**TECON — TEC**HNICS **ON!®**

Описание логического узла CSWI (АУВ) для включения в РЭ.

РАЗРАБОТАЛ

Ведущий инженер ГРА ОС РЗА

Т.А. Махкамов

«\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2017 г.

ПРОВЕРИЛ

Начальник ГРА ОС РЗА

«\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2017 г.

Москва

2017 г.

1. **Логика управления выключателем**

Логический узел управления выключателем показан на рисунке 1.

|  |  |
| --- | --- |
| *N –* порядковый номер блока в случае нескольких блоков в проекте ИПО | Логика управления выключателем |

Рисунок 1 – Логический узел управления выключателем

Таблица 1 – Расшифровка входных и выходных сигналов

| Обозначение | Наименование |
| --- | --- |
| *InRemCtl* | Сигнал, активирующий режим дистанционного управления |
| *InBlkCtl* | Сигнал оперативного вывода управления выключателем |
| *InOpn* | Сигнал отключения выключателя в режиме дистанционного управления |
| *InOpnS* | Сигнал отключения выключателя в режиме местного управления |
| *InOp* | Общий сигнал отключения выключателя от РЗА или ПА |
| *InCls* | Сигнал включения выключателя в режиме дистанционного управления |
| *InClsS* | Сигнал включения выключателя в режиме местного управления |
| *InRec* | Сигнал включения от АПВ |
| *PosOpn* | Сигнал от реле положения «Отключено» (РПО) |
| *PosCls* | Сигнал от реле положения «Включено» (РПВ) |
| *Blk* | Сигнал блокировки управления выключателем |
| *LoGasPres* | Сигнал «Низкое давление элегаза» |
| *GasLeak* | Сигнал «Элегаз вытек» |
| *InRs* | Сигнал сброса |
| *RemCtlMod* | Режим дистанционного управления |
| *LocCtlMod* | Режим местного управления |
| *SetPos* | Реле фиксации команды (РФК) |
| *Fail* | Сигнал аварийного отключения |
| *SelOpn* | Команда на отключение выключателя |
| *SelDlOpn* | Сигнал затягивания отключения выключателя |
| *SelCls* | Команда на включение выключателя |
| *SelDlCls* | Сигнал затягивания включения выключателя |
| *ClsBlk* | Сигнал блокировки включения выключателя |
| *OpnBlk* | Сигнал блокировки отключения выключателя |
| *Pos\** | Состояние выключателя |
| *TotCmdOpn\** | Общий сигнал отключения выключателя |
| *TotCmdCls\** | Общий сигнал включения выключателя |
| *PickOpn\** | Подхват команды отключения выключателя |
| *PickCls\** | Подхват команды включения выключателя |

Таблица 2 – Уставки, выставляемые пользователем

| Обозначение | !Неопределенная закладка, TABLICATTНаименование | Заводская уставка | Диапазон |
| --- | --- | --- | --- |
| OpnTmms1 | Выдержка времени контроля затягивания отключения, мс | 300 | 0 – 30000 с шагом 1 |
| OpnTmms2 | Минимальная длительность команды отключения, мс | 200 |
| OpnTmms3 | Выдержка времени на подхват команды отключения, мс | 30 |
| ClsTmms1 | Выдержка времени контроля затягивания включения, мс | 300 |
| ClsTmms2 | Минимальная длительность команды включения, мс | 200 |
| ClsTmms3 | Выдержка времени на подхват команды включения, мс | 30 |
| ClsTmms4 | Время блокировки команды включения, мс | 10 |
| FailTmms | Выдержка времени на формирование сигнала аварийного отключения, мс | 200 |
| BlkTmms1 | Выдержка времени на блокировку формирование команды на включение выключателя при наличии сигнала «Низкое давление элегаза», мс | 1000 |
| BlkTmms2 | Выдержка времени на блокировку формирование команд на включение и отключение выключателя при наличии сигнала «Элегаз вытек», мс | 1000 |
| FctMod1 | Ввод режима дистанционного управления при наличии сигнала на входе «***InRemCtl****»* | 1 | 0 –выведена  1 –введена |
| FctMod2 | Ввод блокировки команды на отключение выключателя при наличии сигнала затягивания отключения | 1 | 0 –выведена  1 –введена |
| FctMod3 | Ввод блокировки команды на включение выключателя при наличии сигнала затягивания включения | 1 | 0 –выведена  1 –введена |

Логический узел управления выключателем (далее АУВ) содержит:

– логику определения текущего режима управления (дистанционное/местное);

– логику фиксации положения выключателя (РФК) и сигнализации аварийных отключений;

– логику формирования команд на отключение/включение выключателя;

– логику блокирования формирования команд на отключение/включение при неисправности выключателя;

– логику однократного включения на КЗ.

