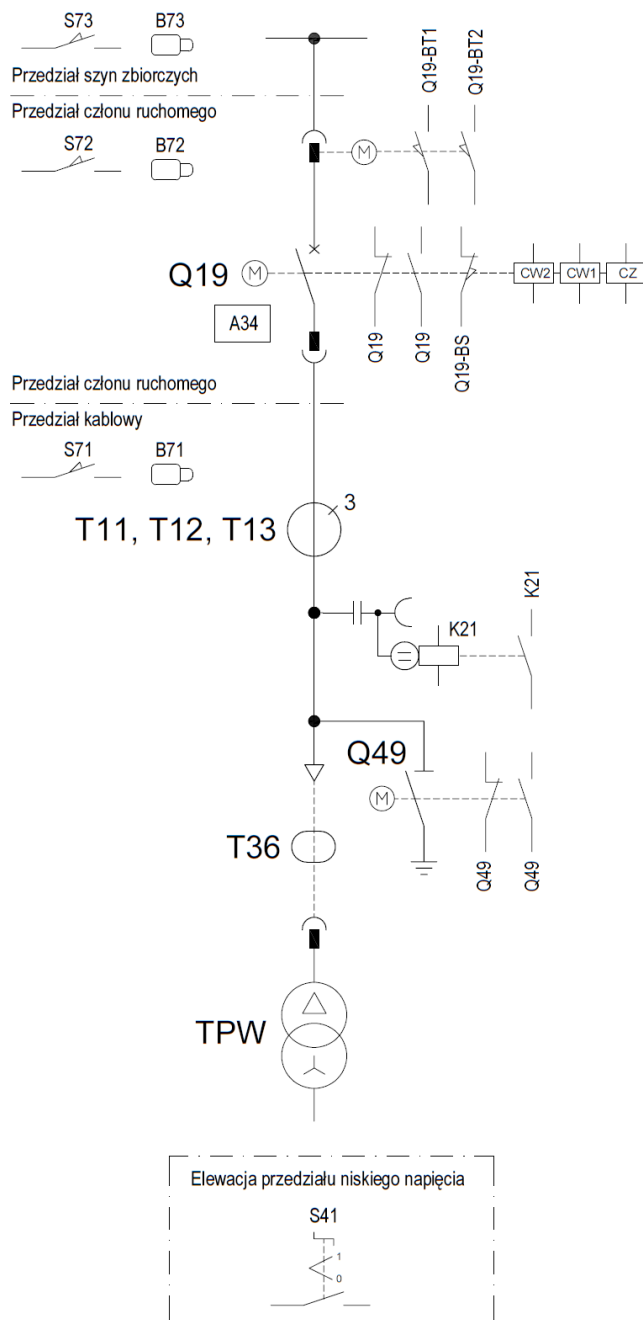
Spis treści

1.	Pole tpw w sieci sn z punktem neutralnym izolowanym – logiki	3
1.1.	Logika cząstkowa → wybór miejsca sterowania	7
1.2.	Logika cząstkowa → zabezpieczenie nadprądowe zwłoczne od skutków zwarć po stronie nN TPW	7
1.3.	Logika cząstkowa → zabezpieczenie zwarciove od skutków zwarć wewnętrznych TPW i zwarć po stronie SN	8
1.4.	Logika cząstkowa → zabezpieczenie nadprądowe – przyspieszenie wyłączenia przy załączeniu na zwarcie.....	8
1.5.	Logika cząstkowa → zabezpieczenie nadprądowe – ZSZ	8
1.6.	Logika cząstkowa → zabezpieczenie ziemnozwarciowe zerowoprądowe	9
1.7.	Logika cząstkowa → zabezpieczenie ziemnozwarciowe biernomocowe kierunkowe	9
1.8.	Logika cząstkowa → zabezpieczenie ziemnozwarciowe admitancyjne	9
1.9.	Logika cząstkowa → zabezpieczenie ziemnozwarciowe susceptancyjne kierunkowe	10
1.10.	Logika cząstkowa → zabezpieczenie łukoochronne	10
1.11.	Logika cząstkowa → zabezpieczenie szyn zbiorczych.....	11
1.12.	Logika cząstkowa → klapy bezpieczeństwa	12
1.13.	Logika cząstkowa → automatyka LRW.....	13
1.14.	Zabezpieczenia fabryczne TPW	14
1.15.	Logika cząstkowa → zadziałanie zabezpieczeń.....	14
1.16.	Logika cząstkowa → sterowanie członem ruchomym wyłącznika	15
1.17.	Logika cząstkowa → sterowanie wyłącznikiem	16
1.18.	Logika cząstkowa → sterowanie uziemnikiem pola.....	18
1.19.	Logika cząstkowa → kontrola obwodów pomiarowych napięć.	19
1.20.	Logika cząstkowa → kontrola napięcia sygnalizacyjnego	19
1.21.	Logika cząstkowa → pobudzenie szyny al.....	19
1.22.	Logika cząstkowa → pobudzenie szyny Up	19
1.23.	Logika cząstkowa → pobudzenie szyny Aw.....	20
1.24.	Logika cząstkowa → sygnalizacja optyczna	21
1.25.	Logika cząstkowa → wybór banku nastaw.....	23

1. Pole TPW w sieci SN z punktem neutralnym izolowanym – logiki

Logiki dla pola TPW pracującego w sieci SN z punktem neutralnym izolowanym opracowano na podstawie:

a) Schematu strukturalnego pola wg poniższego rysunku:



Objaśnienie do rysunków z punktów 1a) i 1b):

A34 – U-EAZ (terminal połowy)

B71 ÷ B73 – czujnik optyczny zabezpieczenia łukoochronnego

F461 – zabezpieczenie obwodów pomiarowych 100V (pomiar napięcia na szynach rozdzielnic danej sekcji)

F462 – zabezpieczenie obwodu pomiarowego 3U₀

K21 – przekaźnik blokady łączeniowej uziemnika

S41 – przełącznik automatyki LRW:

0 - LRW odstawiona

1 - LRW nastawiona

S71 ÷ S73 – łącznik krańcowy – klapy bezpieczeństwa

Q19 – wyłącznik

Q19-BS – łącznik krańcowy - zbrojenia wyłącznika

Q19-BT1 – łącznik krańcowy – człon ruchomy w położeniu "praca"

Q19-BT2 – łącznik krańcowy – człon ruchomy w położeniu "próba"

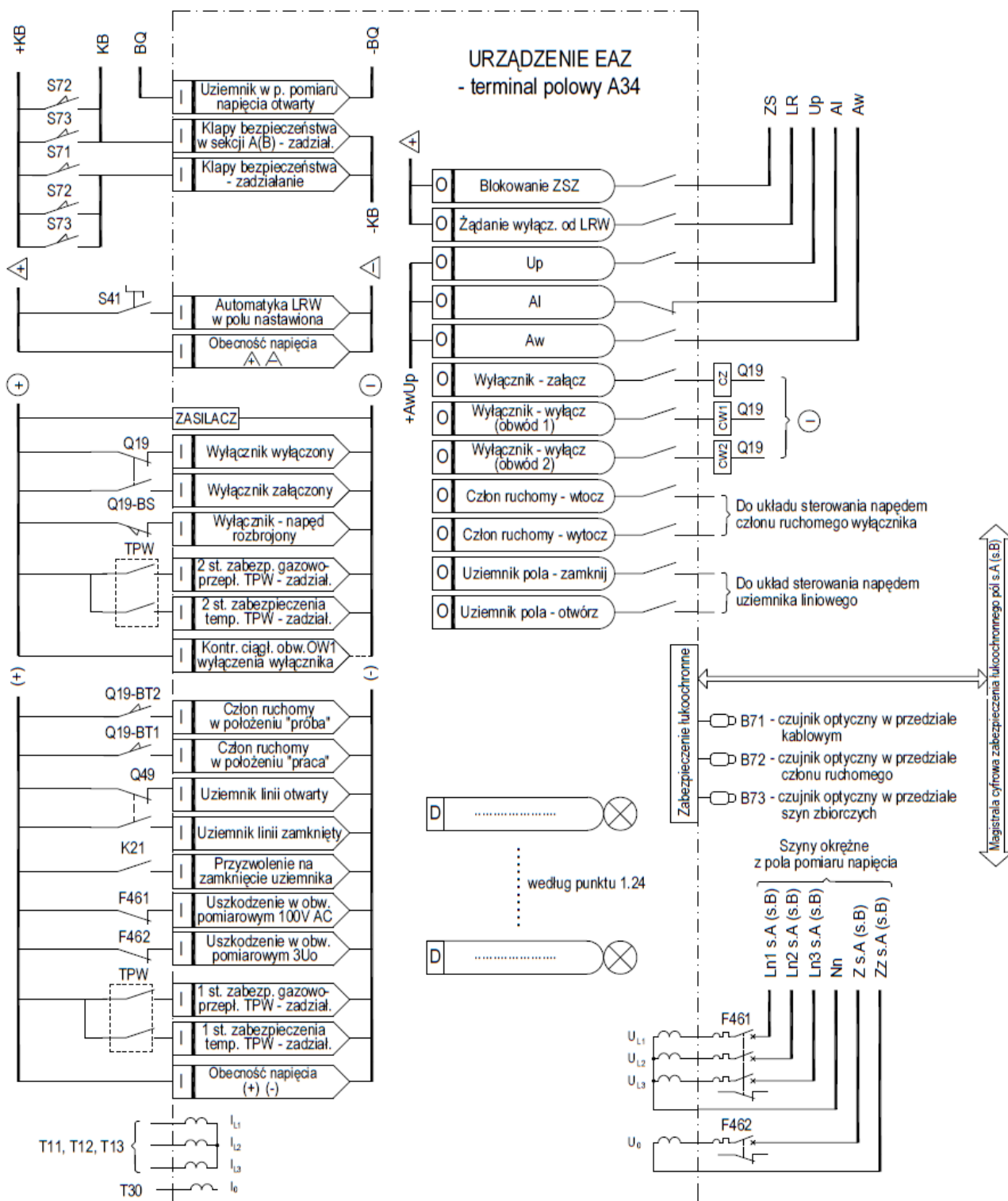
Q49 – uziemnik pola

T11÷T13 – przekładnik prądowy

T36 – przekładnik Ferrantiego

TPW – transformator potrzeb własnych

b) Schematu koordynacyjnego U-EAZ wg poniższego rysunku:



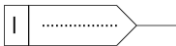
UWAGA:

Jeżeli rozdzielnicę SN wyposażono w światłowodowe zabezpieczenie łukochronne zgodnie ze standardem [T2], to dopuszcza się rezygnację z zabezpieczeń realizowanych przez łączniki krańcowe: S71, S72, S73 zabudowane na kłapach bezpieczeństwa.

