

# APZplus

## Automat przełączania zasilania

Poglądowe schematy działania  
Poglądowe przebiegi czasowe



# APZplus

## Poglądowe schematy działania automatów

### Poglądowe przebiegi czasowe

Skróty użyte na schematach:

- WO - wyłącznik otwierany (wyłącznik dotychczasowego zasilania)
- WZ - wyłącznik zamykany (wyłącznik zasilania załączanego)
- U<sub>sz</sub> - napięcie na szynach rozdzielni
- U<sub>o</sub> - napięcie przed wyłącznikiem otwieranym (na dotychczasowym zasilaniu)
- U<sub>z</sub> - napięcie przed wyłącznikiem zamykanym (na zasilaniu załączanym)
- Człon “...” - stan członu pomiarowego (stan aktywny oznacza spełnienie warunku)
- Człon “wdps” - stan członu pomiarowego kontroli warunków do przełączeń synchronicznych (stan aktywny oznacza spełnienie warunków - w danym momencie jest synchronizm)

Na rysunkach nie uwzględniono czasów własnych:

- członów pomiarowych - do 50ms
- układów kontroli skutecznego zamknięcia i skutecznego otwarcia wyłącznika - ok. 100ms
- układów kontroli uszkodzenia wyłącznika (niezamknięcia się i nieotwarcia się wyłącznika) - ok. 100ms
- filtrów wejściowych binarnych - od 0 do 100ms

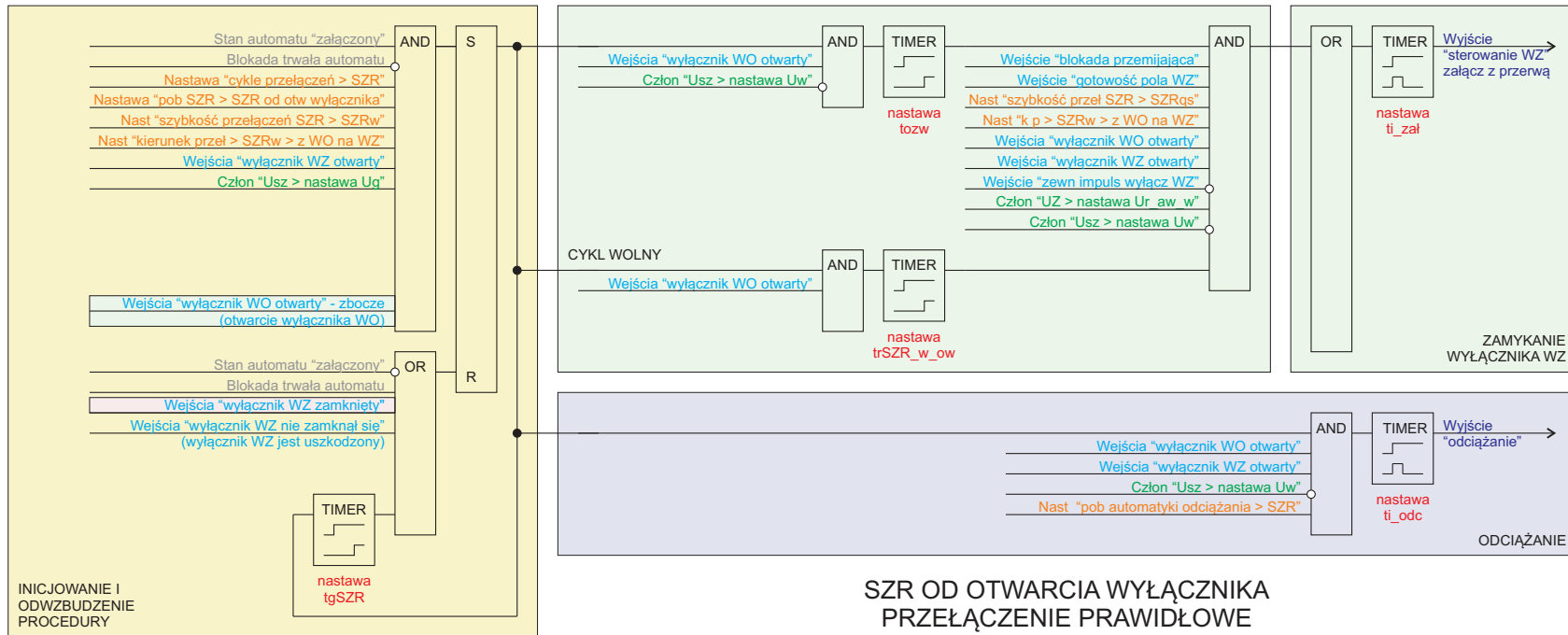
Spis treści:

- 1 - SZR spowodowany mechanicznym otwarciem wyłącznika w torze zasilającym
- 2 - SZR spowodowany zanikiem napięcia na szynach przy zamkniętym wyłączniku w torze zasilającym
- 3 - SZR na agregat prądowłórczy (SZRA)
- 4 - Automatyka załączania zasilania (AZZ)
- 5 - Automatyka planowego przełączania zasilania (PPZ)
- 6 - Inicjowanie samoczynnego przełączenia powrotnego (SPP)

Nastawy progów napięciowych oraz nastawy czasów działania wykorzystywane w danej procedurze przełączeń

Ug - próg inicjowania przełączeń od zaników napięcia  
 Uw - próg zezwolenia na załączenie wyłącznika rezerwowego  
 Ur\_aw\_w - dopuszczalne napięcie rezerwowe dla przełączeń awaryjnych w

tgSZR - czas graniczny dla SZR  
 trSZR\_w\_ow - opóźnienie SZR wolnego od otwarcia wyłącznika  
 tozw - opóźnienie załączenia wyłącznika przy przełączeniach w  
 ti\_zal - impuls sterujący "załóż"  
 ti\_odc - impuls "odciążenie"

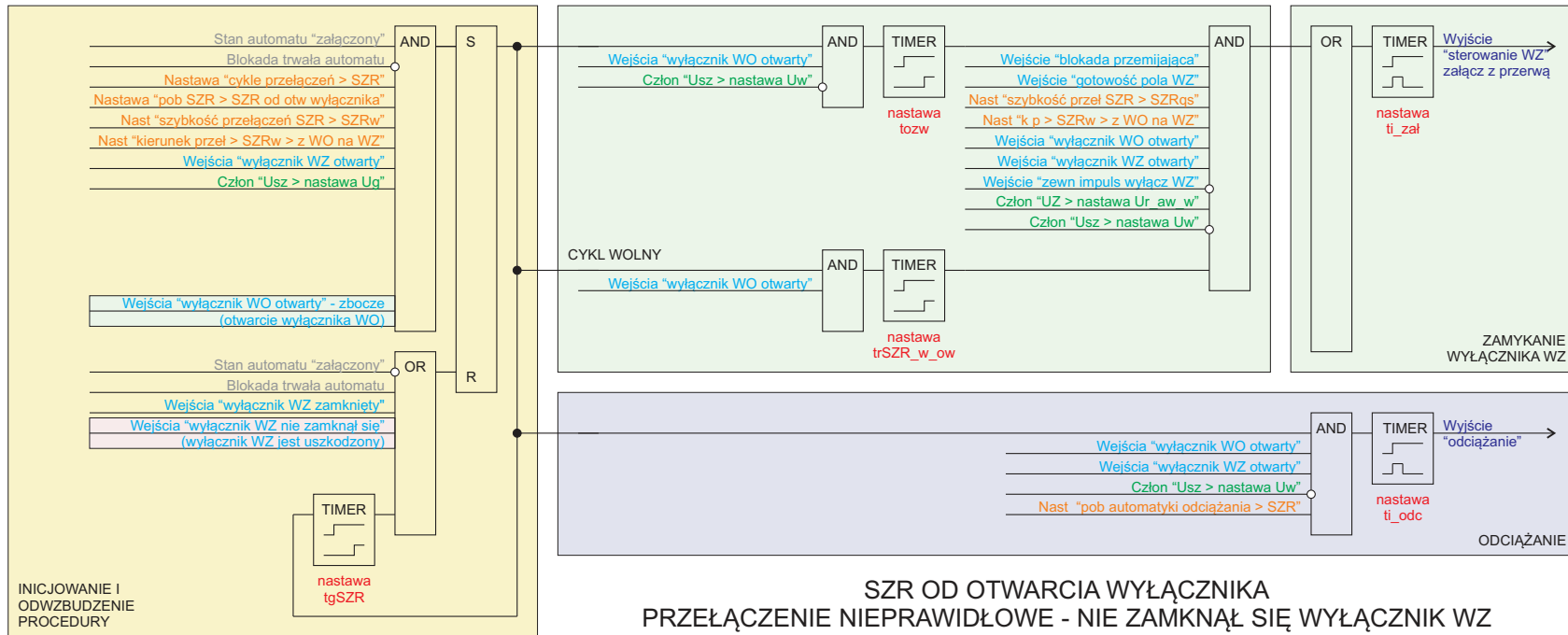


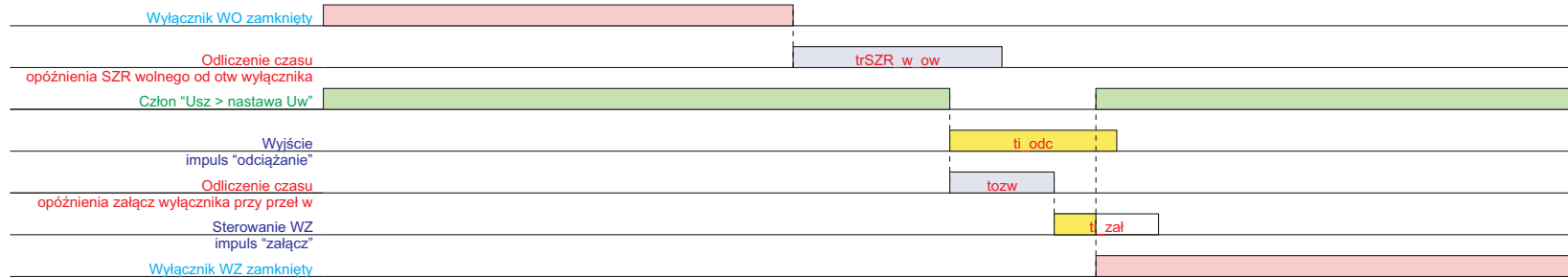
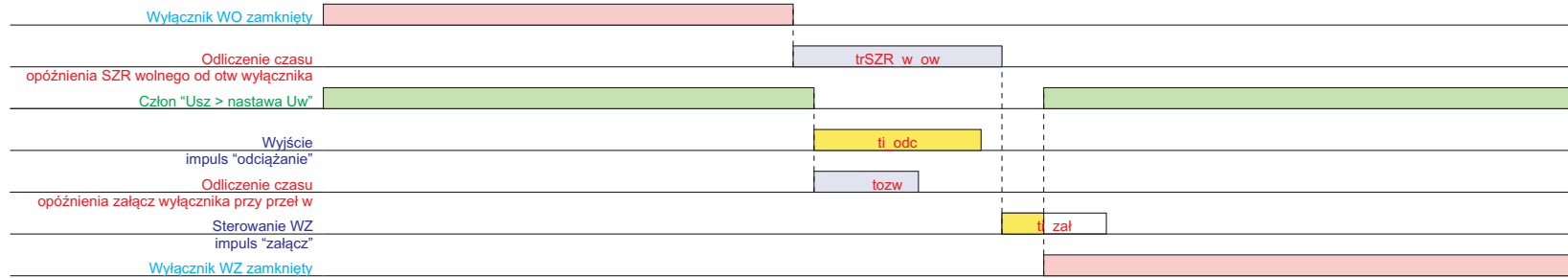
SZR OD OTWARCIA WYŁĄCZNIKA PRZEŁĄCZENIE PRAWIDŁOWE

Nastawy progów napięciowych oraz nastawy czasów działania wykorzystywane w danej procedurze przełączeń

Ug - próg inicjowania przełączeń od zaników napięcia  
 Uw - próg zezwolenia na załączenie wyłącznika rezerwowego  
 Ur\_aw\_w - dopuszczalne napięcie rezerwowe dla przełączeń awaryjnych w

tgSZR - czas graniczny dla SZR  
 trSZR\_w\_ow - opóźnienie SZR wolnego od otwarcia wyłącznika  
 tozw - opóźnienie załączenia wyłącznika przy przełączeniach w  
 ti\_zal - impuls sterujący "załłącz"  
 ti\_odc - impuls "odciążenie"



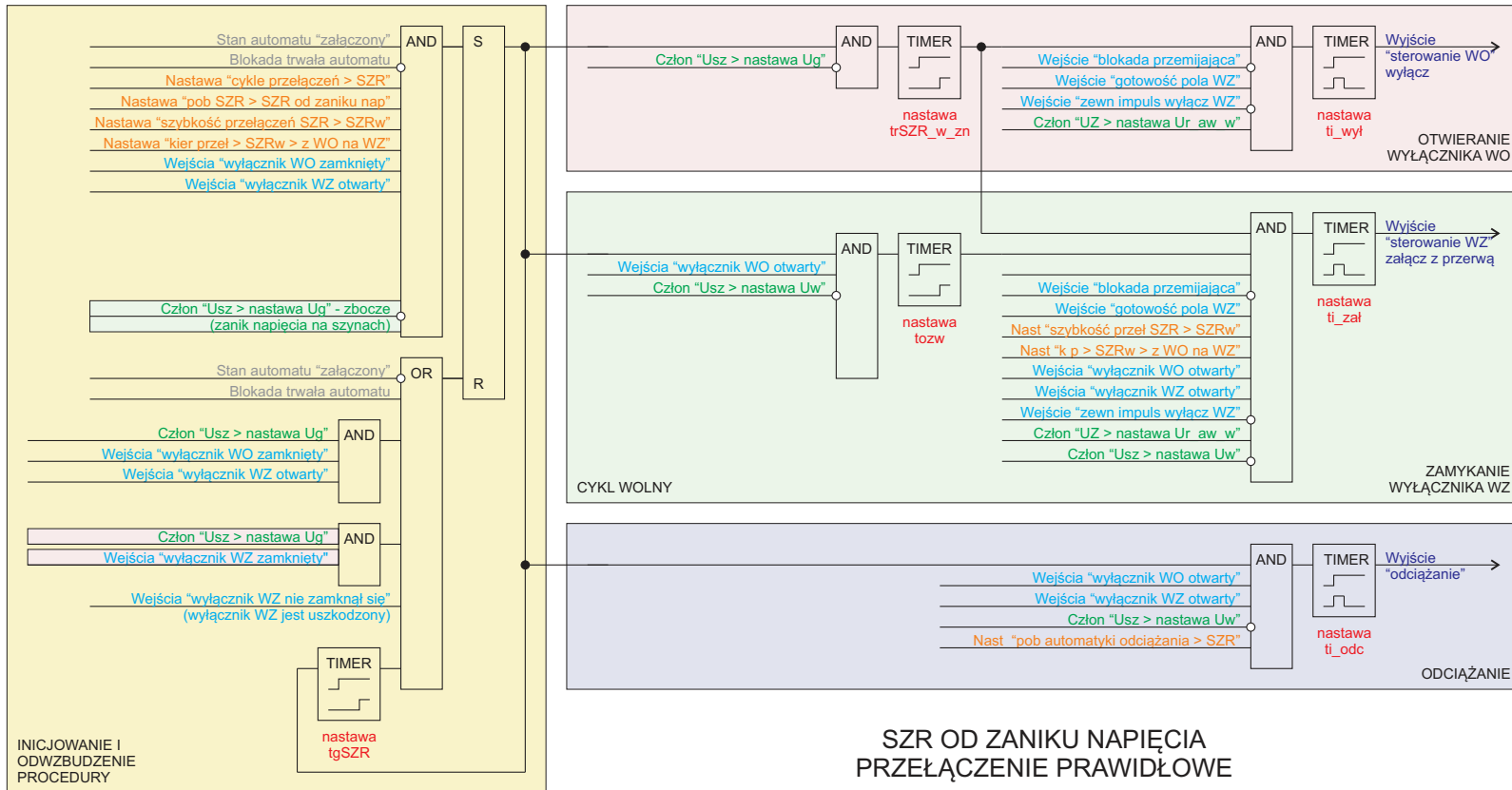


## SZR WOLNY OD OTWARCIA WYŁĄCZNIKA

Nastawy progów napięciowych oraz nastawy czasów działania wykorzystywane w danej procedurze przełączni

Ur\_aw\_w - dopuszczalne napięcie rezerwowe dla przełączy awaryjnych w  
 Ug - próg inicjowania przełączy od zaników napięcia  
 Uw - próg zezwolenia na załączenie wyłącznika rezerwowego

tgSZR - czas graniczny dla SZR  
 trSZR\_w\_wn - opóźnienie SZR wolnego od zaniku napięcia  
 tozw - opóźnienie załączenia wyłącznika przy przełączeniach w  
 ti\_zal - impuls sterujący "załęcz"  
 ti\_wyl - impuls sterujący "wylęcz"  
 ti\_odc - impuls "odciążanie"

