



# Центр исследований и разработок ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ЭНЕРГОСИСТЕМЫ

Устройства фиксации отключения и фиксации состояния линий электропередачи,  
электросетевого и генерирующего оборудования. Часть 1.

Описание алгоритмов. Версия 1.006

90309474.4252240.1905-ПБ.006

Заместитель директора по разработке

В. В. Дубровин

2020

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №




Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные	
2	Условные обозначения	
3, 4	Функциональный блок "Фиксация состояния разъединителя"	
5, 6	Функциональный блок "Фиксация состояния фазы выключателя (приоритет состояния "отключено")"	
7 – 10	Функциональный блок "Фискация отключения выключателя (ФОВ)"	
11, 12	Функциональный блок "Фиксация состояния фазы выключателя (приоритет состояния "включено")"	
13 – 16	Функциональный блок "Фискация включения выключателя (ФВВ)"	
17, 18	Функциональный блок "Фиксация состояния трансформатора со стороны высокого/среднего/низкого напряжения"	
19 – 21	Функциональный блок "Фиксация отключения автотрансформатора (ФОАТ)"	
22, 23	Функциональный блок "Фиксация состояния линии с уд. стороны, принятого по каналу связи"	
24, 25	Функциональный блок "Сопоставление значений текущего состояния линии"	
26, 27	Функциональный блок "Фиксация уд. состояния линии с уд. устройств ФОЛ первого и второго полуккомплекта	
28, 29	Функциональный блок "Фиксация неполнофазного режима цепи параллельных выключателей"	
30 – 32	Функциональный блок "Фиксация отключения линии (ФОЛ)"	
33, 34	Функциональный блок "Фиксация измерений мощности, поступающих по каналу ввода"	
35, 36	Функциональный блок "Обработка и фиксация измерений активной мощности"	
37, 38	Функциональный блок "Фиксация отключения моста (ФОМ)"	
39, 40	Функциональный блок "Фиксация шунтирования УПК (ФШУПК)"	
41, 42	Функциональный блок "Приём команд включения, отключения реактора по каналу связи"	
43, 44	Функциональный блок "Исполнительный орган реализации управляющих воздействий на включение/отключение реакторов (ИОР)"	

						90309474.4252240.1905-ПБ.006			
						Устройства фиксации отключения и фиксации состояния линий электропередачи, электросетевого и генерирующего оборудования. Часть 1			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Разраб.		Феоктистов			10.20	Описание алгоритмов	Стадия	Лист	Листов
							П	1	–
Н.контр		Феоктистов			10.20	Общие данные	000 "ЦИР ИЗ"		
ГИП		Дудровин			10.20				

Формат А3



Согласовано

	Взам. инв. №		
	Подп. и дата		
Инв. № подл.			

Таблица входных и выходных сигналов алгоритма				
Наименование	Направление	Истина	Ложь	Описание
R_ONN	Вход	Разъединитель включен	–/Разъединитель отключен	Дискретный сигнал включенного положения разъединителя (MODE = true), либо обобщённый входной сигнал состояния разъединителя (MODE = false)
R_OFF	Вход	Разъединитель отключен	–	Дискретный сигнал отключенного положения разъединителя
EN	Вход	Введён	Выведен	Ввод/вывод алгоритма
GRANT	Вход	Разблокировано	Заблокировано	Сигнал блокировки фиксации нового состояния разъединителя
STS	Выход	Включен	Отключен	Зафиксированное состояние разъединителя
R_NED	Выход	Несоответствие	Норма	Несоответствие входных сигналов разъединителя

Таблица параметров настройки (констант) алгоритма			
Наименование	Истина	Ложь	Описание
MODE	Состояние разъединителя контролируется по сигналам R_ONN и R_OFF	Состояние разъединителя контролируется по сигналу R_ONN	Параметр, устанавливающий режим работы алгоритма

Алгоритм работы функционального блока.

Входными сигналами алгоритма является:

EN – ввод/вывод алгоритма. При выводе алгоритма блокируются любые изменения его внутреннего состояния (и как следствие логических значений на выходах блока), подаваемые на входы логические значения игнорируются, а выдача сигналов неисправности блокируется.

GRANT – блокировка/разрешение фиксации нового состояния разъединителя

MODE – параметр, задающий один из двух возможных режимов работы алгоритма. В режиме MODE = false состояние разъединителя определяется парой сигналов с блок контактов его замкнутого (R\_ONN) и разомкнутого (R\_OFF) состояния, вход обобщённого состояния R\_STS не используется, а подаваемые на него значения игнорируются. В режиме MODE = true состояние разъединителя определяется состоянием входного сигнала R\_STS, не используются сигналы с блок контактов R\_ONN и R\_OFF.

Сигналы состояния разъединителя: пара входных сигналов включенного (R\_ONN) и отключенного (R\_OFF) состояний либо обобщённый входной сигнал состояния разъединителя (R\_ONN).

Выходными сигналами алгоритма являются:

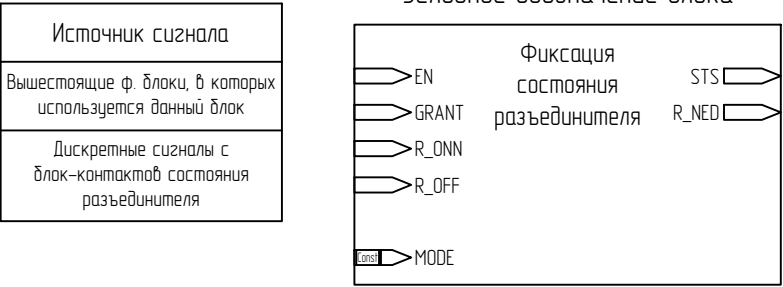
1. STS – состояние разъединителя. Новое состояние разъединителя фиксируется только при высоком логическом уровне на входах EN и GRANT, в противном случае возвращается последнее зафиксированное значение. Режим работы алгоритма (MODE) определяет, по каким сигналам должно контролироваться состояние разъединителя: по сигналам включенного и отключенного состояния (входы R\_ONN и R\_OFF), либо по сигналу положения разъединителя (вход R\_ONN).

В первом случае (MODE = true) отключенное состояние разъединителя соответствует высокому логическому уровню на входе R\_OFF независимо от значения на входе R\_ONN, включенное состояние – высокому логическому уровню на входе R\_ONN и низкому на входе R\_OFF.

Во втором случае (MODE = false) состояние разъединителя определяется логическим значением на входе R\_ONN (R\_ONN = true соответствует включенному состоянию, R\_OFF = false – отключенному). Логическое значение, поступающее на вход R\_OFF, при этом игнорируется.

2. R\_NED – несоответствие входных сигналов разъединителя. Несоответствие входных сигналов возникает в случае, когда логический уровень на одном из входов R\_ONN и R\_OFF (в зависимости от выбранного режима MODE) не соответствует текущему зафиксированному состоянию разъединителя в течение интервала времени не менее значения уставки T1. Если несоответствие входных сигналов самоустраняется до истечения выдержки времени T1, высокий логический уровень на выход не подаётся. Формирование данного сигнала блокируется при выводе алгоритма (EN = false).

Условное обозначение блока



						90309474.4252240.1905–ПБ.006			
						Устройства фиксации отключения и фиксации состояния линий электропередачи, электросетевого и генерирующего оборудования. Часть 1			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Разраб.		Феоктистов			10.20	Описание алгоритмов	Стадия	Лист	Листов
							П	3	–
Н.контр		Феоктистов			10.20	Алгоритм фиксации состояния разъединителя	ООО "ЦИР ИЗ"		
ГИП		Дубровин			10.20				

Согласовано

Взам. инб. №

Подп. и дата

Инб. № подл.

Ввод/вывод алгоритма

EN

Разрешение на фиксацию  
сост. разъединителя

GRANT

Вх. сигнал

"разъединитель включен"

R\_ONN

Контроль положения  
разъединителя по одному  
или двум сигналам

MODE

Const

Вх. сигнал

"разъединитель отключен"

R\_OFF

SEL D1

G

in0

OUT

in1

& D3

& D2

RS D4

S

OUT

R

XOR D5

XOR D6

1 D8

T1

0




t

t\_on

& D9

Состояние разъединителя  
STS

Несоответствие входных  
сигналов разъединителя  
R\_NED

						903094.74.4252240.1905-ПБ.006			
						Устройства фиксации отключения и фиксации состояния линий электропередачи, электросетевого и генерирующего оборудования. Часть 1			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Описание алгоритмов	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Феоктистов			10.20		П	4	-
Н.контр		Феоктистов			10.20	Алгоритм фиксации состояния разъединителя	ООО "ЦИР ИЗ"		
ГИП		Дудровин			10.20				

Согласовано

	Взам. инв. №	
	Подп. и дата	
Инв. № подл.		

Таблица входных и выходных сигналов алгоритма				
Наименование	Направление	Истина	Ложь	Описание
EN	Вход	Введён	Выведен	Ввод/вывод алгоритма
ONN	Вход	Фаза включена	–	Дискретный сигнал с блок–контактов включенного положения фазы выключателя
OFF	Вход	Фаза отключена	–	Дискретный сигнал с блок–контактов отключенного положения фазы выключателя
CMD_OFF	Вход	Отключение фазы	–	Импульсная команда отключения фазы выключателя
CMD_3F_OFF	Вход	Отключение	–	Импульсный сигнал трёхфазного отключения выключателя от РЗ
K_REM	Вход	В ремонте	В работе	Состояние ключа ремонта выключателя
STS	Выход	Включена	Отключена	Текущее состояние фазы
NED	Выход	Неисправность	Норма	Неисправность фиксации фазы выключателя
FLR	Выход	Отказ	Норма	Отказ фазы выключателя

Алгоритм работы функционального блока.

Данный функциональный блок используется алгоритмом фиксации отключения выключателя (ФОВ) и реализует фиксацию состояния одной фазы выключателя на основе логических сигналов, получаемых с блок–контактов положения фазы выключателя.

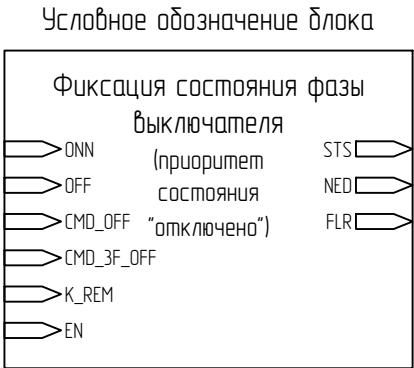
Входными сигналами алгоритма являются:

- EN – ввод/вывод алгоритма. При выводе алгоритма блокируются любые изменения его внутреннего состояния (и как следствие логических значений на выходах блока), подаваемые на входы логические значения игнорируются, а выдача сигналов неисправности блокируется.
- Сигналы с блок–контактов включенного и отключенного положения фазы выключателя (ONN, OFF)
- Импульсная команда на отключение фазы выключателя (CMD\_OFF)
- Импульсная команда на трёхфазное отключение выключателя от РЗ (CMD\_3F\_OFF)
- Состояние ключа ремонта выключателя (K\_REM)

Выходными сигналами алгоритма являются:

- STS – текущее состояние фазы выключателя. Включенное состояние фазы фиксируется при поступлении высокого логического уровня на вход ONN и низкого логического уровня на вход OFF (ONN = true, OFF = false) при условии, что работа алгоритма разрешена (EN = true). Отключенное состояние фазы фиксируется при поступлении высокого логического уровня на вход OFF независимо от состояния входа ONN (OFF = true) при условии, что работа алгоритма разрешена (EN = true). Таким образом, при одновременном поступлении входных сигналов включенного и отключенного состояния фазы выключателя приоритет имеет состояние “отключено”. Кроме того, отключенное состояние фазы фиксируется при поступлении импульсной команды “отключить фазу” или “трёхфазное отключение” и удерживается независимо от логических уровней на входах ONN и OFF до тех пор, пока высокий логический уровень не поступит на вход OFF. Также отключенное состояние фазы сохраняется при отказе выключателя до тех пор, пока выключатель не будет вручную переведён в ремонт посредством ключа ремонта. Во всех остальных случаях возвращается последнее зафиксированное состояние фазы.
- NED – неисправность фиксации состояния фазы выключателя. Высокий логический уровень формируется при возникновении хотя бы одной из следующих неисправностей:
  - несоответствие входных сигналов выключателя по фазе. Возникает, если логическое значение, поступающее на вход включенного или отключенного положения фазы, не соответствует текущему зафиксированному состоянию данной фазы непрерывно в течение интервала времени не менее уставки T2.
  - превышение длительности команды отключения фазы выключателя. Высокий логический уровень вырабатывается, если длительность импульса команды отключения фазы (CMD\_OFF) превышает величину уставки T1.Формирование сигнала неисправности блокируется при выводе алгоритма (EN = false) или нахождении ключа ремонта выключателя в состоянии «ремонт» (K\_REM = true).
- FLR – отказ фазы выключателя. Вырабатывается в случае, если после приёма импульса команды на отключение фазы выключателя (CMD\_OFF) либо после получения импульсной команды трехфазного отключения выключателя от РЗ (CMD\_3F\_OFF) по истечении выдержки времени T3 не будет зафиксировано отключенное состояние выключателя. Сброс сигнализации отказа выключателя происходит либо при последующем фактическом его отключении (будет зафиксировано отключенное состояние фазы по сигналу с отключенного блок–контакта), либо после перевода выключателя в ремонт оперативным ключом (K\_REM = true).

Источник сигнала
Дискретные сигналы с блок–контактов положения выключателя
Токовое реле в цепи отключения электромагнита
Обобщенный сигнал команды “отключить” от РЗ
Функциональный блок “ФОВ”



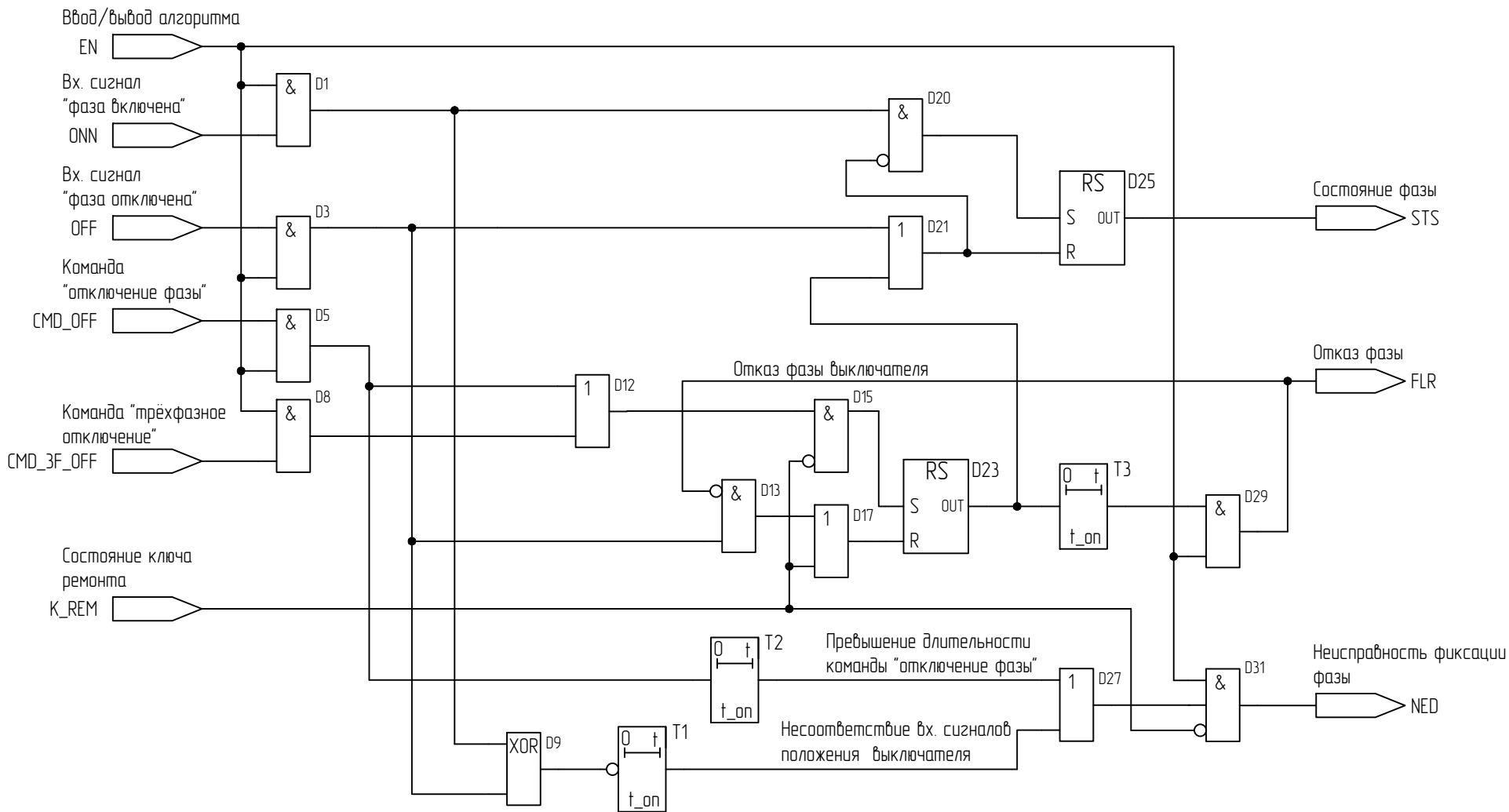
						90309474.4252240.1905–ПБ.006			
						Устройства фиксации отключения и фиксации состояния линий электропередачи, электросетевого и генерирующего оборудования. Часть 1			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Разраб.		Феоктистов			10.20	Описание алгоритмов	Стадия	Лист	Листов
							П	5	–
Н.контр		Феоктистов			10.20	Алгоритм фиксации состояния фазы выключателя (приоритет состояния “отключено”)	000 “ЦИР ИЗ”		
ГИП		Дубровин			10.20				

Согласовано

Взам. инб. №	
--------------	--

Подп. и дата	
--------------	--

Инб. № подл.	
--------------	--






						903094.74.4252240.1905-ПБ.006				
						Устройства фиксации отключения и фиксации состояния линий электропередачи, электросетевого и генерирующего оборудования. Часть 1				
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Описание алгоритмов		Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Феоктистов		10.20	П			6	-	
Н.контр		Феоктистов		10.20	Алгоритм фиксации состояния фазы выключателя (приоритет состояния "отключено")		ООО "ЦИР ИЗ"			
ГИП		Дудровин		10.20						

Таблица входных и выходных сигналов алгоритма				
Наименование	Направление	Истина	Ложь	Описание
FA_ON	Вход	Включен	–	Входной сигнал "состояние блок-контакта фазы А" – включен (PARAM_3F_STS = true) / входной сигнал "выключатель включен" (PARAM_3F_STS = false)
FA_OFF	Вход	Отключен	–	Входной сигнал "состояние блок-контакта фазы А" – отключен (PARAM_3F_STS = true) / входной сигнал "выключатель отключен" (PARAM_3F_STS = false)
FA_CMD_OFF	Вход	Отключение	–	Импульсный сигнал отключения фазы А (PARAM_3F_CMD = true) / Импульсный сигнал отключения выключателя (PARAM_3F_CMD = false)
FB_ON	Вход	Включен	–	Входной сигнал состояние блок-контакта фазы В – включен
FB_OFF	Вход	Отключен	–	Входной сигнал состояние блок-контакта фазы В – отключен
FB_CMD_OFF	Вход	Отключение	–	Импульсный сигнал отключения фазы Б
FC_ON	Вход	Включен	–	Входной сигнал состояние блок-контакта фазы С – включен
FC_OFF	Вход	Отключен	–	Входной сигнал состояние блок-контакта фазы С – отключен
FC_CMD_OFF	Вход	Отключение	–	Импульсный сигнал отключения фазы С
CMD_3F_OFF	Вход	Отключение	–	Импульсный сигнал трехфазного отключения выключателя

Таблица входных и выходных сигналов алгоритма				
Наименование	Направление	Истина	Ложь	Описание
R_STS	Вход	Включены	Отключены	Обобщенный сигнал состояния примыкающих к выключателю разъединителей
K_REM	Вход	Ремонт	Работа	Входной сигнал "положение ключа ремонта выключателя"
EN	Вход	Введен	Выведен	Ввод/вывод алгоритма
S_STS	Выход	Включен	Отключен	Текущее состояние выключателя
S_REM	Выход	В ремонте	В работе	Оперативное состояние выключателя
S_NPFR	Выход	Неполнофазный режим	Полнофазный режим	Неполнофазный режим выключателя
S_FAIL	Выход	Неисправность	Норма	Неисправность ФОВ выключателя
C_OTK	Выход	Отключение	–	Аварийная команда "отключение выключателя"
C_INIT	Выход	Инициализация	–	Импульсный сигнал инициализации ФОВ

Таблица параметров настройки алгоритма			
Наименование	Истина	Ложь	Описание
PARAM_3F_CMD	Выключатель с пофазным управлением	Выключатель без пофазного управления	Параметр, определяющий наличие пофазного управления выключателя. При наличии пофазного управления используются отдельные входные сигналы команды "отключить" для каждой фазы выключателя: FA_CMD_OFF, FB_CMD_OFF, FC_CMD_OFF. При отсутствии пофазного управления используется обобщенная команда "отключить выключатель" – вход FA_CMD_OFF, входы FB_CMD_OFF, FC_CMD_OFF не используются (значения не влияют на работу функционального блока).
PARAM_3F_STS	Выключатель с пофазным контролем	Выключатель без пофазного контроля	Параметр, определяющий наличие пофазного контроля у выключателя. При пофазном контроле используются отдельные входные сигналы включенного и отключенного положения для каждой фазы выключателя: FA_ON, FA_OFF, FB_ON, FB_OFF, FC_ON, FC_OFF. При отсутствии пофазного контроля состояние выключателя контролируется по обобщенным входным сигналам "выключатель включен" (FA_ON), "выключатель отключен" (FA_OFF). Входы FB_ON, FB_OFF, FC_ON, FC_OFF при этом не используются (значения не влияют на работу функционального блока).

Алгоритм работы функционального блока

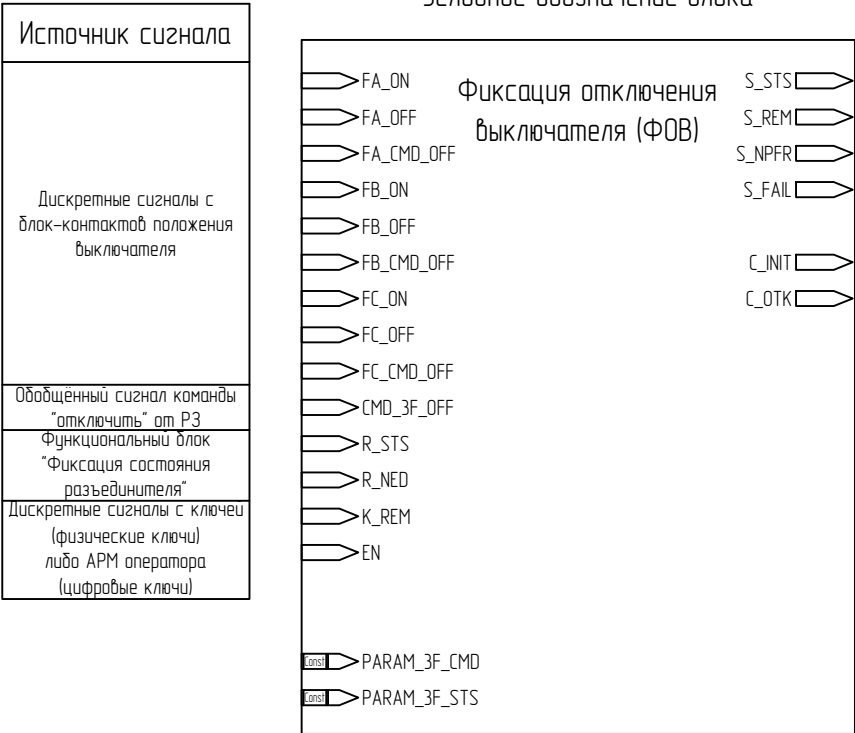
В данном функциональном блоке реализуется фиксация состояния выключателя с формированием сигналов текущего и оперативного состояния на основе логических сигналов, получаемых с блок-контактов положения выключателя по трём фазам, и состояния примыкающих к выключателю разъединителей. Дополнительно вырабатывается импульсный сигнал, оповещающий о произошедшем отключении выключателя и используемый при формировании аварийных сигналов в последующих блоках (ФОЛ, ФОАТ и др.).