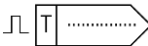
Wówczas nie mają zastosowania:

- zewnętrzne binarne sygnały wejściowe do U-EAZ związane z ww. łącznikami krańcowymi,
- szyny okrężne: +KB, KB, -KB,
- logika cząstkowa → Kłapy bezpieczeństwa.

c) Zewnętrznych binarnych sygnałów wejściowych do U-EAZ wg poniższej tabeli:

Lp.	Nazwa sygnału 	Oznaczn. schemat. Realizacja fizyczna
1	Automatyka LRW w polu nastawiona	Zestyk NO przełącznika S41
2	Człon ruchomy w położeniu "praca"	Zestyk NO łącznika krańcowego Q19-BT1
3	Człon ruchomy w położeniu "próba"	Zestyk NO łącznika krańcowego Q19-BT2
4	Klapy bezpieczeństwa - zadziałanie	Zestyk NO łączników krańcowych S71÷S73
5	Klapy bezpieczeństwa w sekcji A(B) - zadziałanie	Napięcie na szynie KB w sekcji A(B)
6	Kontrola ciągłości obwodu OW1 wyłączenie wyłącznika	Obwód OW1 wyłączenia wyłącznika
7	Obecność napięcia (+) (-)	Napięcie (+) (-)
8	Obecność napięcia 	Napięcie 
9	Przyzwolenie na zamknięcie uziemnika	Zestyk NO przekaźnika K21 blokady łączeniowej uziemnika
10	Uszkodzenie w obwodzie pomiarowym 100V AC	zestyk NZ wyłącznika nadprądowego F461
11	Uszkodzenie w obwodzie pomiarowym 3Uo	zestyk NZ wyłącznika nadprądowego F462
12	Uziemnik pola zamknięty	zestyk NO łącznika pomocniczego Q49
13	Uziemnik pola otwarty	zestyk NZ łącznika pomocniczego Q49
14	Uziemnik w polu pomiaru napięcia otwarty	Napięcie na szynie BQ
15	Wyłącznik – napęd rozbrojony	zestyk NZ łącznika krańcowego Q19-BS
16	Wyłącznik wyłączony	zestyk NZ łącznika pomocniczego Q19
17	Wyłącznik załączony	zestyk NO łącznika pomocniczego Q19
18	1 stopień zabezpieczenia gazowo-przepływowego TPW - zadziałanie	Zestyk NO zabezp. fabrycznego TPW
19	1 stopień zabezpieczenia temperaturowego TPW - zadziałanie	Zestyk NO zabezp. fabrycznego TPW
20	2 stopień zabezpieczenia gazowo-przepływowego TPW - zadziałanie	Zestyk NO zabezp. fabrycznego TPW
21	2 stopień zabezpieczenia temperaturowego TPW - zadziałanie	Zestyk NO zabezp. fabrycznego TPW

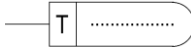
d) Wewnętrznych binarnych sygnałów wejściowych ze SCADA:

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	Człon ruchomy - wtocz
6	Człon ruchomy - wytocz
7	Kasowanie sygnalizacji - skasuj
8	Uziemnik pola - otwórz
9	Uziemnik pola - zamknij
10	Wyłącznik - załącz
11	Wyłącznik - wyłącz

e) Zewnętrznych binarnych sygnałów wyjściowych z U-EAZ:

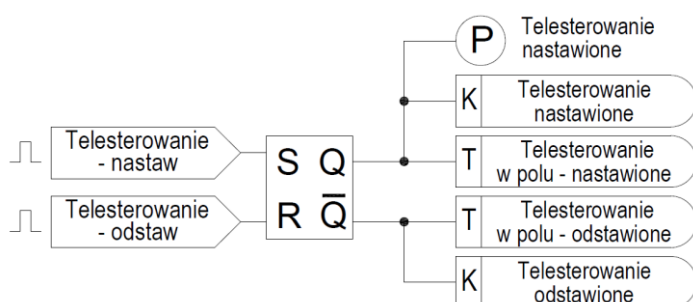
Lp.	Nazwa sygnału 	Realizacja fizyczna
1	Blokowanie ZSZ	Zestyk NO
2	Człon ruchomy - wtocz	Zestyk NO
3	Człon ruchomy - wytocz	Zestyk NO
4	AI	Zestyk NZ
5	Aw	Zestyk NO
6	Up	Zestyk NO
7	Uziemnik pola - otwórz	Zestyk NO
8	Uziemnik pola - zamknij	Zestyk NO
9	Wyłącznik – wyłącz (obwód 1)	Zestyk NO
10	Wyłącznik – wyłącz (obwód 2)	Zestyk NO
11	Wyłącznik - załącz	Zestyk NO
12	Żądanie wyłączenia od LRW	Zestyk NO

f) Wewnętrznych binarnych sygnałów wyjściowych do SCADA:

Lp.	Nazwa sygnału 
1	Automatyka LRW – kryterium wyłącznikowe - ustawione
2	Automatyka LRW – kryterium wyłącznikowe - odstawione
3	Automatyka LRW - pobudzenie
4	Automatyka LRW w polu - ustawiona
5	Automatyka LRW w polu - odstawiona
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 OW1
16	Człon ruchomy - wtoczony
17	Człon ruchomy - wytoczony
18	Kłapy bezpieczeństwa - zadziałanie
19	Telesterowanie w polu - odstawione
20	Telesterowanie w polu - ustawione
21	Up
22	Uszkodzenie w obwodach pomiarowych 100V AC
23	Uszkodzenie w obwodach pomiarowych 3Uo
24	Uziemnik pola - otwarty
25	Uziemnik pola - zamknięty
26	Uziemnik pola – błąd położenia
27	Wyłącznik - wyłączony
28	Wyłącznik - załączony
29	Wyłącznik – błąd położenia
30	Wyłącznik – rozbrojenie napędu
31	Zabezpieczenie gazowo-przepływowe TPW – 1 stopień - zadziałanie
32	Zabezpieczenie temperaturowe TPW – 1 stopień - zadziałanie
33	Zabezpieczenie gazowo-przepływowe TPW – 2 stopień - zadziałanie
34	Zabezpieczenie temperaturowe TPW – 2 stopień - zadziałanie
35	Zabezpieczenie łukoochronne - zadziałanie
36	Zabezpieczenie nadprądowe - pobudzenie
37	Zabezpieczenie nadprądowe - zadziałanie
38	Zabezpieczenie nadprądowe – przyspieszenie wyłączenia przy załączeniu na zwarcie - pobudzenie

Lp.	Nazwa sygnału	T
39	Zabezpieczenie nadprądowe – przyspieszenie wyłączenia przy załączeniu na zwarcie - zadziałanie	
40	Zabezpieczenie zwarciove - pobudzenie	
41	Zabezpieczenie zwarciove - zadziałanie	
42	Zabezpieczenie ziemnozwarciowe $I_0 > T$ - pobudzenie	
43	Zabezpieczenie ziemnozwarciowe $I_0 > T$ - zadziałanie	
44	Zabezpieczenie ziemnozwarciowe kierunkowe $B_0 > T$ - pobudzenie	
45	Zabezpieczenie ziemnozwarciowe kierunkowe $B_0 > T$ - zadziałanie	
46	Zabezpieczenie ziemnozwarciowe kierunkowe $Q_0 > T$ - pobudzenie	
47	Zabezpieczenie ziemnozwarciowe kierunkowe $Q_0 > T$ - zadziałanie	
48	Zabezpieczenie ziemnozwarciowe $Y_0 > T$ - pobudzenie	
49	Zabezpieczenie ziemnozwarciowe $Y_0 > T$ - zadziałanie	
50	Zanik napięcia sygnalizacyjnego	

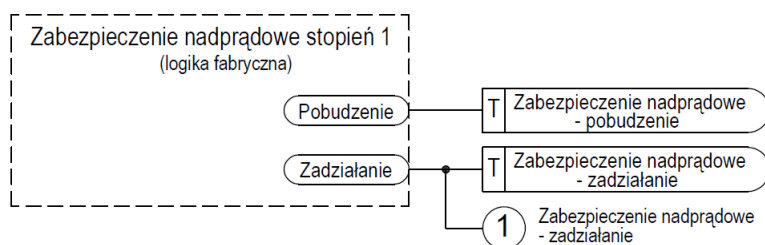
1.1. Logika cząstkowa → Wybór miejsca sterowania



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"