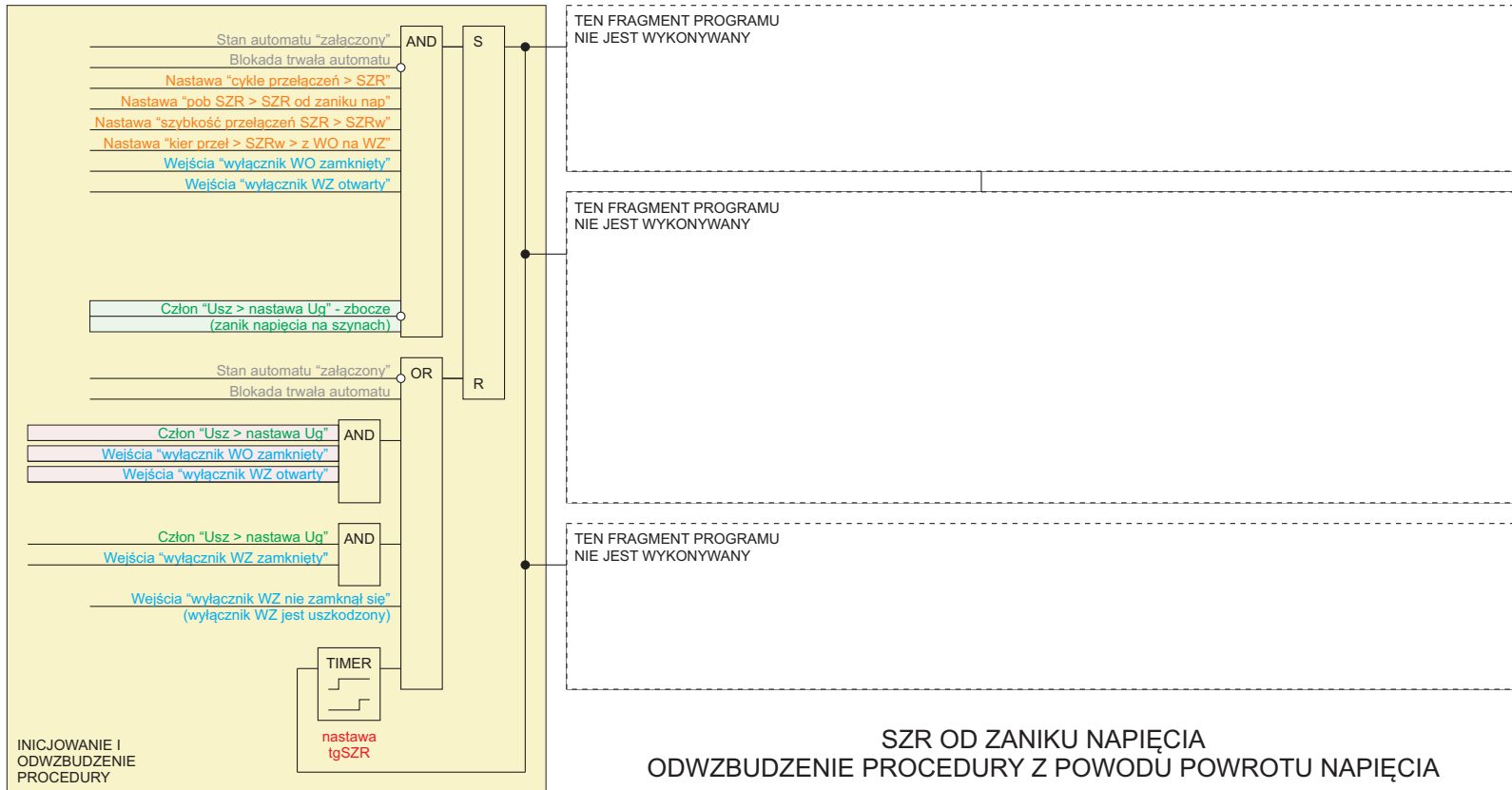


SZR OD ZANIKU NAPIĘCIA  
 PRZEŁĄCZENIE PRAWIDŁOWE

Nastawy progów napięciowych oraz nastawy czasów działania wykorzystywane w danej procedurze przełączeń

Ur\_aw\_w - dopuszczalne napięcie rezerwowe dla przełączeń awaryjnych w  
 Ug - próg inicjowania przełączeń od zaników napięcia  
 Uw - próg zezwolenia na załączenie wyłącznika rezerwowego

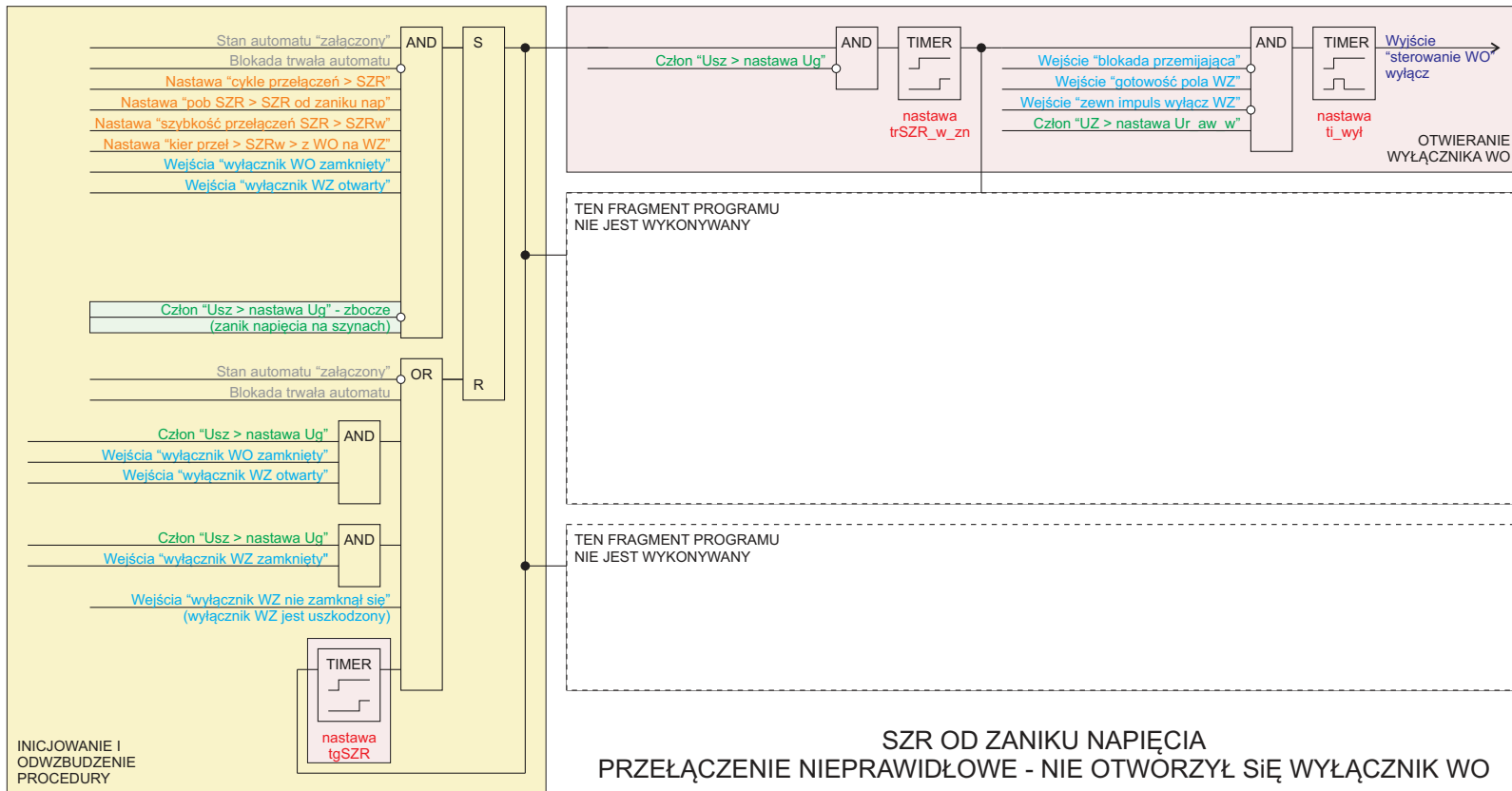
tgSZR - czas graniczny dla SZR  
 trSZR\_w\_wn - opóźnienie SZR wolnego od zaniku napięcia  
 tozw - opóźnienie załączenia wyłącznika przy przełączeniach w  
 ti\_zal - impuls sterujący "załóż"  
 ti\_wyt - impuls sterujący "wyłącz"  
 ti\_odc - impuls "odciążanie"



Nastawy progów napięciowych oraz nastawy czasów działania wykorzystywane w danej procedurze przełączeń

Ur\_aw\_w - dopuszczalne napięcie rezerowe dla przełączy awaryjnych w  
 Ug - próg inicjowania przełączy od zaników napięcia  
 Uw - próg zezwolenia na załączenie wyłącznika rezerwowego

tgSZR - czas graniczny dla SZR  
 trSZR\_w\_wn - opóźnienie SZR wolnego od zaniku napięcia  
 tozw - opóźnienie załączenia wyłącznika przy przełączeniach w  
 ti\_zal - impuls sterujący "załóż"  
 ti\_wyl - impuls sterujący "wyłącz"  
 ti\_odc - impuls "odciążanie"

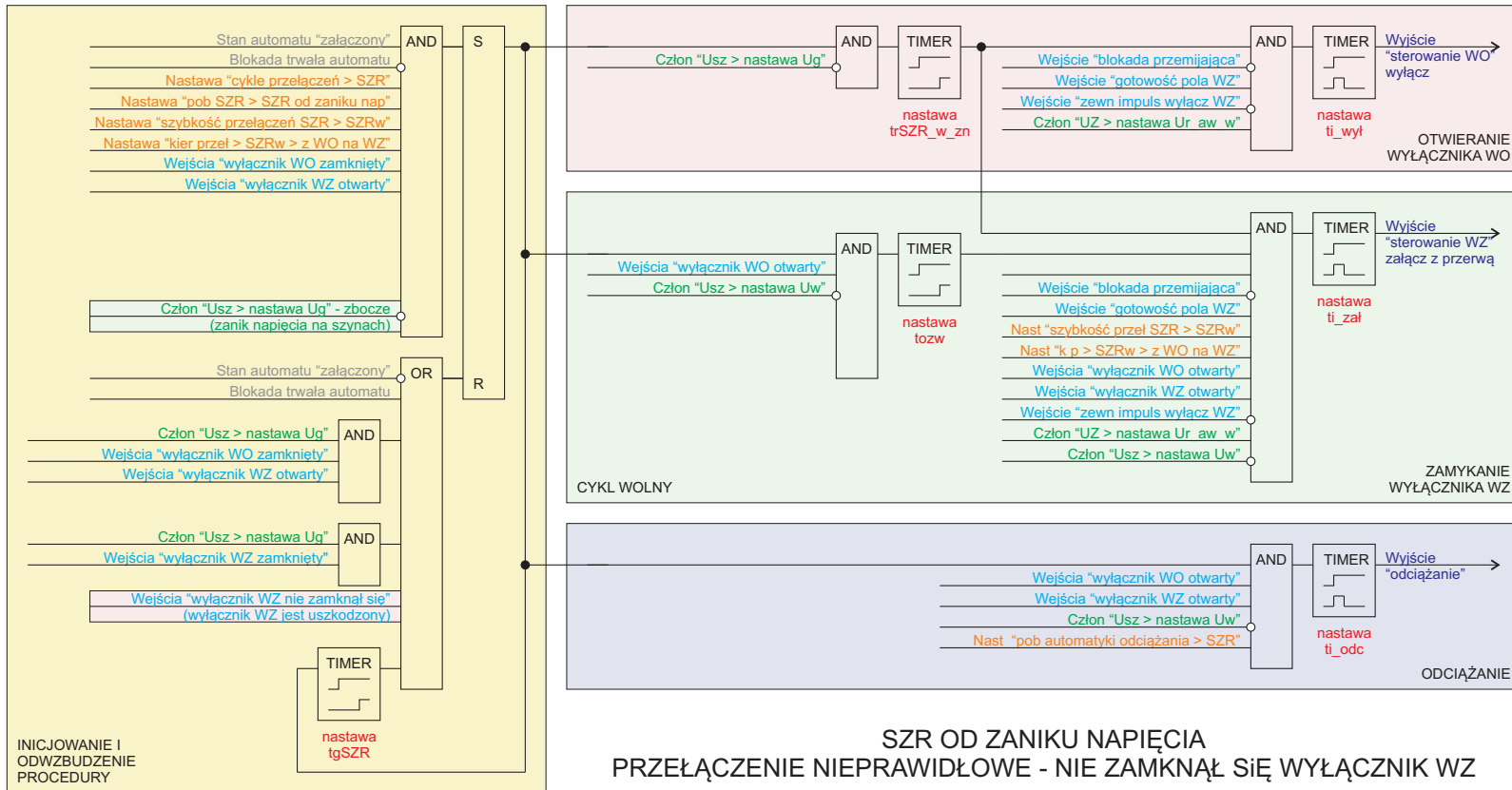


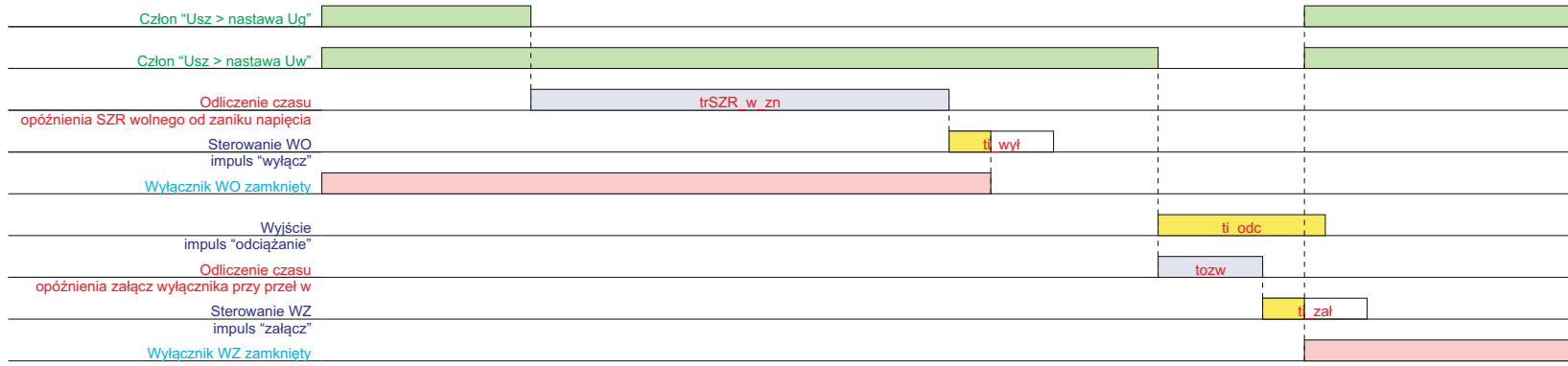
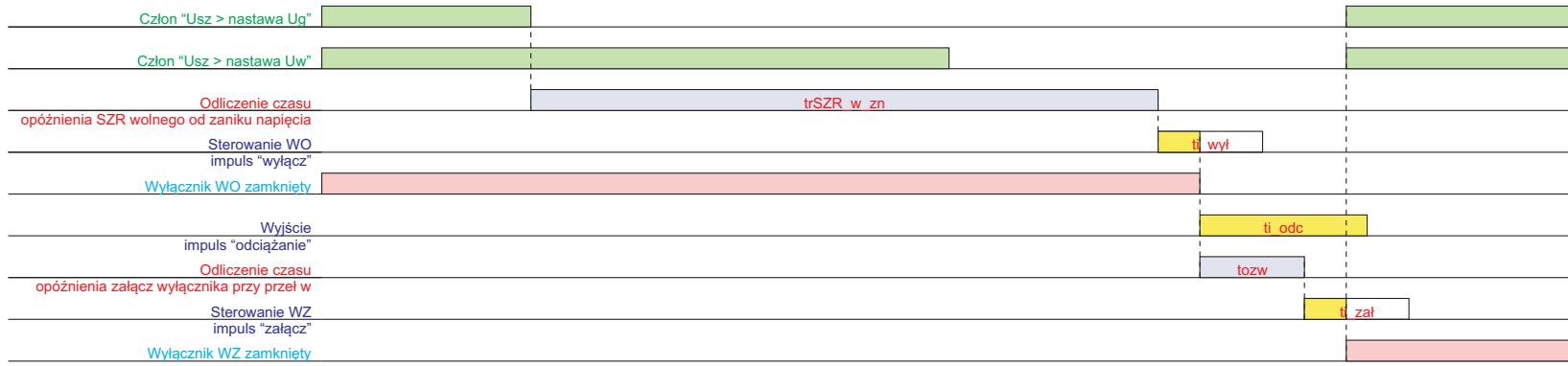