Входными сигналами алгоритма являются:

- EN – ввод/вывод алгоритма. При выводе алгоритма блокируются любые изменения его внутреннего состояния (и как следствие логических значений на выходах блока), подаваемые на входы логические значения игнорируются, а выдача сигналов неисправности блокируется.
- Сигналы с блок-контактов включенного и отключенного положения выключателя: FA\_ON, FA\_OFF, FB\_ON, FB\_OFF, FC\_ON, FC\_OFF. В зависимости от значения параметра PARAM\_3F\_STS, функциональный блок может быть сконфигурирован так, чтобы состояние выключателя контролировалось по каждой фазе отдельно (пофазный контроль), либо чтобы состояние выключателя определялось по обобщенным сигналам «выключатель включен», «выключатель отключен» (без пофазного контроля). Во втором случае сигналы «выключатель включен» соответствует вход FA\_ON, сигналы «выключатель отключен» – вход FA\_OFF, входные сигналы положения фаз В, С не используются.
- Импульсные команды на отключение выключателя. С помощью параметра PARAM\_3F\_CMD функциональный блок конфигурируется на использование пофазных команд отключения (пофазное управление), либо на обобщенной команды «отключить выключатель» (вход FA\_CMD\_OFF) (без пофазного управления).
- Импульсный сигнал трёхфазного отключения выключателя от релейных защит (CMD\_3F\_OFF).
- Обобщенный сигнал состояния примыкающих к выключателю разъединителей (R\_STS), а также несоответствие входных сигналов по этим разъединителям.
- Входной сигнал "положение ключа ремонта выключателя" (K\_REM).

Выходными сигналами алгоритма являются:

- S\_STS – текущее состояние выключателя. Включенное состояние выключателя фиксируется, если выключатель включен по трём фазам одновременно при условии, что алгоритм ФОВ введен (EN = true), а ключ ремонта находится в состоянии «работа» (K\_REM = false). Отключенное состояние выключателя фиксируется, если выключатель отключен по трём фазам одновременно при условии, что алгоритм ФОВ введен (EN = true). Также отключенное состояние выключателя фиксируется независимо от логических значений на входах при введенном состоянии ключа ремонта (K\_REM = true) либо отказе всех трех фаз выключателя при условии, что алгоритм ФОВ введен (EN = true). В остальных случаях на выход подается последнее зафиксированное состояние. Состояние фаз выключателя фиксируется в функциональных блоках «фиксация состояния фазы». При отсутствии пофазного контроля (PARAM\_3F\_STS = false) состояние всех фаз выключателя изменяется синхронно по обобщенным сигнал «выключатель отключен», «выключатель отключен».
- S\_REM – оперативное состояние выключателя. Оперативное состояние выключателя «в ремонте» устанавливается либо вручную путём перевода ключа ремонта выключателя в положение «ремонт» (K\_REM = true), либо автоматически, если фиксируется отключенное состояние выключателя и всех примыкающих к нему разъединителей непрерывно в течение интервала времени не менее Т6. В остальных случаях выключатель находится в оперативном состоянии «в работе».
- C\_OTK – импульсный сигнал фиксации отключения выключателя. Однотактовый импульс вырабатывается в момент фиксации отключенного положения выключателя по соответствующим сигналам с блок-контактов положения выключателя или при поступлении команды «отключить»/«трёхфазное отключение». Сигнал не будет выработан, если отключенное положение выключателя зафиксировано вследствие перевода выключателя в ремонт ключом ремонта. При выведенном алгоритме ФОВ (EN = false) сигнал не может быть сформирован.
- C\_INIT – импульсный сигнал инициализации ФОВ. Однотактовый импульс вырабатывается при изменении состояния ключа ремонта выключателя. Используется в вышестоящих функциональных блоках (ФОЛ, ФОАТ и др.) для изменения (инициализации) оперативного состояния объекта без выдержки времени в случае, если оно произошло из-за перевода выключателя в ремонт или в работу путем оперирования ключом ремонта. При выведенном алгоритме ФОВ (EN = false) сигнал не может быть сформирован.
- S\_NPFR – неполнофазный режим выключателя. Формирование сигнала возможно только при наличии пофазного контроля (PARAM\_3F\_STS = true) или пофазного управления (PARAM\_3F\_CMD = true). Возникает, когда при включенном состоянии выключателя (STS = true) наблюдается отключенное состояние какой-либо фазы выключателя непрерывно в течение интервала времени не менее Т4. Величина уставки Т4 не должна быть меньше продолжительности цикла ОАПВ. Выдача сигнала блокируется при выведенном алгоритме ФОВ (EN = false).
- S\_FAIL – неисправность ФОВ. Высокий логический уровень вырабатывается при возникновении хотя бы одной из следующих неисправностей:
  - Несоответствие входных сигналов положения выключателя. Вырабатывается в случае, если логическое значение, поступающее на вход включенного или отключенного положения выключателя (фазы выключателя при пофазном контроле), не соответствует текущему зафиксированному состоянию выключателя (фазы выключателя при пофазном контроле) непрерывно в течение интервала времени не менее уставки Т2 (относится к блоку "Фиксация состояния фазы").
  - Отказ выключателя/отказ фазы выключателя (в зависимости от наличия пофазного контроля и управления). Вырабатывается в случае, если после подачи команды «отключить» в цепи электромагнита отключения (CMD\_OFF) либо после получения команды трёхфазного отключения выключателя от РЗ (CMD\_3F\_OFF) по истечении выдержки времени Т5 (относится к блоку "Фиксация состояния фазы выключателя") не будет зафиксировано отключенное состояние выключателя. Сброс сигнализации отказа выключателя происходит либо при последующем фактическом его отключении (будет зафиксировано отключенное состояние по соответствующим сигналам с блок-контактов), либо после перевода выключателя в ремонт ключом KREM. При наличии пофазного контроля или пофазного управления неисправность вырабатывается, если наблюдается отказ хотя бы одной фазы выключателя.
  - Несоответствие входных сигналов примыкающих к выключателю разъединителей. Формируются соответствующими функциональными блоками "фиксация состояния разъединителя", ретранслируется в выходной сигнал неисправности ФОВ.
  - Несоответствие состояния разъединителей состоянию выключателя. Вырабатывается, если непрерывно в течение промежутка времени не менее Т2 (относится к блоку "Фиксация состояния разъединителя") разъединитель находится в отключенном состоянии при включенном выключателе.
  - Несоответствие положения ключа ремонта состоянию разъединителя. Неисправность возникает, если ключ ремонта выключателя находится в положении «работа» (KREM = false) и наблюдается отключенное состояние хотя бы одного примыкающего разъединителя в течение промежутка времени не менее Т6.
  - Превышение длительности импульса команды отключения выключателя/команды отключения фаз А, В, С (в зависимости от наличия пофазного управления). Неисправность возникает, если длительность импульса команды отключения фазы (FA\_CMD\_OFF, FB\_CMD\_OFF или FC\_CMD\_OFF) превышает величину уставки Т2 (относится к блоку "Фиксация состояния фазы выключателя").Для всех вышеперечисленных неисправностей дополнительным обязательным условием их возникновения является нахождение ключа ремонта выключателя в положении «работа» (K\_REM = false), а также ввод алгоритма ФОВ (EN = true). При выведенном ФОВ (EN = false) или переключения ключа ремонта в положение «ремонт» формирование высокого уровня на выходе S\_NEO блокируется.



Согласовано					
Инф. № подл.	Взам. инв. №		Подп. и дата		

							903094.74.4.252240.1905–ПБ.006
							Устройства фиксации отключения и фиксации состояния линий электропередач, электросетевого и генерирующего оборудования. Часть 1
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		
Разраб.		Феоктистов		<i>Федосеев</i>	10.20	Описание алгоритмов	Стандия
							Лист
							Листов
						п	7
							–
Н.контр.		Феоктистов		<i>Федосеев</i>	10.20	Алгоритм фиксации отключения выключателей (ФОВ)	ООО "ЦИР ИЗ"
ГИП		Дудрабин		<i>Дудрабин</i>	10.20		

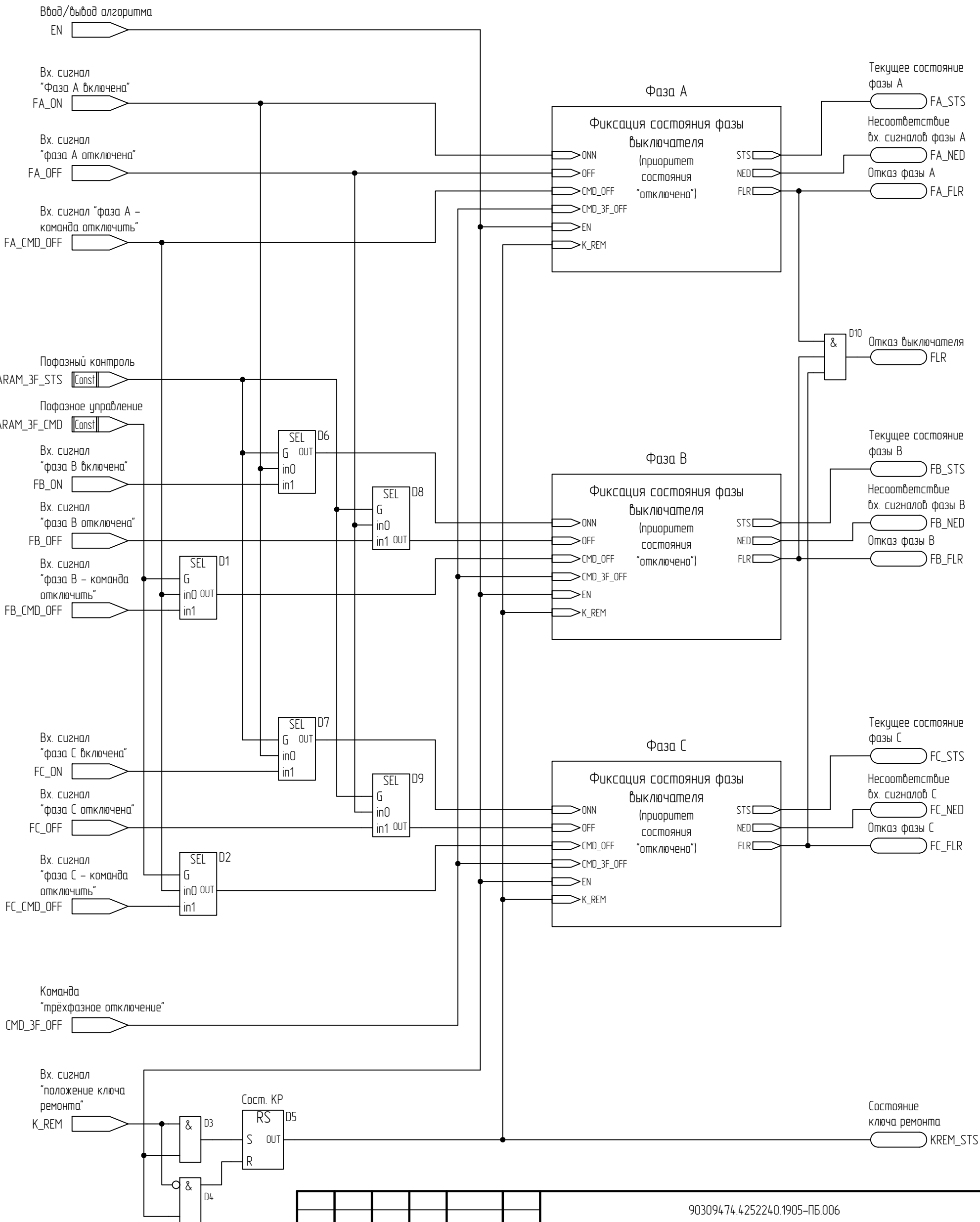


Согласовано

Взам. инв. №

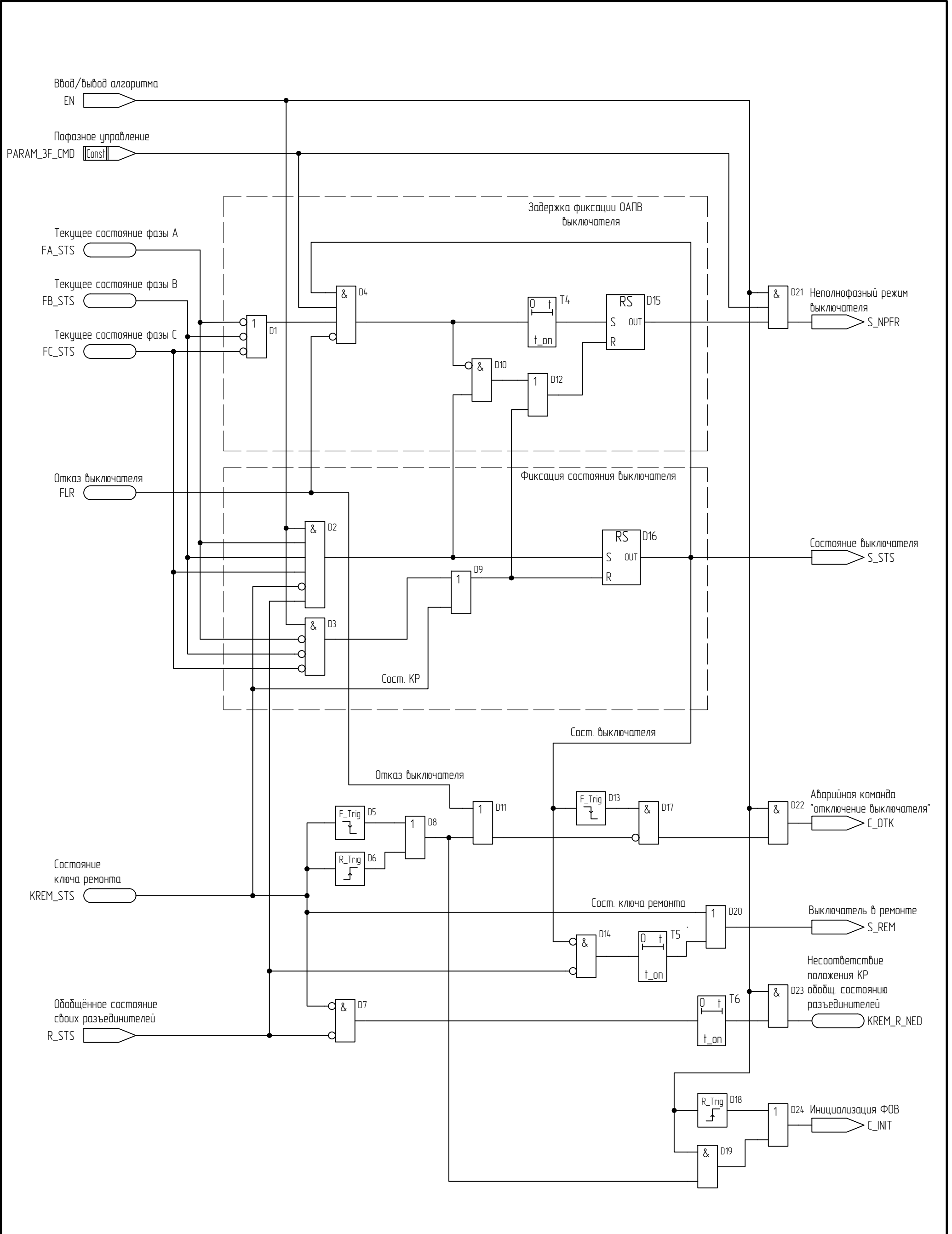
Подп. и дата

Инв. № подл.



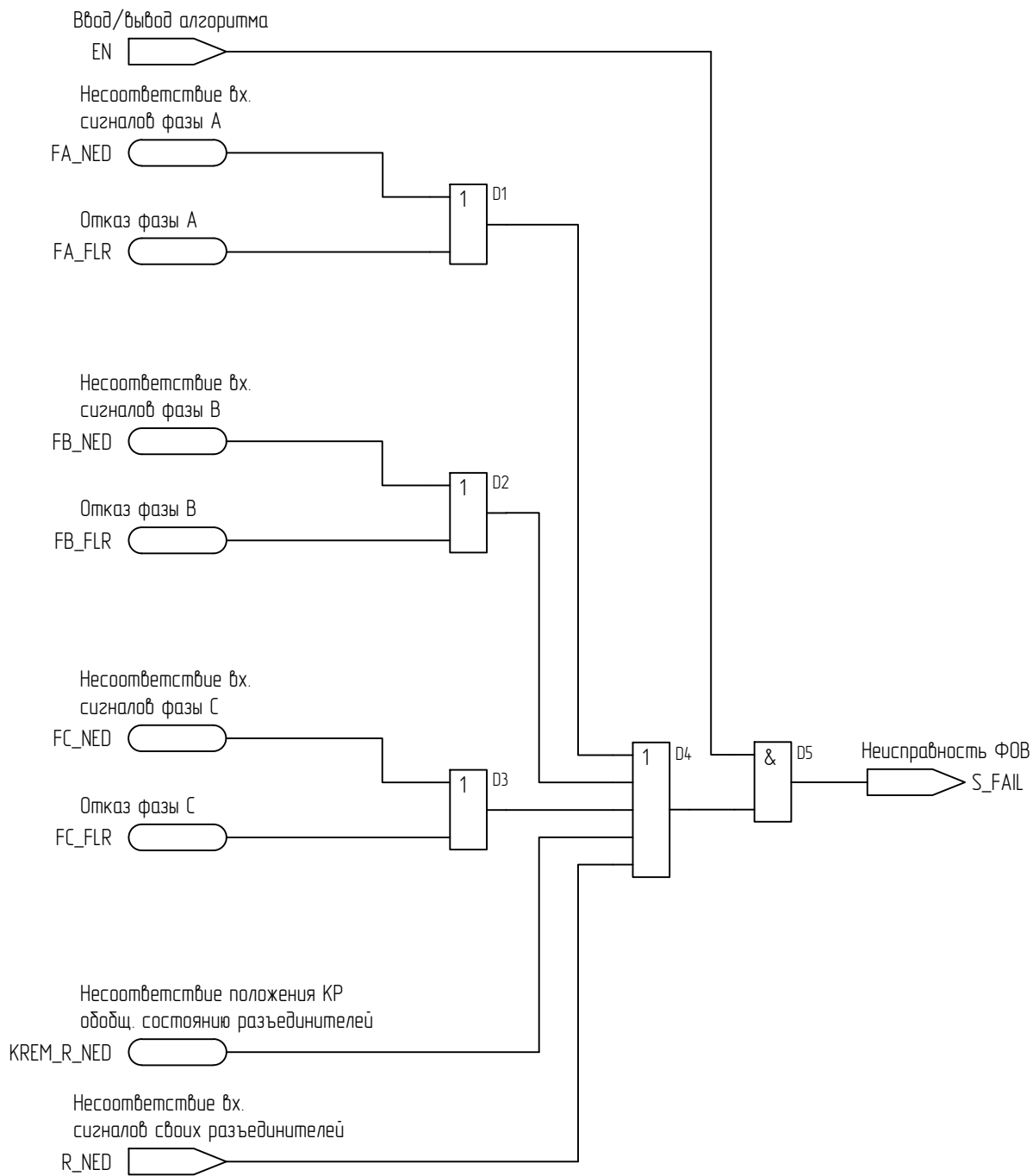
						903094.74.4252240.1905-ПБ.006				
						Устройства фиксации отключения и фиксации состояния линий электропередачи, электросетевого и генерирующего оборудования. Часть 1				
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Описание алгоритмов		Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Феоктистов		<i>Феоктистов</i>	10.20			П	8	-
						Алгоритм фиксации отключения выключателей (ФОВ)		ООО "ЦИР ИЗ"		
Н.контр		Феоктистов		<i>Феоктистов</i>	10.20					
ГИП		Дубровин		<i>Дубровин</i>	10.20					

Согласовано				
	Взам. инв. №			
	Подп. и дата			
	Инв. № подл.			



						903094.74.4252240.1905-ПБ.006				
						Устройства фиксации отключения и фиксации состояния линий электропередачи, электросетевого и генерирующего оборудования. Часть 1				
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Описание алгоритмов		Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Феактистов			10.20			П	9	-
Н.контр		Феактистов			10.20	Алгоритм фиксации отключения выключателей (ФОВ)		ООО "ЦИР ИЗ"		
ГИП		Дубровин			10.20					

Согласовано



Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.		Феоктистов		<i>Феоктистов</i>	10.20
Н.контр		Феоктистов		<i>Феоктистов</i>	10.20
ГИП		Дубровин		<i>Дубровин</i>	10.20

903094.74.4.252240.1905-ПБ.006

Устройства фиксации отключения и фиксации состояния линий электропередачи, электросетевого и генерирующего оборудования. Часть 1

Описание алгоритмов

Алгоритм фиксации отключения выключателей (ФОВ)

Стадия	Лист	Листов
П	10	-

ООО "ЦИР ИЗ"

Создано			
Взам. инв. №			
Подп. и дата			
Инв. № подл.			

Таблица входных и выходных сигналов алгоритма				
Наименование	Направление	Истина	Ложь	Описание
EN	Вход	Введён	Выведен	Ввод/вывод алгоритма
ONN	Вход	Фаза включена	–	Дискретный сигнал с блок–контактов включенного положения фазы выключателя
OFF	Вход	Фаза отключена	–	Дискретный сигнал с блок–контактов отключенного положения фазы выключателя
CMD_ON	Вход	Включение фазы	–	Импульсная команда включения фазы выключателя
CMD_3F_ON	Вход	Включение	–	Импульсный сигнал трёхфазного включения выключателя
K_REM	Вход	В ремонте	В работе	Состояние ключа ремонта выключателя
STS	Выход	Включена	Отключена	Текущее состояние фазы
NED	Выход	Неисправность	Норма	Неисправность фиксации фазы выключателя
FLR	Выход	Отказ	Норма	Отказ фазы выключателя

Алгоритм работы функционального блока.

Данный функциональный блок используется алгоритмом фиксации включения выключателя (ФВВ) и реализует фиксацию состояния одной фазы выключателя на основе логических сигналов, получаемых с блок–контактов положения фазы выключателя.

Входными сигналами алгоритма являются:

1.

EN – ввод/вывод алгоритма. При выводе алгоритма блокируются любые изменения его внутреннего состояния (и как следствие логических значений на выходах блока), подаваемые на входы логические значения игнорируются, а выдача сигналов неисправности блокируется.
2.

Сигналы с блок–контактов включенного и отключенного положения фазы выключателя (ONN, OFF)
2.

Импульсная команда на включение фазы выключателя (CMD\_ON)
3.

Импульсная команда на трёхфазное включение выключателя (CMD\_3F\_ON)
4.

Состояние ключа ремонта выключателя (K\_REM)

Выходными сигналами алгоритма являются:

1.

STS – текущее состояние фазы выключателя. Отключенное состояние фазы фиксируется при поступлении высокого логического уровня на вход OFF и низкого логического уровня на вход ONN (ONN = false, OFF = true) при условии, что работа алгоритма разрешена (EN = true). Включенное состояние фазы фиксируется при поступлении высокого логического уровня на вход ONN независимо от состояния входа OFF (ONN = true) при условии, что работа алгоритма разрешена (EN = true). Таким образом, при одновременном поступлении входных сигналов включенного и отключенного состояния фазы выключателя приоритет имеет состояние “включено”. Кроме того, включенное состояние фазы фиксируется при поступлении импульсной команды “включить фазу” или “трёхфазное включение” и удерживается независимо от логических уровней на входах ONN и OFF до тех пор, пока высокий логический уровень не поступит на вход ONN. Также включенное состояние фазы сохраняется при отказе выключателя до тех пор, пока выключатель не будет вручную переведён в ремонт посредством ключа ремонта. Во всех остальных случаях возвращается последнее зафиксированное состояние фазы.
2.

NED – неисправность фиксации состояния фазы выключателя. Высокий логический уровень формируется при возникновении хотя бы одной из следующих неисправностей:

а)

несоответствие входных сигналов выключателя по фазе. Возникает, если логическое значение, поступающее на вход включенного или отключенного положения фазы, не соответствует текущему зафиксированному состоянию данной фазы непрерывно в течение интервала времени не менее уставки T2.

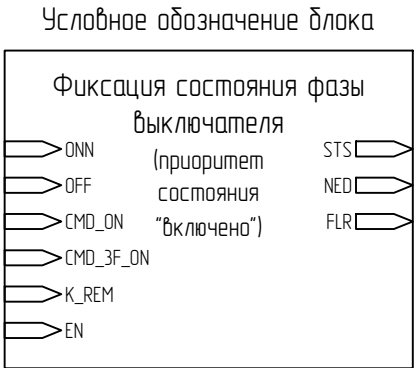
б)

превышение длительности команды включения фазы выключателя. Высокий логический уровень вырабатывается, если длительность импульса команды включения фазы (CMD\_ON) превышает величину уставки T1.

Формирование сигнала неисправности блокируется при выводе алгоритма (EN = false) или нахождении ключа ремонта выключателя в состоянии «ремонт» (K\_REM = true).
3.