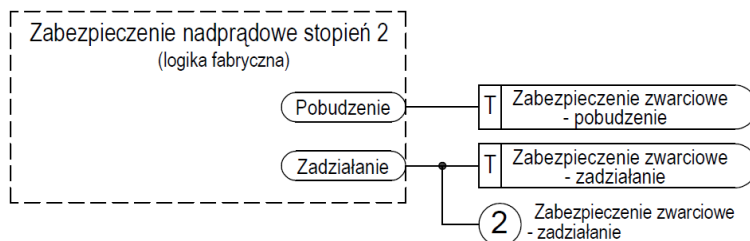
1.2. Logika cząstkowa → zabezpieczenie nadprądowe zwłoczne od skutków zwarć po stronie nN TPW



- 1.2.1. Zabezpieczenie nadprądowe zwłoczne (funkcja ANSI 50 – stopień 1) działa w oparciu o logikę fabryczną.
- 1.2.2. Pobudzenie zabezpieczenia powoduje wysłanie do SCADA sygnalizacji ""Zabezpieczenie nadprądowe – pobudzenie".
- 1.2.3. Zadziałanie zabezpieczenia powoduje:
 - wysłanie do SCADA sygnalizacji "Zabezpieczenie nadprądowe – zadziałanie",

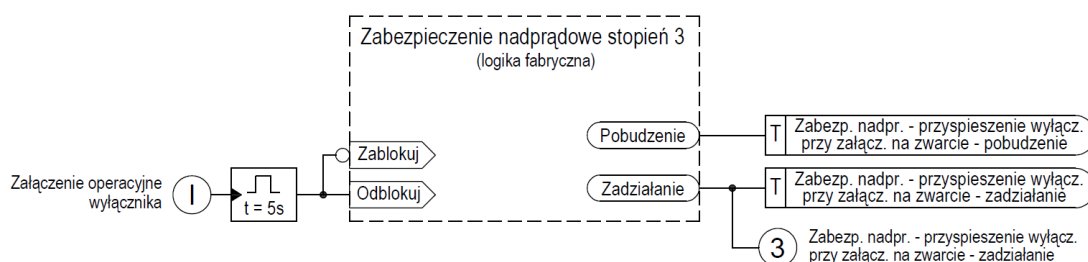
- przekazanie do logik cząstkowych: → Zadziałanie zabezpieczeń, → Sygnalizacja optyczna, informacji "Zabezpieczenie nadprądowe – zadziałanie" (etykieta "1").

1.3. Logika cząstkowa → zabezpieczenie zwarciove od skutków zwarć wewnętrznych TPW i zwarć po stronie SN



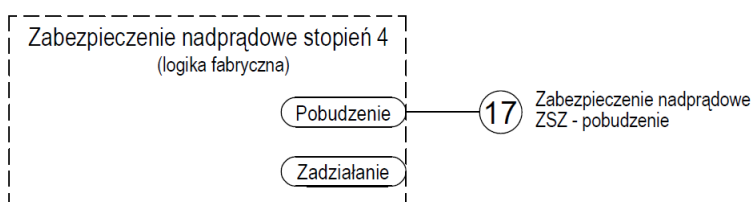
- 1.3.1. Zabezpieczenie nadprądowe zwarciove (funkcja ANSI 50 – stopień 2) działa w oparciu o logikę fabryczną.
- 1.3.2. Pobudzenie zabezpieczenia powoduje wysłanie do SCADA sygnalizacji "Zabezpieczenie zwarciove – pobudzenie".
- 1.3.3. Zadziałanie zabezpieczenia powoduje:
 - wysłanie do SCADA sygnalizacji "Zabezpieczenie zwarciove – zadziałanie",
 - przekazanie do logik cząstkowych: → Zadziałanie zabezpieczeń, → Sygnalizacja optyczna, informacji "Zabezpieczenie zwarciove – zadziałanie" (etykieta "2").

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



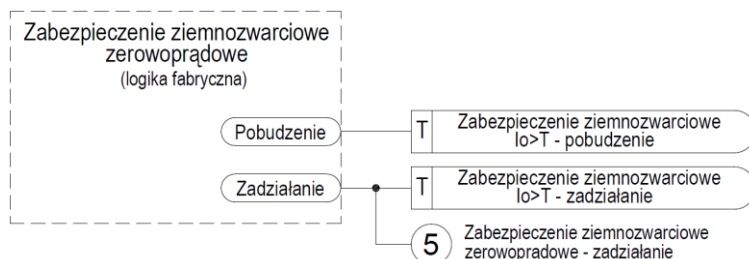
- 1.4.1. Zabezpieczenie nadprądowe – przyspieszenie wyłączenia przy załączeniu na zwarcie (funkcja ANSI 50 – stopień 3) działa w oparciu o logikę fabryczną.
- 1.4.2. Zabezpieczenie jest aktywowane przez czas 5 sekund, od momentu podjęcia próby "Załączenie operacyjne wyłącznika" (etykieta "I"). Ww. etykietę zdefiniowano w logice cząstkowej → "Sterowanie wyłącznikiem".
- 1.4.3. Pobudzenie zabezpieczenia powoduje wysłanie do SCADA sygnalizacji "Zabezpieczenie nadprądowe – przyspieszenie wyłączenia przy załączeniu na zwarcie – pobudzenie".
- 1.4.4. Zadziałanie zabezpieczenia powoduje:
 - wysłanie do SCADA sygnalizacji "Zabezpieczenie nadprądowe – przyspieszenie wyłączenia przy załączeniu na zwarcie – zadziałanie",
 - przekazanie do logik cząstkowych: → Zadziałanie zabezpieczeń, → Sygnalizacja optyczna, informacji "Zabezpieczenie nadprądowe – przyspieszenie wyłączenia przy załączeniu na zwarcie - zadziałanie" (etykieta "3").

1.5. Logika cząstkowa → Zabezpieczenie nadprądowe – ZSZ



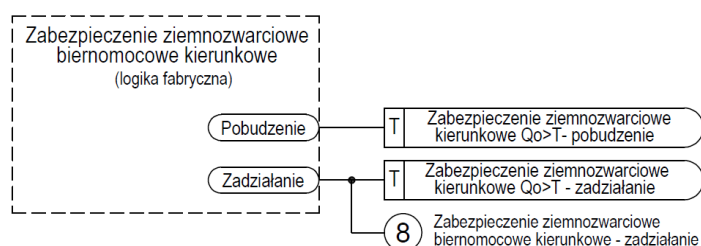
- 1.5.1. Zabezpieczenie nadprądowe – ZSZ (funkcja ANSI 50 – stopień 4) działa w oparciu o logiki fabryczne. Ma ono zastosowanie w logice cząstkowej → Zabezpieczenie szyn zbiorczych.
- 1.5.2. "Pobudzenie zabezpieczenia nadprądowego stopień 4" powoduje przekazanie do logiki cząstkowej → Zabezpieczenie szyn zbiorczych, informacji "Zabezpieczenie nadprądowe ZSZ – pobudzenie" (etykieta "17").

1.6. Logika cząstkowa → Zabezpieczenie ziemnozwarciowe zerowoprądowe



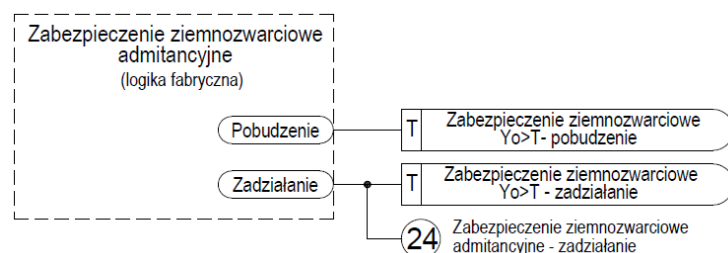
- 1.6.1. Zabezpieczenie ziemnozwarciowe zerowoprądowe (funkcja ANSI 50N) działa w oparciu o logiki fabryczne.
- 1.6.2. Pobudzenie zabezpieczenia powoduje wysłanie do SCADA sygnalizacji "Zabezpieczenie ziemnozwarciowe $I_o > T$ – pobudzenie".
- 1.6.3. Zadziałanie zabezpieczenia powoduje:
 - wysłanie do SCADA sygnalizacji "Zabezpieczenie ziemnozwarciowe $I_o > T$ – zadziałanie",
 - przekazanie do logik cząstkowych: → Zadziałanie zabezpieczeń, → Sygnalizacja optyczna, informacji "Zabezpieczenie ziemnozwarciowe – zadziałanie" (etykieta "5").

1.7. Logika cząstkowa → Zabezpieczenie ziemnozwarciowe biernomocowe kierunkowe



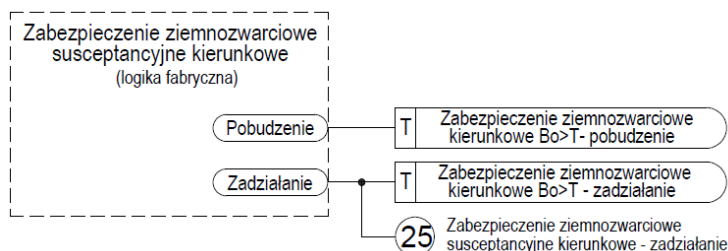
- 1.7.1. Zabezpieczenie ziemnozwarciowe biernomocowe kierunkowe działa w oparciu o logiki fabryczne.
- 1.7.2. Pobudzenie zabezpieczenia powoduje wysłanie do SCADA sygnalizacji "Zabezpieczenie ziemnozwarciowe kierunkowe $Q_o > T$ – pobudzenie".
- 1.7.3. Zadziałanie zabezpieczenia powoduje:
 - wysłanie do SCADA sygnalizacji "Zabezpieczenie ziemnozwarciowe kierunkowe $Q_o > T$ – zadziałanie",
 - przekazanie do logik cząstkowych: → Zadziałanie zabezpieczeń, → Sygnalizacja optyczna, informacji "Zabezpieczenie ziemnozwarciowe biernomocowe kierunkowe – zadziałanie" (etykieta "8").