Функционально–логическая схема АУВ приведена в приложении Б.

В АУВ реализована возможность дистанционного или местного управления выключателем. Для выбора режима управления предназначен вход «***InRemCtl***». При наличии сигнала на входе «***InRemCtl***» активируется дистанционный режим управления («***RemCtlMod***»), а при отсутствии – местный («***LocCtlMod***»).

В АУВ предусмотрена отдельная программная накладка ***FctMod1*** для вывода режима дистанционного управления. Если программная накладка ***FctMod1*** переключена в положение «0», то активируется режим местного управления независимо от наличия или отсутствия сигнала на входе «***InRemCtl***».

Для оперативного вывода управления предназначен вход «***InBlkCtl***». При наличии сигнала на входе «***InBlkCtl***» выводятся как дистанционное, так и местное управления.

При наличии сигнала РПВ на входе «***PosCls***» и отсутствии оперативной команды на отключение выключателя, в АУВ, формируется сигнал РФК («***SetPos***»). При появлении сигнала отключения выключателя на входе «***InOpn***», в режиме дистанционного управления, или на входе «***InOpnS***», в режиме местного управления, сигнал РФК снимается. Через выдержку времени ***FailTmms*** после обнаружения цепи несоответствия, т.е. при одновременном наличии сигнала РФК и сигнала РПО на входе «***PosOpn***», формируется сигнал аварийного отключения («***Fail***»).

В режиме, когда оперативное управление выключателем выведено («***InBlkCtl***»=«1»), при появлении сигнала РПО, т.е. при отключении выключателя, сигнал РФК снимается и следовательно сигнал аварийного отключения не формируется.

Общий сигнал отключения («***TotCmdOpn***») формируется при возникновении следующих ситуаций:

–появление сигнала отключения выключателя на входе «***InOpn***» в режиме дистанционного управления;

–появление сигнала отключения выключателя на входе «***InOpnS***» в режиме местного управления;

–появление сигнала отключения выключателя от РЗА или ПА на входе «***InOp***» независимо от текущего режима управления.

Общий сигнал включения («***TotCmdCls***») формируется при возникновении следующих ситуаций:

–появление сигнала включения выключателя на входе «***InCls***» в режиме дистанционного управления;

–появление сигнала включения выключателя на входе «***InClsS***» в режиме местного управления;

–появление сигнала включения выключателя от АПВ на входе «***InRec***» независимо от текущего режима управления.

Сигнал блокировки отключения («***OpnBlk***») формируется при возникновении следующих ситуаций:

–появление сигнала блокировки на входе «***Blk***»;

–через время ***BlkTmms2*** после появления сигнала «Элегаз вытек» на входе «***GasLeak***».

Сигнал блокировки включения («***ClsBlk***») формируется при возникновении следующих ситуаций:

–появление сигнала блокировки на входе «***Blk***»;

–через время ***BlkTmms1*** после появления сигнала «Низкое давление элегаза» на входе «***LoGasPres***»;

–через время ***BlkTmms2*** после появления сигнала «Элегаз вытек» на входе «***GasLeak***».

При наличии общего сигнала отключения выключателя («***TotCmdOpn***») и отсутствии сигнала блокировки «***OpnBlk***», формируется команда на отключение выключателя «***SelOpn***» минимальной длительностью ***OpnTmms2***, которая через выдержку времени ***OpnTmms3*** подхватывается («***PickOpn***») до отключения выключателя (до появления сигнала РПО). При отсутствии сигнала РПО в течение времени ***OpDlTmms1*** с момента формирования команды на отключение выключателя формируется сигнал о затянутом отключении выключателя («***SelDlOpn***») и в зависимости от положения программной накладки ***FctMod2*** снимает команду на отключение выключателя (при ***FctMod2***=«1»), либо не снимает (при ***FctMod2***=«0»). Подхват команды на отключение и сигнализация о затянутом отключении выключателя снимаются либо при появлении сигнала РПО («***PosOpn***»), либо при появлении сигнала сброса («***InRs***»).

Если сигнал блокировки отключения («***OpnBlk***») формируется после появления общего сигнала отключения («***TotCmdOpn***»), то блокировка формирования команды на отключение происходит только после отключения выключателя («***PosOpn***»=«1») или принудительного сброса («***InRs***»=«1») и все последующие команды на отключение будут игнорироваться.