FLR – отказ фазы выключателя. Вырабатывается в случае, если после приёма импульса команды на включение фазы выключателя (CMD\_ON) либо после получения импульсной команды трехфазного включения выключателя (CMD\_3F\_ON) по истечении выдержки времени T3 не будет зафиксировано отключенное состояние выключателя. Сброс сигнализации отказа выключателя происходит либо при последующем фактическом его отключении (будет зафиксировано отключенное состояние фазы по сигналу с отключенного блок–контакта), либо после перевода выключателя в ремонт оперативным ключом (K\_REM = true).

Источник сигнала
Дискретные сигналы с блок–контактов положения выключателя
Таковое реле в цепи включения электромагнита
Обобщенный сигнал команды “включить”
Функциональный блок “ФВВ”



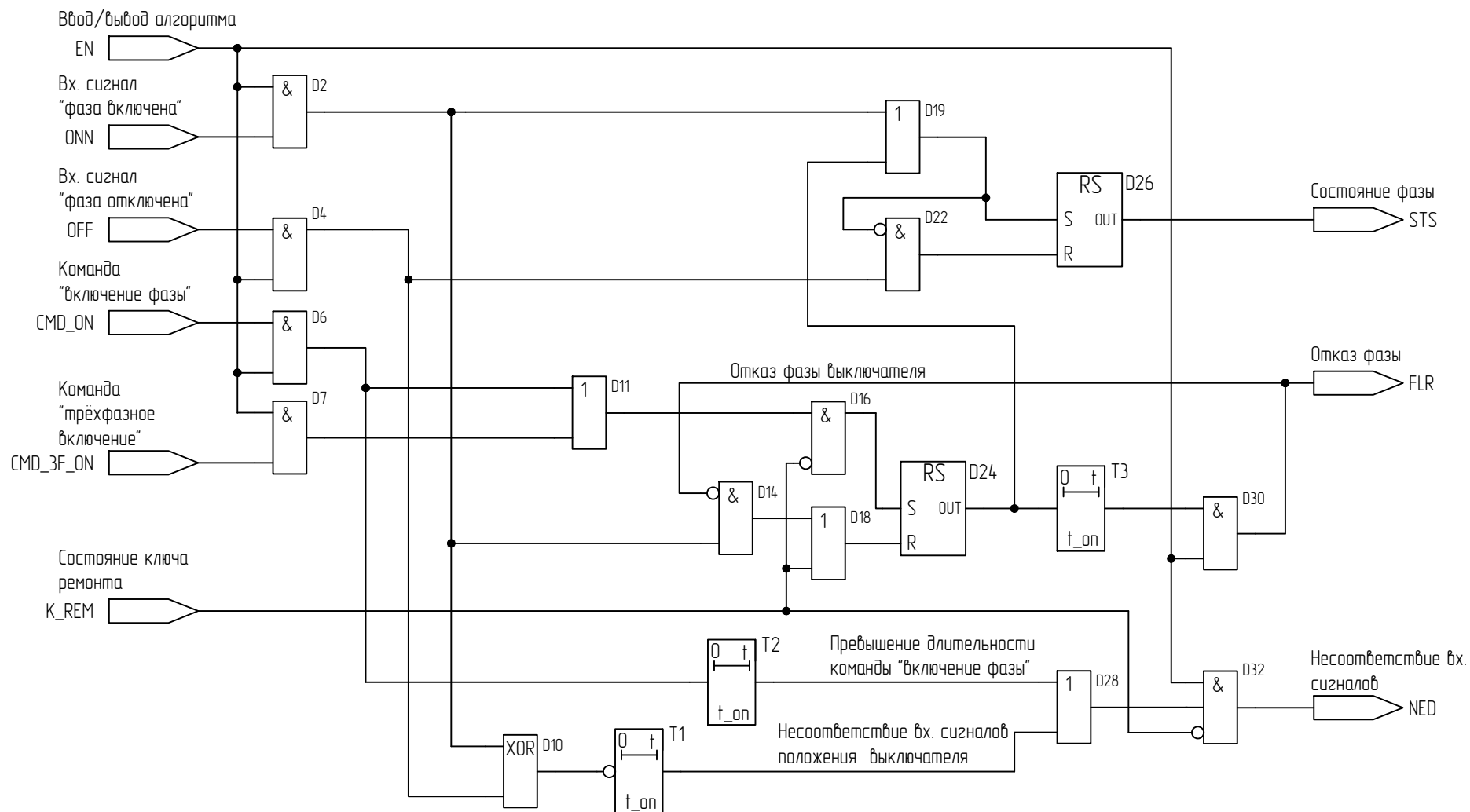
						90309474.4252240.1905–ПБ.006			
						Устройства фиксации отключения и фиксации состояния линий электропередачи, электросетевого и генерирующего оборудования. Часть 1			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Описание алгоритмов	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Феоктистов			10.20		П	11	–
						Алгоритм фиксации состояния фазы выключателя (приоритет состояния “включено”)	000 “ЦИР ИЗ”		
Н.контр		Феоктистов			10.20				
ГИП		Дубровин			10.20				

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.



						903094.74.4252240.1905-ПБ.006			
						Устройства фиксации отключения и фиксации состояния линий электропередачи, электросетевого и генерирующего оборудования. Часть 1			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Описание алгоритмов	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Феоктистов			10.20		П	12	-
						Алгоритм фиксации состояния фазы выключателя (приоритет состояния "включено")	000 "ЦИР ИЗ"		
Н.контр		Феоктистов			10.20				
ГИП		Дудровин			10.20				

Таблица входных и выходных сигналов алгоритма				
Наименование	Направление	Истина	Ложь	Описание
FA_ON	Вход	Включен	–	Входной сигнал "состояние блок-контакта фазы А" – включен (PARAM_3F_STS = true) / входной сигнал "выключатель включен" (PARAM_3F_STS = false)
FA_OFF	Вход	Отключен	–	Входной сигнал "состояние блок-контакта фазы А" – отключен (PARAM_3F_STS = true) / входной сигнал "выключатель отключен" (PARAM_3F_STS = false)
FA_CMD_ON	Вход	Включение	–	Импульсный сигнал включения фазы А (PARAM_3F_CMD = true) / Импульсный сигнал включения выключателя (PARAM_3F_CMD = false)
FB_ON	Вход	Включен	–	Входной сигнал состояние блок-контакта фазы В – включен
FB_OFF	Вход	Отключен	–	Входной сигнал состояние блок-контакта фазы В – отключен
FB_CMD_ON	Вход	Включение	–	Импульсный сигнал включения фазы Б
FC_ON	Вход	Включен	–	Входной сигнал состояние блок-контакта фазы С – включен
FC_OFF	Вход	Отключен	–	Входной сигнал состояние блок-контакта фазы С – отключен
FC_CMD_ON	Вход	Включение	–	Импульсный сигнал включения фазы С
CMD_3F_ON	Вход	Отключение	–	Импульсный сигнал трехфазного включения выключателя

Таблица входных и выходных сигналов алгоритма				
Наименование	Направление	Истина	Ложь	Описание
R_STS	Вход	Включены	Отключены	Обобщенный сигнал состояния примыкающих к выключателю разъединителей
K_REM	Вход	Ремонт	Работа	Входной сигнал "положение ключа ремонта выключателя"
EN	Вход	Введен	Выведен	Ввод/вывод алгоритма
S_STS	Выход	Включен	Отключен	Текущее состояние выключателя
S_REM	Выход	В ремонте	В работе	Оперативное состояние выключателя
S_FAIL	Выход	Неисправность	Норма	Неисправность ФВВ выключателя
C_VKL	Выход	Включение	–	Аварийная команда "включение выключателя"
C_INIT	Выход	Инициализация	–	Импульсный сигнал инициализации ФВВ

Таблица параметров настройки алгоритма			
Наименование	Истина	Ложь	Описание
PARAM_3F_CMD	Выключатель с пофазным управлением	Выключатель без пофазного управления	Параметр, определяющий наличие пофазного управления выключателя. При наличии пофазного управления используются отдельные входные сигналы команды "включить" для каждой фазы выключателя: FA_CMD_ON, FB_CMD_ON, FC_CMD_ON. При отсутствии пофазного управления используется обобщенная команда "включить выключатель" – вход FA_CMD_ON, входы FB_CMD_ON, FC_CMD_ON не используются (значения не влияют на работу функционального блока).
PARAM_3F_STS	Выключатель с пофазным контролем	Выключатель без пофазного контроля	Параметр, определяющий наличие пофазного контроля у выключателя. При пофазном контроле используются отдельные входные сигналы включенного и отключенного положения для каждой фазы выключателя: FA_ON, FA_OFF, FB_ON, FB_OFF, FC_ON, FC_OFF. При отсутствии пофазного контроля состояние выключателя контролируется по обобщенным входным сигналам "выключатель включен" (FA_ON), "выключатель отключен" (FA_OFF). Входы FB_ON, FB_OFF, FC_ON, FC_OFF при этом не используются (значения не влияют на работу функционального блока).

Алгоритм работы функционального блока

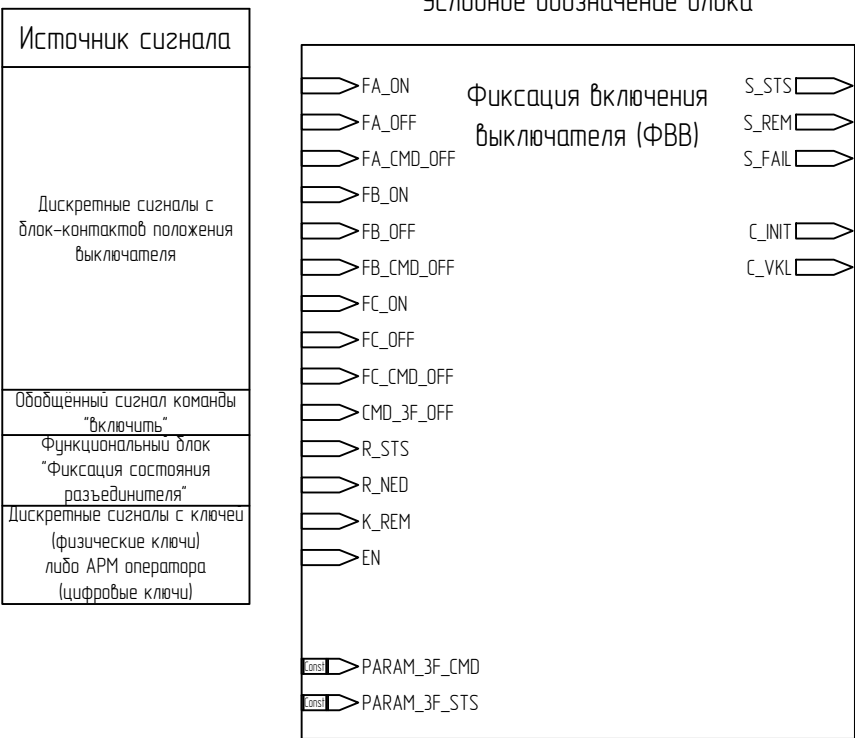
В данном функциональном блоке реализуется фиксация состояния выключателя с формированием сигналов текущего и оперативного состояния на основе логических сигналов, получаемых с блок-контактов положения выключателя по трём фазам, и состояния примыкающих к выключателю разъединителей. Дополнительно вырабатывается импульсный сигнал, оповещающий о произошедшем отключении выключателя и используемый при формировании аварийных сигналов в последующих блоках (ФОЛ, ФОАТ и др.).

Входными сигналами алгоритма являются:

- EN – ввод/вывод алгоритма. При выводе алгоритма блокируются любые изменения его внутреннего состояния (и как следствие логических значений на выходах блока), подаваемые на входы логические значения игнорируются, а выдача сигналов неисправности блокируется.
- Сигналы с блок-контактов включенного и отключенного положения выключателя: FA\_ON, FA\_OFF, FB\_ON, FB\_OFF, FC\_ON, FC\_OFF. В зависимости от значения параметра PARAM\_3F\_STS, функциональный блок может быть сконфигурирован так, чтобы состояние выключателя контролировалось по каждой фазе отдельно (пофазный контроль), либо чтобы состояние выключателя определялось по обобщенным сигналам «выключатель включен», «выключатель отключен» (без пофазного контроля). Во втором случае сигналы «выключатель включен» соответствует вход FA\_ON, сигналы «выключатель отключен» – вход FA\_OFF, входные сигналы положения фаз В, С не используются.
- Импульсные команды на включение выключателя. С помощью параметра PARAM\_3F\_CMD функциональный блок конфигурируется на использование пофазных команд включения (пофазное управление), либо на обобщенной команды «включить выключатель» (вход FA\_CMD\_ON) (без пофазного управления).
- Импульсный сигнал трёхфазного включения выключателя (CMD\_3F\_ON).
- Обобщенный сигнал состояния примыкающих к выключателю разъединителей (R\_STS), а также несоответствие входных сигналов по этим разъединителям.
- Входной сигнал "положение ключа ремонта выключателя" (K\_REM).

Выходными сигналами алгоритма являются:

- S\_STS – текущее состояние выключателя. Включенное состояние выключателя фиксируется, если выключатель включен по трём фазам одновременно при условии, что алгоритм ФОВ введен (EN = true), а ключ ремонта находится в состоянии «работа» (K\_REM = false). Отключенное состояние выключателя фиксируется, если выключатель отключен по трём фазам одновременно при условии, что алгоритм ФОВ введен (EN = true). Также отключенное состояние выключателя фиксируется независимо от логических значений на входах при введенном состоянии ключа ремонта (K\_REM = true) и введенном алгоритме ФОВ (EN = true). Включенное состояние выключателя фиксируется независимо от логических значений на входах при отказе всех трёх фаз выключателя и введенном алгоритме ФОВ (EN = true). В остальных случаях на выход подается последнее зафиксированное состояние. Состояние фаз выключателя фиксируется в функциональных блоках «фиксация состояния фазы». При отсутствии пофазного контроля (PARAM\_3F\_STS = false) состояния всех фаз выключателя изменяется синхронно по обобщенным сигналом «выключатель отключен», «выключатель отключен».
  - S\_REM – оперативное состояние выключателя. Оперативное состояние выключателя «в ремонте» устанавливается либо вручную путём перевода ключа ремонта выключателя в положение «ремонт» (K\_REM = true), либо автоматически, если фиксируется отключенное состояние выключателя и всех примыкающих к нему разъединителей. В остальных случаях выключатель находится в оперативном состоянии «в работе».
  - C\_VKL – импульсный сигнал фиксации включения выключателя. Однотактовый импульс вырабатывается в момент фиксации включенного положения выключателя по соответствующим сигналам с блок-контактов положения выключателя или при поступлении команды «включить»/«трёхфазное включение». Сигнал не будет выработан, если включенное положение выключателя зафиксировано вследствие перевода выключателя в работу ключом ремонта. При выведенном алгоритме ФОВ (EN = false) сигнал не может быть сформирован.
  - C\_INIT – импульсный сигнал инициализации ФВВ. Однотактовый импульс вырабатывается при изменении состояния ключа ремонта выключателя. Используется в вышестоящих функциональных блоках для изменения (инициализации) оперативного состояния объекта без выдержки времени в случае, если оно произошло из-за перевода выключателя в ремонт или в работу путём оперирования ключом ремонта. При выведенном алгоритме ФОВ (EN = false) сигнал не может быть сформирован.
  - S\_FAIL – неисправность ФВВ. Высокий логический уровень вырабатывается при возникновении хотя бы одной из следующих неисправностей:
    - Несоответствие входных сигналов положения выключателя. Вырабатывается в случае, если логическое значение, поступающее на вход включенного или отключенного положения выключателя (фазы выключателя при пофазном контроле), не соответствует текущему зафиксированному состоянию выключателя (фазы выключателя при пофазном контроле) непрерывно в течение интервала времени не менее уставки T2 (блок "Фиксация состояния фазы").
    - Отказ выключателя/отказ фазы выключателя (в зависимости от наличия пофазного контроля и управления). Вырабатывается в случае, если после подачи команды «включить» в цепи электромагнита включения (CMD\_ON) либо после получения команды трёхфазного включения выключателя (CMD\_3F\_ON) по истечении выдержки времени T3 (блок "Фиксация состояния фазы выключателя") не будет зафиксировано включенное состояние выключателя. Сброс сигнализации отказа выключателя происходит либо при последующем фактическом его включении (будет зафиксировано включенное состояние по соответствующим сигналам с блок-контактов), либо после перевода выключателя в ремонт ключом KREM. При наличии пофазного контроля или пофазного управления неисправность вырабатывается, если наблюдается отказ хотя бы одной фазы выключателя.
    - Несоответствие входных сигналов примыкающих к выключателю разъединителей. Формируются соответствующими функциональными блоками "фиксация состояния разъединителя", ретранслируется в выходной сигнал неисправности ФВВ.
    - Несоответствие состояния разъединителей состоянию выключателя. Вырабатывается, если непрерывно в течение промежутка времени не менее T5 разъединитель находится в разомкнутом состоянии при включенном выключателе.
    - Несоответствие положения ключа ремонта состоянию разъединителя. Предполагается, что перед вводом ключа ремонта выключателя примыкающие к нему разъединители должны быть разомкнуты. Неисправность возникает, если ключ ремонта выключателя находится в состоянии «ремонт» (KREM = true) при включенном разъединителе в течение промежутка времени не менее T5.
    - Превышение длительности импульса команды включения выключателя/команды включения фаз А, В, С (в зависимости от наличия пофазного управления). Неисправность возникает, если длительность импульса команды включения фазы (FA\_CMD\_ON, FB\_CMD\_ON или FC\_CMD\_ON) превышает величину уставки T1 (блок "Фиксация состояния фазы выключателя").
- Для всех вышеперечисленных неисправностей дополнительным обязательным условием их возникновения является нахождение ключа ремонта выключателя в положении «работа» (K\_REM = false), а также ввод алгоритма ФОВ (EN = true). При выведенном ФОВ (EN = false) или переключения ключа ремонта в положение «ремонт» формирование высокого уровня на выходе S\_NED блокируется.



Согласовано				
Взам. инв. №				
Подп. и дата				
Инв. № подл.				

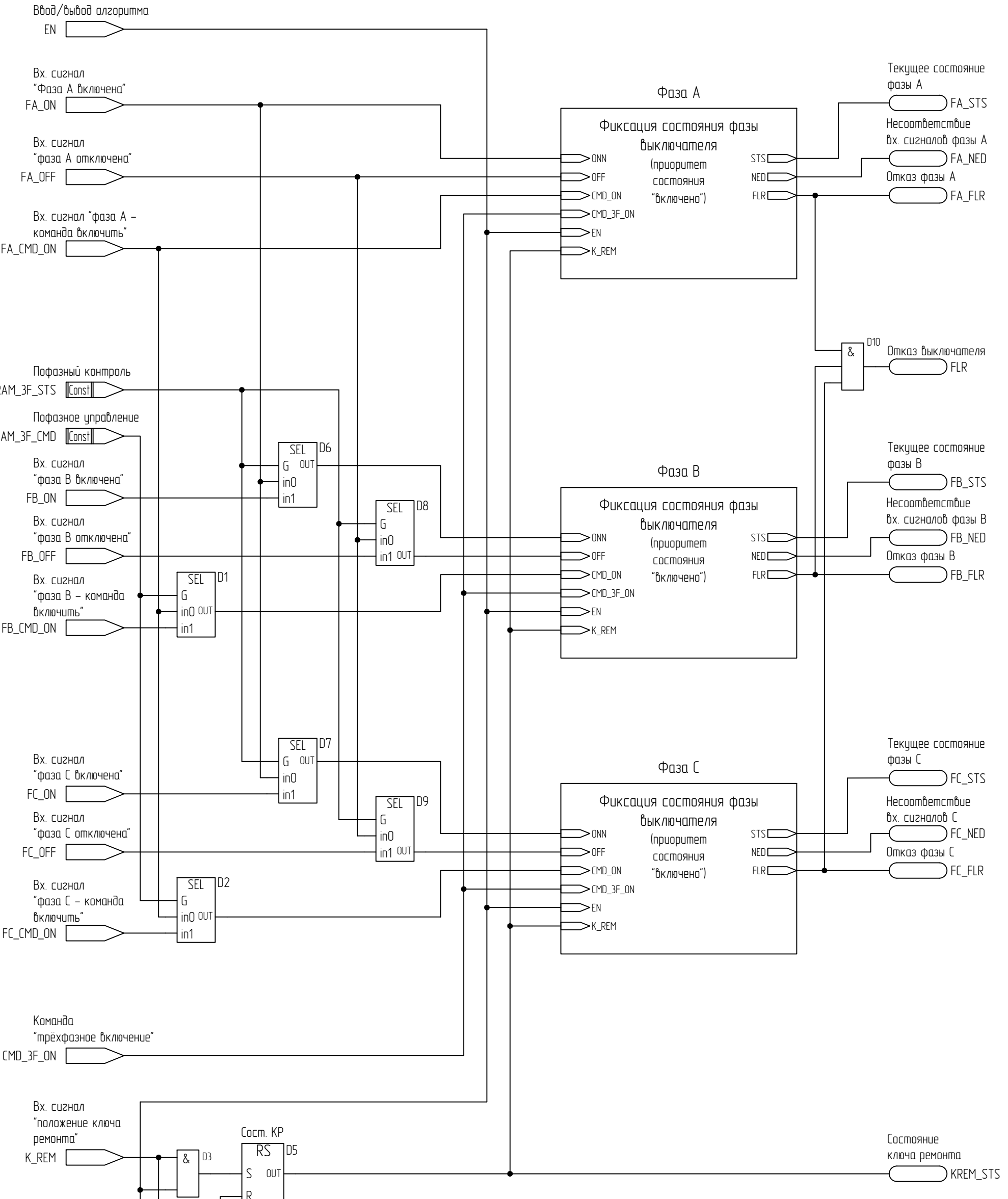
						903094.74.4.252240.1905–ПБ.006			
						Устройства фиксации отключения и фиксации состояния линий электропередачи, электросетевого и генерирующего оборудования. Часть 1			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Описание алгоритмов	Стандия	Лист	Листов
Разраб.		Феоктистов		<i>Федос</i>	10.20		П	13	–
						Алгоритм фиксации включения выключателей (ФВВ)	ООО "ЦИР ИЗ"		
Н.контр		Феоктистов		<i>Федос</i>	10.20				
ГИП		Дудрабин		<i>Дудрабин</i>	10.20				




Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.



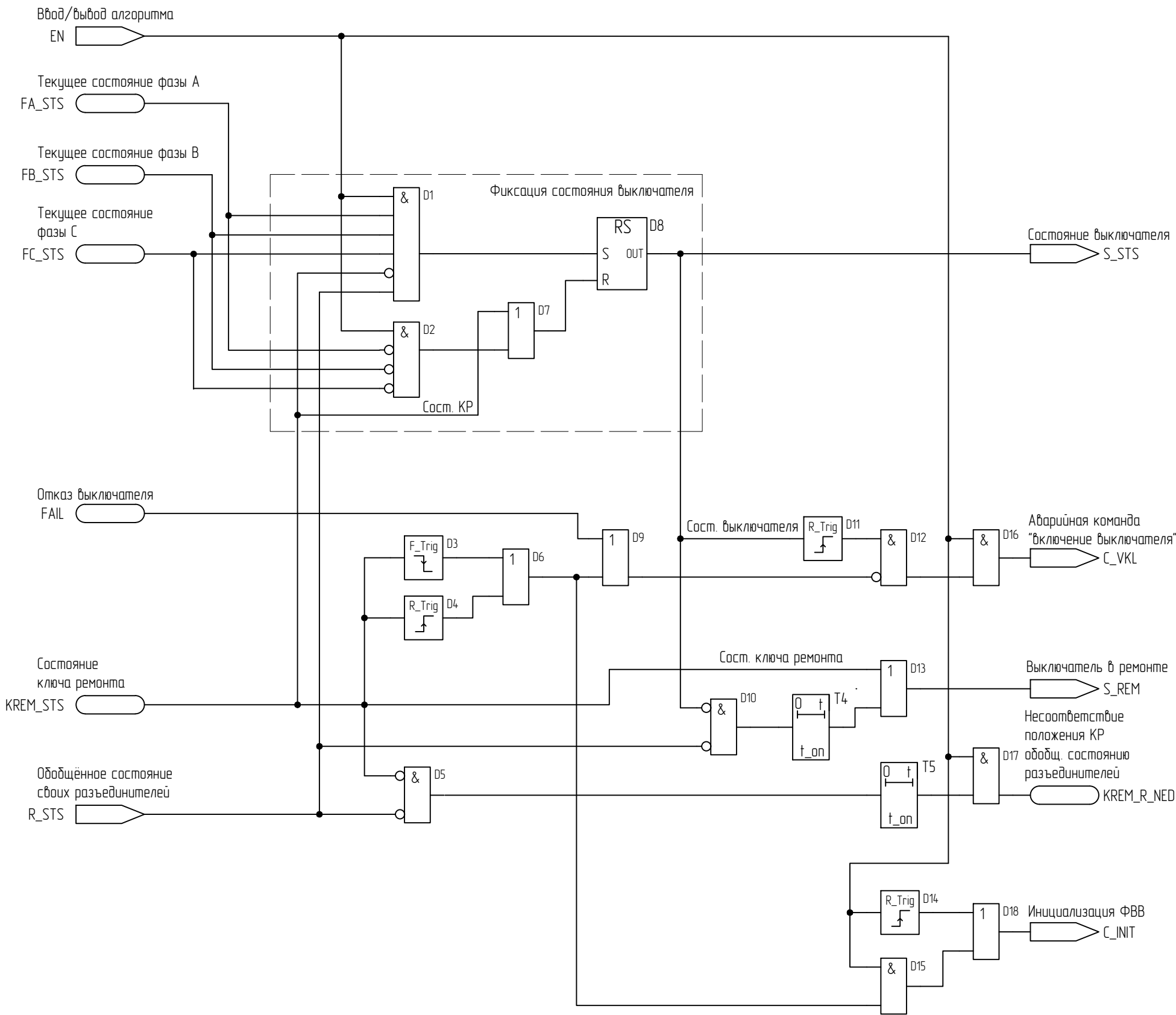
						903094.74.4252240.1905-ПБ.006			
						Устройства фиксации отключения и фиксации состояния линий электропередачи, электросетевого и генерирующего оборудования. Часть 1			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Описание алгоритмов	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Феоктистов			10.20		П	14	-
						Алгоритм фиксации включения выключателей (ФВВ)	ООО "ЦИР ИЗ"		
Н.контр		Феоктистов			10.20				
ГИП		Дубровин			10.20				




Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.