1.8. Logika cząstkowa → Zabezpieczenie ziemnozwarciowe admitancyjne



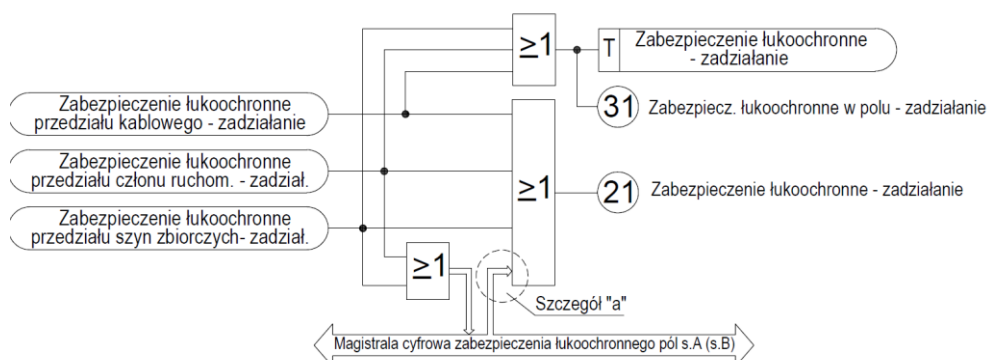
- 1.8.1. Zabezpieczenie ziemnozwarciowe admitancyjne działa w oparciu o logiki fabryczne.
- 1.8.2. Pobudzenie zabezpieczenia powoduje wysłanie do SCADA sygnalizacji "Zabezpieczenie ziemnozwarciowe $Y_o > T$ – pobudzenie".
- 1.8.3. Zadziałanie zabezpieczenia powoduje:
- wysłanie do SCADA sygnalizacji "Zabezpieczenie ziemnozwarciowe $Y_o > T$ – zadziałanie",
 - przekazanie do logik cząstkowych: → Zadziałanie zabezpieczeń, → Sygnalizacja optyczna, informacji "Zabezpieczenie ziemnozwarciowe admitancyjne – zadziałanie" (etykieta "24").

1.9. Logika cząstkowa → Zabezpieczenie ziemnozwarciowe susceptancyjne kierunkowe

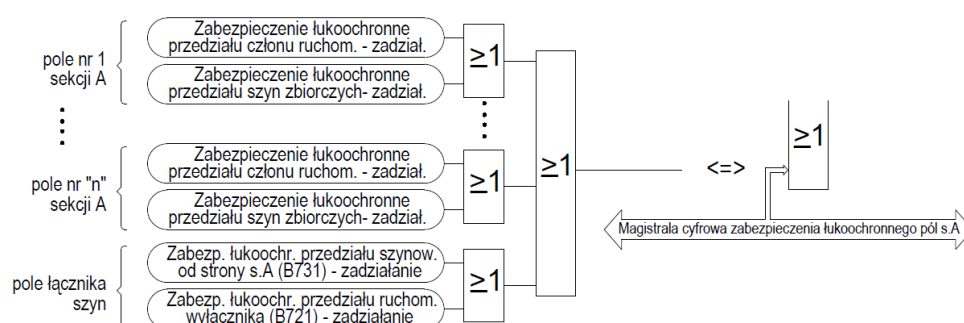


- 1.9.1. Zabezpieczenie ziemnozwarciowe susceptancyjne kierunkowe działa w oparciu o logiki fabryczne.
- 1.9.2. Pobudzenie zabezpieczenia powoduje wysłanie do SCADA sygnalizacji "Zabezpieczenie ziemnozwarciowe kierunkowe $Bo > T$ – pobudzenie".
- 1.9.3. Zadziałanie zabezpieczenia powoduje:
- wysłanie do SCADA sygnalizacji "Zabezpieczenie ziemnozwarciowe kierunkowe $Bo > T$ – zadziałanie",
 - przekazanie do logik cząstkowych: → Zadziałanie zabezpieczeń, → Sygnalizacja optyczna, informacji "Zabezpieczenie ziemnozwarciowe susceptancyjne kierunkowe – zadziałanie" (etykieta "25").

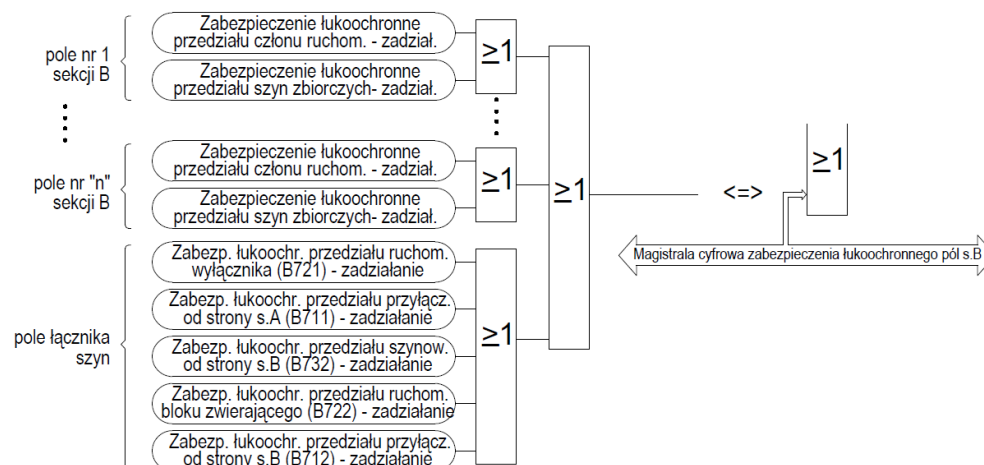
1.10. Logika cząstkowa → Zabezpieczenie łukoochronne



Szczegół "a" dla pól zabudowanych w sekcji A



Szczegóły "a" dla pól zabudowanych w sekcji B



1.10.1. Zabezpieczenie łukoochronne ma zastosowanie, tylko w przypadkach, które dopuszcza Standard techniczny [T2]. Zabezpieczenie łukoochronne bazuje na funkcji – ANSI AFD.

1.10.2. Działanie zabezpieczenia łukoochronnego w polu uzależnione jest od miejsca zabudowy pola w rozdzielnicy.

Jeżeli pole zabudowane jest w sekcji A i wystąpi zwarcie łukowe:

- w dowolnym przedziale pola własnego,
- w pozostałych polach sekcji A, w przedziałach: członu ruchomego wyłącznika lub szyn zbiorczych (szczegóły "a" dla pól zabudowanych w sekcji A),
- w polu łącznika szyn, w przedziałach: szyn zbiorczych od strony sekcji A lub członu ruchomego wyłącznika (szczegóły "a" dla pól zabudowanych w sekcji A),

następuje przekazanie do logik cząstkowych: → Zadziałanie zabezpieczeń, → Automatyka LRW, informacji "Zabezpieczenie łukoochronne – zadziałanie" (etykieta "21").

Jeżeli pole zabudowane jest w sekcji B i wystąpi zwarcie łukowe:

- w dowolnym przedziale pola własnego,
- w pozostałych polach sekcji B, w przedziałach: członu ruchomego wyłącznika lub szyn zbiorczych (szczegóły "a" dla pól zabudowanych w sekcji B),
- polu łącznika szyn, w przedziałach: członu ruchomego wyłącznika, przyłączeniowym od strony sekcji A, przyłączeniowym od strony sekcji B, członu ruchomego bloku zwieracza lub szyn zbiorczych od strony sekcji B (szczegóły "a" dla pól zabudowanych w sekcji B),

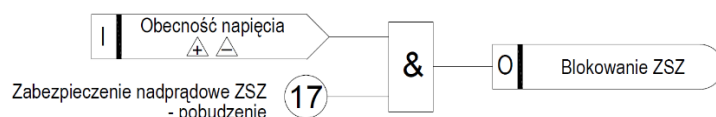
następuje przekazanie do logik cząstkowych: → Zadziałanie zabezpieczeń, → Automatyka LRW, informacji "Zabezpieczenie łukoochronne – zadziałanie" (etykieta "21").

1.10.3. Zadziałanie zabezpieczenia łukoochronnego w przedziałach: członu ruchomego lub szyn zbiorczych powoduje, za pośrednictwem magistrali cyfrowej zabezpieczenia łukoochronnego, wysłanie informacji do U-EAZ zabudowanych w pozostałych polach sekcji własnej i w polu łącznika szyn, powodując ich wyłączenie.

1.10.4. Zadziałanie zabezpieczenia w dowolnym przedziale pola własnego powoduje:

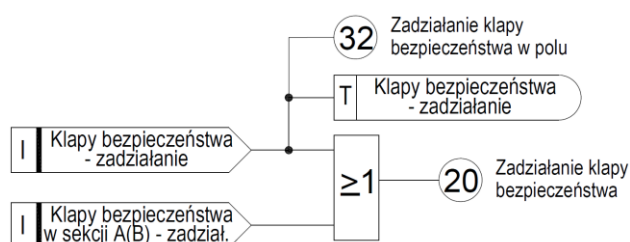
- wysłanie do SCADA sygnalizacji "Zabezpieczenie łukoochronne – zadziałanie",
- przekazanie do logiki cząstkowej → Sygnalizacja optyczna informacji "Zabezpieczenie łukoochronne w polu – zadziałanie" (etykieta "31").