Nastawy progów napięciowych oraz nastawy czasów działania wykorzystywane w danej procedurze przełączni

Ur\_aw\_w - dopuszczalne napięcie rezerowe dla przełączy awaryjnych w  
 Ug - próg inicjowania przełączy od zaników napięcia  
 Uw - próg zezwolenia na załączenie wyłącznika rezerwowego

tgSZR - czas graniczny dla SZR  
 trSZR\_w\_wn - opóźnienie SZR wolnego od zaniku napięcia  
 tozw - opóźnienie załączenia wyłącznika przy przełączeniach w  
 ti\_zal - impuls sterujący "załęcz"  
 ti\_wyl - impuls sterujący "wylęcz"  
 ti\_odc - impuls "odciężanie"



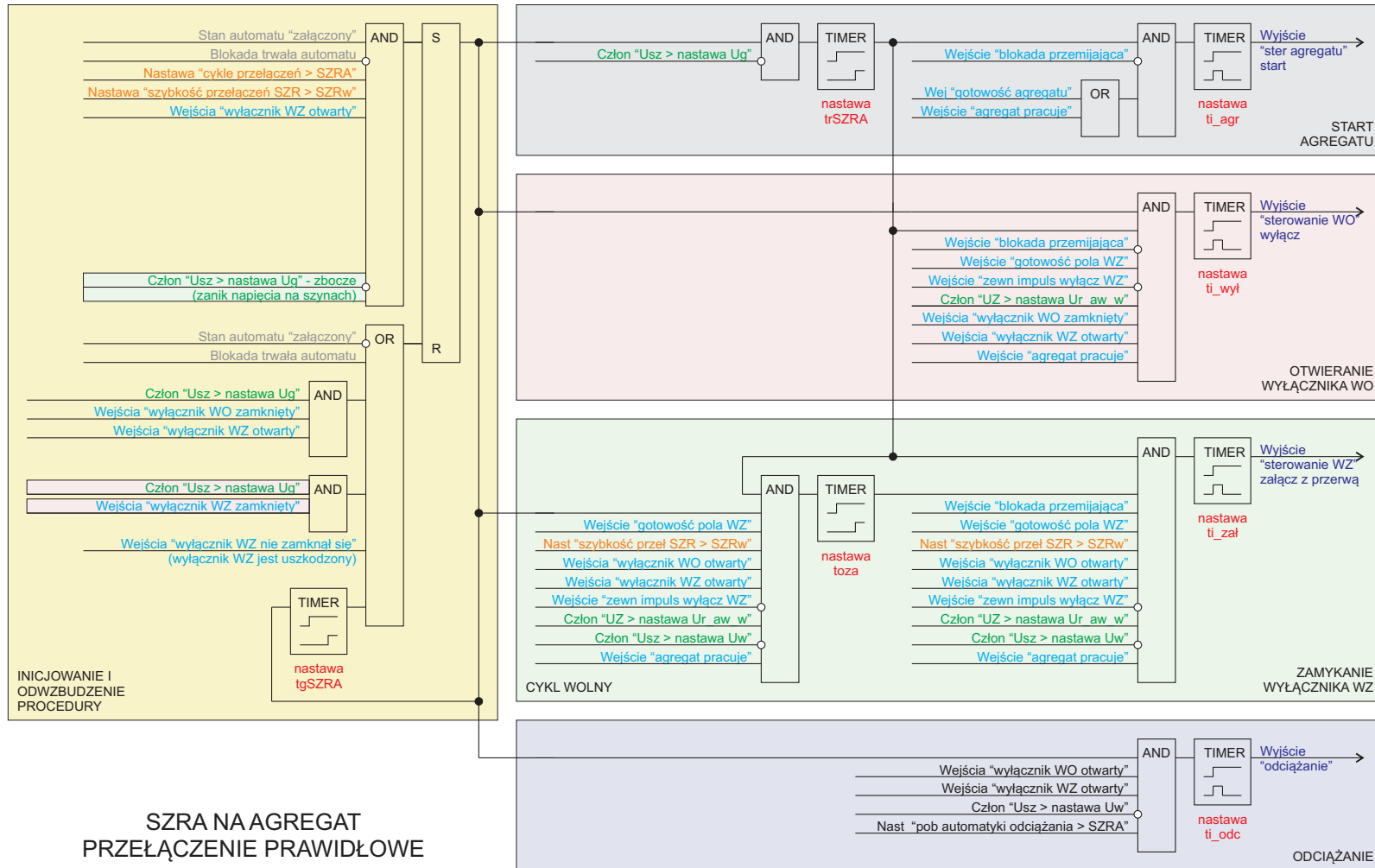


SZR WOLNY OD ZANIKU NAPIĘCIA

Nastawy progów napięciowych oraz nastawy czasów działania wykorzystywane w danej procedurze przełączeń

Ur\_aw\_w - dopuszczalne napięcie rezerowe dla przełączy awaryjnych w  
 Ug - próg inicjowania przełączy od zaników napięcia  
 Uw - próg zezwolenia na załączenie wyłącznika rezerwowego

tgSZRA - czas graniczny dla SZR na agregat  
 trSZRA - opóźnienie SZR na agregat  
 toza - opóźnienie załączenia wyłącznika agregatu  
 ti\_zal - impuls sterujący "załóż"  
 ti\_wyl - impuls sterujący "wyłącz"  
 ti\_agr - impuls sterujący agregat  
 ti\_odc - impuls "odciążanie"

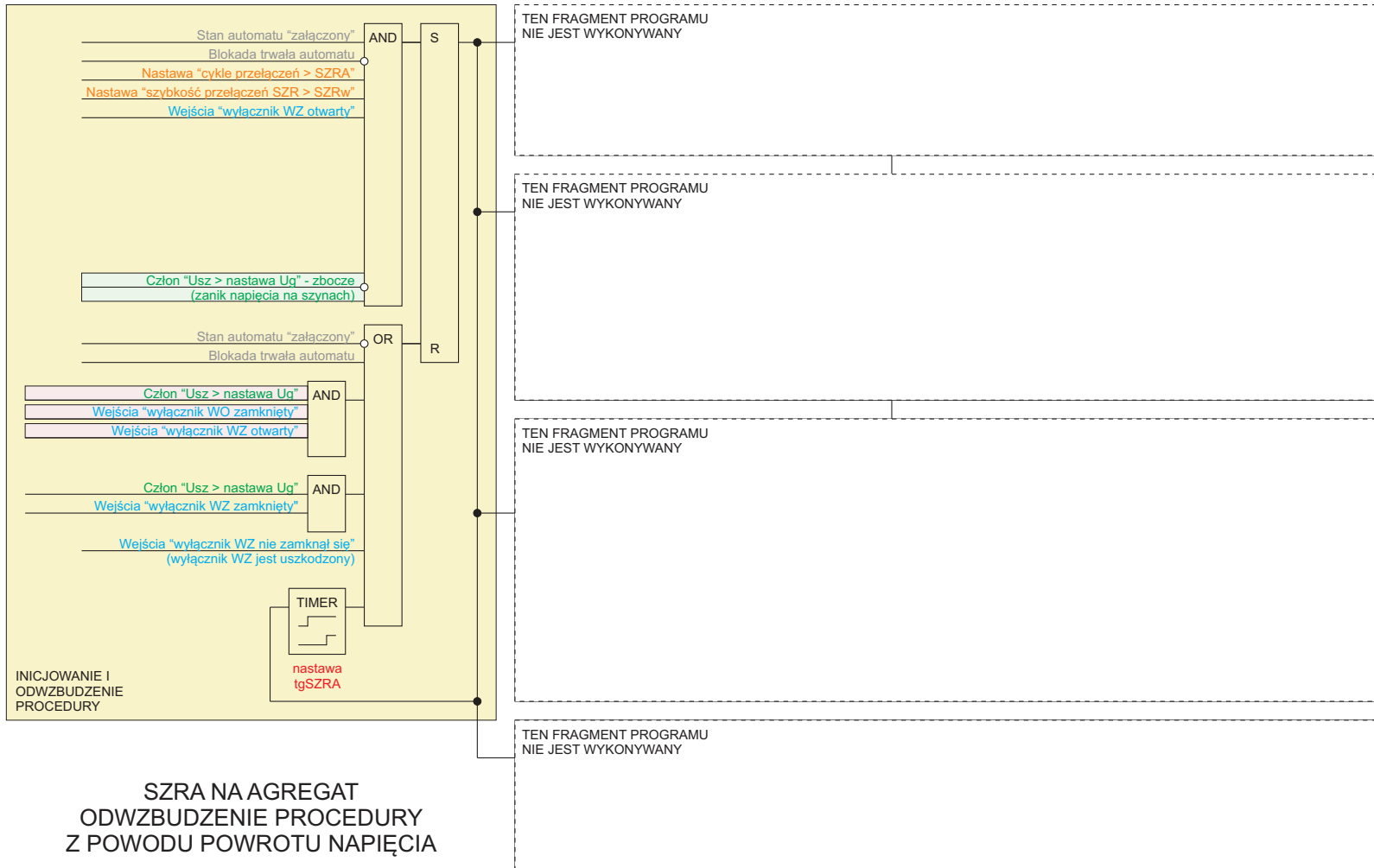


SZRA NA AGREGAT PRZEŁĄCZENIE PRAWIDŁOWE

Nastawy progów napięciowych oraz nastawy czasów działania wykorzystywane w danej procedurze przełączeń

Ur\_aw\_w - dopuszczalne napięcie rezerwowe dla przełączeń awaryjnych w  
 Ug - próg inicjowania przełączeń od zaników napięcia  
 Uw - próg zezwolenia na załączenie wyłącznika rezerwowego

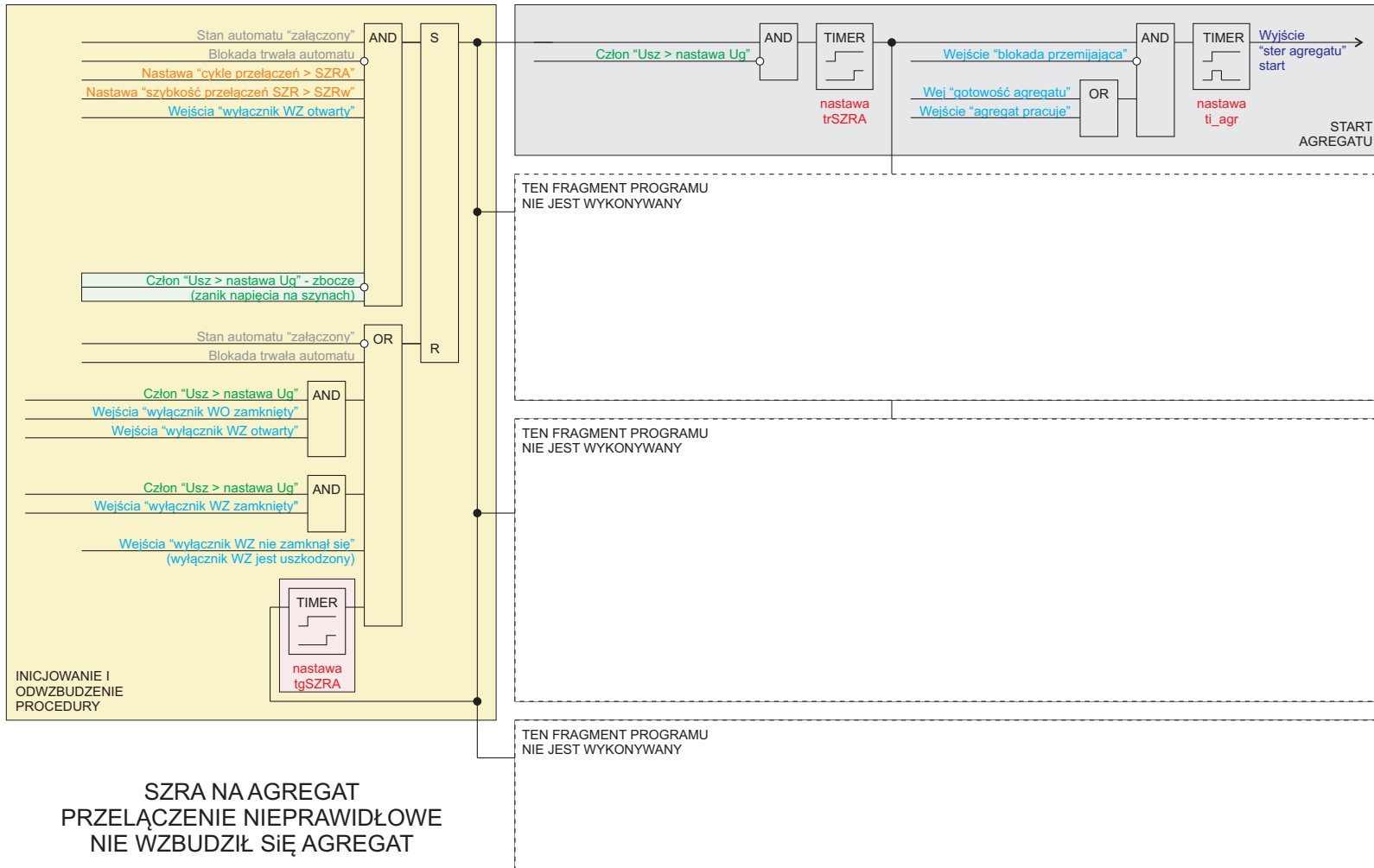
tgSZRA - czas graniczny dla SZR na agregat  
 trSZRA - opóźnienie SZR na agregat  
 toza - opóźnienie załączenia wyłącznika agregatu  
 ti\_zal - impuls sterujący "załóż"  
 ti\_wyt - impuls sterujący "wyłącz"  
 ti\_agr - impuls sterujący agregat  
 ti\_odc - impuls "odciążanie"



Nastawy progów napięciowych oraz nastawy czasów działania wykorzystywane w danej procedurze przełączeń

Ur\_aw\_w - dopuszczalne napięcie rezerwowe dla przełączeń awaryjnych w  
 Ug - próg inicjowania przełączeń od zaników napięcia  
 Uw - próg zezwolenia na załączenie wyłącznika rezerwowego

tgSZRA - czas graniczny dla SZR na agregat  
 trSZRA - opóźnienie SZR na agregat  
 toza - opóźnienie załączenia wyłącznika agregatu  
 ti\_zal - impuls sterujący "załóż"  
 ti\_wyt - impuls sterujący "wyłącz"  
 ti\_agr - impuls sterujący agregat  
 ti\_odc - impuls "odciążanie"

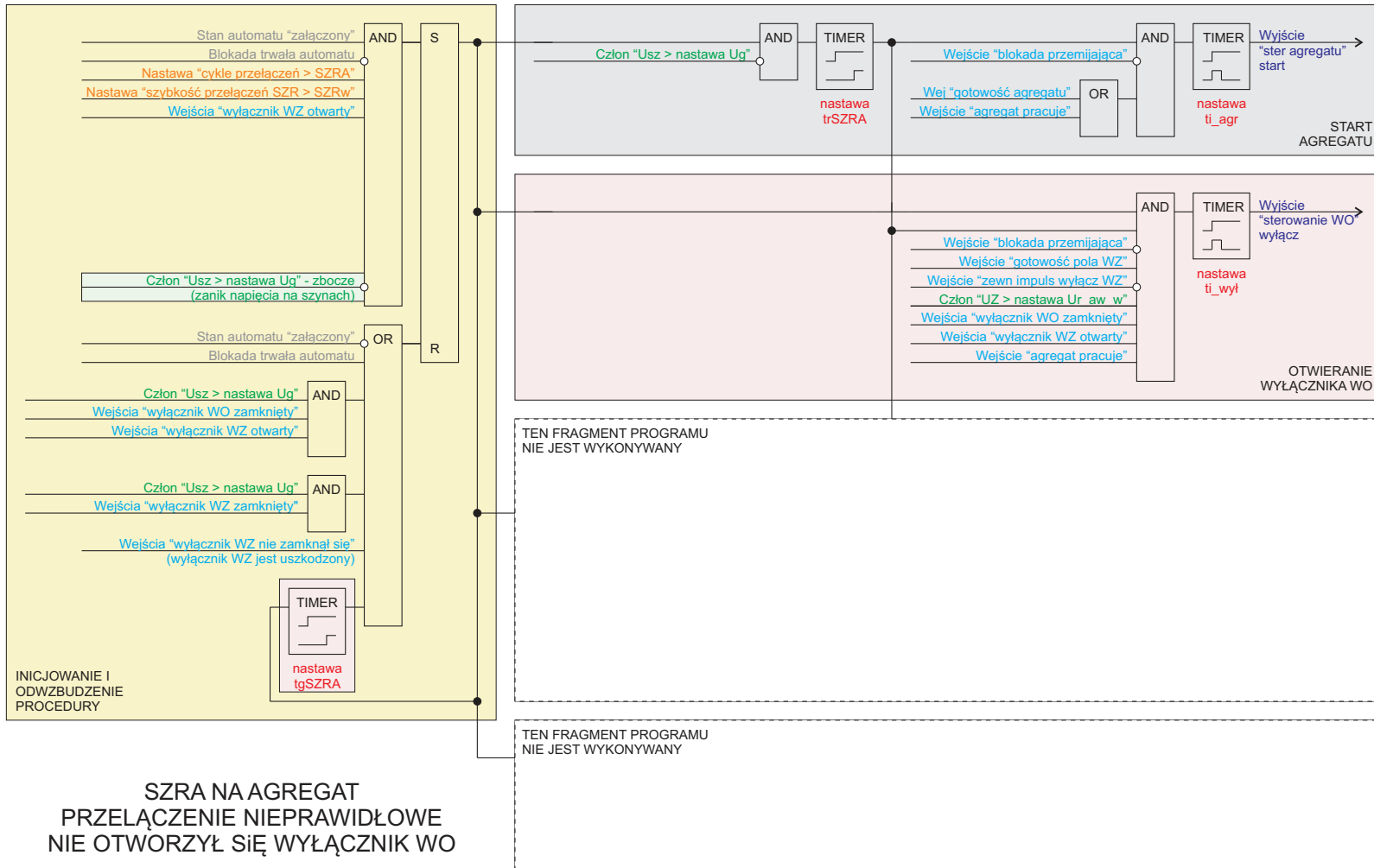


**SZRA NA AGREGAT  
 PRZELĄCZENIE NIEPRAWIDŁOWE  
 NIE WZBUDZIŁ SIĘ AGREGAT**

Nastawy progów napięciowych oraz nastawy czasów działania wykorzystywane w danej procedurze przełączeń