						903094.74.4252240.1905-ПБ.006			
						Устройства фиксации отключения и фиксации состояния линий электропередачи, электросетевого и генерирующего оборудования. Часть 1			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Описание алгоритмов	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Феоктистов			10.20		П	15	-
Н.контр		Феоктистов			10.20	Алгоритм фиксации включения выключателей (ФВВ)	ООО "ЦИР ИЗ"		
ГИП		Дубровин			10.20				



Ввод/вывод алгоритма

EN

Несоответствие вх. сигналов фазы А

FA\_NED

Отказ фазы А

FA\_FLR

Несоответствие вх. сигналов фазы В

FB\_NED

Отказ фазы В

FB\_FLR

Несоответствие вх. сигналов фазы С

FC\_NED

Отказ фазы С

FC\_FLR

Несоответствие положения КР  
обобщ. состоянию разъединителей

KREM\_R\_NED

Несоответствие вх.  
сигналов своих разъединителей

R\_NED

1 D1

1 D2

1 D3

1 D4

& D5

Неисправность ФВВ

S\_FAIL

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

903094.74.4.252240.1905-ПБ.006

Устройства фиксации отключения и фиксации состояния линий электропередачи,  
электросетевого и генерирующего оборудования. Часть 1

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.		Феоктистов		<i>Феоктистов</i>	10.20

Описание алгоритмов

Стадия	Лист	Листов
П	16	-

Алгоритм фиксации включения  
выключателей (ФВВ)

ООО "ЦИР ИЗ"

Н.контр	Феоктистов	<i>Феоктистов</i>	10.20
ГИП	Дубровин	<i>Дубровин</i>	10.20

Согласовано

		Взам. инв. №	
		Подп. и дата	
Инв. № подл.			

Таблица входных и выходных сигналов алгоритма				
Наименование	Направление	Истина	Ложь	Описание
EN	Вход	Введён	Выведен	Ввод/вывод алгоритма
KREM	Вход	В ремонте	В работе	Состояние ключа ремонта трансформатора
KVOB	Вход	Обходной	Свой	Состояние ключа выбора обходного выключателя
B_STS	Вход	Включены	Отключены	Обобщённое состояние своих выключателей
R_STS	Вход	Включены	Отключены	Обобщённое состояние разъединителей
OB_STS	Вход	Включены	Отключены	Обобщённое состояние обходных выключателей
RO_STS	Вход	Включены	Отключены	Обобщённое состояние разъединителей в сторону обходного выключателя
STS	Выход	Включен	Отключен	Текущее состояние трансформатора со стороны высокого/среднего/низкого напряжения
KREM_R_NED	Выход	Несоответствие	Норма	Несоответствие положения ключа ремонта обобщённому состоянию разъединителей

Алгоритм работы функционального блока.

Данный функциональный блок реализует фиксацию текущего состояния трансформатора со стороны высокого/среднего/низкого напряжения (каждый экземпляр блока отвечает за одну сторону) и используется алгоритмом фиксации отключения автотрансформатора (ФОАТ) при определении текущего состояния трансформатора.

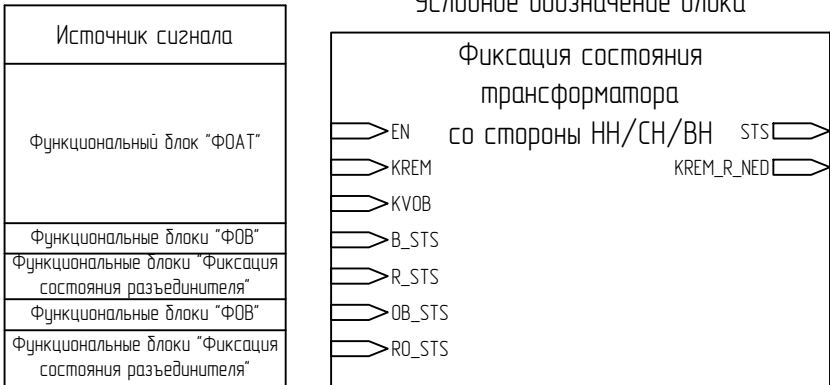
Входными сигналами алгоритма являются:




- EN – ввод/вывод алгоритма. При выводе алгоритма блокируются любые изменения его внутреннего состояния (и как следствие логических значений на выходах блока), подаваемые на входы логические значения игнорируются, а выдача сигналов неисправности блокируется.
- Обобщённое текущее состояние своих (B\_STS) и обходных (OB\_STS) выключателей. Данные сигналы представляют собой объединение выходных сигналов «текущее состояние выключателя» функциональных блоков FOB своих/обходных выключателей трансформатора со стороны высокого/среднего/низкого напряжения, выполненное по определённой логике в соответствии со схемой электрических соединений.
- Обобщённое состояние разъединителей (R\_STS) и разъединителей в сторону обходного выключателя (RO\_STS). Данный сигнал представляет собой объединение выходных сигналов «состояние разъединителя» функциональных блоков «Фиксация состояния разъединителя» разъединителей трансформатора/разъединителей в сторону обходного выключателя со стороны высокого/среднего/низкого напряжения, выполненное по определённой логике в соответствии со схемой электрических соединений.
- Состояние ключа ремонта трансформатора (KREM)
- Состояние ключа выбора обходного выключателя (KVOB). При отсутствии обходного выключателя со стороны высокого/среднего/низкого напряжения на вход подаётся константа "логический ноль" (false). В этом случае сигналы обобщённого состояния обходных выключателей (OB\_STS) и разъединителей в сторону обходных выключателей (RO\_STS) не используются (не влияют на функционирование данного блока).

Выходными сигналами алгоритма являются:

- STS – текущее состояние трансформатора со стороны высокого/среднего/низкого напряжения. Включенное состояние трансформатора фиксируется при включении своих выключателей (B\_STS = true), либо при включении обходных выключателей (OB\_STS = true), если трансформатор переведён на обходной выключатель. В обоих случаях дополнительным условием фиксации включенного состояния трансформатора является ввод алгоритма (EN = true), нахождение ключа ремонта в положении «работа» (KREM = false), и включенное состояние разъединителей со стороны высокого/среднего/низкого (R\_STS = true). Трансформатор считается переведённым на обходной выключатель, если включены разъединители в сторону обходного выключателя (RO\_STS = true), и ключ выбора обходного выключателя переведён в положение «обходной». При невыполнении любого из двух условий трансформатор считается переведённым на свой выключатель. Отключенное состояние трансформатора фиксируется при введённом алгоритме (EN = true), если свои и обходные выключатели отключены (B\_STS = false, OB\_STS = false), либо отключены свои выключатели, а трансформатор переведён на свой выключатель (B\_STS = false, KVOB = false). Кроме того, трансформатор считается отключенным со стороны высокого/среднего/низкого напряжения, если алгоритм введён (EN = true), а ключа ремонта находится в положении «ремонт». Во всех остальных случаях возвращается последнее зафиксированное состояние трансформатора.
- KREM\_R\_NED – несоответствие положения ключа ремонта обобщённому состоянию разъединителей. Неисправность возникает, если ключ ремонта выключателя находится в состоянии «работа» (KREM = false) и наблюдается отключенное состояние хотя бы одного примыкающего разъединителя в течение промежутка времени не менее T1.

Условное обозначение блока



						90309474.4252240.1905–ПБ.006							
						Устройства фиксации отключения и фиксации состояния линий электропередачи, электросетевого и генерирующего оборудования. Часть 1							
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Описание алгоритмов		Стадия	Лист	Листов			
Разраб.		Феоктистов			10.20			П	17	-			
						Алгоритм фиксации состояния трансформатора со стороны высокого/среднего/низкого напряжения		ООО "ЦИР ИЗ"					
Н.контр		Феоктистов			10.20								
ГИП		Дудровин			10.20								



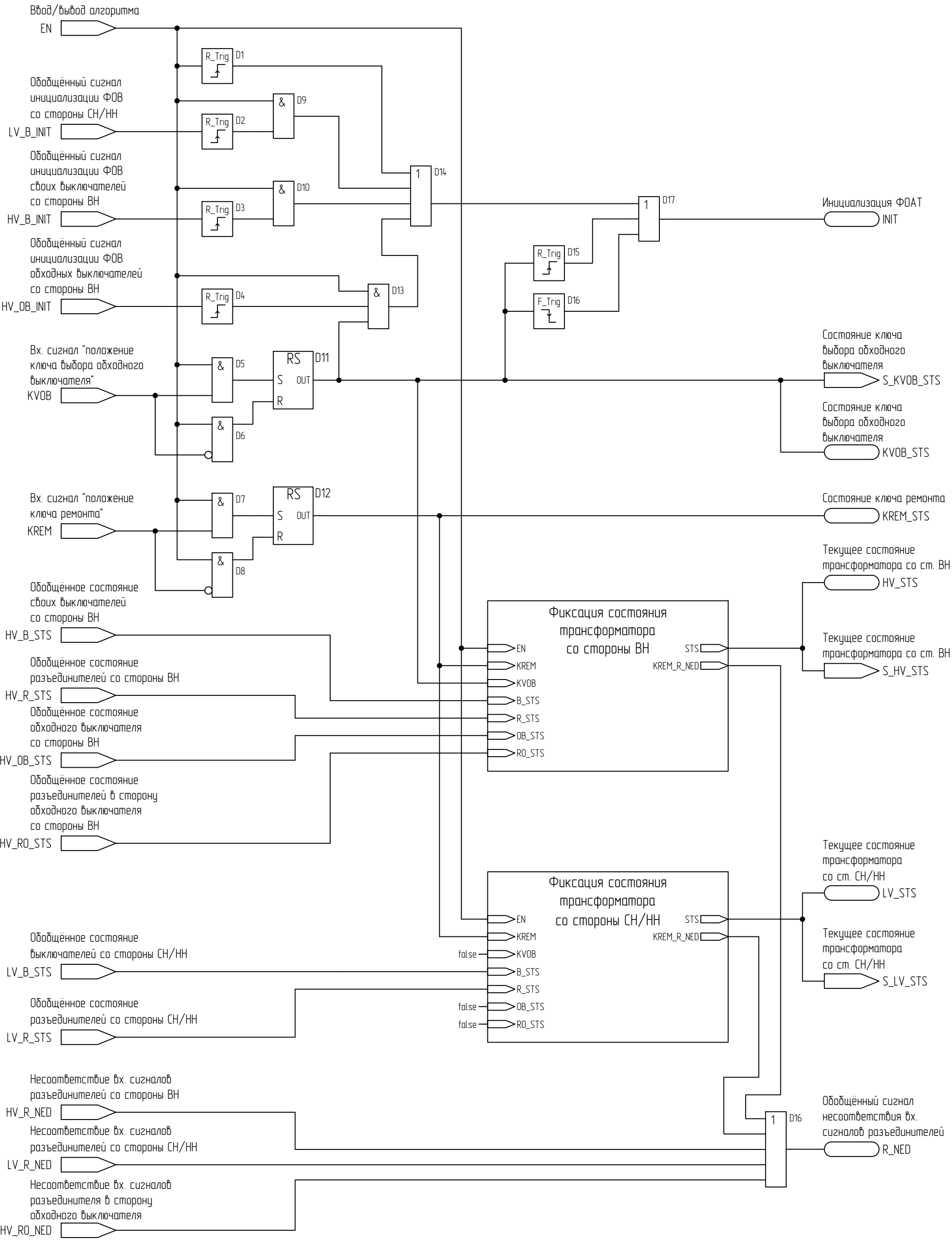


Согласовано

Инв. № подл.

Взам. инв. №

Подп. и дата



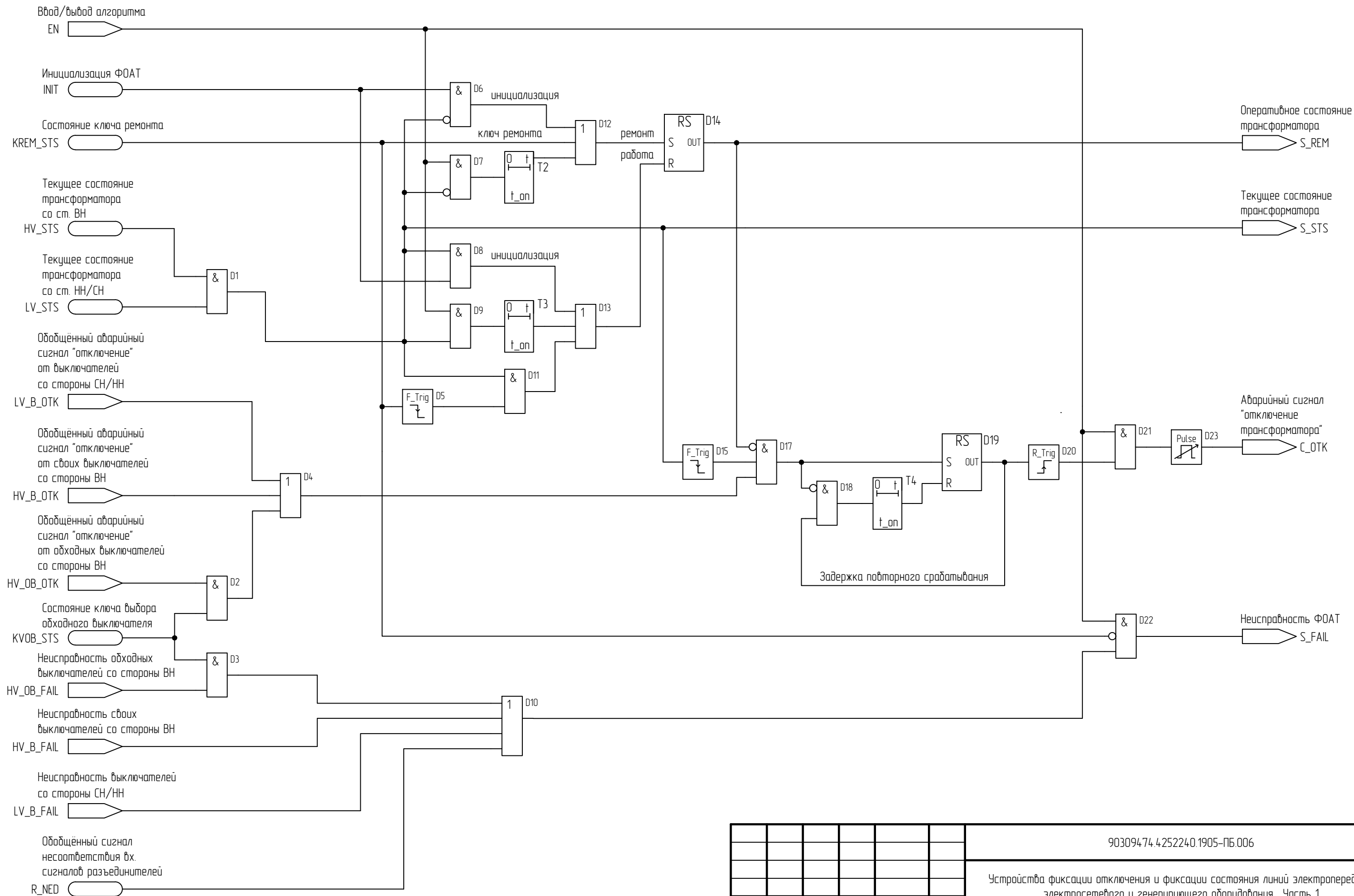
						903094.74.4252240.1905-ПБ.006				
						Устройства фиксации отключения и фиксации состояния линий электропередачи, электросетевого и генерирующего оборудования. Часть 1				
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Описание алгоритмов		Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Феоктисов			10.20			П	20	-
						Алгоритм фиксации отключения автотрансформаторов (ФОАТ)		ООО "ЦИР ИЗ"		
Н.контр		Феоктисов			10.20					
ГИП		Дубровин			10.20					

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.



						90309474.4252240.1905-ПБ.006			
						Устройства фиксации отключения и фиксации состояния линий электропередачи, электросетевого и генерирующего оборудования. Часть 1			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Описание алгоритмов	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Феоктистов			10.20		П	21	-
Н.контр		Феоктистов			10.20	Алгоритм фиксации отключения автотрансформаторов (ФОАТ)	ООО "ЦИР ИЗ"		
ГИП		Дубровин			10.20				

Создано				
Взам. инв. №				
Подп. и дата				
Инв. № подл.				

Таблица входных и выходных сигналов алгоритма				
Наименование	Направление	Истина	Ложь	Описание
FOL_REM	Вход	В ремонте	В работе	Оперативное состояние линии, полученное от удалённого устройства ФОЛ
FOL_STS	Вход	Включена	Отключена	Текущее состояние линии, полученное от удалённого устройства ФОЛ
FOL_OPER	Вход	ФОЛ введён	ФОЛ выведен	Ввод-вывод удалённого устройства ФОЛ
CH_L_PHY	Вход	Канал введён	Канал выведен	Входной сигнал "положение местного ключа ввода/вывода канала связи с уд. устройством ФОЛ
CH_R_PHY	Вход	Канал введён	Канал выведен	Ввод/вывод канала связи с уд. стороны
CH_OKK	Вход	Норма	Неисправность	Исправность канала связи
EN	Вход	Введён	Выведен	Ввод/вывод алгоритма
CH_FAIL	Выход	Неисправность	Норма	Неисправность фиксации уд. состояния линии по каналу связи
CH_OPER	Выход	Канал связи в работе	–	Канал связи в работе
CH_UNOPER	Выход	Канал выведен	–	Канал связи оперативно выведен
CH_STARTED_UP	Выход	Проинициализирован	Не проинициализирован	Канал связи успешно проинициализирован
L_STS	Выход	Включена	Отключена	Текущее состояние линии с удалённой стороны
L_INIT	Выход	Инициализация	–	Инициализация удалённого устройства ФОЛ

Алгоритм работы функционального блока.

Данный функциональный блок обеспечивает приём и фиксацию состояния линии с удалённой стороны, принятую по каналу связи от удалённого устройства ФОЛ, и используется в вышестоящем блоке «фиксация уд. состояния линии с уд. устройств ФОЛ первого и второго полуккомплекта».

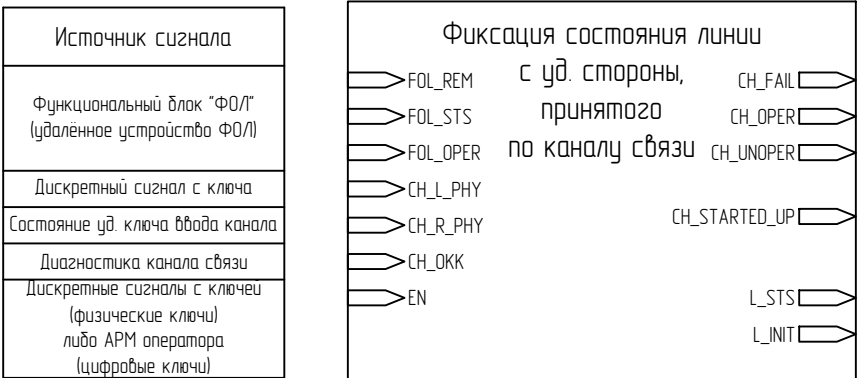
Входными сигналами алгоритма являются:

- EN – ввод/вывод алгоритма. При выводе алгоритма блокируются любые изменения его внутреннего состояния и значений выходных сигналов (за исключением выхода CH\_OPER), подаваемые на входы логические значения игнорируются, а выдача сигналов неисправности блокируется.
- CH\_OKK – исправность канала связи с удалённым устройством ФОЛ. Исправность канала связи диагностируется путём контроля периодичности поступающих с удалённой стороны пакетов данных (превышение времени с момента прихода последнего пакета), а также путём периодического обмена сообщениями с маршрутизатором, к сетевому интерфейсу которого непосредственно подсоединён контроллер удалённого устройства ФОЛ.
- CH\_L\_PHY – положение местного ключа ввода/вывода канала связи с удалённым устройством ФОЛ
- CH\_R\_PHY – ввод/вывод канала связи с удалённой стороны
- Текущее (FOL\_STS) и оперативное (FOL\_REM) состояния линии с удалённой стороны, считанные из одного пакета данных, поступившего от удалённого устройства ФОЛ, а также сигнал ввода-вывода этого устройства (FOL\_OPER).