При наличии общего сигнала включения («***TotCmdCls***») и отсутствии сигнала блокировки включения («***ClsBlk***»), через выдержку времени ***ClsTmms4*** формируется команда на включение выключателя («***SelCls***») минимальной длительностью ***ClsTmms2***, которая через выдержку времени ***ClsTmms3*** подхватывается («***PickCls***») до включения выключателя (до появления сигнала РПВ). При отсутствии сигнала РПВ в течение времени ***ClsTmms1*** с момента формирования команды на включение выключателя формируется сигнал о затянутом включении выключателя («***SelDlCls***») и в зависимости от положения программной накладки ***FctMod3*** снимает команду на включение выключателя (при ***FctMod3***=«1»), либо не снимает (при ***FctMod3***=«0»). Подхват команды на включение и сигнализация о затянутом включении выключателя снимаются либо при появлении сигнала РПВ («***PosCls***»), либо при появлении сигнала сброса («***InRs***»).

В АУВ реализована блокировка от многократных включений выключателя на КЗ. При появлении сигнала отключения выключателя после подачи команды на включение выключателя, что означает включение на КЗ, команда на включение выключателя блокируется до момента пропадания общего сигнала включения («***TotCmdCls***») с учетом импульсной выдержки времени ***ClsTmm2***.

Предельная основная погрешность выдержек времени не превышает ± 5 % от значения уставки.

Тестовые режимы

Для каждого теста прописывается группа уставок. В тестовых осциллограммах имеются определенные сигналы (SG\_1, SG\_2 и т.д.), которые заводятся на дискретные входа терминала. В терминале совокупность состояний дискретных входов преобразуется в бинарное число, к нему прибавляется 1, таким образом устанавливается группа уставок, необходимая для данного теста.

Формирование бинарного числа (младший бит, сигнал SG\_1) начинается с последнего дискретного входа первой платы DI, последующие биты записываются далее по порядку, то есть если в плате 12 входов, младший бит записывается на 12-ый вход, следующий бит (сигнал SG\_2) – на 11, и так далее.

Пример: Если на дискретные входа ничего не подается, в терминале определена 1-ая группа уставок, если единичный сигнал подан на 12-ый вход – вторая, если на 11-ый – третья, если одновременно на 11 и 12 – четвертая, и так далее.

Непосредственно сам тестовый режим в осциллограмме формируется с задержкой 500 мс относительно сигналов SG\_1, SG\_2, формирующих группу уставок.

Таблица 3.1 Сконфигурированные группы уставок для модели CSWI

|  |  |
| --- | --- |
| Номер группы уставок | Значения уставок |
| 1 | BlkTmms1=700;  BlkTmms2=800;  ClsTmms1=250;  ClsTmms2=170;  ClsTmms3=60;  ClsTmms4=10;  FailTmms=350;  FctMod1=1;  FctMod2=1;  FctMod3=1;  OpnTmms1=300;  OpnTmms2=200;  OpnTmms3=30; |
| 2 | BlkTmms1=650;  BlkTmms2=750;  ClsTmms1=200;  ClsTmms2=100;  ClsTmms3=30;  ClsTmms4=20;  FailTmms=300;  FctMod1=1;  FctMod2=1;  FctMod3=1;  OpnTmms1=250;  OpnTmms2=150;  OpnTmms3=90; |
| 3 | BlkTmms1=700;  BlkTmms2=800;  ClsTmms1=250;  ClsTmms2=170;  ClsTmms3=60;  ClsTmms4=10;  FailTmms=350;  FctMod1=1;  FctMod2=1;  FctMod3=1;  OpnTmms1=300;  OpnTmms2=200;  OpnTmms3=90; |
| 4 | BlkTmms1=700;  BlkTmms2=800;  ClsTmms1=250;  ClsTmms2=170;  ClsTmms3=60;  ClsTmms4=10;  FailTmms=350;  FctMod1=1;  FctMod2=0;  FctMod3=1;  OpnTmms1=300;  OpnTmms2=200;  OpnTmms3=30; |
| 5 | BlkTmms1=700;  BlkTmms2=800;  ClsTmms1=250;  ClsTmms2=170;  ClsTmms3=60;  ClsTmms4=10;  FailTmms=350;  FctMod1=1;  FctMod2=1;  FctMod3=0;  OpnTmms1=300;  OpnTmms2=200;  OpnTmms3=30; |
| 6 | BlkTmms1=700;  BlkTmms2=800;  ClsTmms1=250;  ClsTmms2=170;  ClsTmms3=60;  ClsTmms4=10;  FailTmms=350;  FctMod1=0;  FctMod2=1;  FctMod3=1;  OpnTmms1=300;  OpnTmms2=200;  OpnTmms3=30; |