Ur\_aw\_w - dopuszczalne napięcie rezerwowe dla przełączy awaryjnych w  
 Ug - próg inicjowania przełączy od zaników napięcia  
 Uw - próg zezwolenia na załączenie wyłącznika rezerwowego

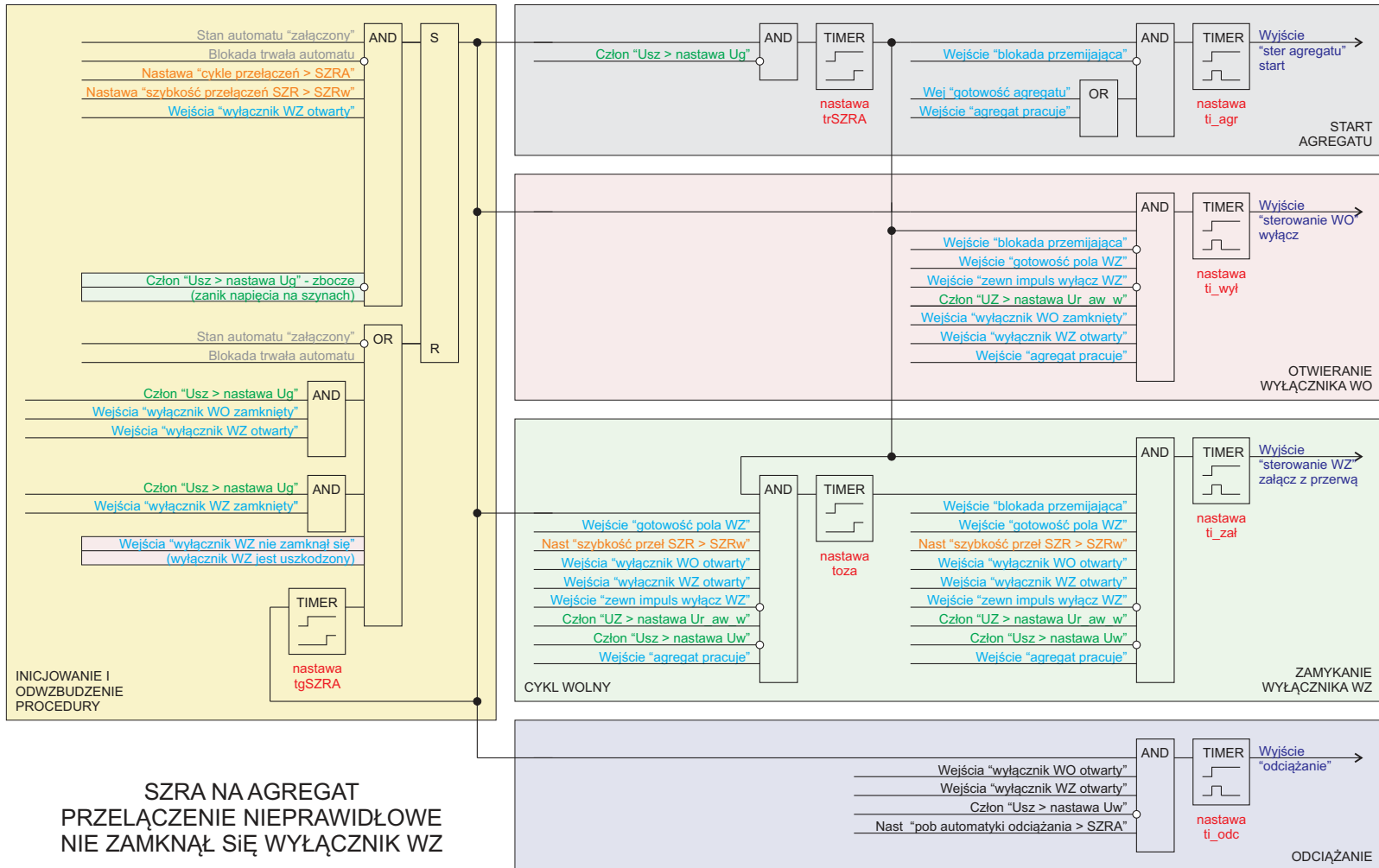
tgSZRA - czas graniczny dla SZR na agregat  
 trSZRA - opóźnienie SZR na agregat  
 toza - opóźnienie załączenia wyłącznika agregatu  
 ti\_zal - impuls sterujący "załóż"  
 ti\_wyl - impuls sterujący "wyłącz"  
 ti\_agr - impuls sterujący agregat  
 ti\_odc - impuls "odciążanie"

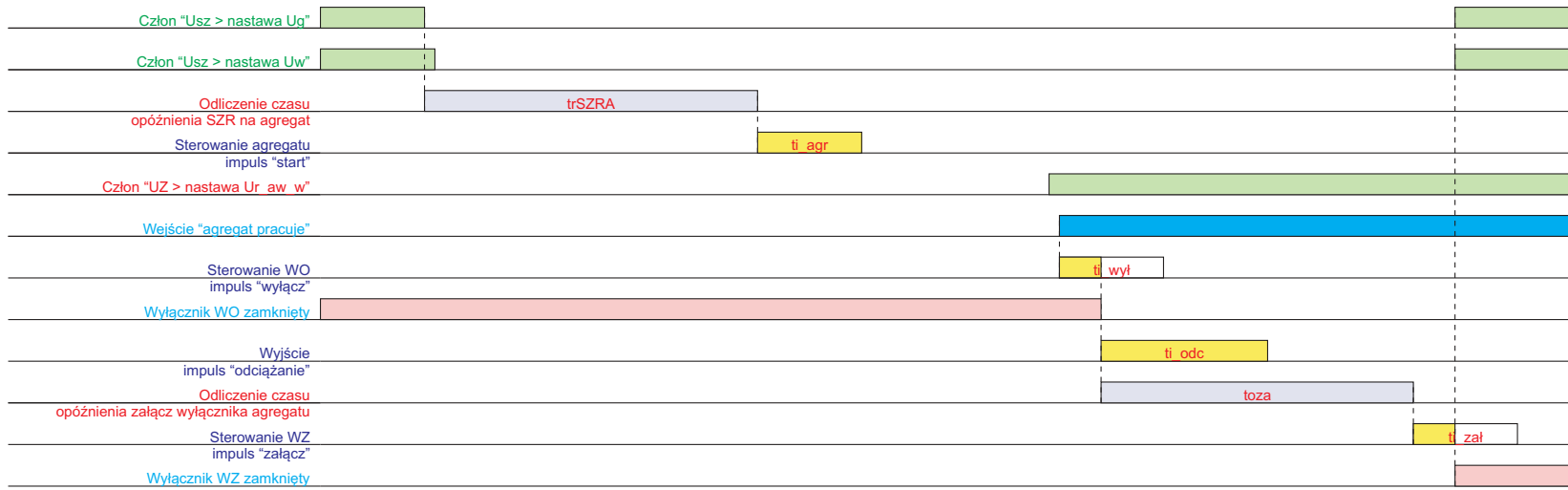


Nastawy progów napięciowych oraz nastawy czasów działania wykorzystywane w danej procedurze przełączeń

Ur\_aw\_w - dopuszczalne napięcie rezerwowe dla przełączy awaryjnych w  
 Ug - próg inicjowania przełączy od zaników napięcia  
 Uw - próg zezwolenia na załączenie wyłącznika rezerwowego

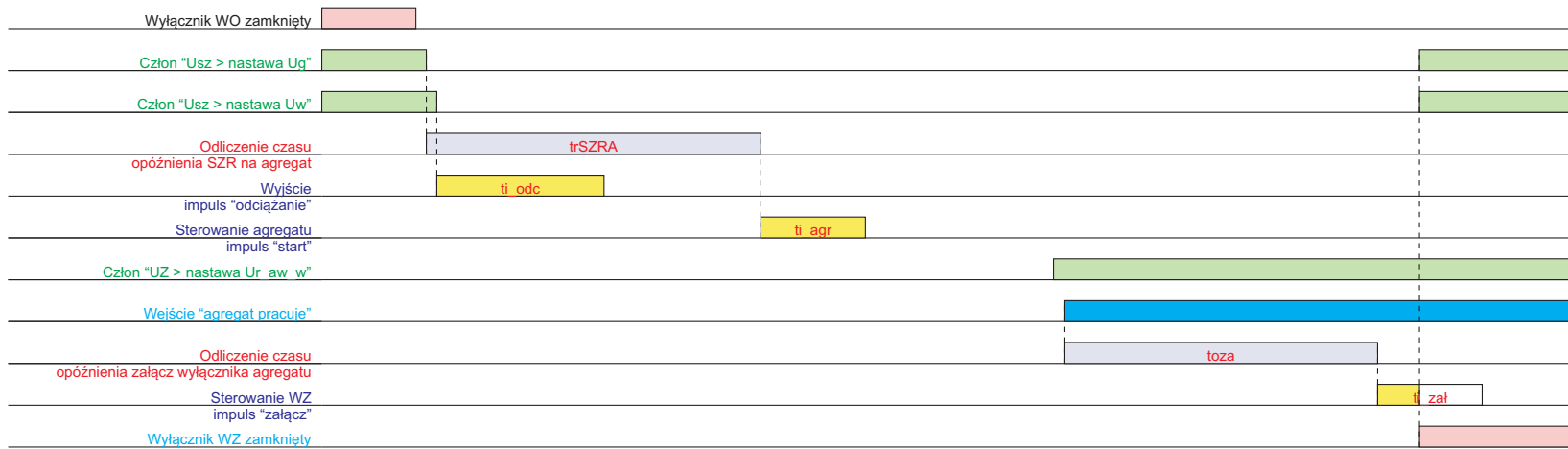
tgSZRA - czas graniczny dla SZR na agregat  
 trSZRA - opóźnienie SZR na agregat  
 toza - opóźnienie załączenia wyłącznika agregatu  
 ti\_zal - impuls sterujący "załóż"  
 ti\_wyl - impuls sterujący "wyłącz"  
 ti\_agr - impuls sterujący agregat  
 ti\_odc - impuls "odciążenie"





## SZRA NA AGREGAT PRĄDOTWÓRCZY OD ZANIKU NAPIĘCIA



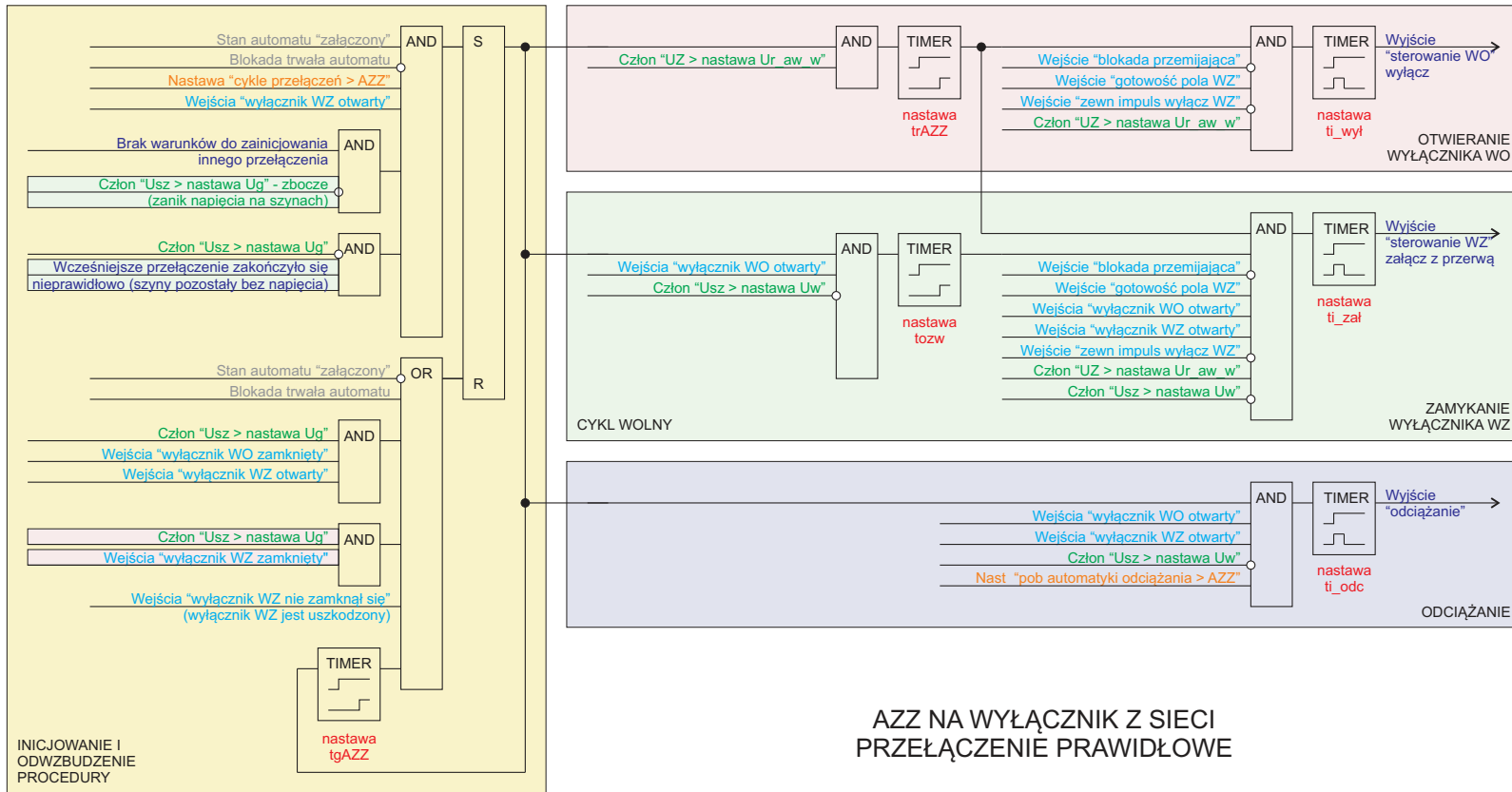


SZRA NA AGREGAT PRĄDOTWÓRCZY OD OTWARCIA WYŁĄCZNIKA

Nastawy progów napięciowych oraz nastawy czasów działania wykorzystywane w danej procedurze przełączeń

Ur\_aw\_w - dopuszczalne napięcie rezerwowe dla przełączy awaryjnych w  
 Ug - próg inicjowania przełączy od zaników napięcia  
 Uw - próg zezwolenia na załączenie wyłącznika rezerwowego

tgAZZ - czas graniczny dla AZZ  
 trAZZ - opóźnienie rozruchu AZZ  
 tozw - opóźnienie załączenia wyłącznika przy przełączeniach w  
 ti\_zal - impuls sterujący "załacz"  
 ti\_wyl - impuls sterujący "wyłącz"  
 ti\_odc - impuls "odciążanie"