Выходными сигналами алгоритма являются:

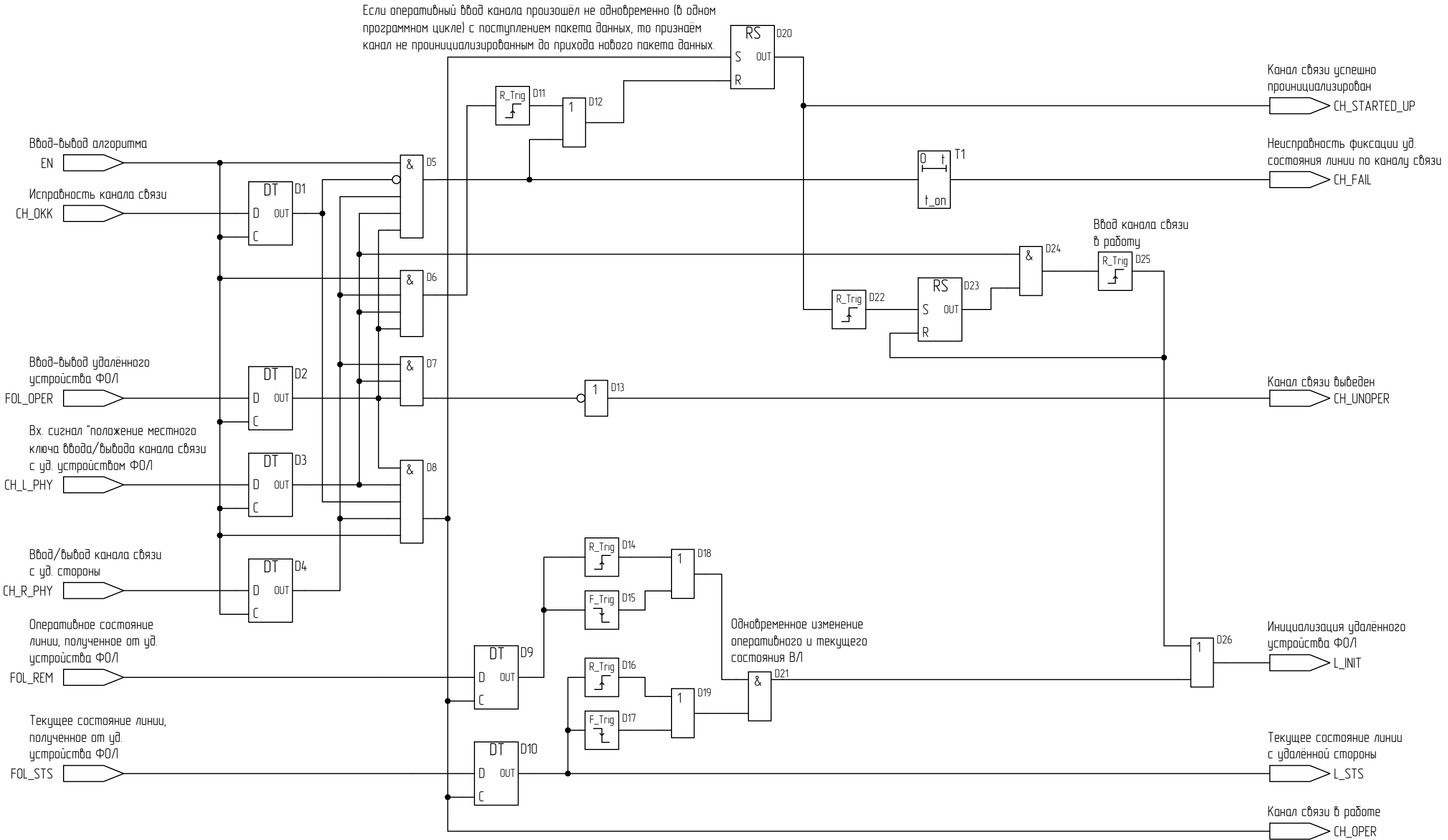
- CH\_OPER – выходной сигнал, сигнализирующий о том, что данный канал связи в настоящий момент времени находится в работе. Высокий логический уровень вырабатывается при условии, что алгоритм введён (EN = true), канал связи исправен (CH\_OKK = true) и введён оперативно с двух сторон (CH\_L\_PHY = true, CH\_R\_PHY = true), а также введено удалённое устройство ФОЛ (FOL\_OPER = true). В остальных случаях (в том числе при выводе алгоритма (EN = false)) на выход подаётся логический ноль (false).
- CH\_UNOPER – выходной сигнал, сигнализирующий о том, что данный канал связи в настоящий момент времени оперативно выведен хотя бы с одной стороны (CH\_L\_PHY = false или CH\_R\_PHY = false), либо выведено удалённое устройство ФОЛ (FOL\_OPER = false). При выводе алгоритма (EN = false) возвращается значение, зафиксированное в последний программный цикл, при котором алгоритм был введён (EN = true).
- L\_STS – текущее состояние линии с удалённой стороны. Значение, поступающее от удалённого устройства ФОЛ, фиксируется только при исправном (CH\_OKK = true) и оперативно введённом канале связи с двух сторон (CH\_L\_PHY = true, CH\_R\_PHY = true), а также если алгоритм введён (EN = true). В противном случае возвращается последнее зафиксированное значение. С момента первого запуска алгоритма и до завершения инициализации канала связи (фиксации первого значения, поступившего от удалённого устройства ФОЛ), зафиксированным считается отключенное состояние линии, при этом данное значение считается непроинициализированным (CH\_STARTED\_UP = false) и не может использоваться в расчётах.
- L\_INIT – инициализация удалённого устройства ФОЛ. Однотактовый импульс вырабатывается в случае, когда текущее и оперативное состояния линии с удалённой стороны изменяются одновременно (оба значения, поступившие в одном пакете данных, отличаются от ранее зафиксированных) при условии, что канал связи в данный момент находится в работе. Также импульс инициализации вырабатывается при оперативном вводе канала связи с местной или удалённой стороны в момент поступления первого пакета данных.
- CH\_FAIL – неисправность фиксации уд. состояния линии по каналу связи. Высокий логический уровень вырабатывается, если при введённом с двух сторон канале связи (CH\_L\_PHY = true, CH\_R\_PHY = true) диагностируется его неисправность в течение промежутка времени не менее T1. Выдача сигнала блокируется при выводе алгоритма (EN = false).
- CH\_STARTED\_UP – сигнал, обозначающий успешное завершение инициализации данного канала связи. Данный сигнал несёт в себе признак того, что после оперативного ввода или первого запуска алгоритма сигнал удалённого местного состояния линии был достоверно сформирован и может использоваться в расчётах. Если удалённое устройство ФОЛ выведено (FOL\_OPER = false) либо выведен канал связи с ним (CH\_L\_PHY = false или CH\_R\_PHY = false), то канал связи считается непроинициализированным. Проинициализированным канал признаётся после поступления первого пакета данных от удалённого устройства ФОЛ при оперативно введённом канале и удалённом устройстве ФОЛ (FOL\_OPER = true, CH\_L\_PHY = true, CH\_R\_PHY = true). При выводе алгоритма (EN = false) любое изменение выходного сигнала блокируется, и на выход подаётся последнее зафиксированное значение.

Условное обозначение блока



						90309474.4252240.1905–ПБ.006			
						Устройства фиксации отключения и фиксации состояния линий электропередачи, электросетевого и генерирующего оборудования. Часть 1			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Описание алгоритмов	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Феоктистов		<i>Феокт</i>	10.20		П	22	–
Н.контр		Феоктистов		<i>Феокт</i>	10.20	Алгоритм фиксации состояния линии с уд. стороны, принятого по каналу связи	000 "ЦИР ИЗ"		
ГИП		Дубровин		<i>Дубр</i>	10.20				

Согласовано					
	Взам. инв. №				
	Подп. и дата				
	Инв. № подл.				



						90309474.4.252240.1905-ПБ.006			
						Устройства фиксации отключения и фиксации состояния линий электропередачи, электросетевого и генерирующего оборудования. Часть 1			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Разраб.		Феоктистов		<i>Феокт</i>	10.20	Описание алгоритмов	Стадия	Лист	Листов
							П	23	-
Н.контр		Феоктистов		<i>Феокт</i>	10.20	Алгоритм фиксации состояния линии с уд. стороны, принятого по каналу связи	ООО "ЦИР ИЗ"		
ГИП		Дубровин		<i>Дубр</i>	10.20				



Согласовано			
Взам. инв. №			
Подп. и дата			
Инв. № подл.			

Таблица входных и выходных сигналов алгоритма				
Наименование	Направление	Истина	Ложь	Описание
STS1	Вход	Включена	Отключена	Первое значение текущего состояния линии для сопоставления
STS2	Вход	Включена	Отключена	Второе значение текущего состояния линии для сопоставления
STS1_QUALITY	Вход	Достоверен	Недостоверен	Достоверность первого значения текущего состояния линии
STS2_QUALITY	Вход	Достоверен	Недостоверен	Достоверность второго значения текущего состояния линии
RESULT	Выход	Включена	Отключена	Результирующее значение текущего состояния линии

Таблица параметров настройки алгоритма			
Наименование	Истина	Ложь	Описание
PARAM_PRIO	Приоритет состояния "отключено"	Приоритет состояния "включено"	Приоритет состояния при объединении двух значений текущего состояния линии

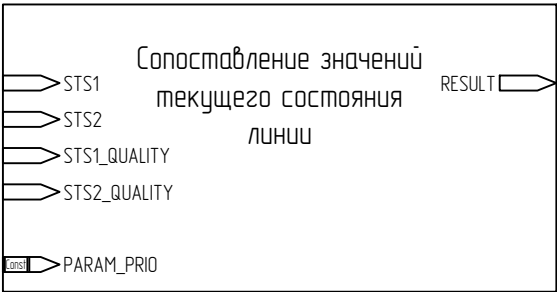
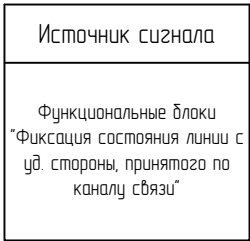
Алгоритм работы функционального блока.

В данном функциональном блоке выполняется сопоставление двух значений текущего состояния линии с учётом их достоверности и формирование итогового значения текущего состояния линии. Если оба входных значения достоверны, то результатом сопоставления является логическое произведение или логическое сложение поступивших на вход значений (в зависимости от значения параметра PARAM\_PRIO). Если достоверно только одно входное значение, то оно передаётся на выход без изменений, при этом запоминается номер входа, на который поступает достоверное значение. Если оба входных значения недостоверны, на выход подаётся значение с того входа, на котором последнее достоверное значение наблюдалось позже другого. Если оба входных значения остаются недостоверными с момента первого запуска алгоритма, то на выход подаётся значение с первого входа.

Входными сигналами алгоритма является:

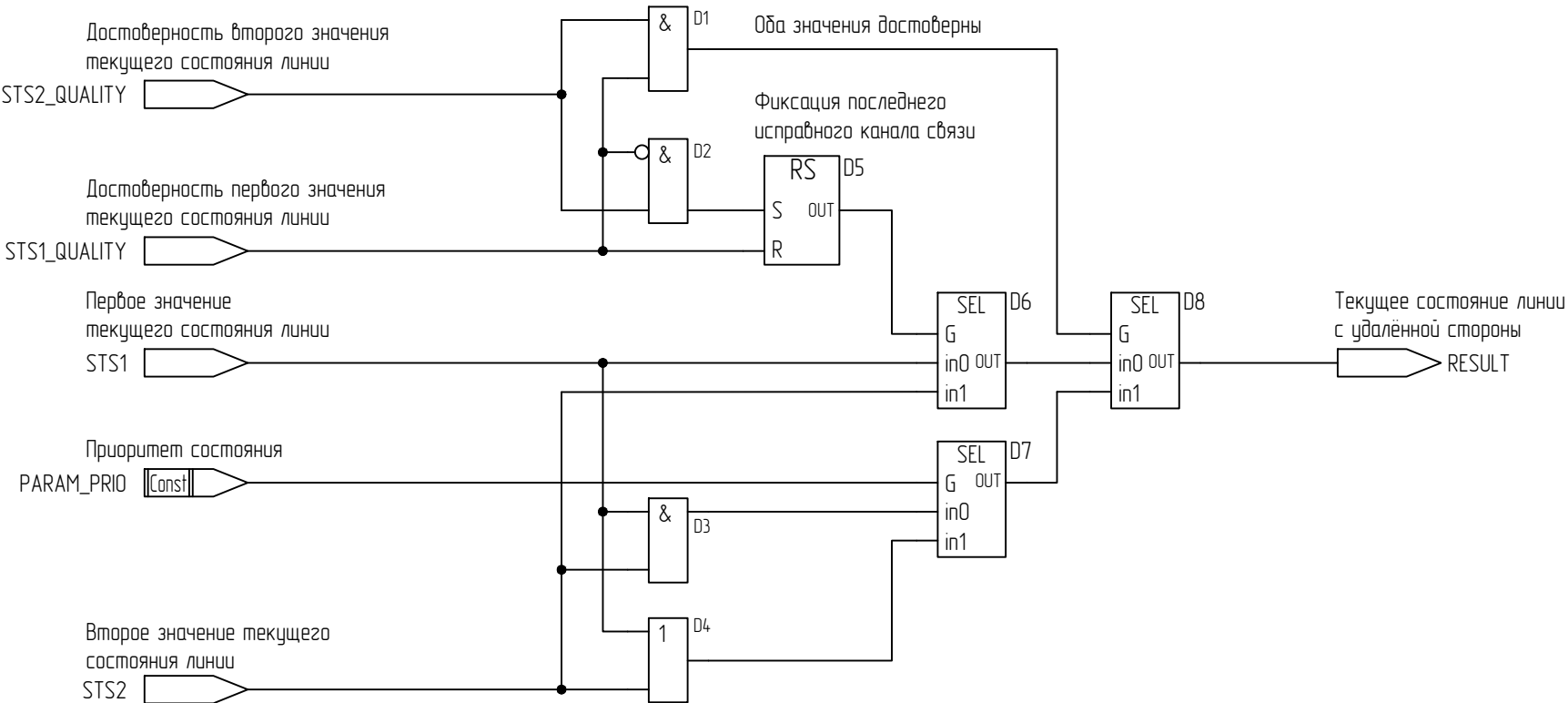
- STS1, STS2 – значения для сопоставления первое и второе значение текущего состояния линии.
- STS1\_QUALITY, STS2\_QUALITY – достоверность значений, поступающих на входы STS1 и STS2 соответственно.

Единственным выходным сигналом алгоритма является выход RESULT – результирующее значение текущего состояния линии.



						903094.74.4252240.1905-ПБ.006			
						Устройства фиксации отключения и фиксации состояния линий электропередачи, электросетевого и генерирующего оборудования. Часть 1			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Описание алгоритмов	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Феоктистов		Результ	10.20		П	24	-
Н.контр		Феоктистов		Результ	10.20	Алгоритм сопоставления значений текущего состояния линии	ООО "ЦИР ИЗ"		
ГИП		Дудровин		Результ	10.20				

Согласовано				
	Взам. инб. №			
	Подп. и дата			
	Инб. № подл.			



						903094.74.4252240.1905-ПБ.006			
						Устройства фиксации отключения и фиксации состояния линий электропередачи, электросетевого и генерирующего оборудования. Часть 1			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Описание алгоритмов	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Феоктистов		<i>Феокт</i>	10.20		П	25	-
Н.контр		Феоктистов		<i>Феокт</i>	10.20	Алгоритм сопоставления значений текущего состояния линии	ООО "ЦИР ИЗ"		
ГИП		Дудровин		<i>Дудр</i>	10.20				

Таблица входных и выходных сигналов и параметров настройки алгоритма				
Наименование	Направление	Истина	Ложь	Описание
FOL1_CH1_OKK	Вход	Норма	Неисправность	Исправность основного канала связи с уд. устройством ФОЛ первого полукompлекта
FOL1_CH1_I_PHY	Вход	Канал введён	Канал выведен	Входной сигнал "положение местного ключа ввода/вывода основного канала связи с уд. устройством ФОЛ первого полукompлекта
FOL1_CH1_R_PHY	Вход	Канал введён	Канал выведен	Ввод/вывод основного канала связи первого полукompлекта с уд. стороны
FOL1_CH1_FOL_OPER	Вход	ФОЛ введён	ФОЛ выведен	Сигнал ввода-вывода уд. устройства ФОЛ первого полукompлекта, принятый по основному каналу связи
FOL1_CH1_STS	Вход	Включена	Отключена	Текущее состояние линии с уд. стороны по ФОЛ первого полукompлекта, принятое по основному каналу связи
FOL1_CH1_REM	Вход	В ремонте	В работе	Оперативное состояние линии с уд. стороны по ФОЛ первого полукompлекта, принятое по основному каналу связи
FOL1_CH2_OKK	Вход	Норма	Неисправность	Исправность резервного канала связи с уд. устройством ФОЛ первого полукompлекта
FOL1_CH2_I_PHY	Вход	Канал введён	Канал выведен	Входной сигнал "положение местного ключа ввода/вывода резервного канала связи с уд. устройством ФОЛ первого полукompлекта
FOL1_CH2_R_PHY	Вход	Канал введён	Канал выведен	Ввод/вывод резервного канала связи первого полукompлекта с уд. стороны
FOL1_CH2_FOL_OPER	Вход	ФОЛ введён	ФОЛ выведен	Сигнал ввода-вывода уд. устройства ФОЛ первого полукompлекта, принятый по резервному каналу связи
FOL1_CH2_STS	Вход	Включена	Отключена	Текущее состояние линии с уд. стороны по ФОЛ первого полукompлекта, принятое по резервному каналу связи
FOL1_CH2_REM	Вход	В ремонте	В работе	Оперативное состояние линии с уд. стороны по ФОЛ первого полукompлекта, принятое по резервному каналу связи
FOL2_CH1_OKK	Вход	Норма	Неисправность	Исправность основного канала связи с уд. устройством ФОЛ второго полукompлекта
FOL2_CH1_I_PHY	Вход	Канал введён	Канал выведен	Входной сигнал "положение местного ключа ввода/вывода основного канала связи с уд. устройством ФОЛ второго полукompлекта

Таблица входных и выходных сигналов и параметров настройки алгоритма				
Наименование	Направление	Истина	Ложь	Описание
FOL2_CH1_R_PHY	Вход	Канал введён	Канал выведен	Ввод/вывод основного канала связи второго полукomплекта с уд. стороны
FOL2_CH1_FOL_OPER	Вход	ФОЛ введён	ФОЛ выведен	Сигнал ввода-вывода уд. устройства ФОЛ второго полукomплекта, принятый по основному каналу связи
FOL2_CH1_STS	Вход	Включена	Отключена	Текущее состояние линии с уд. стороны по ФОЛ второго полукomплекта, принятое по основному каналу связи
FOL2_CH1_REM	Вход	В ремонте	В работе	Оперативное состояние линии с уд. стороны по ФОЛ второго полукomплекта, принятое по основному каналу связи
FOL2_CH2_OKK	Вход	Норма	Неисправность	Исправность основного канала связи с уд. устройством ФОЛ второго полукomплекта
FOL2_CH2_L_PHY	Вход	Канал введён	Канал выведен	Входной сигнал "положение местного ключа ввода/вывода резервного канала связи с уд. устройством ФОЛ второго полукomплекта
FOL2_CH2_R_PHY	Вход	Канал введён	Канал выведен	Ввод/вывод резервного канала связи второго полукomплекта с уд. стороны
FOL2_CH2_FOL_OPER	Вход	ФОЛ введён	ФОЛ выведен	Сигнал ввода-вывода уд. устройства ФОЛ второго полукomплекта, принятый по резервному каналу связи
FOL2_CH2_STS	Вход	Включена	Отключена	Текущее состояние линии с уд. стороны по ФОЛ второго полукomплекта, принятое по резервному каналу связи
FOL2_CH2_REM	Вход	В ремонте	В работе	Оперативное состояние линии с уд. стороны по ФОЛ второго полукomплекта, принятое по резервному каналу связи
KREM	Вход	Ремонт	Работа	Вх. сигнал "положение ключа ремонта линии"
EN	Вход	Введён	Выведен	Ввод/вывод алгоритма
S_STS	Выход	Включена	Выключена	Текущее удалённое состояние линии
S_STARTED_UP	Выход	Проинициализирована	Не проинициализирована	Успешное завершение инициализации связи с уд. устройствами ФОЛ
S_FAIL	Выход	Неисправность	Норма	Неисправность фиксации удалённого состояния линии
C_INIT	Выход	Инициализация	-	Обобщённый сигнал инициализации удалённых устройств ФОЛ

### Алгоритм работы функционального блока

Данный функциональный блок обеспечивает прием, фиксацию и достоверизацию сигналов состояния линии с удаленной стороны, поступающих по основному и резервному каналам связи от удаленных устройств ФОЛ первого и второго полуконфликта, с формированием обобщенного сигнала текущего удаленного состояния линии, используемого в функциональном блоке «ФОЛ». При использовании данного функционального блока подразумевается наличие с каждой стороны ВЛ по два устройства ФОЛ (ФОЛ первого и ФОЛ второго полуконфликта), работающие независимо друг от друга. Каждое устройство ФОЛ принимает с удаленной стороны значения текущего и оперативного состояния линии параллельно от двух удаленных устройств ФОЛ, с дублированием каналов связи с каждым из них. Таким образом, прием удаленного состояния линии осуществляется по 4 каналам связи.

Входными сигналами алгоритма является:

1. EN – вбод/выбод алгоритма. При вбюде алгоритма блокируются любые изменения его внутреннего состояния (и как следствие логических значений на выходах блока), подаваемые на входы логические значения игнорируются, а вбюда сигнал неисправности блокируется.
2. KREM – вбюдной сигнал «положение ключа ремонта линии»
3. Исправность каждого из четырёх каналов связи с удалёнными устройствами ФОЛ: по два канала на каждое из двух устройств ФОЛ первого и второго полуконплата: FOL1\_CH1\_OKK, FOL1\_CH2\_OKK, FOL2\_CH1\_OKK, FOL2\_CH2\_OKK
4. Оперативный вбюд-вбюд двух удалённых устройств ФОЛ: FOL1\_CH1\_FOL\_OPER, FOL1\_CH2\_FOL\_OPER (ФОЛ первого полуконплата), FOL2\_CH1\_FOL\_OPER, FOL2\_CH2\_FOL\_OPER (ФОЛ второго полуконплата).
5. Положение местных ключей вбюда/вбюда каждого из четырёх каналов связи с удалёнными устройствами ФОЛ первого и второго полуконплата: FOL1\_CH1\_L\_PHY, FOL1\_CH2\_L\_PHY, FOL2\_CH1\_L\_PHY, FOL2\_CH2\_L\_PHY
6. Вбюд/вбюд каждого из четырёх каналов связи с удалённых сторон: FOL1\_CH1\_R\_PHY, FOL1\_CH2\_R\_PHY, FOL2\_CH1\_R\_PHY, FOL2\_CH2\_R\_PHY
7. Текущие и оперативные состояния линии с удалённой стороны, поступающие по двум каналам связи от каждого из двух удалённых устройств ФОЛ первого и второго полуконплата.

Выходными сигналами алгоритма являются:

- а) Все входные сигналы проходят через соответствующие функциональные блоки «Фиксация состояния линии с уд. стороны, принятого по каналу связи», в которых определяется состояние каждого канала связи (в работе, неисправен, оперативно выведен), и происходит фиксация последнего поступившего (с учетом состояния канала) значения текущего состояния линии.
- б) Для каждого из двух устройств ФОЛ происходит сопоставление значений состояния линии, поступивших по двум каналам связи. При неисправности и введенном состоянии обоих каналов приоритет имеет состояние «отключено». Если только один канал неисправен и введен, то состояние линии по данному устройству ФОЛ принимается к значению, полученному по этому каналу. При неисправности или выводе обоих каналов результирующим является последнее достоверное значение, поступившее по какому-либо каналу.
- в) Линия считается отключенной с удаленной стороны, если наблюдается отключенное состояние по хотя бы одному из двух удаленных устройств ФОЛ. При этом если оба канала связи с каким-либо устройством ФОЛ оперативно выведены или не проинициализированы, то состояние линии по этому устройству ФОЛ в вычислениях итогового удаленного состояния не участвует. Если оперативно выведены либо ещё не проинициализированы все четыре канала связи, то линия считается включенной с удаленной стороны и её состояние контролируется только местно.
2. S\_FAIL – неисправность фиксации удаленного состояния линии. Высокий логический уровень вырабатывается в случае, если по одному из оперативно введенных каналов связи возникает неисправность, либо если возникает устойчивое расхождение текущих удаленных состояний линии, поступающих по каким-либо двум оперативно введенным каналам связи. При выводе алгоритма (EN = false) либо нахождении ключа ремонта в положении «ремонт» формирование сигнала неисправности блокируется.
3. CH\_STARTED\_UP – сигнал, обозначающий успешное завершение инициализации связи с удаленными устройствами ФОЛ. Связь считается проинициализированной, если завершена инициализация хотя бы одного канала связи с удаленными устройствами ФОЛ, то есть после того, как поступит первый пакет данных по какому-либо оперативно введенному каналу. До завершения процедуры инициализации каналов связи значение выхода S\_STS не является достоверным и не используется в выходящем блоке ФОЛ (состояние линии контролируется только местно).
4. C\_INIT – обобщенный сигнал инициализации удаленных устройств ФОЛ. Объединяет импульсные сигналы инициализации устройств ФОЛ первого и второго полукompлекта по всем четырем каналам.

Источник сигнала	
Ф0/Л первого полукompлекта, основной канал	Диагностика канала связи
	Состояние местного ключа ввода канала
	Состояние уй ключа ввода канала
	Функциональный блок "Ф0/Л" (удаленное устройство Ф0/Л)
Ф0/Л первого полукompлекта, резервный канал	Диагностика канала связи
	Состояние местного ключа ввода канала
	Состояние уй ключа ввода канала
	Функциональный блок "Ф0/Л" (удаленное устройство Ф0/Л)
Ф0/Л второго полукompлекта, основной канал	Диагностика канала связи
	Состояние местного ключа ввода канала
	Состояние уй ключа ввода канала
	Функциональный блок "Ф0/Л" (удаленное устройство Ф0/Л)
Ф0/Л второго полукompлекта, резервный канал	Диагностика канала связи
	Состояние местного ключа ввода канала
	Состояние уй ключа ввода канала
	Функциональный блок "Ф0/Л" (удаленное устройство Ф0/Л)
Дискретные сигналы с ключей (физические ключи) либо АРМ оператора (шрифтовые ключи)	

Фиксация уд. состояния линии		
→ FOL1_CH1_OKK	с уд. устройств ФОЛ первого и второго полукомплекта	→ S_STS
→ FOL1_CH1_L_PHY		→ S_STARTED_UP
→ FOL1_CH1_R_PHY		→ S_FAIL
→ FOL1_CH1_FOL_OPER		→ C_INIT
→ FOL1_CH1_STS		
→ FOL1_CH1_REM		
→ FOL1_CH2_OKK		
→ FOL1_CH2_L_PHY		
→ FOL1_CH2_R_PHY		
→ FOL1_CH2_FOL_OPER		
→ FOL1_CH2_STS		
→ FOL1_CH2_REM		
→ FOL2_CH1_OKK		
→ FOL2_CH1_L_PHY		
→ FOL2_CH1_R_PHY		
→ FOL2_CH1_FOL_OPER		
→ FOL2_CH1_STS		
→ FOL2_CH1_REM		
→ FOL2_CH2_OKK		
→ FOL2_CH2_L_PHY		
→ FOL2_CH2_R_PHY		
→ FOL2_CH2_FOL_OPER		
→ FOL2_CH2_STS		
→ FOL2_CH2_REM		
→ KREM		
→ EN		

						90309474.4252240.1905-ПБ.006			
						Устройства фиксации отключения и фиксации состояния линий электропередачи, электросетевого и генерирующего оборудования. Часть 1			
Изм.	Хол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Описание алгоритмов	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Феактисов		Федос./	10.20		П	26	-
Н.контр.		Феактисов		Федос./	10.20	Алгоритм фиксации уд. состояния линии с уд. устройств ФОЛ первого и второго полуккомплекта	ООО "ЦИР ИЗ"		
ГИП		Дубровин		Федос./	10.20				



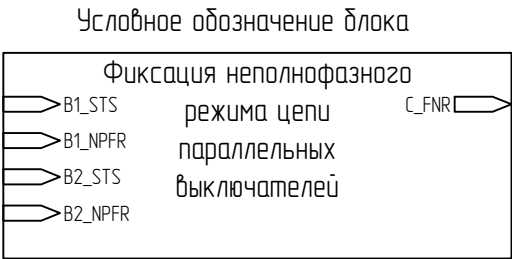
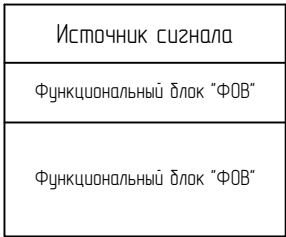
Согласовано				
	Взам. инв. №			
	Подп. и дата			
	Инв. № подл.			