1.11. Logika cząstkowa → Zabezpieczenie szyn zbiorczych



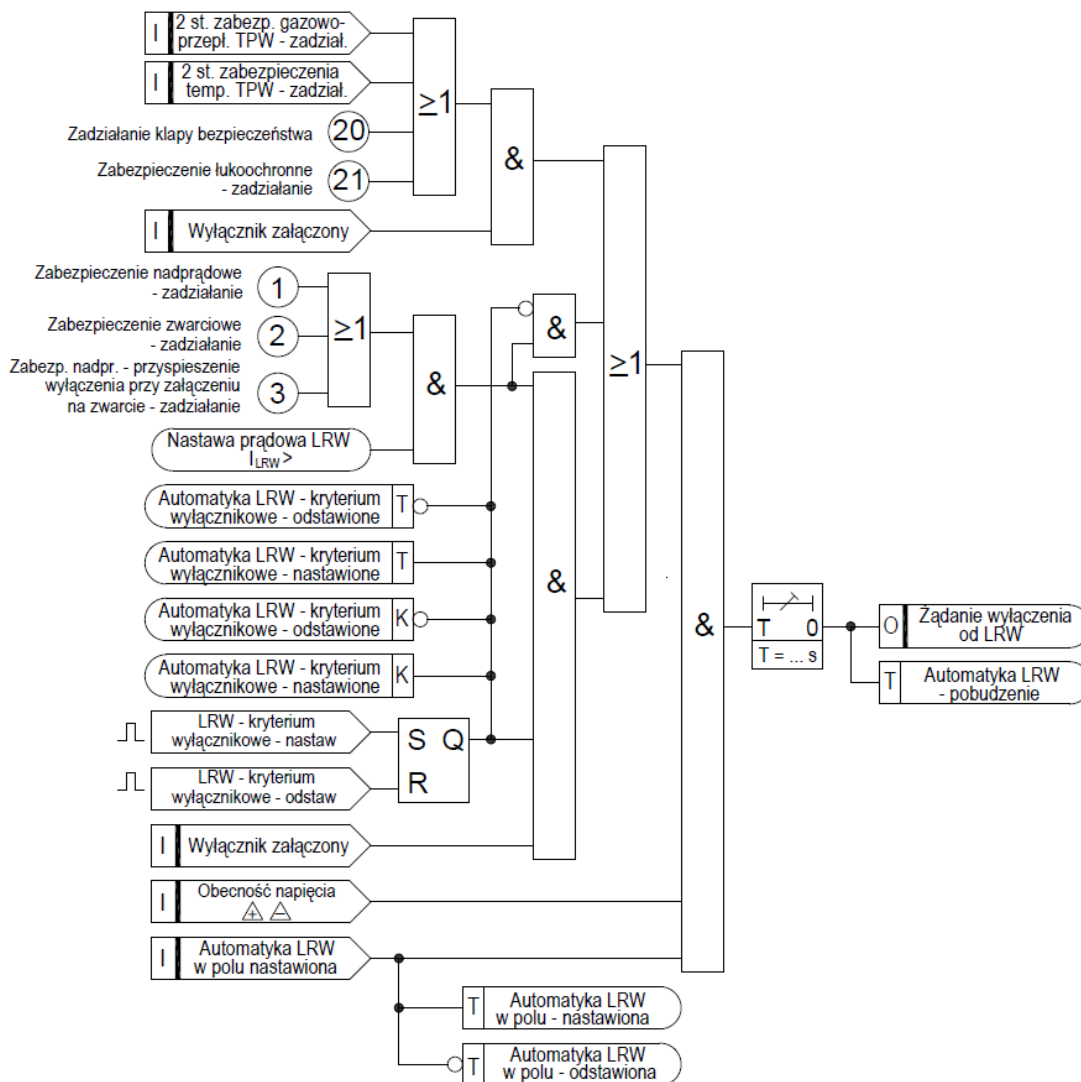
- 1.11.1. Działanie zabezpieczenia szyn zbiorczych uwarunkowane jest obecnością napięcia $\triangle$ $\triangle$. Zanik tego napięcia równoznaczny jest z odstawieniem zabezpieczenia szyn i automatyki LRW w polu.
- 1.11.2. W przypadku wystąpienia zwarcia w polu za wyłącznikiem, następuje: pobudzenie zabezpieczenia nadprądowego ZSZ (etykieta "17"), podanie napięcia na szynę okrężną ZS za pośrednictwem wyjścia binarnego "Blokowanie ZSZ".
W wyniku tego działania (napięcie na szynie okrężnej ZS), w polu łącznika szyn i we wszystkich polach danej sekcji, które są źródłem mocy zwarciorowej, następuje zablokowanie zabezpieczenia nadprądowego – ZSZ.
- 1.11.3. W przypadku wystąpienia zwarcia na szynach zbiorczych w rozdzielnicy SN, zabezpieczenie nadprądowe ZSZ nie jest pobudzone (etykieta "17") i tym samym nie działa wyjście "Blokowanie ZSZ". W takiej sytuacji następuje zadziałanie zabezpieczeń nadprądowych – ZSZ w polu łącznika szyn i we wszystkich polach danej sekcji, które są źródłem mocy zwarciorowej, powodując ich wyłączenie.

1.12. Logika cząstkowa → Kłapy bezpieczeństwa



- 1.12.1. Zadziałanie dowolnej kłapy bezpieczeństwa w polu (wejście binarne "Kłapy bezpieczeństwa – zadziałanie") lub kłapy bezpieczeństwa przedziału szynowego lub członu ruchomego w dowolnym polu sekcji własnej (wejście binarne "Kłapy bezpieczeństwa w sekcji A(B) – zadziałanie") powoduje: przekazanie do logik cząstkowych: → Zadziałanie zabezpieczeń, → Automatyka LRW, informacji "Zadziałanie kłapy bezpieczeństwa" (etykieta "20").
Ponadto, zadziałanie dowolnej kłapy bezpieczeństwa w polu powoduje:
- wysłanie do SCADA sygnalizacji "Kłapy bezpieczeństwa – zadziałanie",
 - przekazanie do logiki cząstkowej → Sygnalizacja optyczna, informacji "Zadziałanie kłapy bezpieczeństwa w polu" (etykieta "32").
- 1.12.2. Zadziałanie kłapy bezpieczeństwa przedziału szyn zbiorczych (S73) lub członu ruchomego (S72) powoduje podanie napięcia na szynę okrężną KB (pobudzenie wejścia binarnego "Kłapy bezpieczeństwa w sekcji A(B) - zadziałanie"), w wyniku czego, następuje wyłączenie pola własnego i wszystkich pól sekcji własnej oraz pola łącznika szyn.

1.13. Logika cząstkowa → Automatyka LRW



1.13.1. Automatykę LRW w polu nastawia się za pomocą wejścia binarnego - "Automatyka LRW w polu nastawiona" (zamknięty zestyk przełącznika S41).

Jednocześnie do SCADA wysyłana jest sygnalizacja "Automatyka LRW w polu – nastawiona".

W przypadku otwartego zestyku przełącznika S41 (wejście binarne "Automatyka LRW w polu nastawiona" przyjmuje wartość logiczną "0") do SCADA wysyłana jest sygnalizacja "Automatyka LRW w polu – odstawiona".

1.13.2. Zadziałanie wyjścia binarnego "Żądanie wyłączenia od LRW" (pobudzenie szyny okężnej LR) następuje po czasie $T = \dots s$, w dwóch przypadkach:

a) Pod warunkiem jednoczesnego:

- pobudzenia wejść binarnych: "Obecność napięcia $\triangle \triangle$ " i "Automatyka LRW w polu nastawiona",
- zadziałania dowolnego z zabezpieczeń oznaczonych etykietami "1", "2", "3",
- przekroczenia nastawy prądowej I_{LRW} ,
- pobudzenia wejścia binarnego "Wylłącznik załączony" pod warunkiem nastawienia kryterium wyłącznikowego automatyki LRW.

b) Pod warunkiem jednoczesnego:

- pobudzenia wejść binarnych: "Obecność napięcia $\triangle \triangle$ " i "Automatyka LRW w polu nastawiona" i "Wylłącznik załączony",

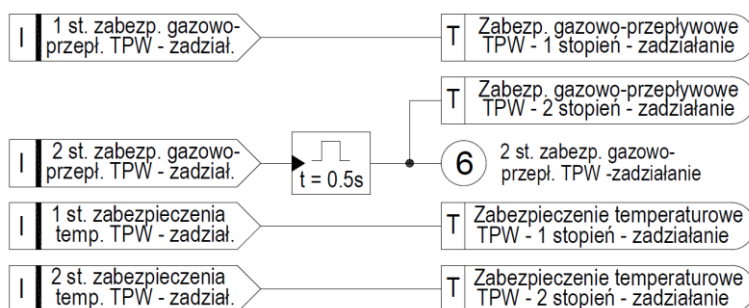
- pobudzenia dowolnego z wejść binarnych: "2 stopień zabezpieczenia gazowo-przepływowego TPW – zadziałanie", "2 stopień zabezpieczenia temperaturowego TPW – zadziałanie" lub zadziałania dowolnego z zabezpieczeń oznaczonych etykietami "20", "21".

Pobudzenie szyny LR powoduje wysłanie do SCADA sygnalizacji "Automatyka LRW – pobudzenie".

1.13.3. Wybór kryterium wyłącznikowego wybiera się z U-EAZ za pomocą rozkazów impulsowych:

- "Automatyka LRW – kryterium wyłącznikowe – nastaw", wówczas:
 - do SCADA wysyłana jest sygnalizacja "Automatyka LRW – kryterium wyłącznikowe – nastawione",
 - na wyświetlaczu U-EAZ powinien pojawić się komunikat "Automatyka LRW – kryterium wyłącznikowe – nastawione",
- "Automatyka LRW – kryterium wyłącznikowe – odstaw", wówczas:
 - do SCADA wysyłana jest sygnalizacja "Automatyka LRW – kryterium wyłącznikowe – odstawione",
 - na wyświetlaczu U-EAZ powinien pojawić się komunikat "Automatyka LRW – kryterium wyłącznikowe – odstawione".