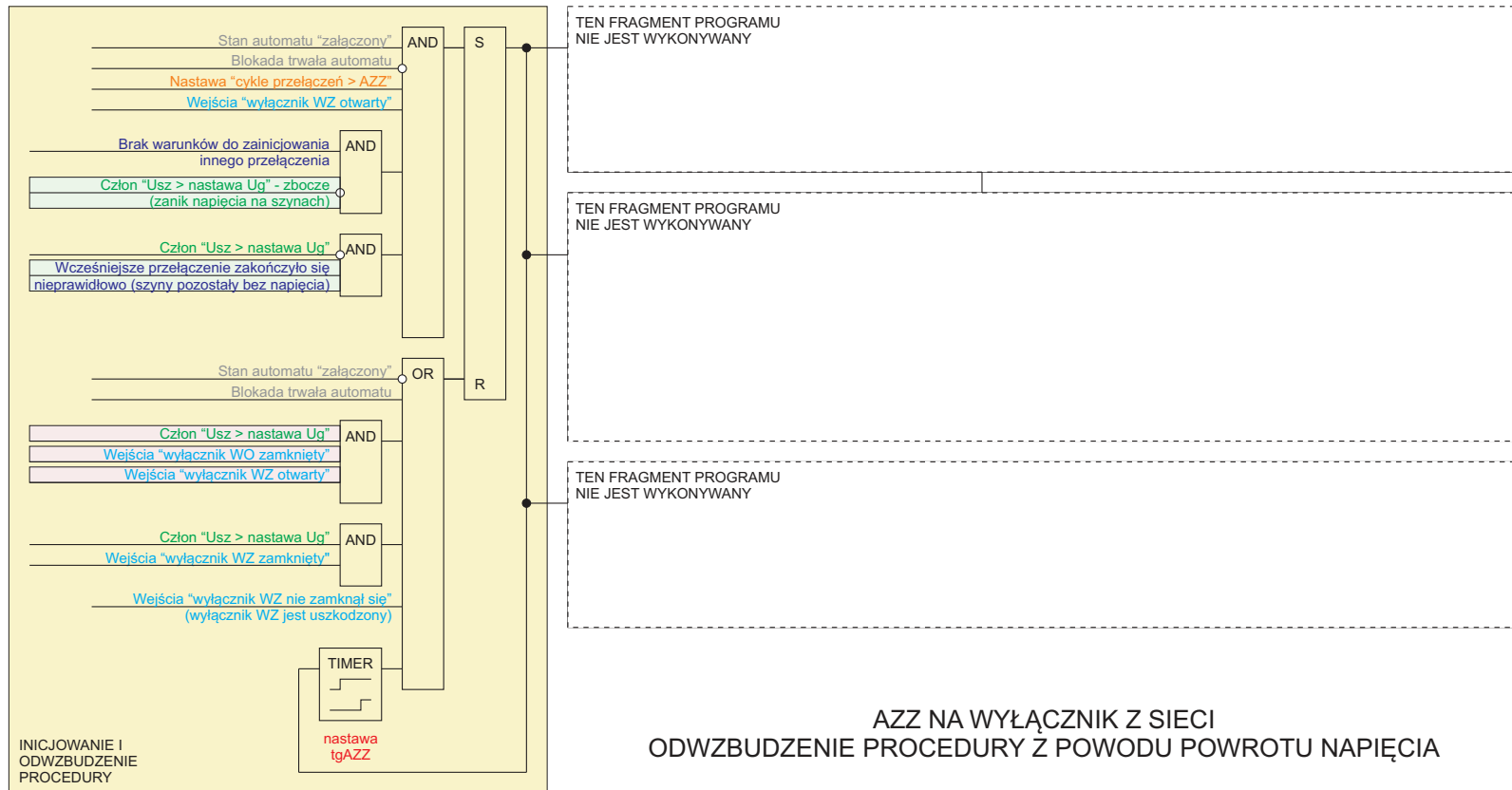


AZZ NA WYŁĄCZNIK Z SIECI  
 PRZEŁĄCZENIE PRAWIDŁOWE

Nastawy progów napięciowych oraz nastawy czasów działania wykorzystywane w danej procedurze przełączeń

Ur\_aw\_w - dopuszczalne napięcie rezerwowe dla przełączy awaryjnych w  
 Ug - próg inicjowania przełączy od zaników napięcia  
 Uw - próg zezwolenia na załączenie wyłącznika rezerwowego

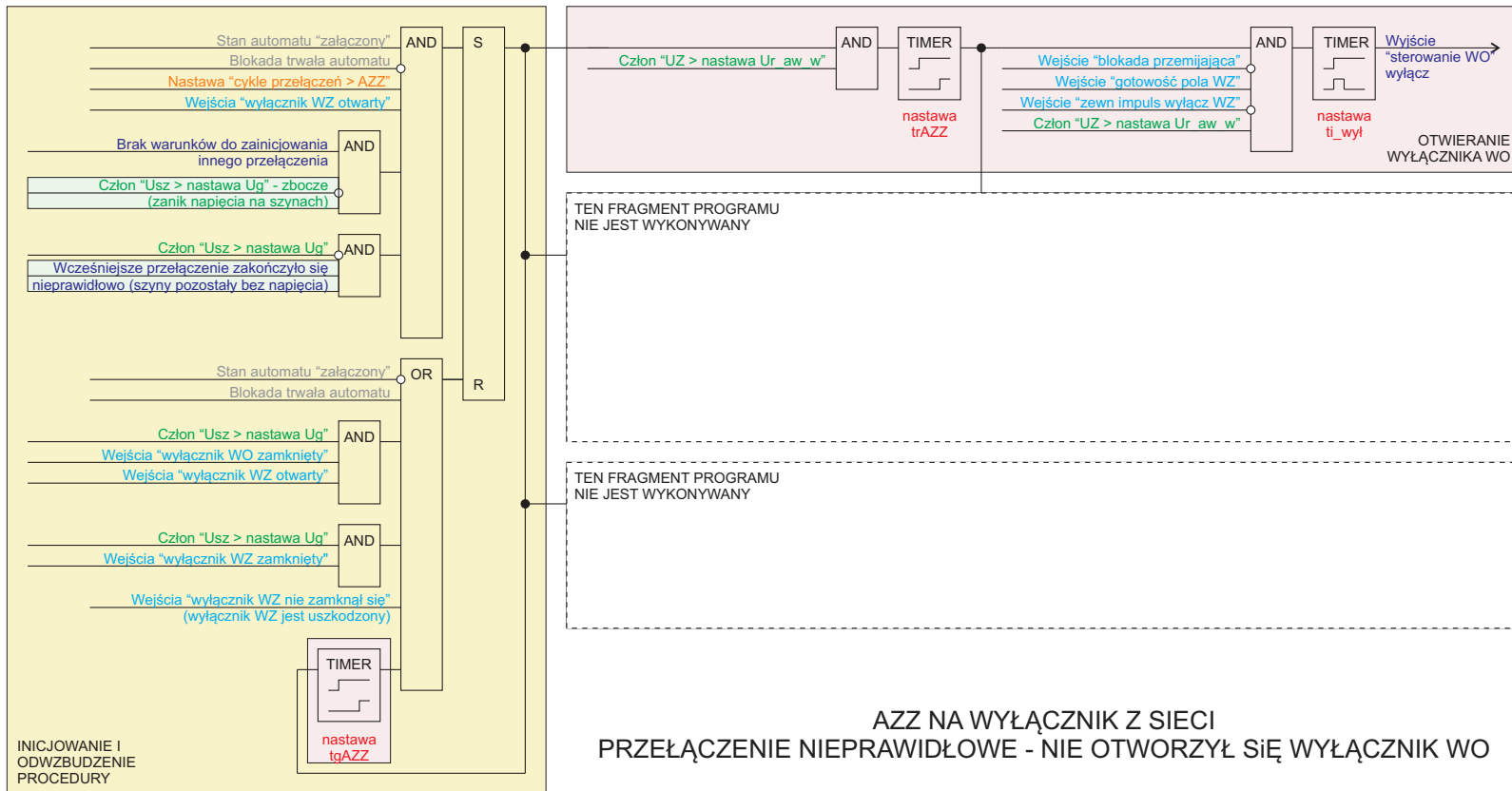
tgAZZ - czas graniczny dla AZZ  
 trAZZ - opóźnienie rozruchu AZZ  
 tozw - opóźnienie załączenia wyłącznika przy przełączeniach w  
 ti\_zal - impuls sterujący "załacz"  
 ti\_wyl - impuls sterujący "wylacz"  
 ti\_odc - impuls "odciążanie"



Nastawy progów napięciowych oraz nastawy czasów działania wykorzystywane w danej procedurze przełączeń

Ur\_aw\_w - dopuszczalne napięcie rezerwowe dla przełączy awaryjnych w  
 Ug - próg inicjowania przełączy od zaników napięcia  
 Uw - próg zezwolenia na załączenie wyłącznika rezerwowego

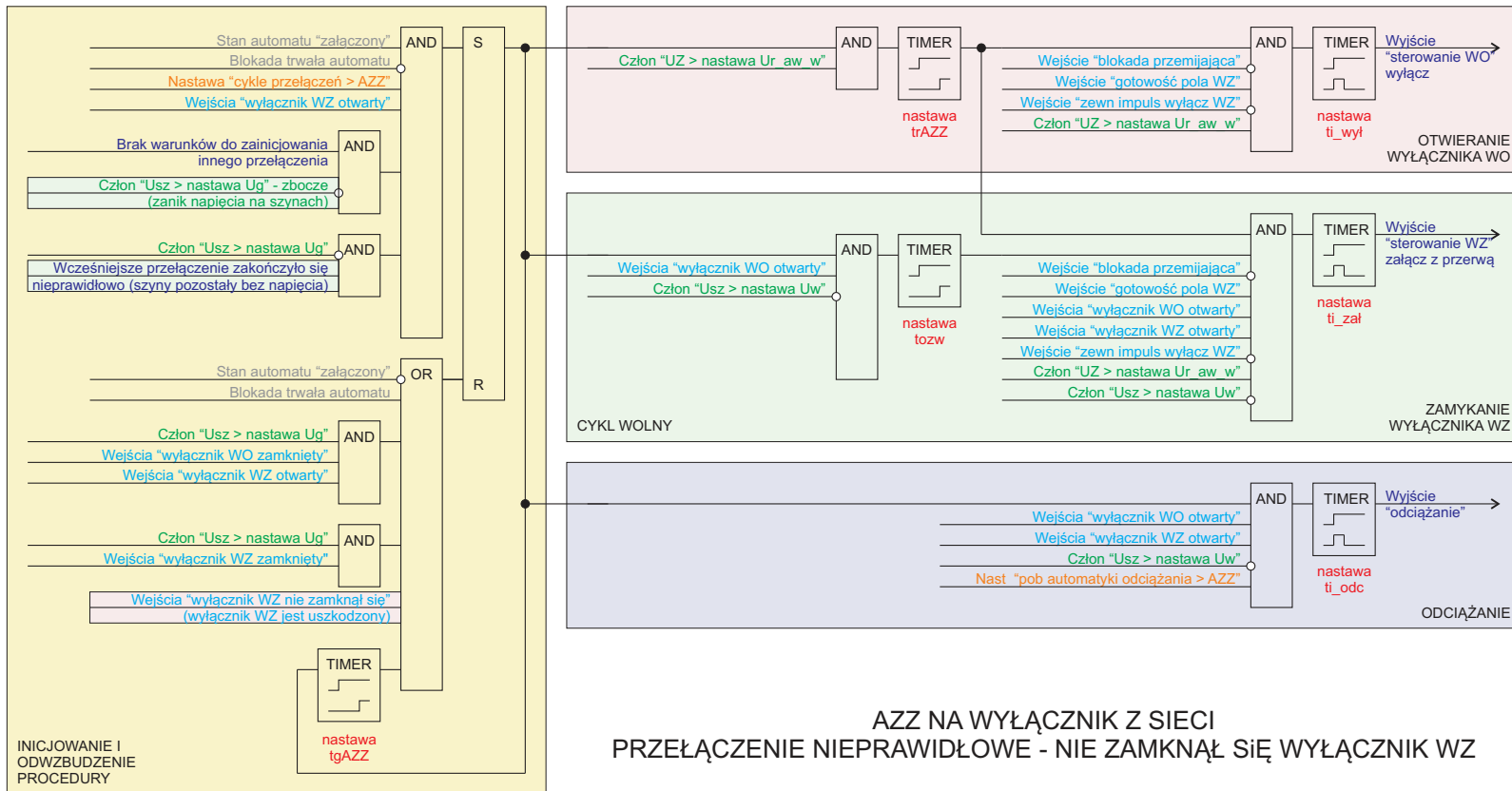
tgAZZ - czas graniczny dla AZZ  
 trAZZ - opóźnienie rozruchu AZZ  
 tozw - opóźnienie załączenia wyłącznika przy przełączeniach w  
 ti\_zal - impuls sterujący "załacz"  
 ti\_wyf - impuls sterujący "wyłącz"  
 ti\_odc - impuls "odciążanie"



Nastawy progów napięciowych oraz nastawy czasów działania wykorzystywane w danej procedurze przełączeń

Ur\_aw\_w - dopuszczalne napięcie rezerwowe dla przełączy awaryjnych w  
 Ug - próg inicjowania przełączy od zaników napięcia  
 Uw - próg zezwolenia na załączenie wyłącznika rezerwowego

tgAZZ - czas graniczny dla AZZ  
 trAZZ - opóźnienie rozruchu AZZ  
 tozw - opóźnienie załączenia wyłącznika przy przełączeniach w  
 ti\_zal - impuls sterujący "załęcz"  
 ti\_wyfl - impuls sterujący "wyłącz"  
 ti\_odc - impuls "odciążanie"

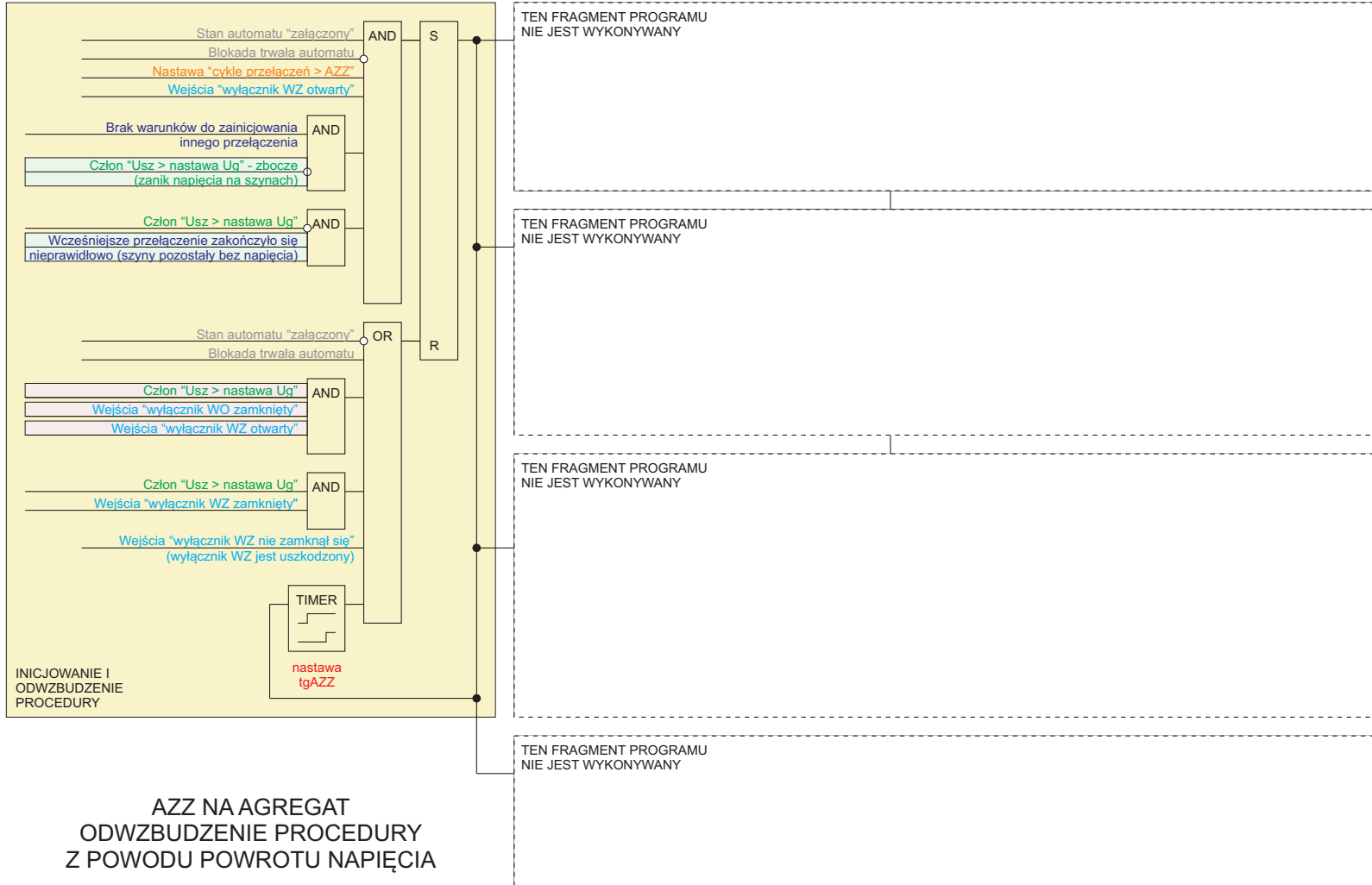




Nastawy progów napięciowych oraz nastawy czasów działania wykorzystywane w danej procedurze przełączeń