Таблица входных и выходных сигналов алгоритма				
Наименование	Направление	Истина	Ложь	Описание
B1_STS	Вход	Включен	Отключен	Текущее состояние выключателя В-1
B1_NPFR	Вход	Неполнофазный режим	Норма	Неполнофазный режим выключателя В-1
B2_STS	Вход	Включен	Отключен	Текущее состояние выключателя В-2
B2_NPFR	Вход	Неполнофазный режим	Норма	Неполнофазный режим выключателя В-2
C_FNR	Выход	Неполнофазный режим	Норма	Обобщённое состояние неполнофазного режима цепи

Алгоритм работы функционального блока.

Данный функциональный блок предназначен для формирования обобщённого сигнала неполнофазного режима цепи нескольких соединённых параллельно выключателей. На вход блока поступает текущее состояние каждого выключателя (B1\_STS, B2\_STS) и сигналы, обозначающие нахождение каждого из них в неполнофазном режиме работы (B1\_NPFR, B2\_NPFR).

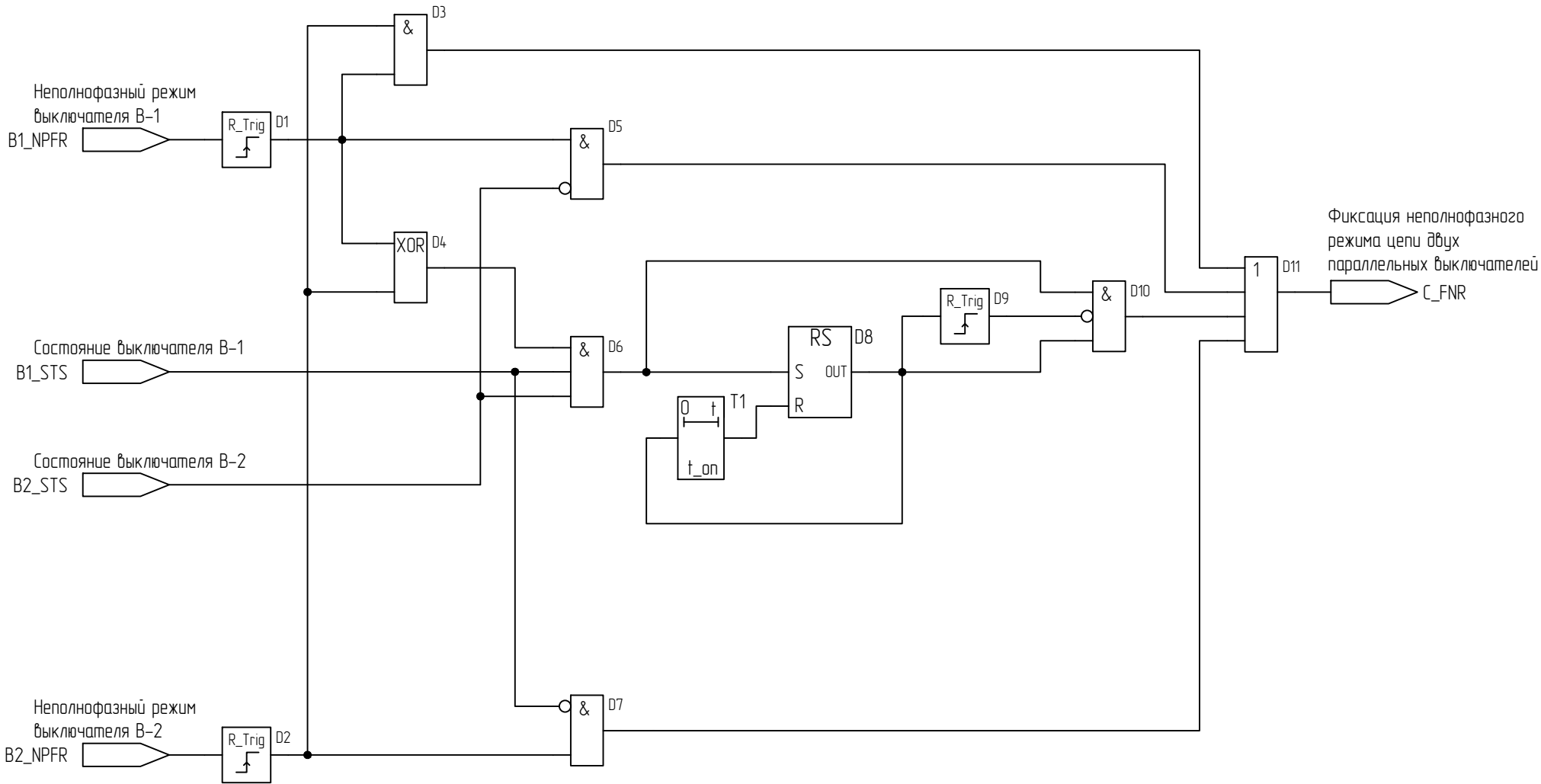
Цепь из двух соединённых параллельно выключателей считается находящейся в неполнофазном режиме работы в случае, если один из выключателей отключен, а второй находится в неполнофазном режиме работы, либо если оба выключателя одновременно (с расхождением по времени не более величины уставки T1) перешли в неполнофазный режим работы. В остальных случаях рассматриваемая цепь не считается находящейся в неполнофазном режиме работы.



						903094.74.4252240.1905-ПБ.006			
						Устройства фиксации отключения и фиксации состояния линий электропередачи, электросетевого и генерирующего оборудования. Часть 1			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Описание алгоритмов	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Феоктистов		<i>Феокт</i>	10.20		П	28	-
						Алгоритм фиксации неполнофазного режима цепи параллельных выключателей	ООО "ЦИР ИЗ"		
Н.контр		Феоктистов		<i>Феокт</i>	10.20				
ГИП		Дудровин		<i>Дудр</i>	10.20				

Согласовано

Взам. инб. №
Подп. и дата
Инб. № подл.






						903094.74.4252240.1905-ПБ.006				
						Устройства фиксации отключения и фиксации состояния линий электропередачи, электросетевого и генерирующего оборудования. Часть 1				
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Описание алгоритмов		Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Феоктистов			10.20			П	29	-
Н.контр		Феоктистов			10.20	Алгоритм фиксации неполнофазного режима цепи параллельных выключателей		ООО "ЦИР ИЗ"		
ГИП		Дудровин			10.20					



Таблица входных и выходных сигналов и параметров настройки алгоритма				
Наименование	Направление	Истина	Ложь	Описание
B_STS	Вход	Включены	Отключены	Обобщенное текущее состояние своих выключателей
B_OTK	Вход	Отключение выключателя	–	Обобщенный импульсный сигнал фиксации отключения своих выключателей
B_NPFR	Вход	Неполнофазный режим	Полнофазный режим	Обобщенный сигнал неполнофазного режима своих выключателя
B_FAIL	Вход	Неисправность	Норма	Обобщенный сигнал неисправности ФОВ своих выключателей
B_INIT	Вход	Инициализация	–	Обобщенный импульсный сигнал инициализации своих выключателей
OB_STS	Вход	Включены	Отключены	Обобщенное текущее состояние обходных выключателей
OB_OTK	Вход	Отключение выключателя	–	Обобщенный импульсный сигнал фиксации отключения обходных выключателей
OB_FAIL	Вход	Неполнофазный режим	Полнофазный режим	Обобщенный сигнал неполнофазного режима обходных выключателя
OB_INIT	Вход	Неисправность	Норма	Обобщенный сигнал неисправности ФОВ обходных выключателей
OB_NPFR	Вход	Инициализация	–	Обобщенный импульсный сигнал инициализации обходных выключателей
RL_STS	Вход	Включены	Отключены	Обобщенное состояние линейных разъединителей
RL_NED	Вход	Несоответствие	Норма	Несоответствие входных сигналов линейных разъединителей
RO_STS	Вход	Включены	Отключены	Обобщенное состояние разъединителей в сторону обходного выключателя
RO_NED	Вход	Несоответствие	Норма	Несоответствие входных сигналов разъединителей в сторону обходного выключателя
RZA_1F_OFF	Вход	Отключение	–	Импульсный сигнал однофазного отключения линии от РЗ
RZA_3F_OFF	Вход	Отключение	–	Импульсный сигнал трехфазного отключения линии от РЗ
B_R_STS	Вход	Включены	Отключены	Несоответствие входных сигналов выключателя ВЗ

Таблица входных и выходных сигналов и параметров настройки алгоритма				
Наименование	Направление	Истина	Ложь	Описание
OB_R_STS	Вход	Включены	Отключены	Импульсный сигнал фиксации отключения выключателя ВЗ
R_STS	Вход	Включена	Отключена	Текущее состояние линии с удаленной стороны
R_CH_FAIL	Вход	Неисправность	Норма	Неисправность каналов связи с удаленными устройствами ФОЛ
R_STARTED_UP	Вход	Принципиализировано	Не принципиализировано	Успешное завершение инициализации связи с уд устройствами ФОЛ
R_INIT	Вход	Инициализация	–	Инициализация удаленных устройств ФОЛ
KVOB	Вход	Обходной	Свой	Входной сигнал "положение ключа выбора обходного выключателя"
EN	Вход	Введен	Выведен	Ввод/выход алгоритма ФОЛ
KREM	Вход	Ремонт	Работа	Входной сигнал "положение ключа ремонта линии"
S_STS	Выход	Включена	Отключена	Текущее состояние линии с двух сторон
S_REM	Выход	В ремонте	В работе	Оперативное состояние линии с двух сторон
S_L_STS	Выход	Включена	Отключена	Текущее местное состояние линии
S_FAIL	Выход	Неисправность	Норма	Неисправность ФОЛ
S_KVOB_STS	Выход	Обходной	Свой	Зафиксированное состояние ключа выбора обходного выключателя
S_STARTED_UP	Выход	Принципиализировано	Не принципиализировано	Успешное завершение инициализации данного устройства ФОЛ
S_OPER	Выход	ФОЛ введен	ФОЛ выведен	Данное устройство ФОЛ введено в работу
C_L_OTK1	Выход	Отключение	–	Аварийный сигнал "ФОЛ-1" с местной стороны (отключение линии до ТАПВ)
C_L_OTK2	Выход	Отключение	–	Аварийный сигнал "ФОЛ-2" с местной стороны (отключение линии после неуспешного ТАПВ)
C_FNRL	Выход	Фиксация неполнофазного режима линии	–	Аварийный сигнал ФНРЛ

Таблица параметров настройки алгоритма			
Наименование	Истина	Ложь	Описание
PARAM_REMOTE_CTRL	ФОЛ с контролем удаленного состояния линии	ФОЛ без контроля удаленного состояния линии	Параметр, устанавливающий наличие или отсутствие в данном блоке ФОЛ контроля состояния линии с удаленной стороны. При наличии контроля удаленного состояния соответствующие сигналы с удаленных устройств ФОЛ должны поступать на входы R_STS, R_CH_NED, R_INIT. При отсутствии контроля удаленного состояния данные входы не используются (их значения не влияют на работу функционального блока).
PARAM_RZA_1F	Используются сигналы однофазного отключения линии от РЗ	Не используются сигналы однофазного отключения линии от РЗ	Параметр определяет, используются ли в данном блоке ФОЛ сигналы однофазного отключения линии от РЗ. При наличии обобщенного сигнала однофазного отключения (RZA_1F_OFF) контролируется длительность импульса команды "однофазное отключение В/Л". При отсутствии в ФОЛ сигналов однофазного отключения линии от РЗ вход RZA_1F_OFF не используется (его значение не влияет на работу функционального блока).

Алгоритм работы функционального блока.

Данный функциональном блок представляет собой унифицированную реализацию алгоритма фиксации отключения линии с выработкой аварийных сигналов ФОЛ-1 (отключение до ТАПВ) и ФОЛ-2 (отключение после неуспешного ТАПВ). Алгоритм принимает на вход обобщенные состояния своих и обходных выключателей, линейных разъединителей и разъединителей в сторону обходного выключателя, объединенные по определенной логике в соответствии с применяемой схемой присоединения конкретной линии. Алгоритм формирования обобщенных сигналов не является частью ФОЛ.

Входными сигналами алгоритма являются:

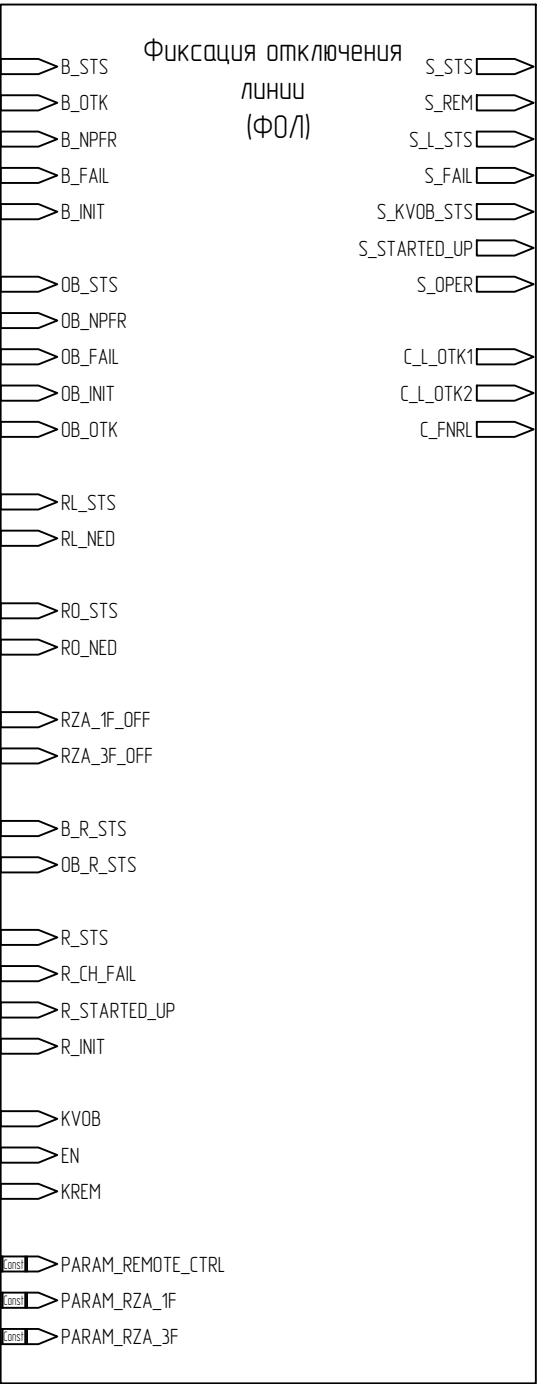
- EN – ввод/выход алгоритма. При вводе алгоритма блокируются любые изменения его внутреннего состояния (и как следствие логических значений на выходах блока), подаваемые на входы логические значения игнорируются, а выдача сигналов неисправности блокируется.
- Выходные сигналы алгоритмов ФОВ своего и обходного выключателей, объединенные по определенной логике в соответствии со схемой присоединения линии: текущие состояния (B\_STS, OB\_STS), аварийный сигнал «отключение выключателя» (B\_OTK, OB\_OTK), неполнофазный режим (B\_NPFR, OB\_NPFR), неисправность ФОВ (B\_FAIL, OB\_FAIL), инициализация ФОВ (B\_INIT, OB\_INIT).
- Обобщенное состояние линейных разъединителей (RL\_STS) и разъединителей в сторону обходного выключателя (RO\_STS), получаемые от функциональных блоков "Фиксация состояния разъединителя", а также несоответствие входных сигналов по этим разъединителям (RL\_NED, RO\_NED).
- Обобщенные сигналы, получаемые от удаленных устройств ФОЛ: текущее состояние линии с удаленной стороны (R\_STS), неисправность каналов связи с удаленными устройствами ФОЛ (R\_CH\_FAIL), завершение инициализации связи с уд. устройствами ФОЛ (R\_STARTED\_UP), инициализация удаленных устройств ФОЛ (R\_INIT). В случае, если в данной линии не предусматривается контроль удаленного состояния, блок следует сконфигурировать как «ФОЛ без контроля удаленного состояния линии» (параметр PARAM\_REMOTE\_CTRL). В этом случае данные входные сигналы не используются, то есть их значения не влияют на работу функционального блока, а состояние линии контролируется только местно. В случае, если предусматривается прием удаленного состояния линии с противоположного конца В/Л от двух дублированных устройств ФОЛ, связь с которыми обеспечивается по двум парам каналов связи – основного и резервного (всего 4 канала), то для формирования данных сигналов может использоваться функциональный блок «Фиксация уд. состояния линии с уд. устройств ФОЛ первого и второго полуконтакта».
- Обобщенное состояние разъединителей, примыкающих к своим (B\_R\_STS) и обходным (OB\_R\_STS) выключателям. Данные сигналы должны формироваться таким образом, чтобы логическая единица поступала на вход при наличии хотя бы одного включенного разъединителя при каком-либо выключателе в цепи.
- Сигналы однофазного и трехфазного отключения линии от РЗ (RZA\_1F\_OFF, RZA\_3F\_OFF). Блок может быть сконфигурирован таким образом, что сигналы отключения линии от РЗ не используются (параметры PARAM\_RZA\_1F, PARAM\_RZA\_3F), в этом случае подаваемые на неиспользуемые входы логические значения не влияют на работу функционального блока.
- Положение ключа выбора обходного выключателя (KVOB).
- Положение ключа ремонта линии (KREM).

Выходными сигналами алгоритма являются:

- S\_L\_STS – текущее местное состояние линии. Включенное состояние линии фиксируется при включении своих выключателей (B\_STS = true), либо при включении обходных выключателей (OB\_STS = true), если линия переведена на обходной выключатель. В обоих случаях дополнительным условием фиксации включенного местного состояния линии является ввод алгоритма (EN = true), нахождение ключа ремонта в положении «работа» (KREM = false), и включенное состояние линейных разъединителей (RL\_STS = true). Линия считается переведенной на обходной выключатель, если включены разъединители в сторону обходного выключателя (RO\_STS = true), и ключ выбора обходного выключателя переведен в положение «обходной». При невыполнении любого из двух условий линия считается переведенной на свой выключатель. Отключенное местное состояние линии фиксируется при выведенном алгоритме (EN = true), если свои и обходные выключатели отключены (B\_STS = false, OB\_STS = false), либо отключены свои выключатели, а линия переведена на свой выключатель (B\_STS = false, KVOB = false). Кроме того, линия считается отключенной с местной стороны, если алгоритм введен (EN = true), а ключа ремонта находится в положении «ремонт». Во всех остальных случаях возвращается последнее зафиксированное состояние линии.
- Текущее местное состояние линии передается по каналам связи всем удаленным устройствам ФОЛ.
- S\_STS – текущее состояние линии с двух сторон. Линия считается включенной, когда наблюдается включенное состояние одновременно с местной и удаленной стороны, в противном случае линия считается отключенной. В данном случае местное состояние линии формируется по отдельной логике, отличающейся от логики формирования сигнала S\_L\_STS тем, что включенное состояние по выключателю фиксируется с выдержкой времени T5. Эта выдержка необходима для корректного срабатывания АДВ при аварийных возмущениях в циклах ОАПВ.
- Текущее состояние линии с двух сторон передается по каналам связи устройствам АДВ.
- S\_REM – оперативное состояние линии. Оперативное состояние линии принимает противоположное логическое значение относительно текущего состояния линии с двух сторон. При этом изменение оперативного состояния линии происходит с выдержкой времени T4(T5) после изменения текущего состояния. Но если текущее состояние линии изменилось вследствие переключения ключа ремонта линии (KREM) или ключа ремонта одного из выключателей (по сигналу инициализации ФОВ), либо в момент ввода алгоритма, ввода одного из каналов связи (по прямому фронту входного сигнала EN), то оперативное состояние изменяется без отсчета выдержки времени. Если аналогичные события происходят на удаленных устройствах ФОЛ (оперирование ключами ремонта), то оперативное состояние также изменяется без выдержки времени по сигналу «инициализация удаленных устройств ФОЛ» (R\_INIT).
- S\_KVOB\_STS – зафиксированное состояние ключа выбора обходного выключателя. Фиксация поступающего на вход KVOB положения ключа выбора обходного выключателя происходит постоянно, пока алгоритм ФОЛ введен (EN = true). При выведенном ФОЛ (EN = false) возвращается последнее зафиксированное положение.
- S\_OPER – ввод-вывод данного устройства ФОЛ. Данный выходной сигнал копирует значение входа EN и несёт в себе признак того, что выдаваемые данным блоком логические значения достоверны и могут быть использованы в расчетах. Сигнал передается на удаленные устройства ФОЛ и используется в вычислениях двустороннего состояния линии.
- CH\_STARTED\_UP – сигнал, обозначающий успешное завершение инициализации данного устройства ФОЛ. Устройство ФОЛ признаётся принципиализированным, если алгоритм ФОЛ введен (EN = true) и принципиализированы каналы связи с удаленными устройствами ФОЛ (R\_STARTED\_UP = true). Данный сигнал несёт в себе признак того, что после оперативного ввода данного устройства ФОЛ или каналов связи в работу были достоверно сформированы сигналы двустороннего состояния линии (S\_STS, S\_REM) (но хотя бы одному каналу связи поступил первый пакет данных от удаленных устройств ФОЛ). В противном случае значения сигналов S\_STS, S\_REM не считаются достоверными и не могут использоваться в вычислениях. Если данный блок сконфигурирован в режиме без контроля удаленного состояния линии (PARAM\_REMOTE\_CTRL = false), то значение CH\_STARTED\_UP сигнала копируется с входа EN.
- C\_L\_OTK1, C\_L\_OTK2 – аварийные сигналы "ФОЛ-1" (отключение до ТАПВ) и "ФОЛ-2" (отключение после неуспешного ТАПВ) с местной стороны. Один из этих импульсных сигналов вырабатывается в случае, когда произошло отключение линии вследствие отключения одного или нескольких выключателей, в обоих случаях формируется импульс продолжительностью, определяемой уставкой. Сигнал "ФОЛ-2" выбирается в случае, если фиксируется повторное отключение линии в течение промежутка времени, равного длительности цикла ТАПВ. В противном случае вырабатывается сигнал "ФОЛ-2". Формирование аварийных сигналов невозможно при оперативном вводе устройства ФОЛ (EN = false), а также при переводе линии в ремонт оперативным ключом (KREM = true).
- C\_FNRL – аварийная команда фиксации неполнофазного режима линии (ФНРЛ). Импульс заданной уставкой продолжительности формируется при условии, что линия в данный момент времени включена с двух сторон, в момент фиксации неполнофазного режима своего выключателя (если линия переведена на свой выключатель), либо по прямому фронту обобщенного сигнала неполнофазного режима своего и обходного выключателя (если линия переведена на обходной выключатель). При оперативном вводе устройства ФОЛ (EN = false) формирование сигнала блокируется.
- S\_FAIL – неисправность ФОЛ. Данный выходной сигнал агрегирует в себе неисправности ФОВ всех выключателей и разъединителей, задействованных в формуле расчёта текущего состояния линии с местной стороны (сигнал S\_STS), а также неисправности всех каналов связи с удаленными устройствами ФОЛ. Кроме того, неисправность ФОЛ возникает при превышении допустимой длительности импульса команд «однофазное отключение линии» (RZA\_1F\_OFF) и «трехфазное отключение линии» от РЗ (RZA\_3F\_OFF). Формирование неисправности по обходному выключателю и разъединителю в сторону обходного выключателя блокируется, если линия переведена на свой выключатель. Также сигнал неисправности ФОЛ не выдается в случае, если ключ ремонта линии (KREM) переведен в положение «ремонт» или алгоритм ФОЛ выведен (EN = false).