Таблица 3.2 Описание тестовых режимов для модели CSWI

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № теста | Описание режима | Группа уставок | Поведение сигналов защиты |
| 1 | Проверка формирования сигналов "Реж упр АСУ" "Реж упр Местное" | 1 | «Режим ДУ» (RemCtlMod) (сраб-возвр)  «Режим МУ» (LocCtlMod) (сраб-возвр) |
| 2 | Проверка отсутствия формирования сигналов "Реж упр АСУ" "Реж упр Местное" при "Выводе ОУ" | 1 | «Режим ДУ» (RemCtlMod) (отсутствие)  «Режим МУ» (LocCtlMod) (отсутствие) |
| 3 | Проверка формирования сигналов "Реж упр АСУ" "Реж упр Местное" при FctMod1 = 0; | 6 | «Режим ДУ» (RemCtlMod) (отсутствие)  «Режим МУ» (LocCtlMod) (отсутствие) |
| 4 | Проверка формирования сигнала "РФК" при возникновении сигнала РПВ и сбросе по "Опер откл" (появление "Откл. АСУ"(InOpn) ) | 1 | «РФК» (SetPos) (сраб-возвр) |
| 5 | Проверка формирования сигнала "РФК" при возникновении сигнала РПВ и сбросе по "Опер откл" (появление "Откл. от КУ"(InOpnS) ) | 1 | «РФК» (SetPos) (сраб-возвр) |
| 6 | Проверка формирования сигнала "РФК" при возникновении сигнала РПВ и сбросе по "Опер откл" (появление "Откл. АСУ"(InOpn) ) и запрете сброса по отсутствию "Реж упр АСУ" | 1 | «РФК» (SetPos) (сраб-возвр) |
| 7 | Проверка отсутствия формирования сигнала "РФК" при возникновении сигнала РПВ и сбросе по "Опер откл" (появление "Откл. от КУ"(InOpnS) и запрете по отсутствию "Реж упр Местное" ) | 1 | «РФК» (SetPos) (сраб-возвр) |
| 8 | Проверка формирования сигнала "РФК" при возникновении сигнала РПВ и сбросе по РПО | 1 | «РФК» (SetPos) (сраб-возвр) |
| 9 | Проверка формирования сигнала "РФК" при возникновении сигнала РПВ и сбросе по "Вывод ОУ" | 1 | «РФК» (SetPos) (сраб-возвр) |
| 10 | Проверка формирования сигнала "Авар откл" при возникновении сигнала РПО | 1 | «Авар откл» (Fail) (сраб-возвр) |
| 11 | Проверка формирования сигнала "Авар откл" при возникновении сигнала РПО | 2 | «Авар откл» (Fail) (сраб-возвр) |
| 12 | Проверка формирования сигнала "Неисправность выкл" при возникновении сигналов РПО РПВ (Pos = 3) | 1 | Оценить визуально сигнал Pos |
| 13 | Проверка формирования сигнала "Неисправность выкл" при возникновении сигналов РПО РПВ (Pos = 3) | 1 | Оценить визуально сигнал Pos |
| 14 | Проверка формирования сигнала "Отключение" при формировании "Откл. АСУ"(InOpn) | 1 | «Откл выкл» (SelOpn) (сраб-возвр)  «Зат откл» (SelDlOpn) (сраб-возвр) |
| 15 | Проверка формирования сигнала "Отключение" при формировании "Откл. АСУ"(InOpn) | 2 | «Откл выкл» (SelOpn) (сраб-возвр)  «Зат откл» (SelDlOpn) (сраб-возвр) |
| 16 | Проверка формирования сигнала "Отключение" при формировании "Откл. АСУ"(InOpn) (короткий импульс) с блокировкой по сигналу Blk | 3 | «Откл выкл» (SelOpn) (отсутствие)  «Блок вкл» (ClsBlk)  (сраб-возвр)  «Блок откл» (OpnBlk)  (сраб-возвр) |
| 17 | Проверка формирования сигнала "Отключение" при формировании "Откл. АСУ"(InOpn) (короткий импульс) с отсутствием блокировки по сигналу Blk (сигнал исчезает раньше набора выдержки времени OpnTmms3) | 3 | «Откл выкл» (SelOpn) (сраб-возвр) |