Ur\_aw\_w - dopuszczalne napięcie rezerwowe dla przełączy awaryjnych w  
 Ug - próg inicjowania przełączy od zaników napięcia  
 Uw - próg zezwolenia na załączenie wyłącznika rezerwowego

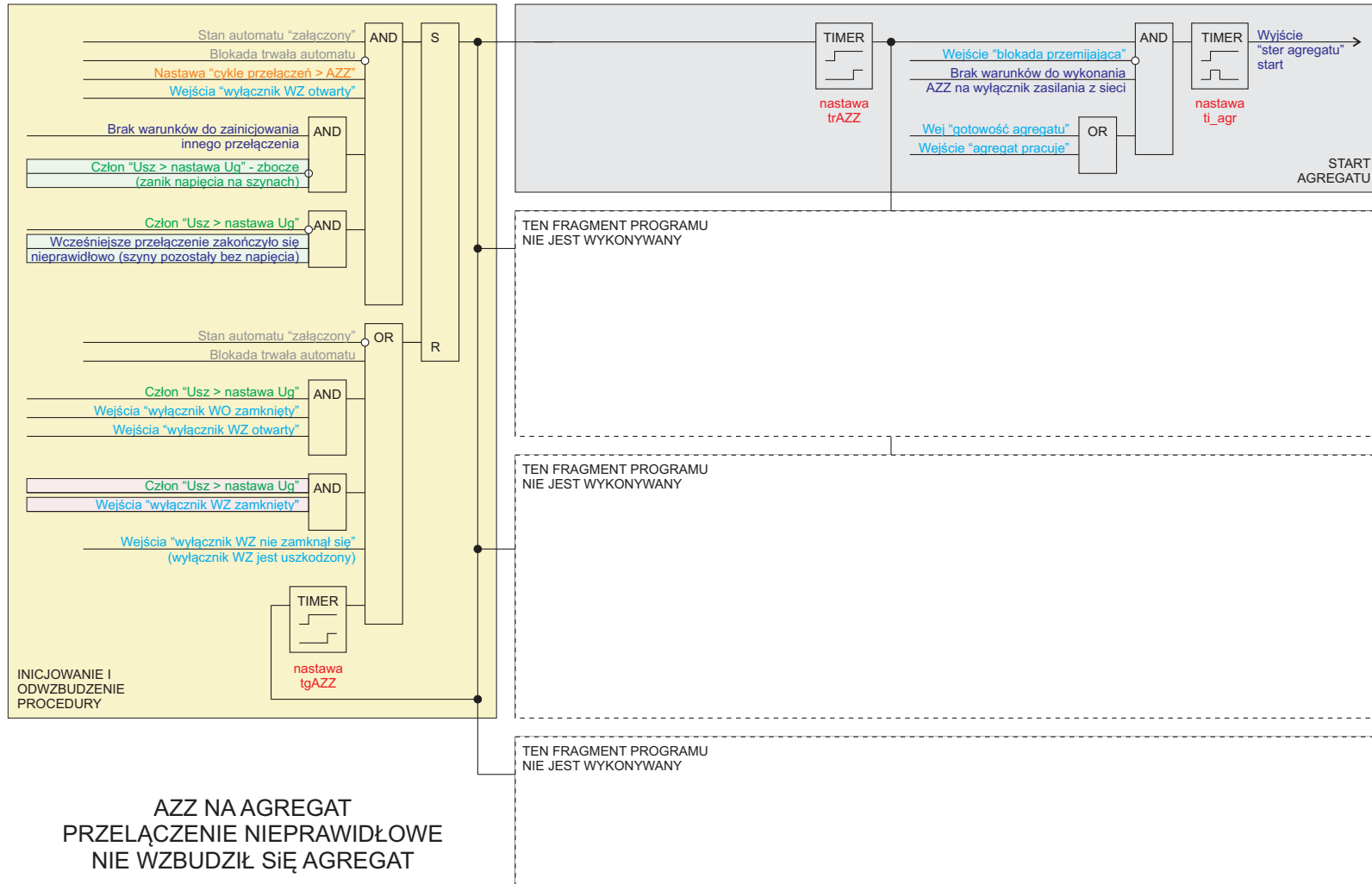
tgAZZ - czas graniczny dla AZZ  
 trAZZ - opóźnienie rozruchu AZZ  
 toza - opóźnienie załączenia wyłącznika agregatu  
 ti\_zal - impuls sterujący "załóż"  
 ti\_wyl - impuls sterujący "wyłącz"  
 ti\_agr - impuls sterujący agregat  
 ti\_odc - impuls "odciążenie"



Nastawy progów napięciowych oraz nastawy czasów działania wykorzystywane w danej procedurze przełączeń

Ur\_aw\_w - dopuszczalne napięcie rezerwowe dla przełączy awaryjnych w  
 Ug - próg inicjowania przełączy od zaników napięcia  
 Uw - próg zezwolenia na załączenie wyłącznika rezerwowego

tgAZZ - czas graniczny dla AZZ  
 trAZZ - opóźnienie rozruchu AZZ  
 toza - opóźnienie załączenia wyłącznika agregatu  
 ti\_zal - impuls sterujący "załóż"  
 ti\_wyl - impuls sterujący "wyłącz"  
 ti\_agr - impuls sterujący agregat  
 ti\_odc - impuls "odciążenie"

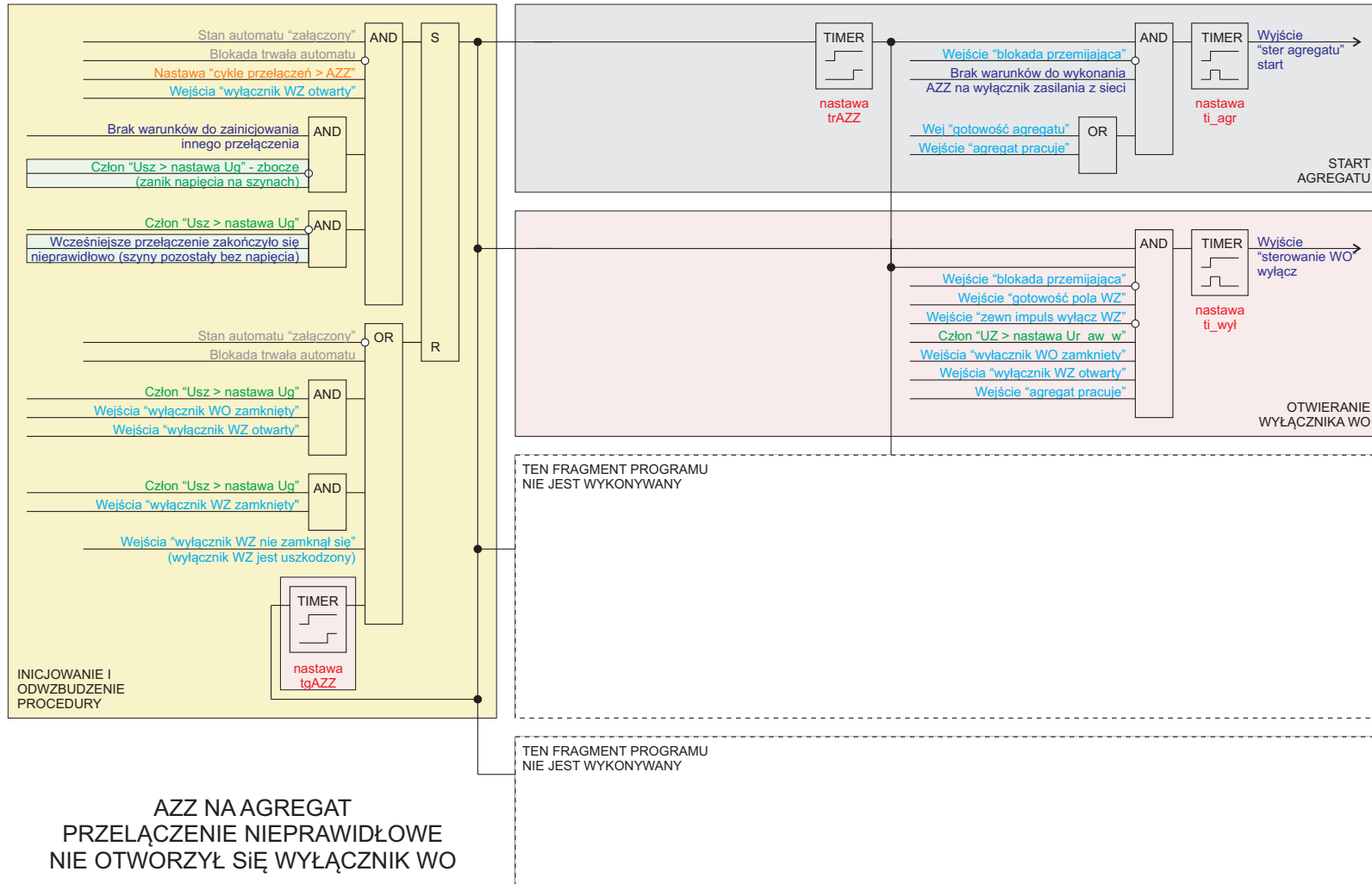




Nastawy progów napięciowych oraz nastawy czasów działania wykorzystywane w danej procedurze przełączeń

Ur\_aw\_w - dopuszczalne napięcie rezerowe dla przełączy awaryjnych w  
 Ug - próg inicjowania przełączy od zaników napięcia  
 Uw - próg zezwolenia na załączenie wyłącznika rezerwowego

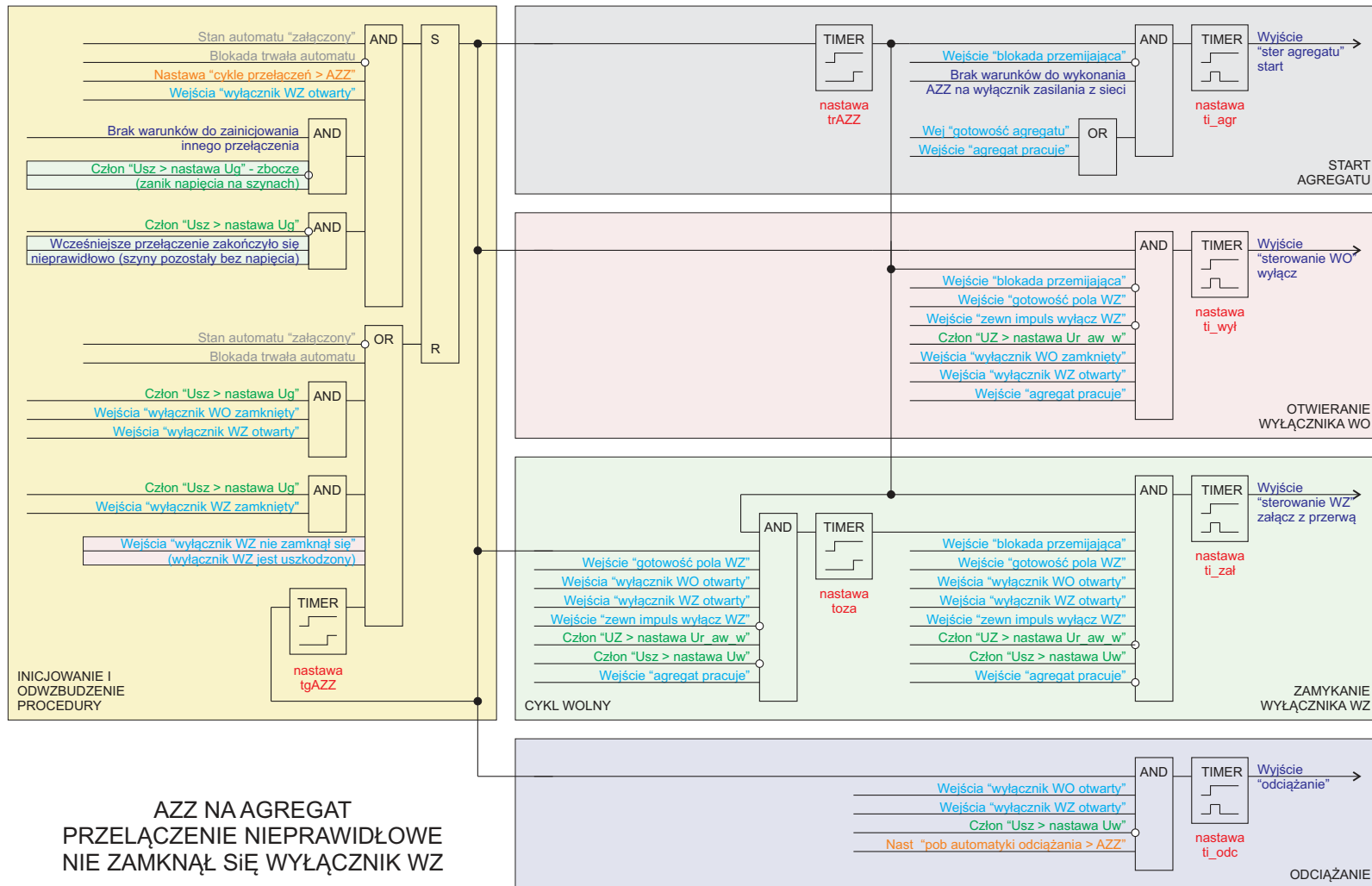
tgAZZ - czas graniczny dla AZZ  
 trAZZ - opóźnienie rozruchu AZZ  
 toza - opóźnienie załączenia wyłącznika agregatu  
 ti\_zal - impuls sterujący "załóż"  
 ti\_wyl - impuls sterujący "wyłącz"  
 ti\_agr - impuls sterujący agregat  
 ti\_odc - impuls "odciążenie"



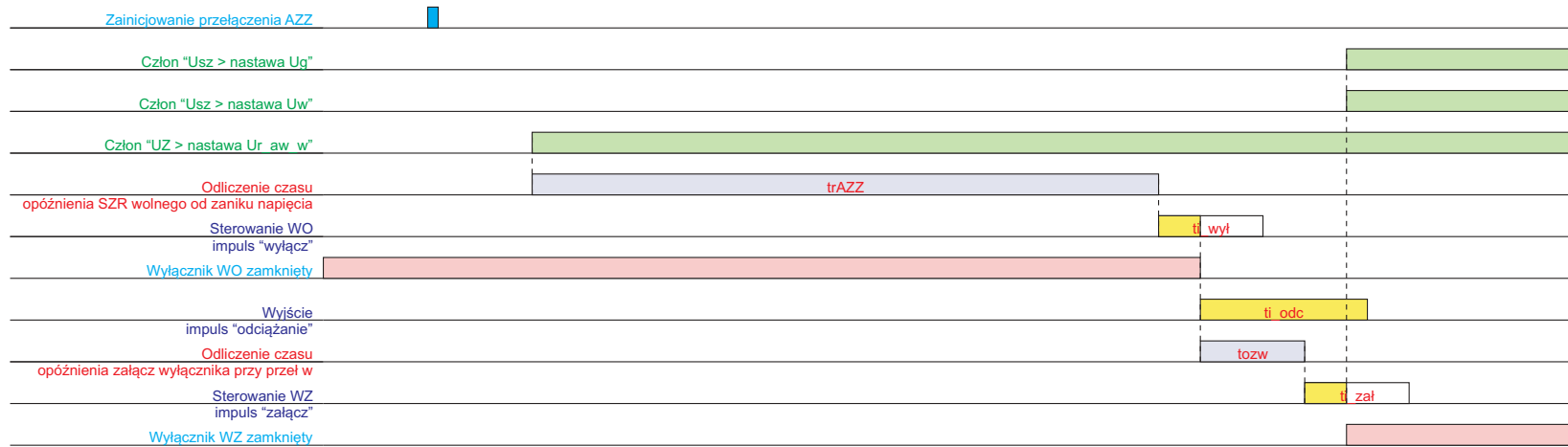
Nastawy progów napięciowych oraz nastawy czasów działania wykorzystywane w danej procedurze przełączeń

Ur\_aw\_w - dopuszczalne napięcie rezerwowe dla przełączy awaryjnych w  
 Ug - próg inicjowania przełączy od zaników napięcia  
 Uw - próg zezwolenia na załączenie wyłącznika rezerwowego