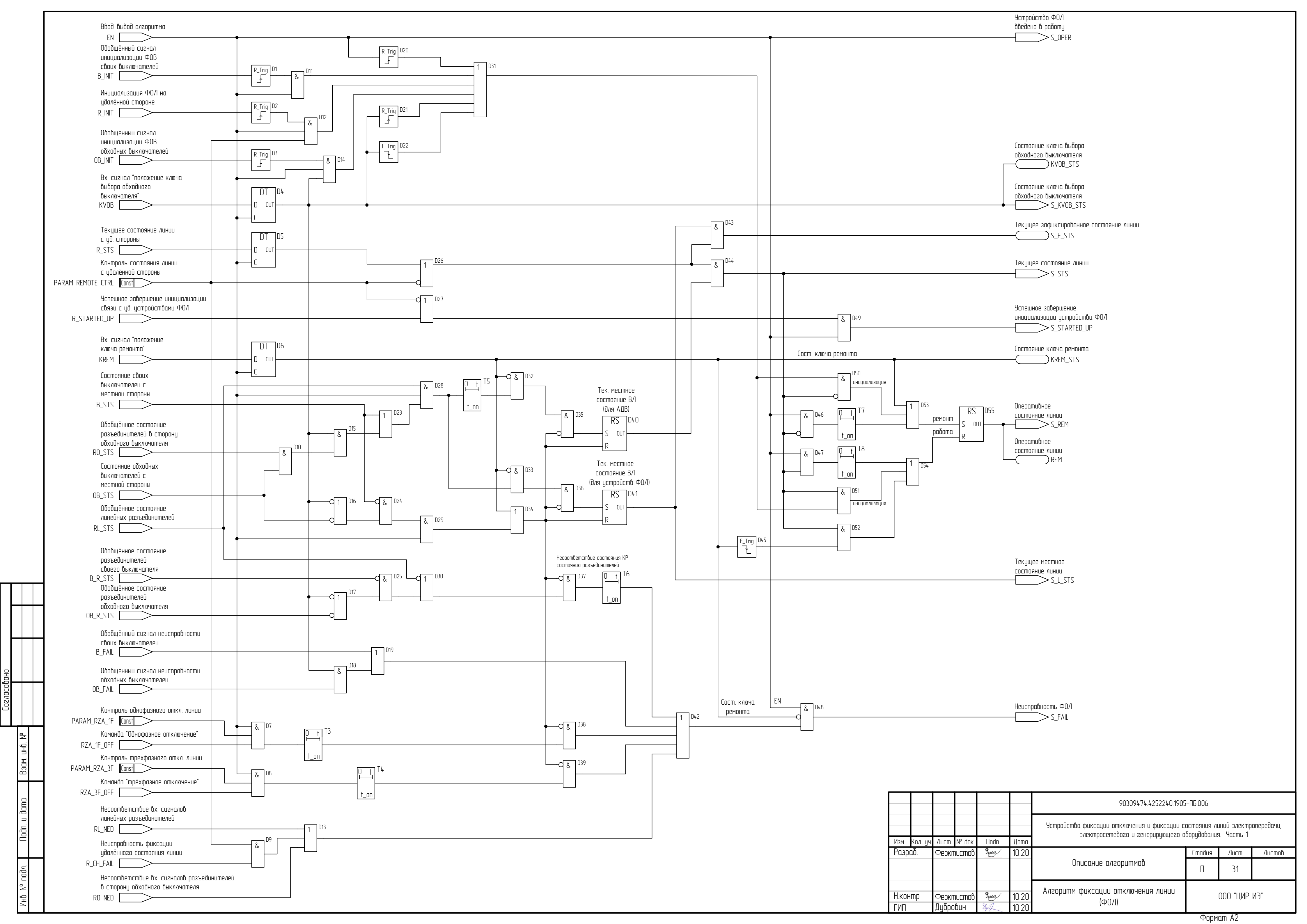
Источник сигнала
Функциональные блоки "ФОВ" своих выключателей
Функциональные блоки "ФОВ" обходных выключателей
Функциональные блоки "Фиксация состояния разъединителя"
Функциональные блоки "Фиксация состояния разъединителя"
Сигналы от РЗ
Функциональные блоки "Фиксация состояния разъединителя"
Обобщенные сигналы от удаленных устройств ФОЛ, принятые по каналам связи (может использоваться блок «Фиксация уд. состояния линии с уд. устройств ФОЛ первого и второго полуконтакта»)
Дискретные сигналы с ключей (физические ключи) либо АРМ оператора (цифровые ключи)

Условное обозначение блока



Согласовано					
Инф. № подл.	Взам. инф. №				
	Подп. и дата				

						903094.74.4.25224.0.1905-ПБ.006			
						Устройства фиксации отключения и фиксации состояния линий электропередачи, электросетевого и генерирующего оборудования. Часть 1			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Описание алгоритмов	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Феоктистов		Федосин	10.20		П	30	-
						Алгоритм фиксации отключения линии (ФОЛ)	ООО "ЦИР ИЗ"		
Н.контр		Феоктистов		Федосин	10.20				
ГИП		Дудрабин		Дудрабин	10.20				



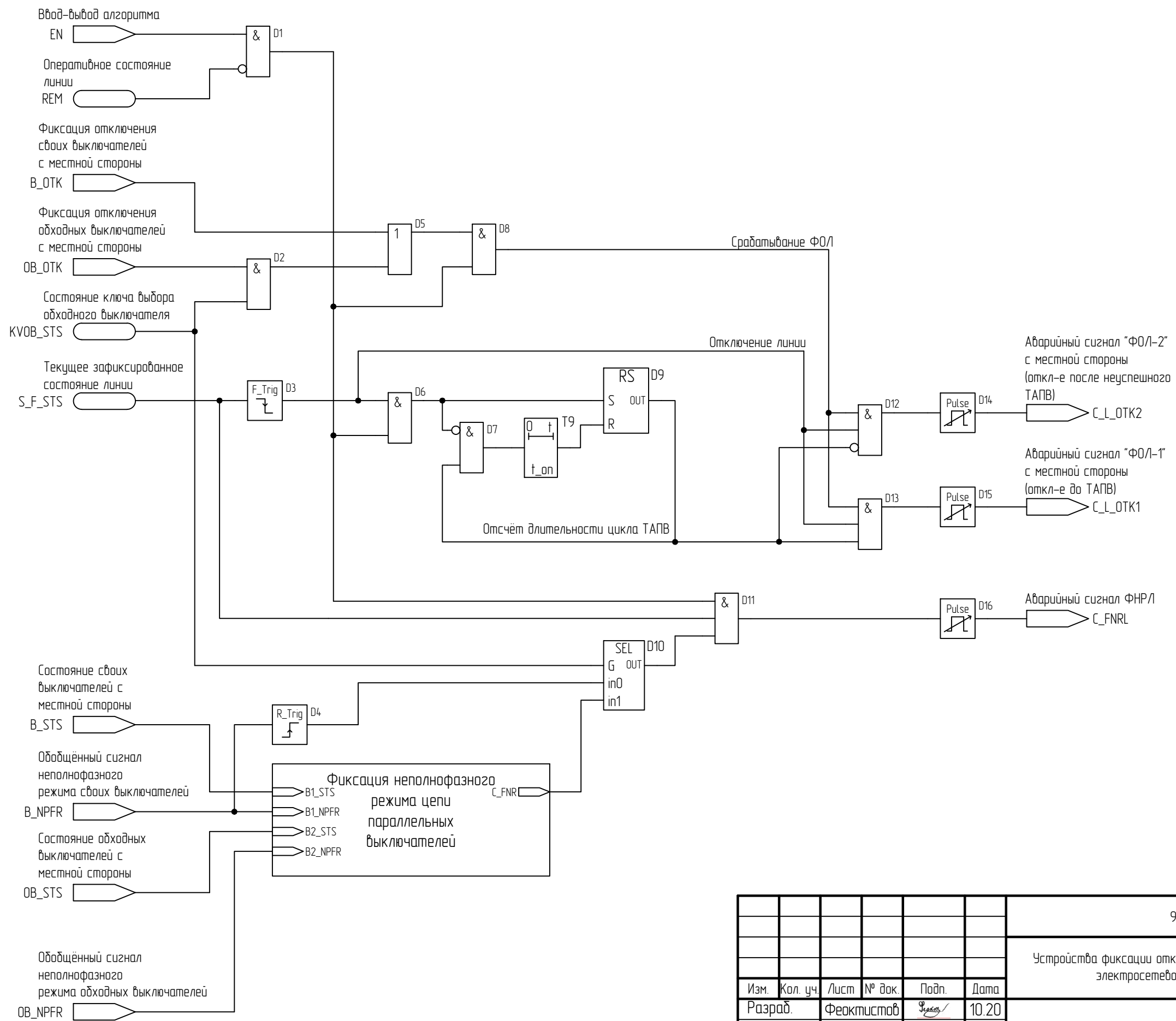


Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.



						90309474.4252240.1905-ПБ.006			
						Устройства фиксации отключения и фиксации состояния линий электропередачи, электросетевого и генерирующего оборудования. Часть 1			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Описание алгоритмов	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Феоктистов			10.20		П	32	-
Н.контр		Феоктистов			10.20	Алгоритм фиксации отключения линии (ФОЛ)	ООО "ЦИР ИЗ"		
ГИП		Дудровин			10.20				

Согласовано				
Инф. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №		

Таблица входных и выходных сигналов алгоритма				
Наименование	Направление	Истина	Ложь	Описание
P	Вход	Значение с плавающей точкой		Измерение активной мощности, поступившее по каналу ввода
P_OKK	Вход	Норма	Неисправность	Исправность измерительного оборудования данного канала ввода
P_KEN	Вход	Канал разблокирован	Канал заблокирован	Входной сигнал "положение ключа блокировки канала измерений"
EN	Вход	Введён	Выведен	Ввод-вывод алгоритма
UST_P_MIN	Вход (уставка)	Значение с плавающей точкой		Уставка нижней технологической границы измерений активной мощности
UST_P_MAX	Вход (уставка)	Значение с плавающей точкой		Уставка верхней технологической границы измерений активной мощности
RES_P	Выход	Значение с плавающей точкой		Результирующее значение активной мощности
RES_P_OKK	Выход	Достоверность	Недостоверность	Признак актуальности и достоверности результирующего значения мощности
FAIL	Выход	Норма	Неисправность	Неисправность канала ввода

Алгоритм работы функционального блока.

Данный функциональный блок реализует фиксацию и достоверизацию измерений активной мощности, поступающих по одному каналу ввода. Входными сигналами алгоритма являются:

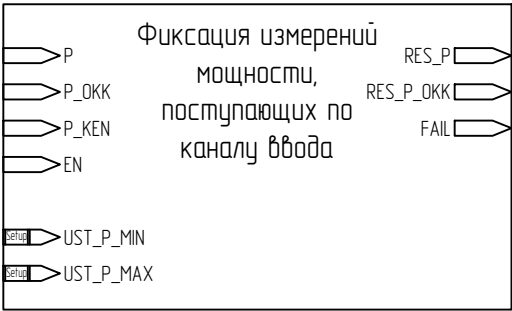
1. EN – ввод/вывод алгоритма. При выводе алгоритма блокируются любые изменения его внутреннего состояния (и как следствие логических значений на выходах блока), подаваемые на входы логические значения игнорируются, а выдача сигнала неисправности блокируется.
2. Измерение активной мощности, поступающее по каналу ввода (P), а также исправность измерительного оборудования (P\_OKK), от которого поступает данное значение.
3. P\_KEN – положение ключа блокировки данного канала измерений. При блокировке канала измерений выдача сигнала неисправности блокируется (NED = false) и устанавливается признак неактуальности результирующего значения мощности (RES\_P\_OKK = false). В случае, если возможность оперативного вывода данного канала ввода измерений не предусматривается, на данный вход следует подавать константное значение логическую единицу.
4. Уставки нижней (P\_MIN) и верхней (P\_MAX) технологической границы измерений активной мощности. При выходе мощности за пределы технологических границ результирующее значение признаётся недостоверным (RES\_P\_OKK = false).

Выходными сигналами алгоритма являются:

1. RES\_P – результирующее значение активной мощности. При исправности измерительного оборудования (P\_OKK = true) разблокированном состоянии канала ввода (P\_KEN = false) поступающие на вход измерений усредняются (размер окна усреднения задаётся уставкой), затем, если полученное значение находится в пределах технологических границ, фиксируется и передаётся на выход. Если канал заблокирован ключом (P\_KEN = true), измерительное оборудование неисправно или усреднённое значение выходит за пределы технологических границ, то на выход подаётся последнее зафиксированное значение.
2. RES\_P\_OKK – признак актуальности и достоверности результирующего значения мощности. Устанавливается в логическую единицу, если исправно измерительное оборудование (P\_OKK = true), канал измерений разблокирован (P\_KEN = false), и результирующее значение мощности находится в пределах технологических границ.
3. NED – неисправность канала ввода. Канал признаётся неисправным, если результирующее значение мощности находится за пределами технологических границ либо при неисправности измерительного оборудования (P\_OKK = true) при условии, что данный канал измерений разблокирован (P\_KEN = false).

Источник сигнала
Измерительный преобразователь
Дискретные сигналы с ключей (физические ключи) либо АРМ оператора (цифровые ключи)

Условное обозначение блока



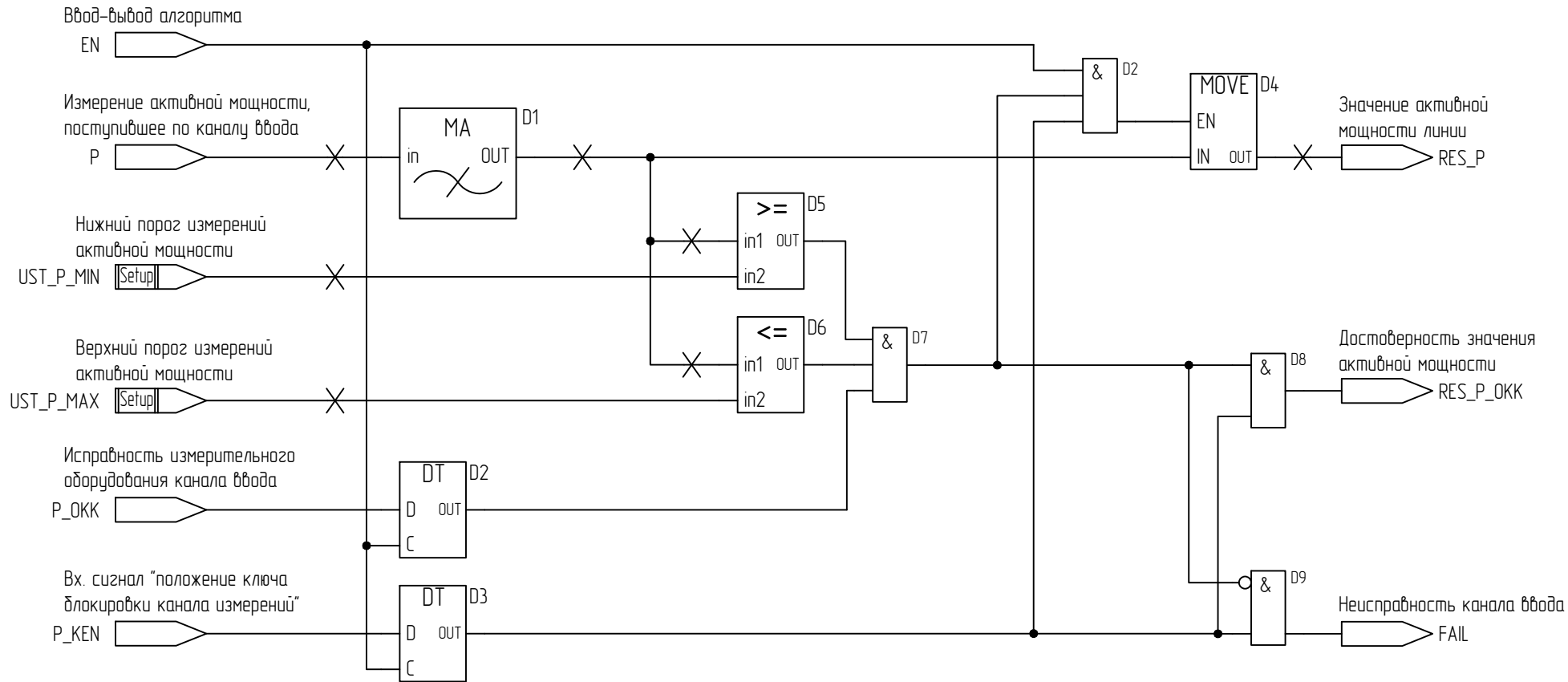
						903094.74.4252240.1905-ПБ.006			
						Устройства фиксации отключения и фиксации состояния линий электропередачи, электросетевого и генерирующего оборудования. Часть 1			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Описание алгоритмов	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Феоктистов		<i>Феокт</i>	10.20		П	33	-
Н.контр		Феоктистов		<i>Феокт</i>	10.20	Алгоритм фиксации измерений мощности, поступающих по каналу ввода	ООО "ЦИР ИЗ"		
ГИП		Дудровин		<i>Дудр</i>	10.20				

Согласовано

Взам. инб. №

Подп. и дата

Инб. № подл.






						903094.74.4252240.1905-ПБ.006			
						Устройства фиксации отключения и фиксации состояния линий электропередачи, электросетевого и генерирующего оборудования. Часть 1			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Описание алгоритмов	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Феоктистов			10.20		П	34	-
						Алгоритм фиксации измерений мощности, поступающих по каналу ввода	ООО "ЦИР ИЗ"		
Н.контр		Феоктистов			10.20				
ГИП		Дудровин			10.20				

Таблица входных и выходных сигналов и параметров настройки алгоритма				
Наименование	Направление	Истина	Ложь	Описание
P1	Вход	Значение с плавающей точкой		Измерение активной мощности на своем выключателе, поступившее по первому каналу ввода
P1_OKK	Вход	Норма	Неисправность	Исправность измерительного оборудования первого канала ввода измерений мощности на своем выключателе
P1_KEN	Вход	Канал разблокирован	Канал заблокирован	Входной сигнал "положение ключа блокировки первого канала измерений мощности на своем выключателе"
P2	Вход	Значение с плавающей точкой		Измерение активной мощности на своем выключателе, поступившее по второму каналу ввода
P2_OKK	Вход	Норма	Неисправность	Исправность измерительного оборудования второго канала ввода измерений мощности на своем выключателе
P2_KEN	Вход	Канал разблокирован	Канал заблокирован	Входной сигнал "положение ключа блокировки второго канала измерений мощности на своем выключателе"
OB_P1	Вход	Значение с плавающей точкой		Измерение активной мощности на обходном выключателе, поступившее по первому каналу ввода
OB_P1_OKK	Вход	Норма	Неисправность	Исправность измерительного оборудования первого канала ввода измерений мощности на обходном выключателе
OB_P1_KEN	Вход	Канал разблокирован	Канал заблокирован	Входной сигнал "положение ключа блокировки первого канала измерений мощности на обходном выключателе"
OB_P2	Вход	Значение с плавающей точкой		Измерение активной мощности на обходном выключателе, поступившее по второму каналу ввода
OB_P2_OKK	Вход	Норма	Неисправность	Исправность измерительного оборудования второго канала ввода измерений мощности на обходном выключателе

Таблица параметров настройки алгоритма			
Наименование	Истина	Ложь	Описание
PARAM_B_P2	Используются первый и второй каналы ввода измерений на своем выключателе	Используются только первый канал ввода измерений на своем выключателе	Параметр, устанавливающий использование в данном блоке одного либо двух каналов измерений мощности на своем выключателе. При использовании двух каналов ввода соответствующие сигналы должны поступать на входы P2, P2_OKK, P2_KEN. В противном случае данные входы не используются (их значения не влияют на работу функционального блока).
PARAM_OB	Схема с обходным выключателем	Схема без обходного выключателя	Параметр конфигурирует блок для использования в схеме с обходным выключателем. При установке в логическую единицу должны быть задействованы входы одного или двух каналов измерений (в зависимости от значения параметра PARAM_OB_P2) обходного выключателя (OB_P1, OB_P1_OKK, OB_P1_KEN, OB_P2, OB_P2_OKK, OB_P2_KEN), а также входной сигнал положения ключа выбора обходного выключателя (KVOB). В противном случае данные входы не используются (их значения не влияют на работу функционального блока), не используется также параметр PARAM_OB_P2.

Алгоритм работы функционального блока.

В данном функциональном блоке представлена унифицированная реализация алгоритма фиксации и достоверности измерений активной мощности линии или автотрансформатора с формированием сигнала неисправности измерительных преобразователей. Блок может быть параметрирован для использования в схеме с обходным выключателем, также параметрируется количество используемых каналов ввода измерений – один либо два для измерений своего выключателя, один или два для измерений обходного выключателя (последние не используются, если не выбрана схема с обходным выключателем).

Входными сигналами алгоритма являются:

- EN – вход/выход алгоритма. При выходе алгоритма блокируются любые изменения его внутреннего состояния (и как следствие логических значений на выходах блока), подаваемые на входы логические значения игнорируются, а выдача сигналов неисправности блокируется.
- Значения по каждому каналу ввода измерений, поступающие от измерительных преобразователей, а также положения ключей блокировки каждого канала: P1, P1\_OKK, P1\_KEN, P2, P2\_OKK, P2\_KEN, OB\_P1, OB\_P1\_OKK, OB\_P1\_KEN, OB\_P2, OB\_P2\_OKK, OB\_P2\_KEN (фактически используемый набор сигналов определяется значением параметров настройки блока). На входы P1\_KEN, P2\_KEN, OB\_P1\_KEN, OB\_P2\_KEN тех каналов ввода измерений, для которых возможность оперативного вывода не предусматривается, следует подавать логическую единицу.
- STS – текущее зафиксированное состояние линии или автотрансформатора, поступающее от соответствующего функционального блока "ФОЛ" или "ФОАТ".
- OB\_STS – обобщенное текущее состояние обходных выключателей, поступающее от соответствующих функциональных блоков "ФОВ 220кВ"/"ФОВ 500 кВ". Сигнал не используется, если не выбрана схема с обходным выключателем (PARAM\_OB = false).
- KVOB – положение ключа выбора обходного выключателя. Сигнал не используется, если не выбрана схема с обходным выключателем (PARAM\_OB = false).
- KBP – положение ключа блокировки отключения мощности при отключении линии или автотрансформатора.
- KREM – положение ключа ремонта линии или автотрансформатора.
- Уставки нижней (P\_MIN) и верхней (P\_MAX) технологической границы измерений активной мощности. При выходе мощности за пределы технологических границ регистрируется неисправность измерительного преобразователя соответствующего канала ввода измерений.
- UST\_P\_MISM – установка предельно допустимого расхождения измерений мощности по каналам ввода, при превышении которым регистрируется неисправность измерительных преобразователей.