1.14. Zabezpieczenia fabryczne TPW

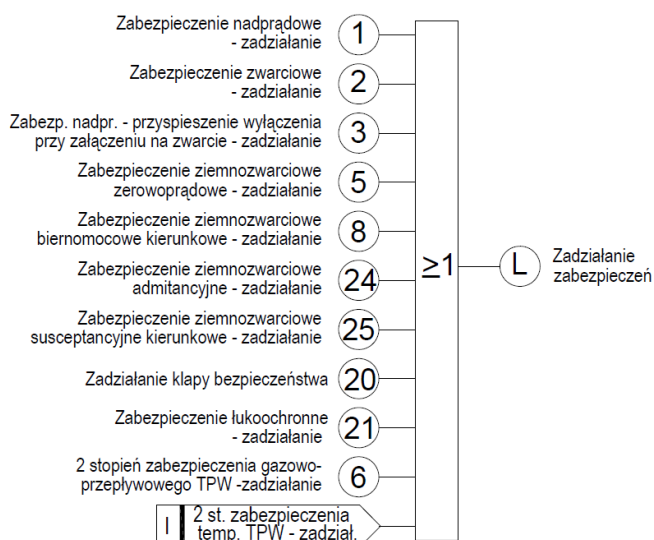


1.14.1. Pobudzenie wejścia binarnego "1 stopień zabezpieczenia gazowo-przepływowego TPW – zadziałanie" powoduje wysłanie do SCADA sygnalizacji "Zabezpieczenie gazowo-przepływowe TPW – 1 stopień – zadziałanie".

1.14.2. Pobudzenie wejścia binarnego "2 stopień zabezpieczenia gazowo-przepływowego TPW – zadziałanie" powoduje:

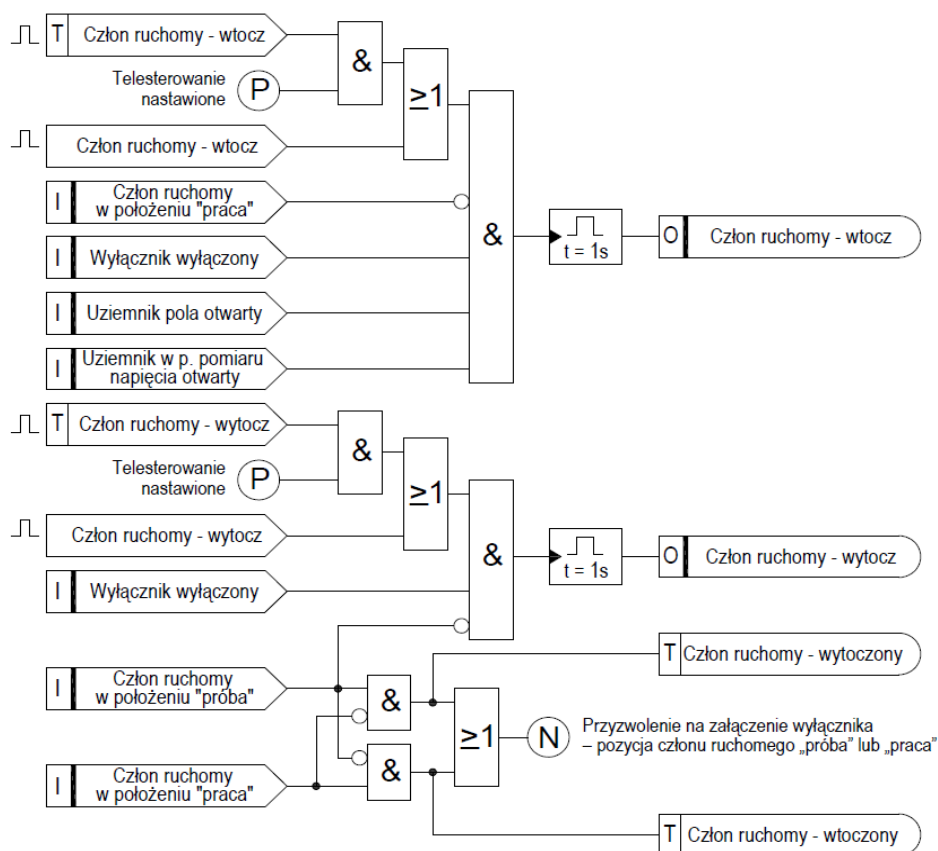
- wysłanie do SCADA sygnalizacji "Zabezpieczenie gazowo-przepływowe TPW – 2 stopień – zadziałanie",

1.15. Logika cząstkowa → Zadziałanie zabezpieczeń



Zadziałanie co najmniej jednego zabezpieczenia opisanego etykietami "1" ÷ "3", "5", "6", "8", "20", "21", "24", "25" lub pobudzenie wejścia binarnego "2 stopień zabezpieczenia temperaturowego TPW – zadziałanie", powoduje przekazanie informacji do logiki cząstkowej → Sterowanie wyłącznikiem (etykieta "L").

1.16. Logika cząstkowa → Sterowanie członem ruchomym wyłącznika



1.16.1. Sterowanie członem ruchomym wyłącznika może odbywać się w dwóch trybach pracy:

- przestawienie członu ruchomego do pozycji "praca",
- przestawienie członu ruchomego do pozycji "próba".

Przestawianie członu ruchomego odbywa się za pośrednictwem napędu elektrycznego, fabrycznie wyposażonego w pomocnicze elementy układu sterowania, np. styczniki, łączniki krańcowe, itp.

1.16.2. Przestawienie członu ruchomego do pozycji "praca" można wykonać:

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

Wykonanie jednego z ww. rozkazów jest możliwe, jeżeli spełnione są jednocześnie następujące warunki:

- człon ruchomy nie jest w położeniu "praca" (negacja wejścia binarnego "Człon ruchomy w położeniu praca"),
- "Wyłącznik wyłączony" (wejście binarne),
- "Uziemnik pola otwarty" (wejście binarne),
- "Uziemnik w polu pomiaru napięcia otwarty" (wejście binarne).

Po spełnieniu ww. warunków na wyjściu binarnym "Człon ruchomy – wtocz" pojawia się impuls o czasie trwania 1 sekundy, co pozwala na uruchomienie fabrycznego układu sterowania napędem elektrycznym posuwu członu ruchomego.

1.16.3. Przestawienie członu ruchomego do pozycji "próba" można wykonać:

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

Wykonanie jednego z ww. rozkazów jest możliwe, jeżeli spełnione są jednocześnie następujące warunki:

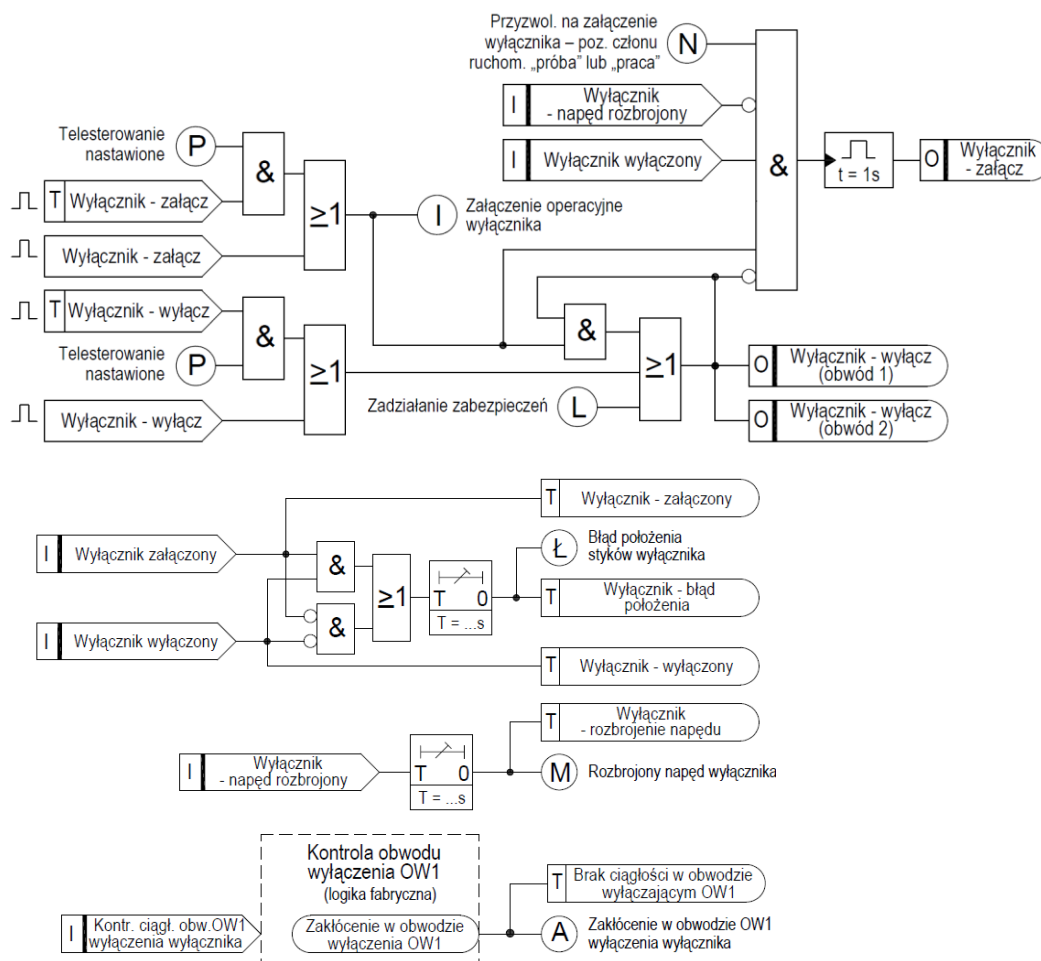
- człon ruchomy nie jest w położeniu "próba" (negacja wejścia binarnego "Człon ruchomy w położeniu próba",
- "Wyłącznik wyłączony" (wejście binarne)

Po spełnieniu ww. warunków na wyjściu binarnym "Człon ruchomy – wytocz" pojawia się impuls o czasie trwania 1 sekundy, co pozwala na uruchomienie fabrycznego układu sterowania napędem elektrycznym posuwu członu ruchomego.