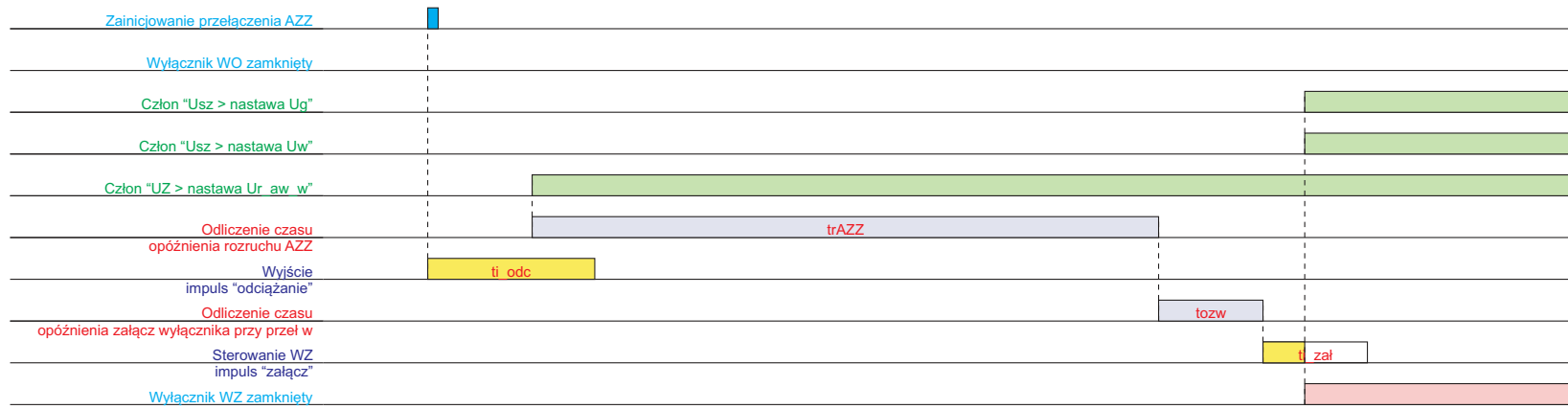
tgAZZ - czas graniczny dla AZZ  
 trAZZ - opóźnienie rozruchu AZZ  
 toza - opóźnienie załączenia wyłącznika agregatu  
 ti\_zal - impuls sterujący "załęcz"  
 ti\_wyl - impuls sterujący "wyłącz"  
 ti\_agr - impuls sterujący agregat  
 ti\_odc - impuls "odciążenie"



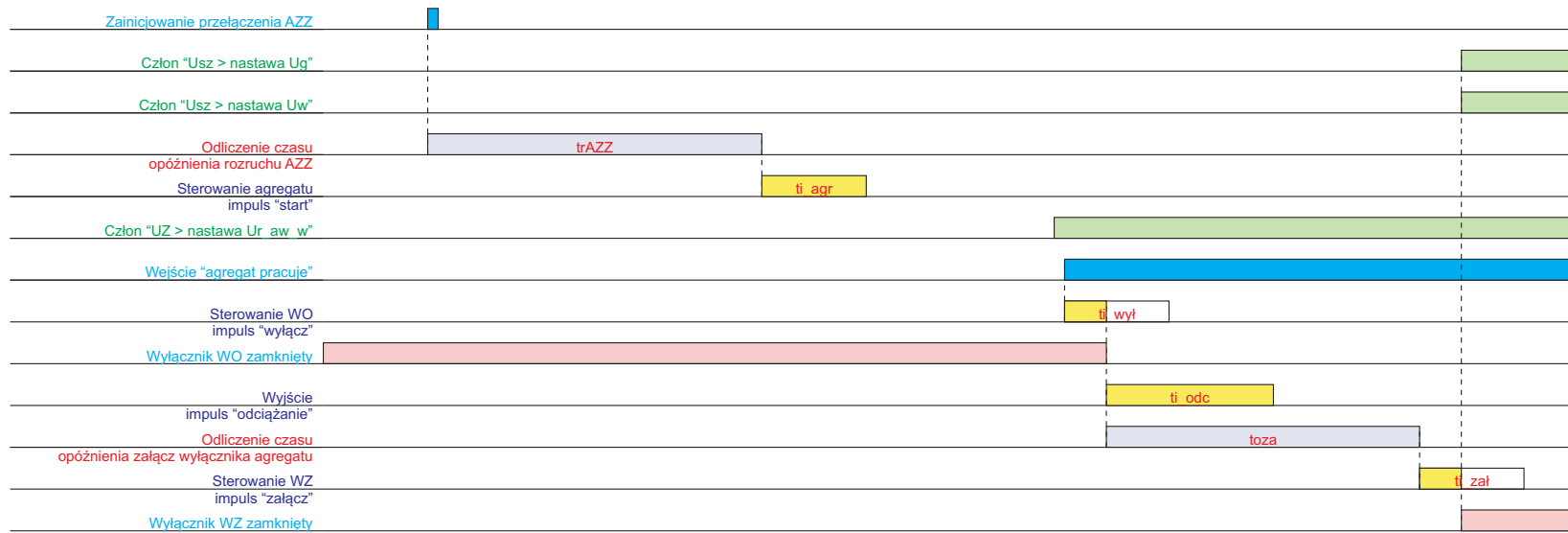
AZZ NA AGREGAT  
 PRZELĄCZENIE NIEPRAWIDŁOWE  
 NIE ZAMKNAŁ SIĘ WYŁĄCZNIK WZ



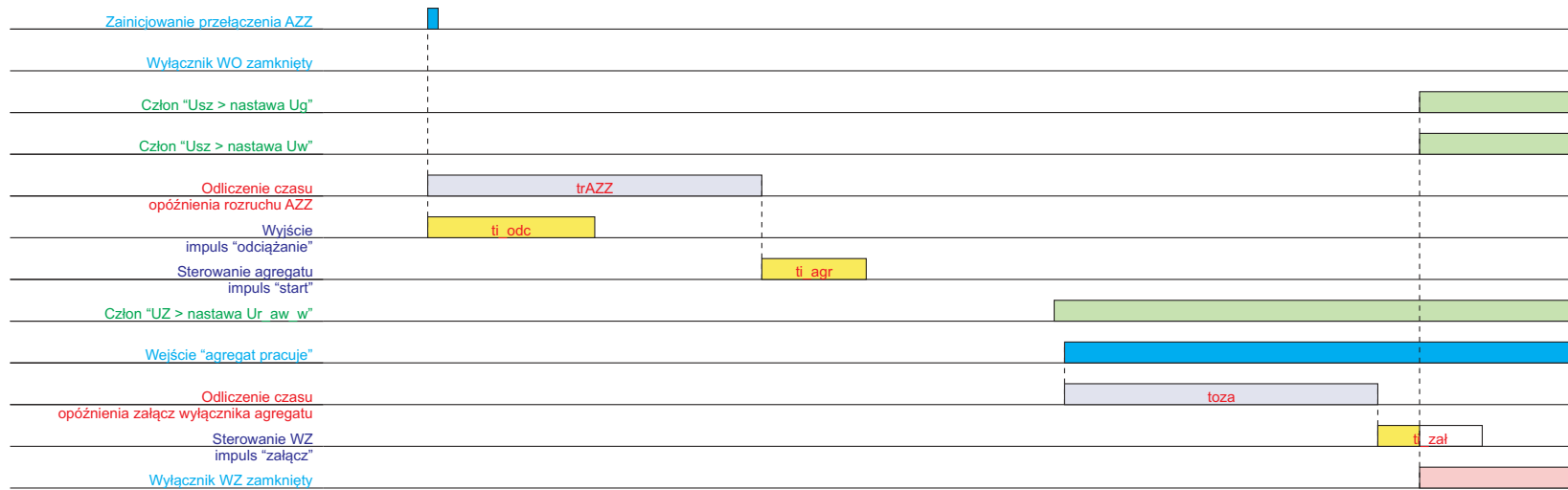
AZZ NA WYŁĄCZNIK Z SIECI (WYŁĄCZNIK DOTYCHCZASOWEGO ZASILANIA JEST ZAMKNIĘTY)



AZZ NA WYŁĄCZNIK Z SIECI (WYŁĄCZNIK DOTYCHCZASOWEGO ZASILANIA JEST OTWARTY)



AZZ NA AGREGAT PRĄDOTWÓRCZY (WYŁĄCZNIK DOTYCHCZASOWEGO ZASILANIA JEST ZAMKNIĘTY)



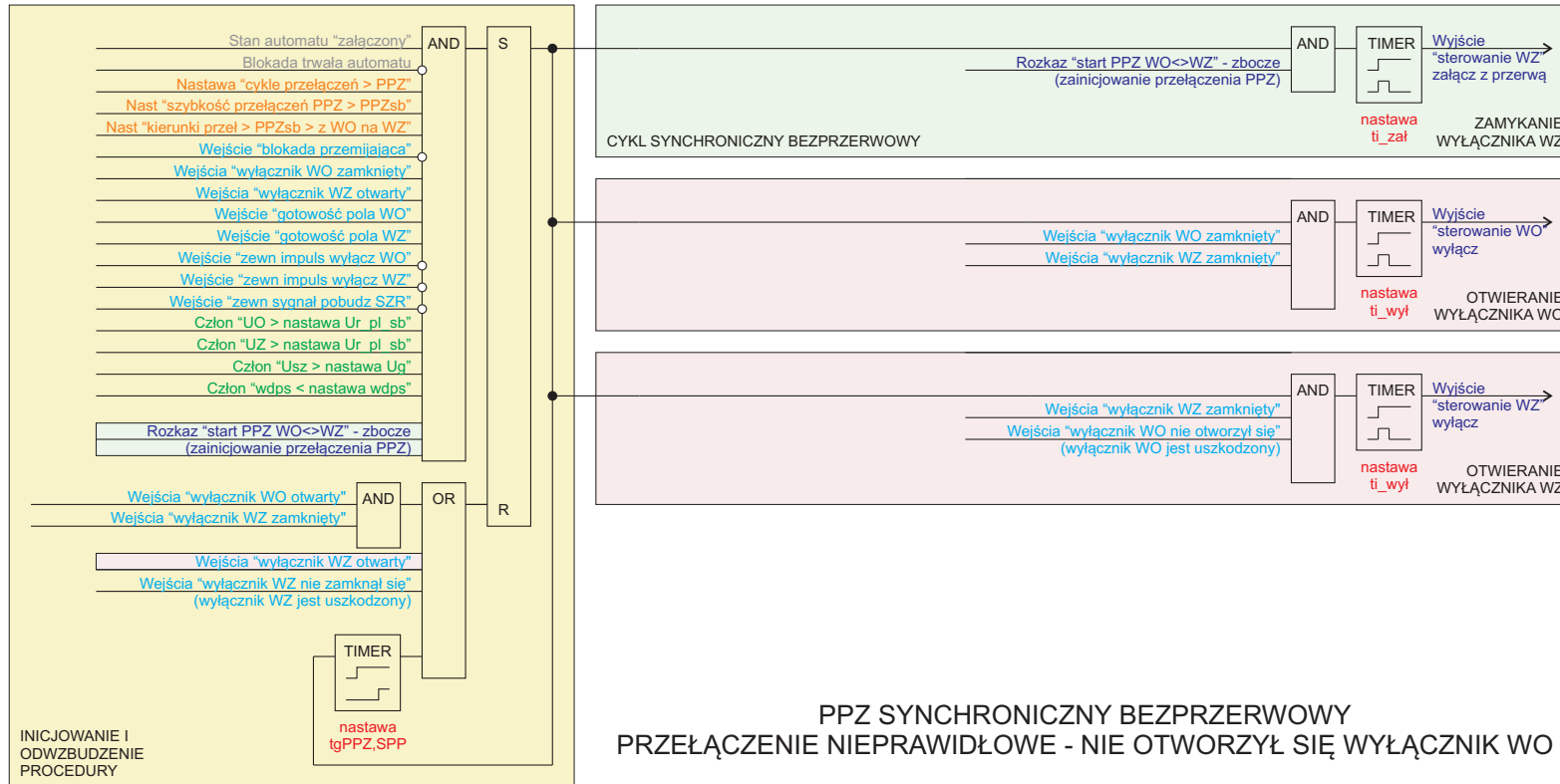
AZZ NA AGREGAT PRĄDOTWÓRCZY (WYŁĄCZNIK DOTYCHCZASOWEGO ZASILANIA JEST OTWARTY)



Nastawy progów napięciowych oraz nastawy czasów działania wykorzystywane w danej procedurze przełączeń

Ur\_pl\_sb - dopuszczalne napięcie rezerwowe dla przełączy planowych sb  
 Ug - próg inicjowania przełączy od zaników napięcia  
 wdps - warunki do przełączenia synchronicznego:  
 dfi - dopuszczalny kąt rozchyłu napięć  
 dU - dopuszczalne napięcie różnicowe  
 df - dopuszczalna różnica częstotliwości

tgPPZ,SPP - czas graniczny dla PPZ i SPP  
 ti\_zal - impuls sterujący "załęcz"  
 ti\_wyl - impuls sterujący "wylęcz"

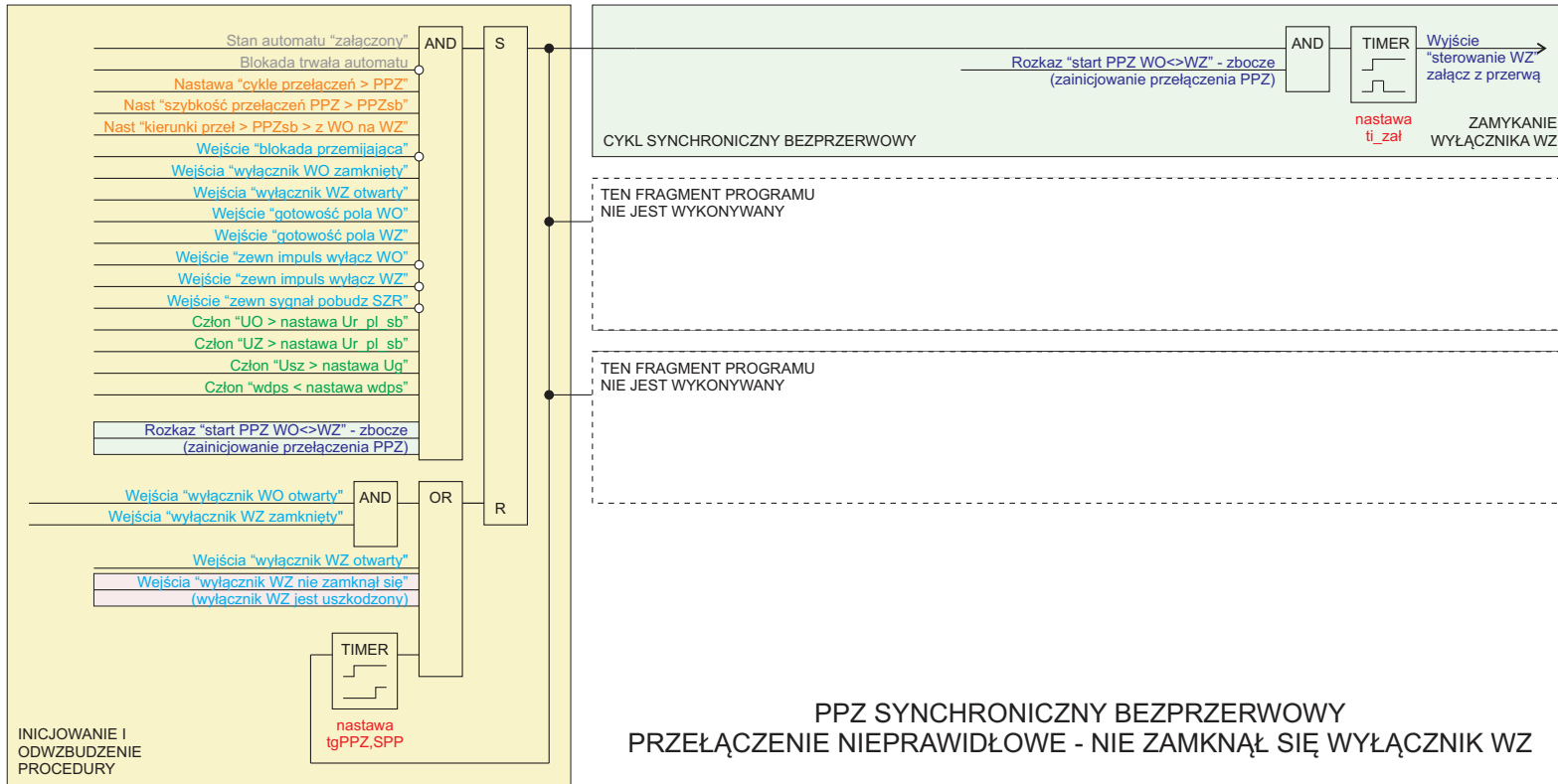




Nastawy progów napięciowych oraz nastawy czasów działania wykorzystywane w danej procedurze przełączeń

Ur\_pl\_sb - dopuszczalne napięcie rezerwowe dla przełączeń planowych sb  
 Ug - próg inicjowania przełączeń od zaników napięcia  
 wdps - warunki do przełączenia synchronicznego:  
 dfi - dopuszczalny kąt rozchyłu napięć  
 dU - dopuszczalne napięcie różnicowe  
 df - dopuszczalna różnica częstotliwości

tgPPZ,SPP - czas graniczny dla PPZ i SPP  
 ti\_zal - impuls sterujący "załęcz"  
 ti\_wyt - impuls sterujący "wylęcz"