| 18 | Проверка формирования сигнала "Отключение" при формировании "Откл. АСУ"(InOpn) сброcу по сигналу РПО | 1 | «Откл выкл» (SelOpn) (сраб-возвр) |
| 19 | Проверка отсутствия формирования сигнала "Зат. откл" при выведенной пр. накл FctMod2 = 0. | 4 | «Откл выкл» (SelOpn) (сраб-возвр) |
| 20 | Проверка формирования сигнала "Отключение" при формировании "Сраб РЗА"(InOp) | 1 | «Откл выкл» (SelOpn) (сраб-возвр) |
| 21 | Проверка формирования сигнала "Отключение" при формировании "Откл. АСУ"(InOpn) (короткий импульс) с блокировкой по сигналу "Аварийное давление элегаза" (GasLeak) | 3 | «Откл выкл» (SelOpn) (отсутствие) |
| 22 | Проверка формирования сигнала "Отключение" при формировании "Откл. АСУ"(InOpn) (короткий импульс) с блокировкой по сигналу "Аварийное давление элегаза" (GasLeak) (не блокируется, из за выдержки времени сигнал приходит позже) | 3 | «Откл выкл» (SelOpn) (сраб-возвр) |
| 23 | Проверка формирования сигналов "Вкл." "Зат.вкл." при формировании сигнала "Вкл.АСУ" | 1 | «Вкл выкл» (SelCls) (сраб-возвр) «Зат вкл» (SelDlCls) (сраб-возвр) |
| 24 | Проверка формирования сигналов "Вкл." "Зат.вкл." при формировании сигнала "Вкл.АСУ" | 2 | «Вкл выкл» (SelCls) (сраб-возвр) «Зат вкл» (SelDlCls) (сраб-возвр) |
| 25 | Проверка формирования сигналов "Вкл." "Зат.вкл." при формировании сигнала "Вкл. от КУ" | 1 | «Вкл выкл» (SelCls) (сраб-возвр) |
| 26 | Проверка формирования сигналов "Вкл." "Зат.вкл." при формировании сигнала "Вкл. от АПВ" | 1 | «Вкл выкл» (SelCls) (сраб-возвр) |
| 27 | Проверка формирования сигналов "Вкл." "Зат.вкл." при формировании сигнала "Вкл.АСУ" (короткий импульс) с блокировкой по сигналу Blk | 1 | «Вкл выкл» (SelCls) (отсутствие) |
| 28 | Проверка формирования сигналов "Вкл." "Зат.вкл." при формировании сигнала "Вкл.АСУ" (короткий импульс) с отсутствием блокировки по сигналу Blk (сигнал исчезает раньше набора выдержки времени ClsTmms3) | 1 | «Вкл выкл» (SelCls) (сраб-возвр) |
| 29 | Проверка формирования сигналов "Вкл." "Зат.вкл." при формировании сигнала "Вкл.АСУ" с сбросом по сигналу РПВ | 1 | «Зат вкл» (SelDlCls) (сраб-возвр) |
| 30 | Проверка формирования сигналов "Вкл." "Зат.вкл." при формировании сигнала "Вкл.АСУ" при выведенной пр. накл FctMod3 = 0. | 5 | «Вкл выкл» (SelCls) (сраб-возвр) |
| 31 | Проверка формирования сигналов "Вкл." "Зат.вкл." при формировании сигнала "Вкл.АСУ" (короткий импульс) с блокировкой по сигналу "Низкое давление элегаза" (LoGasPres) | 1 | «Вкл выкл» (SelCls) (сраб-возвр) |
| 32 | Проверка формирования сигналов "Вкл." "Зат.вкл." при формировании сигнала "Вкл.АСУ" (короткий импульс) с блокировкой по сигналу "Низкое давление элегаза" (LoGasPres) | 2 | «Вкл выкл» (SelCls) (отсутствие) |
|  |  |  |  |
| 33 | Проверка отсутствия формирования сигналов "Вкл." при формировании сигнала "Откл. от ДУ | 1 | «Вкл выкл» (SelCls) (сраб-возвр) |



Рисунок 1. Функционально–логическая схема АУВ



Рисунок 2. Функционально–логическая схема блока отключения АУВ



Рисунок 3. Функционально–логическая схема блока включения АУВ