1.16.4. Stany położenia członu ruchomego wyłącznika przesyłane są do SCADA za pośrednictwem sygnalizacji: "Człon ruchomy – wytoczony", "Człon ruchomy – wtoczony".

Ponadto do logiki cząstkowej → Sterowanie wyłącznikiem, przekazywana jest informacja o stabilnych położeniach członu ruchomego "próba" lub "praca" (etykieta "N").

1.17. Logika cząstkowa → Sterowanie wyłącznikiem



1.17.1. Załączenie wyłącznika można wykonać:

- 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".

Wykonanie jednego z ww. rozkazów, generuje informację o załączeniu operacyjnym wyłącznika (etykieta "I"), która przekazywana jest do logiki cząstkowej

→ Zabezpieczenie nadprądowe – przyspieszenie wyłączenia przy załączeniu na zwarcie.

1.17.2. Aby nastąpiło załączenie wyłącznika powinny być jednocześnie spełnione następujące warunki:

- wyłącznik jest zazbrojony (negacja wejścia binarnego "Wyłącznik – napęd rozbrojony"),
- człon ruchomy wyłącznika jest w położeniu "praca" lub "próba" (etykieta "N"),
- "Wyłącznik wyłączony" (wejście binarne),
- nie ma warunków na działanie blokady antypompującej.

Po spełnieniu ww. warunków na wyjściu binarnym "Wyłącznik – załącz" pojawia się impuls o czasie trwania 1 sekundy, co pozwala na uruchomienie fabrycznego układu załączania wyłącznika.

1.17.3. Wyłączenie wyłącznika można wykonać:

- 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" lub następuje automatycznie w wyniku zadziałania zabezpieczeń (etykieta "L").

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

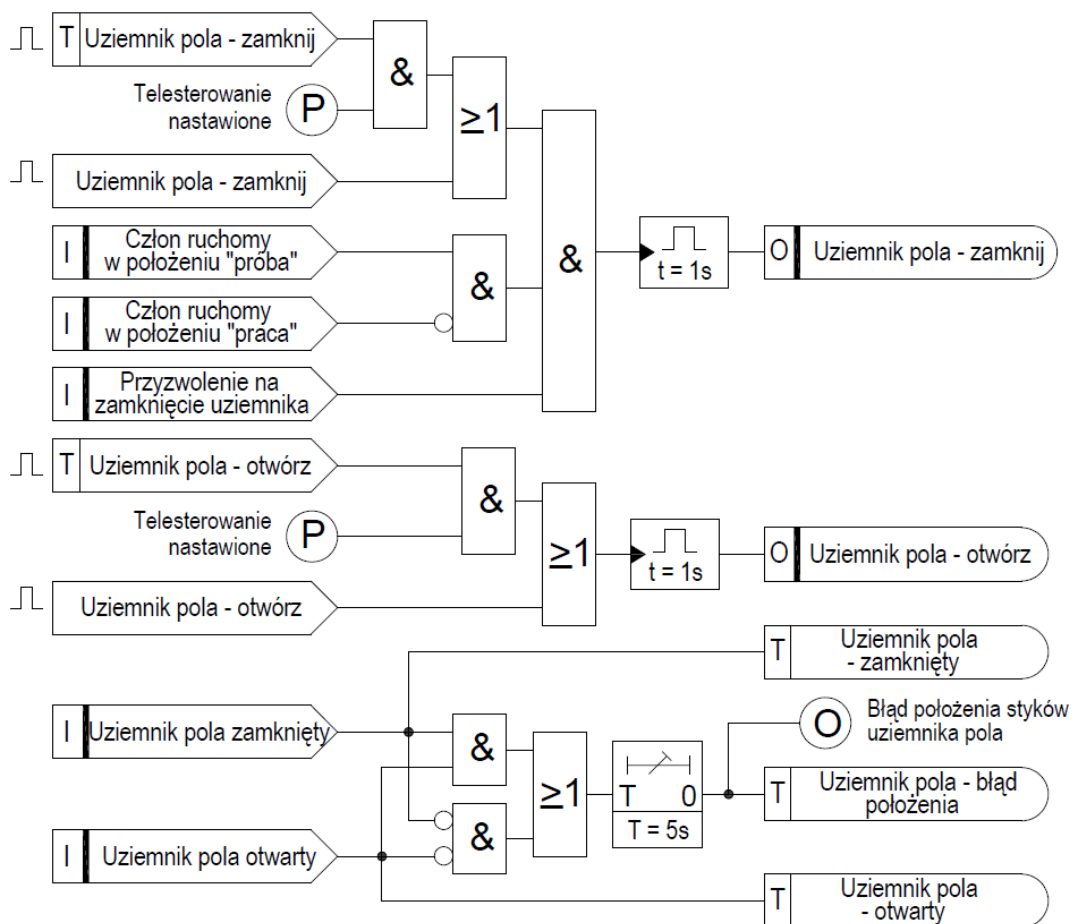
1.17.4. Ponadto w logice zaimplementowano:

- blokadę antypompującą. Podczas trwania procesu wyłączania wyłącznika, każda próba jego załączenia jest ignorowana, a rozkaz na załączenie wyłącznika skierowany jest na jego wyłączenie,
- wykrywanie stanu rozbrojenia napędu wyłącznika. Informacja o rozbrojeniu napędu wyłącznika podawana jest na wejście binarne "Wyłącznik – napęd rozbrojony". Jeżeli stan ten trwa powyżej 20 s, następuje:
 - wysłanie do SCADA sygnalizacji "Wyłącznik – rozbrojenie napędu",
 - przekazanie do logik cząstkowych: → Pobudzenie szyny Up, → Sygnalizacja optyczna, informacji "Rozbrojony napęd wyłącznika" (etykieta "M").
- kontrolę ciągłości obwodu OW1 wyłączenia wyłącznika. 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:
 - wysłanie do SCADA sygnalizacji "Brak ciągłości w obwodzie wyłączającym OW1",
 - przekazanie do logik cząstkowych: → Pobudzenie Up, → Sygnalizacja optyczna, informacji "Zakłócenia w obwodzie OW1 wyłączenia wyłącznika" (etykieta "A").

1.17.5. Stany położenia styków wyłącznika przesyłane są do SCADA za pośrednictwem sygnalizacji:

- "Wyłącznik wyłączony",
- "Wyłącznik – załączony",
- "Wyłącznik – błąd położenia". Dodatkowo, do logiki cząstkowej → Pobudzenie szyny Up przekazywana jest informacja "Błąd położenia styków wyłącznika" (etykieta "Ł").

1.18. Logika cząstkowa → Sterowanie uziemnikiem pola



1.18.1. Zamknięcie uziemnika można wykonać:

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

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

- człon ruchomy wyłącznika jest w stabilnym położeniu "próba" (iloczyn logiczny wejść binarnych "Człon ruchomy w położeniu "próba"" i negacja "Człon ruchomy w położeniu "praca""),
- nie występuje napięcie na pola SN (wejście binarne "Przyzwolenie na zamknięcie uziemnika").

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

1.18.2. Otwarcie uziemnika można wykonać:

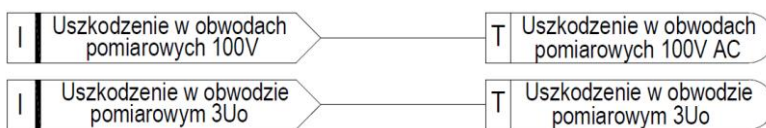
- ze SCADA, za pomocą rozkazu impulsowego "Uziemnik pola – otwórz" pod warunkiem, że jest przyzwolenie na telesterowanie - "Telesterowanie nastawione" (etykieta "P"),
- z U-EAZ, za pomocą rozkazu impulsowego "Uziemnik pola – otwórz".

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

1.18.3. Stany położenia styków uziemnika przesyłane są do SCADA za pośrednictwem sygnalizacji:

- "Uziemnik pola – zamknięty",
- ""Uziemnik pola – otwarty",
- "Uziemnik pola – błąd położenia". Niniejsza informacja przekazywana jest do logiki cząstkowej – Pobudzenie szyny Up (etykieta "O").

1.19. Logika cząstkowa → Kontrola obwodów pomiarowych napięć.



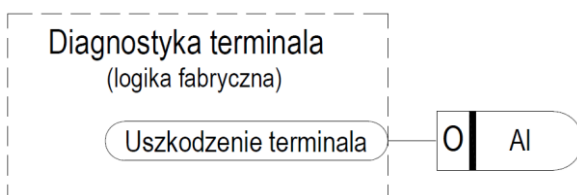
- 1.19.1. Obwody pomiarowe napięciowe 100V AC kontrolowane są przez wejście binarne "Uszkodzenie w obwodach pomiarowych 100V". Pobudzenie tego wejścia powoduje wysłanie do SCADA sygnalizacji "Uszkodzenie w obwodach pomiarowych 100V AC".
- 1.19.2. Obwód pomiaru napięcia 3Uo kontrolowany jest przez wejście binarne "Uszkodzenie w obwodzie pomiarowym 3Uo". Pobudzenie tego wejścia powoduje wysłanie do SCADA sygnalizacji "Uszkodzenie w obwodzie pomiarowym 3Uo".