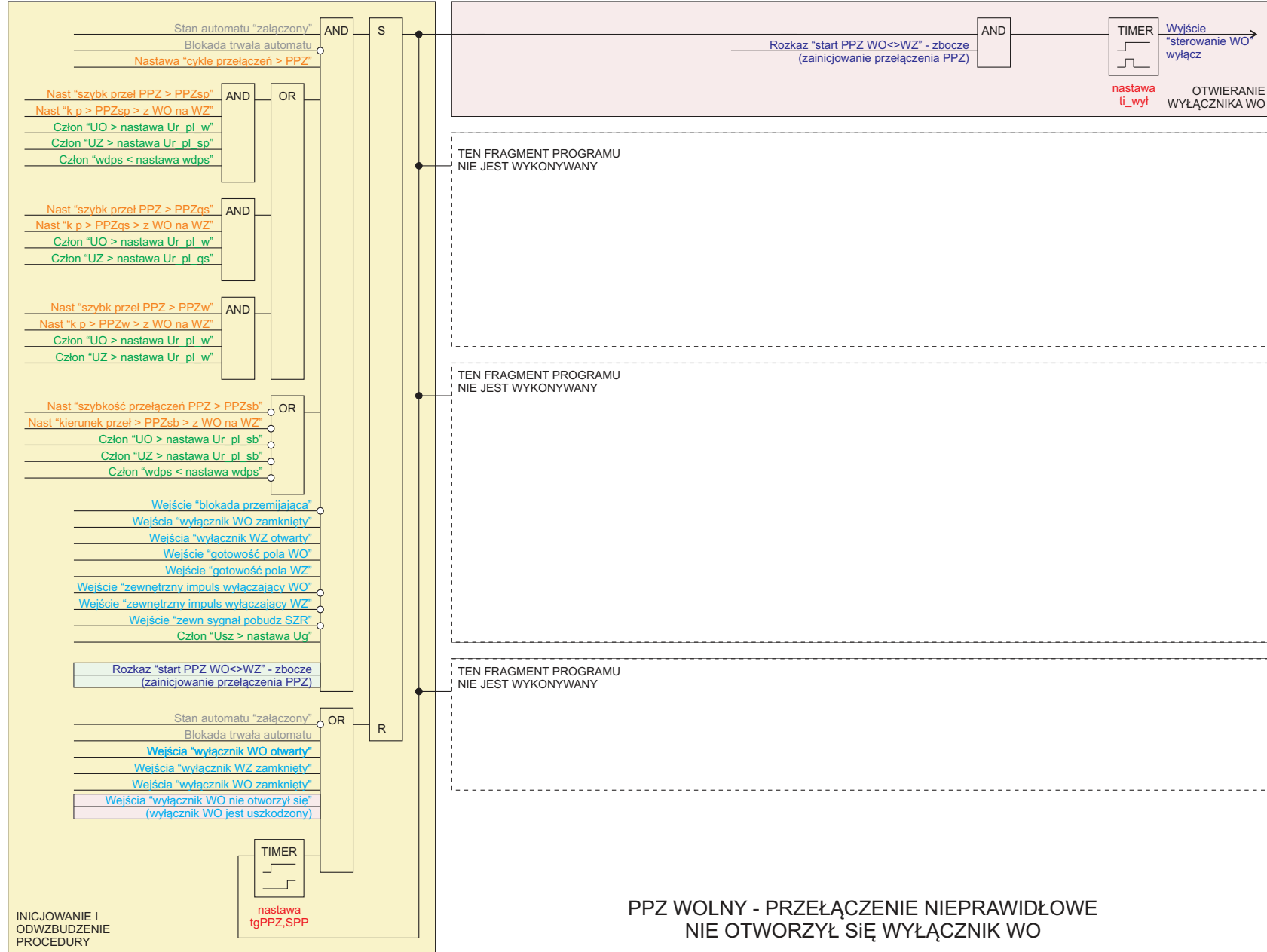
PPZ SYNCHRONICZNY BEZPRZERWOWY  
 PRZEŁĄCZENIE NIEPRAWIDŁOWE - NIE ZAMKNAŁ SIĘ WYŁĄCZNIK WZ



Nastawy progów napięciowych oraz nastawy czasów działania wykorzystywane w danej procedurze przełączeń

Ur\_pl\_w - dopuszczalne napięcie rezerowe dla przełączy planowych  
 Ug - próg inicjowania przełączy od zaników napięcia  
 Uw - próg zezwolenia na załączenie wyłącznika rezerwowego

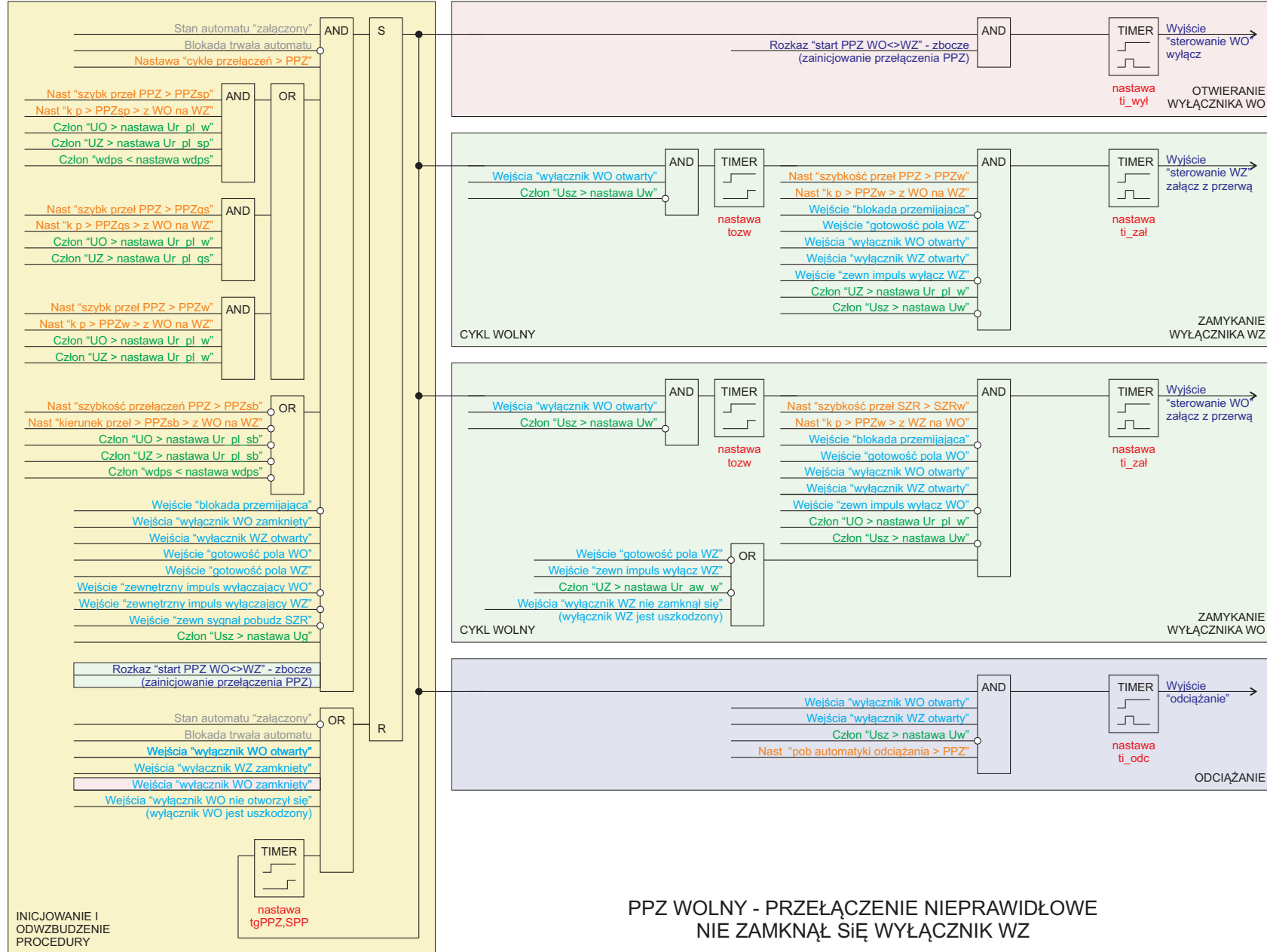
tgPPZ,SPP - czas graniczny dla PPZ i SPP  
 tozw - opóźnienie załączenia wyłącznika przy przełączeniach w  
 ti\_zal - impuls sterujący "załęcz"  
 ti\_wyl - impuls sterujący "wyłącz"  
 ti\_odc - impuls "odciążanie"

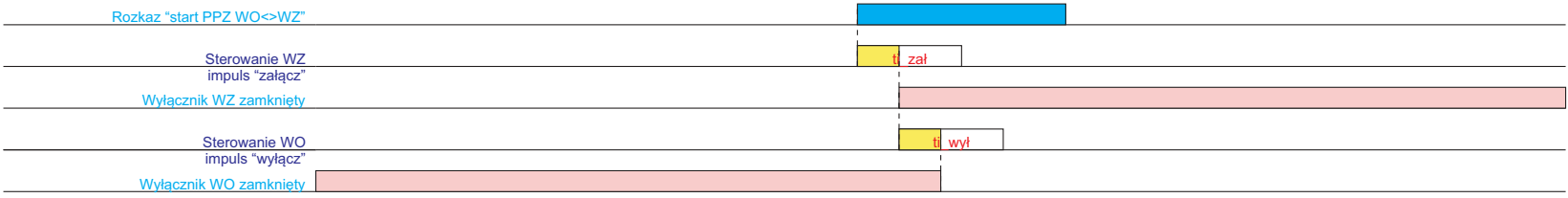


Nastawy progów napięciowych oraz nastawy czasów działania wykorzystywane w danej procedurze przełączeń

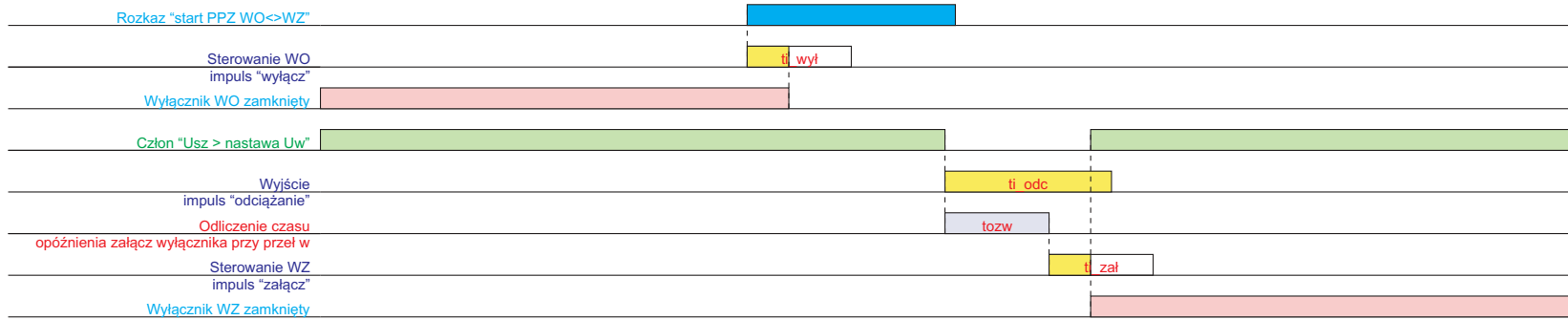
Ur\_pl\_w - dopuszczalne napięcie rezerowe dla przełączeń planowych w  
 Ug - próg inicjowania przełączeń od zaników napięcia  
 Uw - próg zezwolenia na załączenie wyłącznika rezerwowego

tgPPZ,SPP - czas graniczny dla PPZ i SPP  
 tozw - opóźnienie załączenia wyłącznika przy przełączeniach w  
 ti\_zal - impuls sterujący "załęcz"  
 ti\_wyl - impuls sterujący "wyłącz"  
 ti\_odc - impuls "odciążenie"





PPZ SYNCHRONICZNY BEZPRZERWOWY



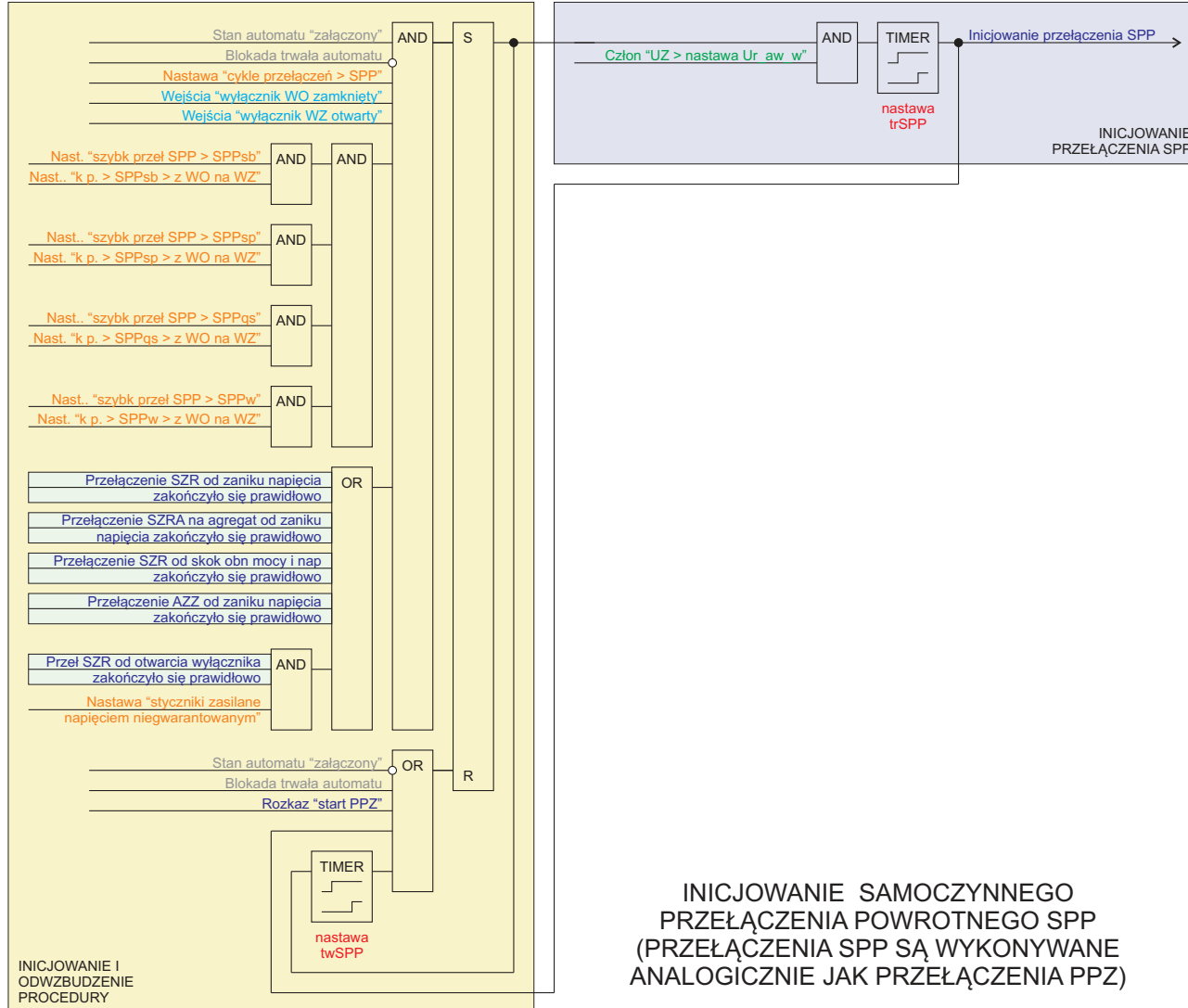
PPZ WOLNY

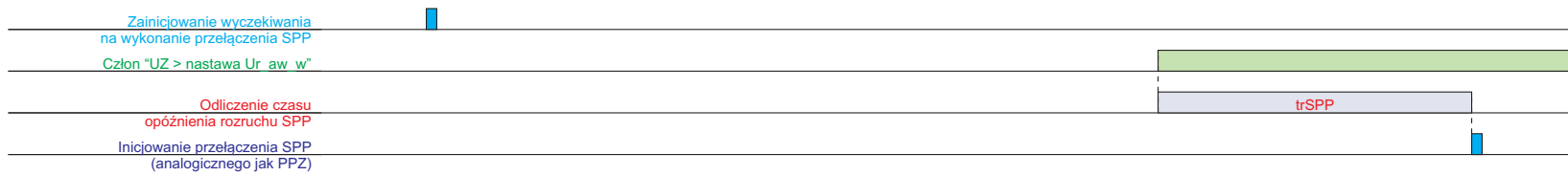
Nastawy progów napięciowych oraz nastawy czasów działania wykorzystywane w danej procedurze przełączeń

Ur\_aw\_w - dopuszczalne napięcie rezerwe dla przełączy awaryjnych w

twSPP - czas wyczekiwania na SPP

trSPP - opóźnienie rozruchu SPP





INICJOWANIE SAMOCZYNNEGO PRZEŁĄCZENIA POWROTNEGO SPP  
(PRZEŁĄCZENIA SPP SĄ WYKONYWANE ANALOGICZNIE JAK PRZEŁĄCZENIA PPZ)