1.20. Logika cząstkowa → Kontrola napięcia sygnalizacyjnego



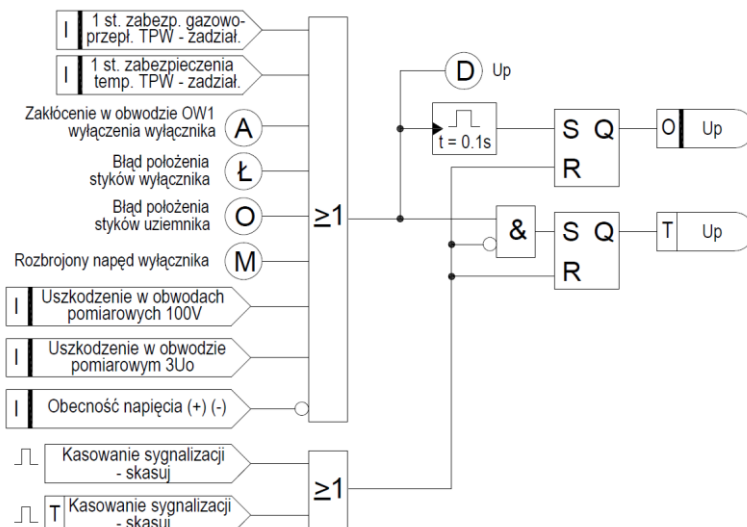
Napięcie sygnalizacyjne (+) (-), kontrolowane jest przez wejście binarne "Obecność napięcia (+) (-)". Zanik tego napięcia powoduje wysłanie do SCADA sygnalizacji "Zanik napięcia sygnalizacyjnego".

1.21. Logika cząstkowa → Pobudzenie szyny AI



Uszkodzenie terminala lub zanik napięcia sterowniczego $\oplus \ominus$ powoduje odzwzbudzenie wyjścia binarnego "AI" i tym samym podanie napięcia na szynę okrężną AI.

1.22. Logika cząstkowa → Pobudzenie szyny Up



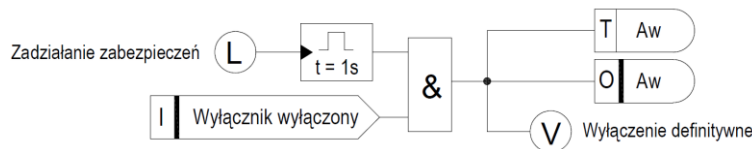
- 1.22.1. Sygnalizacja Up informuje o różnego rodzaju błędach lub ostrzeżeniach. Pobudzenie Up może nastąpić od:

- wejścia binarnego "1 stopień zabezpieczenia gazowo-przepływowego TPW – zadziałanie",
- wejścia binarnego "1 stopień zabezpieczenia temperaturowego TPW – zadziałanie",
- zakłócenia w obwodzie OW1 wyłączenia wyłącznika (etykieta "A"),
- błędu położenia styków wyłącznika (etykieta "L"),
- błędu położenia styków uziemnika pola od szyn (etykieta "O"),
- rozbrojenia napędu wyłącznika (etykieta "M"),
- wejścia binarnego "Uszkodzenie w obwodzie pomiarowych 100V",
- wejścia binarnego "Uszkodzenie w obwodzie pomiarowym 3Uo",
- zaniku napięcia (+) (-) (negacja wejścia binarnego "Obecność napięcia (+) (-)"),

1.22.2. Wystąpienie co najmniej jednego z ww. sygnałów:

- uruchamia wyjście binarne "Up" i następuje przekazanie tego sygnału do modułu centralnej sygnalizacji za pośrednictwem szyny okrężnej Up. 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",
- powoduje przekazanie do logiki cząstkowej → Sygnalizacja optyczna, informacji "Up" (etykieta "D").

1.23. Logika cząstkowa → Pobudzenie szyny Aw



- 1.23.1. Sygnalizacja Aw informuje o awaryjnym wyłączeniu wyłącznika w wyniku zadziałania zabezpieczeń.
- 1.23.2. Zadziałanie dowolnego zabezpieczenia (etykieta "L") pod warunkiem, że nastąpiło wyłączenie wyłącznika, powoduje:
- pobudzenie, na czas 1 sekundy, wyjścia binarnego "Aw" i przekazanie tego sygnału do modułu centralnej sygnalizacji za pośrednictwem szyny okrężnej Aw,
 - wysłanie do SCADA sygnalizacji "Aw",
 - przekazanie do logiki cząstkowej → Sygnalizacja optyczna, informacji "wyłączenie definitywne" (etykieta "V").

1.24. Logika cząstkowa → Sygnalizacja optyczna



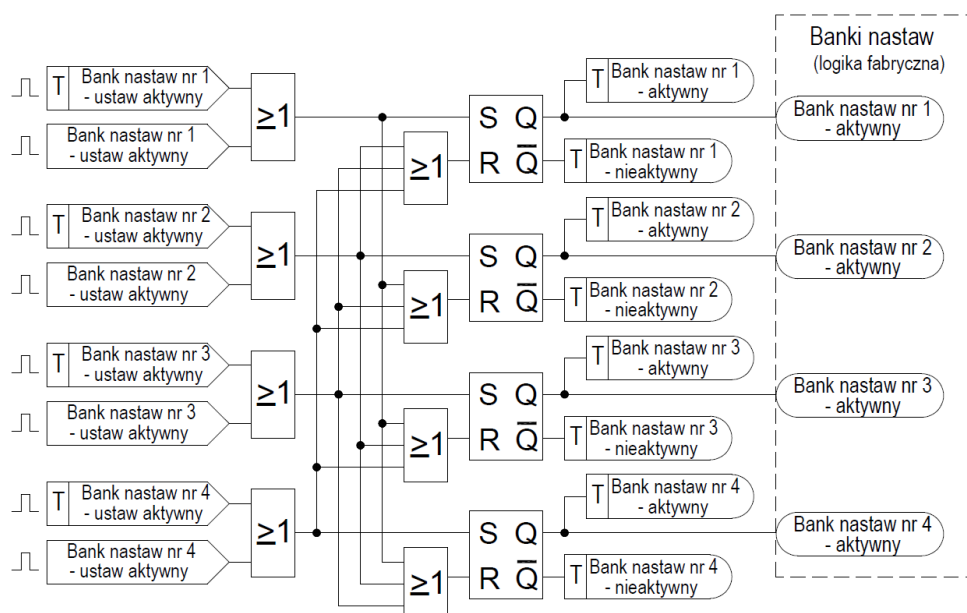
- 1.24.1. Na U-EAZ sygnalizacja optyczna realizowana jest za pośrednictwem diód LED w kolorze czerwonym. W przypadku prawidłowej pracy pola (brak jakichkolwiek zakłóceń) na panelu terminala nie powinna się świecić żadna dioda.
- 1.24.2. W poniższej tabeli przedstawiono stany zakłóceń, które mogą być 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,
 - sygnalizować bez ich zapamiętania w przerzutniku
- decydują komórki merytoryczne TAURON Dystrybucja S.A. odpowiedzialne za EAZ.

Lp.	Nazwa sygnału 	Naklejka
1	Błąd położenia styków łącznika	BPŁ
2	Brak ciągłości w obwodzie wyłączającym OW1	COW1<
3	Kłapy bezpieczeństwa - zadziałanie	KB>
4	Przyspieszone wyłączenie przy załączeniu na zwarcie - zadziałanie	PW>T
5	Up	Up
6	Uszkodzenie w obwodach pomiarowych napięciowych	~U _p <
7	Wyłączenie definitywne	WD>
8	Wyłącznik – rozbrojenie napędu	RN
9	Zabezpieczenie gazowo-przepływowe TPW stopień 1 - zadziałanie	TGP1 ⁰ >T
10	Zabezpieczenie gazowo-przepływowe TPW stopień 2 - zadziałanie	TGP2 ⁰ >T
11	Zabezpieczenie temperaturowe TPW stopień 1 - zadziałanie	TT1 ⁰ >T
12	Zabezpieczenie temperaturowe TPW stopień 2 - zadziałanie	TT2 ⁰ >T
13	Zabezpieczenie łukoochronne - zadziałanie	ZŁ>
14	Zabezpieczenie nadprądowe - zadziałanie	I>T
15	Zabezpieczenie ziemnozwarciowe - zadziałanie	I ₀ >T
16	Zabezpieczenie ziemnozwarciowe kierunkowe susceotancyjne - zadziałanie	B ₀ >T
17	Zabezpieczenie ziemnozwarciowe kierunkowe biernomocowe - zadziałanie	Q ₀ >T
18	Zabezpieczenie ziemnozwarciowe admitancyjne - zadziałanie	Y ₀ >T
19	Zabezpieczenie zwarcia - zadziałanie	I>>T
20	Zanik napięcia sygnalizacyjnego	(+)(-)<

- 1.24.3. 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.
- 1.24.4. W poniższej tabeli przedstawiono zestawienie komunikatów jakie powinny pojawić się na wyświetlaczu terminala polowego A34 oraz miejsce ich zdefiniowania.

Lp.	Nazwa komunikatu 	Zdefiniowanie komunikatu
1	Automatyka LRW – kryterium wyłącznikowe - ustawione	Logika cz. → Automatyka LRW
2	Automatyka LRW – kryterium wyłącznikowe - odstawione	Logika cz. → Automatyka LRW
3	Telesterowanie ustawione	Logika cz. → Wybór miejsca sterowania
4	Telesterowanie odstawione	Logika cz. → Wybór miejsca sterowania

1.25. Logika cząstkowa → Wybór banku nastaw



- 1.25.1. Można dokonać wyboru 4 banków nastaw z poziomu U-EAZ lub ze SCADA.
- 1.25.2. 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 4 – nieaktywny".
 Logika wyboru banków nastaw nr 2÷4 jest identyczna jw.
- 1.25.3. 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".