Выходными сигналами алгоритма являются:

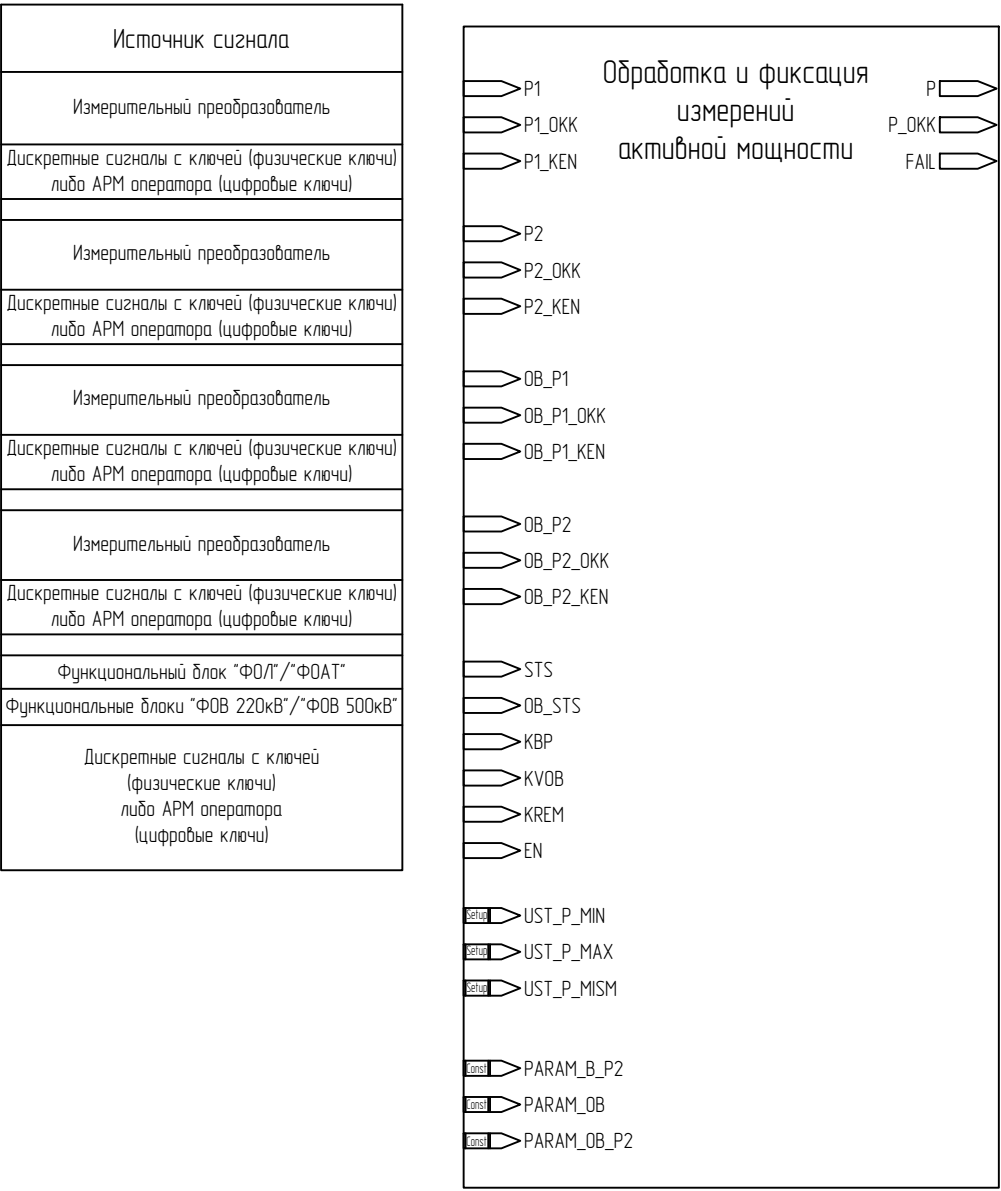
- P – значение активной мощности линии или автотрансформатора. Вычисление происходит в четыре этапа:
  - Фиксация значений мощности по каждому каналу ввода измерений с контролем технологических границ.
  - Выбор и фиксация двух активных каналов ввода измерений, по одному для своего и обходного выключателя. Из двух пар каналов попарно выбираются те два, что разблокированы и исправны в данный момент, при этом приоритет имеют первые каналы ввода измерений. Если в какой-либо паре и первый и второй каналы заблокированы или неисправны, то последний выбор активного канала сохраняется. При инициализации блока активными считаются первые каналы ввода измерений. Если блок параметрирован для работы в схеме без обходного выключателя, то каналы обходного выключателя не используются, выбирается только один активный канал из пары каналов своего выключателя.
  - Вычисление активной мощности линии или автотрансформатора. При работе на обходной выключатель на выход подается сумма мощностей, зафиксированных по активным каналам своего и обходного выключателя. При этом если оба канала своего выключателя заблокированы или неисправны, то измерения своего выключателя исключаются из суммы, и на выход подается значение, зафиксированное по активному каналу обходного выключателя. При работе через свой выключатель итоговым значением мощности является зафиксированное по активному каналу своего выключателя.
- Переход на обходной выключатель осуществляется при выполнении всех нижеперечисленных условий: ключ выбора обходного выключателя находится в положении "Обходной" (KVOB = true), включен обходной выключатель (OB\_STS = true), блок параметрирован для работы в схеме с обходным выключателем (PARAM\_OB = true), алгоритм введен (EN = true). При введенном алгоритме (EN = true) и несоблюдении какого-либо из перечисленных условий происходит переход на свой выключатель.
- Отключение мощности при отключении линии или автотрансформатора. Если разблокирована отключение активной мощности при отключении линии/трансформатора (KBP = false) и алгоритм введен (EN = true), то при поступлении обратного фронта на вход STS подаваемое на выход значение мощности приравнивается к нулю (P = 0) и удерживается в нуле до тех пор, пока линия или автотрансформатор не будут включены (STS = true).

- P\_OKK – достоверность итогового значения активной мощности. Значение признается недостоверным, если заблокированы или неисправны оба канала ввода измерений выбранного в данный момент выключателя.
- NED – неисправность измерительных преобразователей. Регистрируется, если на какому-либо разблокированному каналу ввода измерений наблюдается неисправность измерительных преобразователей, либо если расхождение между значением мощности, зафиксированным по какому-либо разблокированному каналу ввода измерений, и итоговым значением (P) превышает по модулю величину уставки UST\_P\_MISM. Контролируется исправность всех разблокированных каналов включая неактивные и не используемые в данный момент при вычислении итогового значения мощности (за исключением случая, если блок сконфигурирован для работы в схеме без обходного выключателя – PARAM\_OB = false).

Таблица входных и выходных сигналов и параметров настройки алгоритма				
Наименование	Направление	Истина	Ложь	Описание
OB_P2_KEN	Вход	Канал разблокирован	Канал заблокирован	Входной сигнал "положение ключа блокировки второго канала измерений мощности на обходном выключателе"
STS	Вход	Включены	Отключены	Текущее состояние линии/автотрансформатора
OB_STS	Вход	Включены	Отключены	Обобщенное текущее состояние обходных выключателей
KBP	Вход	Отключение запрещено	Отключение разрешено	Входной сигнал "положение ключа блокировки отключения мощности при отключении линии/трансформатора"
KVOB	Вход	Обходной	Свой	Входной сигнал "положение ключа выбора обходного выключателя"
KREM	Вход	Ремонт	Работа	Входной сигнал "положение ключа ремонта линии/автотрансформатора"
EN	Вход	Введен	Выведен	Ввод/вывод алгоритма
UST_P_MIN	Вход (уставка)	Значение с плавающей точкой		Уставка нижней технологической границы измерений активной мощности
UST_P_MAX	Вход (уставка)	Значение с плавающей точкой		Уставка верхней технологической границы измерений активной мощности
UST_P_MISM	Вход (уставка)	Значение с плавающей точкой		Уставка предельно допустимого расхождения значений мощности по каналам ввода
P	Выход	Значение с плавающей точкой		Значение активной мощности
P_OKK	Выход	Достоверность	Недостоверность	Признак достоверности итогового значения активной мощности
NED	Выход	Неисправность	Норма	Неисправность измерительных преобразователей

Таблица параметров настройки алгоритма			
Наименование	Истина	Ложь	Описание
PARAM_OB_P2	Используются первый и второй каналы ввода измерений на обходном выключателе	Используются только первый канал ввода измерений на обходном выключателе	Параметр, устанавливающий использование в данном блоке одного либо двух каналов измерений мощности на обходном выключателе. Используется только совместно с параметром PARAM_OB = true. При использовании двух каналов ввода соответствующие сигналы должны поступать на входы OB_P2, OB_P2_OKK, OB_P2_KEN. При использовании только первого канала ввода, а также в схеме без обходного выключателя данные входы не используются (их значения не влияют на работу функционального блока).

Условное обозначение блока



Согласовано					
Инф. № подл.	Взам. инв. №				
	Подп. и дата				

						903094.74.4.252240.1905-ПБ.006			
						Устройства фиксации отключения и фиксации состояния линий электропередач, электросетевого и генерирующего оборудования. Часть 1			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Описание алгоритмов	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Феоктистов		<i>Федосов</i>	10.20		П	35	-
Н.контр.		Феоктистов		<i>Федосов</i>	10.20	Алгоритм обработки и фиксации измерений активной мощности	ООО "ЦИР ИЗ"		
ГИП		Дудрабин		<i>Дудрабин</i>	10.20				



Создано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Таблица входных и выходных сигналов и параметров настройки алгоритма				
Наименование	Направление	Истина	Ложь	Описание
B1_STS	Вход	Включен	Отключен	Текущее состояние выключателя линии 1 со стороны моста
B1_INIT	Вход	Инициализация	–	Инициализация ФОВ выключателя линии 1 со стороны моста
B1_FAIL	Вход	Неисправность	Норма	Неисправность ФОВ выключателя линии 1 со стороны моста
B2_STS	Вход	Включен	Отключен	Текущее состояние выключателя линии 2 со стороны моста
B2_INIT	Вход	Инициализация	–	Инициализация ФОВ выключателя линии 2 со стороны моста
B2_FAIL	Вход	Неисправность	Норма	Неисправность ФОВ выключателя линии 2 со стороны моста
B3_STS	Вход	Включен	Отключен	Текущее состояние выключателя линии 3 со стороны моста
B3_INIT	Вход	Инициализация	–	Инициализация ФОВ выключателя линии 3 со стороны моста
B3_FAIL	Вход	Неисправность	Норма	Неисправность ФОВ выключателя линии 3 со стороны моста
B4_STS	Вход	Включен	Отключен	Текущее состояние выключателя линии 4 со стороны моста
B4_INIT	Вход	Инициализация	–	Инициализация ФОВ выключателя линии 4 со стороны моста
B4_FAIL	Вход	Неисправность	Норма	Неисправность ФОВ выключателя линии 4 со стороны моста
FVV_STS	Вход	Включен	Отключен	Текущее состояние выключателя моста 1 (по ФВВ)
FVV_INIT	Вход	Инициализация	–	Инициализация ФВВ выключателя моста 1
FVV_FAIL	Вход	Неисправность	Норма	Неисправность ФВВ выключателя моста 1
VL1_STS	Вход	Включена	Отключена	Текущее состояние линии 1
VL1_REM	Вход	В ремонте	В работе	Оперативное состояние линии 1
VL1_FAIL	Вход	Неисправность	Норма	Неисправность ФОЛ линии 1

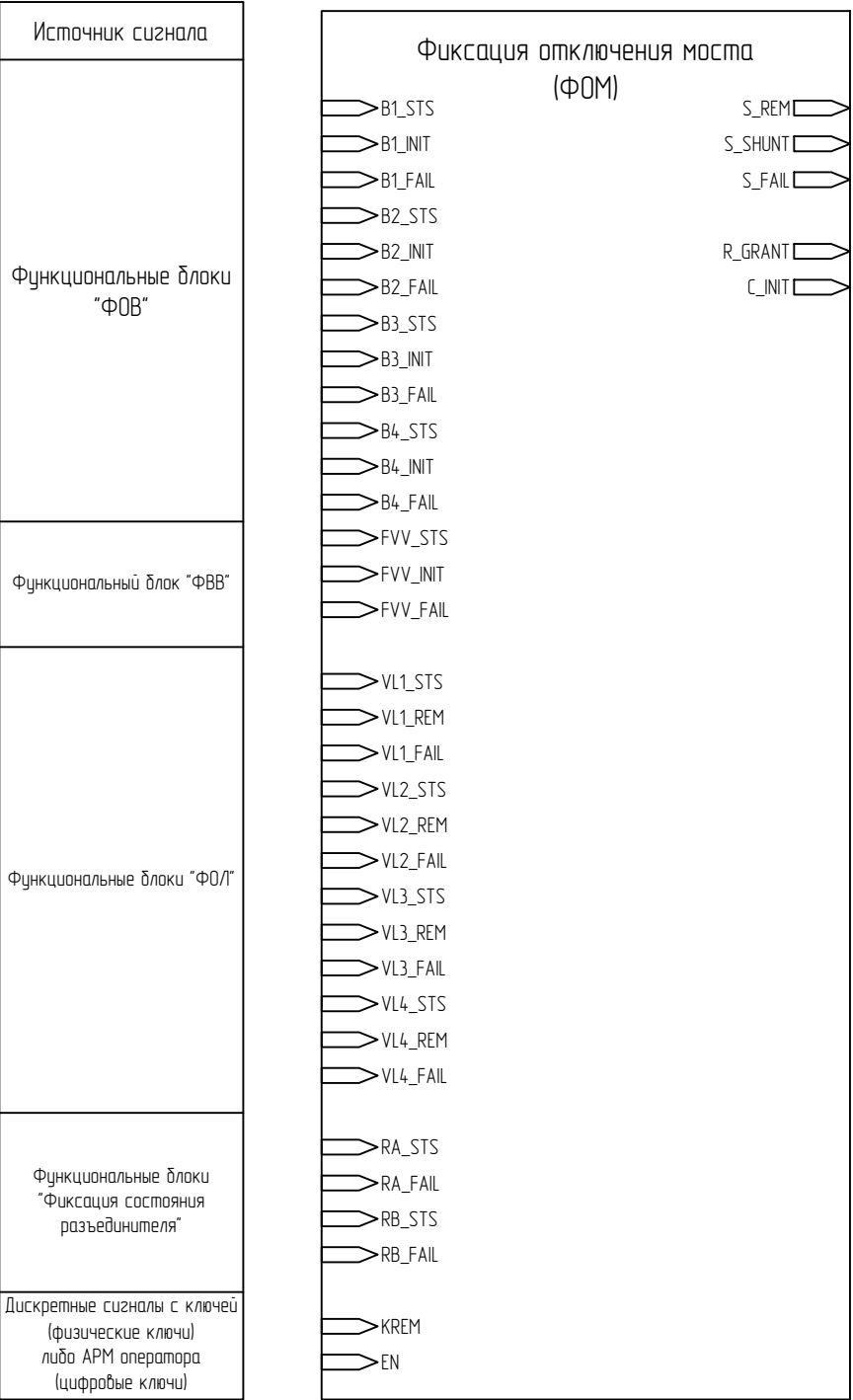
Таблица входных и выходных сигналов и параметров настройки алгоритма				
Наименование	Направление	Истина	Ложь	Описание
VL2_STS	Вход	Включена	Отключена	Текущее состояние линии 2
VL2_REM	Вход	В ремонте	В работе	Оперативное состояние линии 2
VL2_FAIL	Вход	Неисправность	Норма	Неисправность ФОЛ линии 2
VL3_STS	Вход	Включена	Отключена	Текущее состояние линии 3
VL3_REM	Вход	В ремонте	В работе	Оперативное состояние линии 3
VL3_FAIL	Вход	Неисправность	Норма	Неисправность ФОЛ линии 3
VL4_STS	Вход	Включена	Отключена	Текущее состояние линии 4
VL4_REM	Вход	В ремонте	В работе	Оперативное состояние линии 4
VL4_FAIL	Вход	Неисправность	Норма	Неисправность ФОЛ линии 4
RA_STS	Вход	Включен	Отключен	Состояние разъединителя полуцепи А моста
RA_NED	Вход	Несоответствие	Норма	Несоответствие входных сигналов разъединителя полуцепи А моста
RB_STS	Вход	Включен	Отключен	Состояние разъединителя полуцепи Б моста
RB_NED	Вход	Несоответствие	Норма	Несоответствие входных сигналов разъединителя полуцепи Б моста
KREM	Вход	Ремонт	Работа	Входной сигнал "положение ключа ремонта моста"
EN	Вход	Введён	Выведен	Ввод/вывод алгоритма
S_REM	Выход	В ремонте	В работе	Оперативное состояние моста
S_SHUNT	Выход	Шунтирован	Расшунтирован	Выходной сигнал "мост шунтирован"
S_FAIL	Выход	Неисправность	Норма	Состояние ключа ремонта моста 2
R_GRANT	Выход	Разрешен	Запрещён	Разрешение фиксации состояния разъединителей полуцепей А и Б моста
C_INIT	Выход	Инициализация	–	Импульсный сигнал инициализации ФОМ




Алгоритм работы функционального блока.  
Данный функциональный блок реализует алгоритм фиксации отключения моста, формируя сигналы его текущего и оперативного состояния, а также выходной сигнал «мост шунтирован» для использования в блоке «Фиксация шунтирования УПК».

Входными сигналами алгоритма является:  
1. EN – ввод/вывод алгоритма. При выводе алгоритма блокируются любые изменения его внутреннего состояния (и как следствие логических значений на выходах блока), подаваемые на входы логические значения игнорируются, а выдача сигналов неисправности блокируется.  
2. Выходные сигналы алгоритмов ФОЛ четырёх линий, присоединённых к мосту: текущие состояния (VL1\_STS, VL2\_STS, VL3\_STS, VL4\_STS), оперативные состояния (VL1\_REM, VL2\_REM, VL3\_REM, VL4\_REM), неисправность ФОЛ (VL1\_FAIL, VL2\_FAIL, VL3\_FAIL, VL4\_FAIL).  
3. Выходные сигналы алгоритмов ФОВ выключателей четырёх линий со стороны моста: текущие состояния (B1\_STS, B2\_STS, B3\_STS, B4\_STS), неисправность ФОВ (B1\_FAIL, B2\_FAIL, B3\_FAIL, B4\_FAIL), инициализация ФОВ (B1\_INIT, B2\_INIT, B3\_INIT, B4\_INIT).  
4. Состояния и несоответствие входных сигналов разъединителей полуцепей А, Б моста: RA\_STS, RB\_STS, RA\_NED, RB\_NED.  
5. Положение ключа ремонта моста (KREM).

Выходными сигналами алгоритма являются:  
1. S\_SHUNT – выходной сигнал «мост шунтирован». Логика формирования сигнала идентична логике формирования текущего состояния моста с тем отличием, что мост признаётся шунтированным без отсчёта выдержки времени. Сигнал используется функциональным блоком «Фиксация шунтирования УПК».  
2. S\_REM – оперативное состояние моста. Оперативное состояние моста «в работе» фиксируется, если ключ ремонта находится в положении «работа» (KREM = false), в течение интервала времени не менее Т1 с каждой стороны моста включена хотя бы одна линия и её выключатель со стороны моста при условии, что разъединители хотя бы одной полуцепи моста включены. Если же в течение интервала времени не менее Т1 разъединители двух полуцепей моста отключены, либо если с хотя бы одной стороны моста отключены или обе линии, или оба выключателя, или линия и выключатель смежной линии, то фиксируется оперативное состояние моста «в ремонте». Также оперативное состояние «в ремонте» фиксируется без отсчёта выдержки времени, если ключ ремонта находится в положении «ремонт». Выдержка времени также не отсчитывается при переключении ключа ремонта в положение «работа» – при соблюдении прочих условий мост перейдёт в состояние «в работе» без выдержки времени. Во всех случаях дополнительным условием фиксации любого оперативного состояния моста является введённое состояние алгоритма ФОМ (EN = true).  
3. R\_INIT – импульсный сигнал инициализации ФОМ. Однотактовый импульс вырабатывается при оперировании ключом ремонта линии, присоединённой к мосту (в том числе с удалённой стороны), или одного из выключателей, участвующих в формировании сигнала S\_STS.  
4. R\_GRANT – разрешение фиксации состояния разъединителей полуцепей А, Б моста. Сигнал предназначен для передачи в соответствующие функциональные блоки «Фиксация состояния разъединителя». Перефиксация состояния разъединителей полуцепей моста возможна при условии, что мост шунтирован, либо если с хотя бы одной стороны моста нет электрической связи между мостом и двумя линиями (для каждой ВЛ выполняется условие, что линия отключена по ФОЛ либо отключен выключатель этой линии со стороны моста).  
5. S\_FAIL – неисправность ФОМ. Данный выходной сигнал агрегирует в себе неисправности ФОВ всех линий, выключателей, задействованных в формуле расчёта текущего состояния моста (сигнал S\_STS), а также разъединителей полуцепей А, Б. Сигнал неисправности ФОМ не выдается в случае, если ключ ремонта моста переведён в положение «ремонт» (KREM = true) или алгоритм ФОМ выведен (EN = false).

Условное обозначение блока



						90309474.4252240.1905–ПБ.006				
						Устройства фиксации отключения и фиксации состояния линий электропередачи, электросетевого и генерирующего оборудования. Часть 1				
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата					
Разраб.		Феоктистов			10.20	Описание алгоритмов		Стадия	Лист	Листов
								П	37	–
Н.контр		Феоктистов			10.20	Алгоритм фиксации отключения моста (ФОМ)		ООО "ЦИР ИЗ"		
ГИП		Дубровин			10.20					



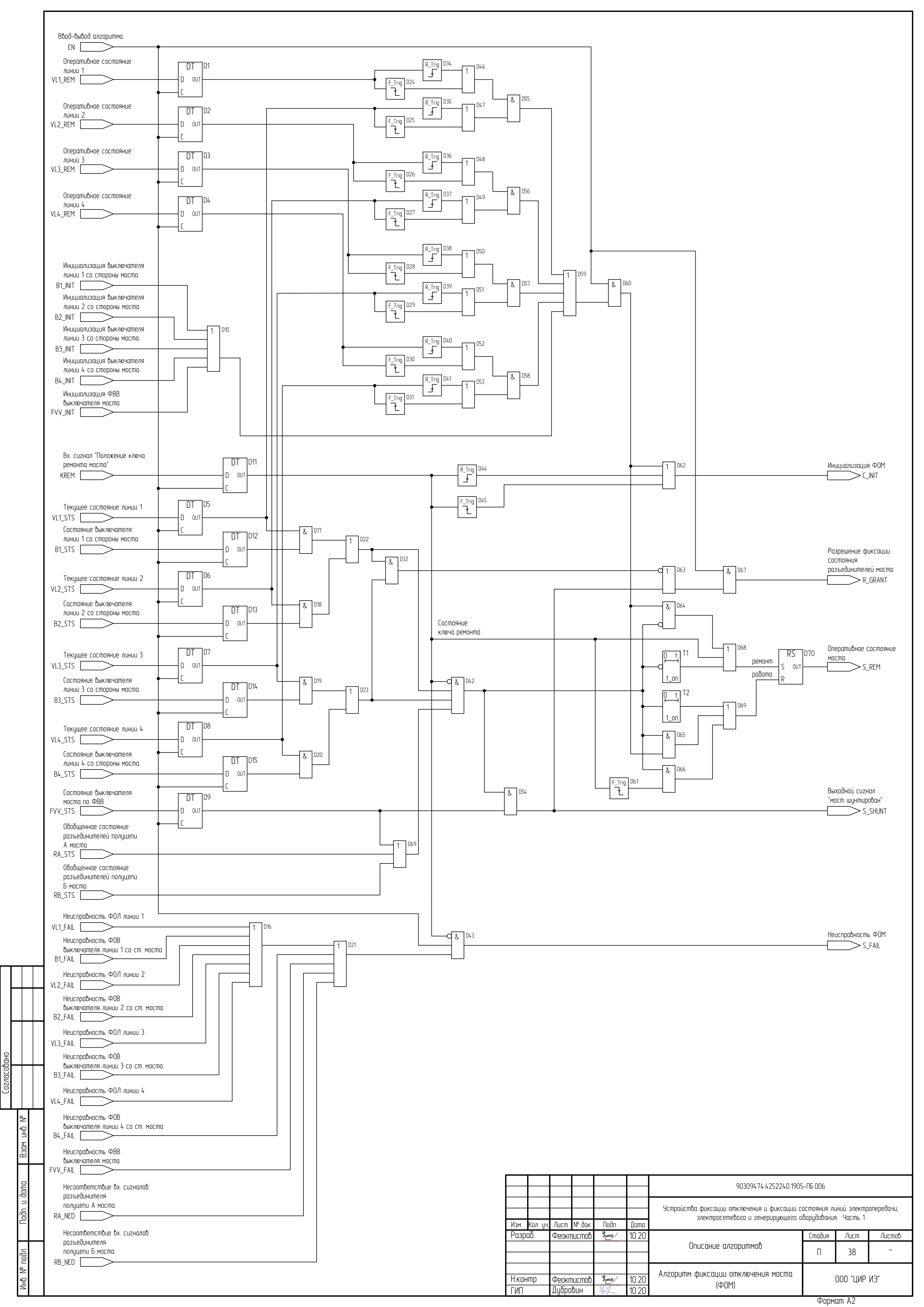


Таблица входных и выходных сигналов и параметров настройки алгоритма				
Наименование	Направление	Истина	Ложь	Описание
VL1_STS	Вход	Включена	Отключена	Текущее состояние линии 1
VL1_REM	Вход	Неисправность	Норма	Неисправность ФОЛ линии 1
VL1_FAIL	Вход	Включена	Отключена	Текущее состояние линии 3
VL2_STS	Вход	Неисправность	Норма	Неисправность ФОЛ линии 2
VL2_REM	Вход	Включена	Отключена	Текущее состояние линии 3
VL2_FAIL	Вход	Неисправность	Норма	Неисправность ФОЛ линии 3
VL3_STS	Вход	Включена	Отключена	Текущее состояние линии 4
VL3_REM	Вход	Неисправность	Норма	Неисправность ФОЛ линии 4
VL3_FAIL	Вход	Разрыв	Норма	Разрыв электрической цепи при включенном выключателе линии 1 со стороны моста 1
VL4_STS	Вход	Разрыв	Норма	Разрыв электрической цепи при включенном выключателе линии 2 со стороны моста 1
VL4_REM	Вход	Разрыв	Норма	Разрыв электрической цепи при включенном выключателе линии 3 со стороны моста 1
VL4_FAIL	Вход	Разрыв	Норма	Разрыв электрической цепи при включенном выключателе линии 4 со стороны моста 1
M1_B1_STS	Вход	Включен	Отключен	Текущее состояние выключателя линии 1 со стороны моста 1
M1_B1_INIT	Вход	Инициализация	–	Инициализация ФОВ выключателя линии 1 со стороны моста 1
M1_B1_FAIL	Вход	Неисправность	Норма	Неисправность ФОВ выключателя линии 1 со стороны моста 1
M1_B2_STS	Вход	Включен	Отключен	Текущее состояние выключателя линии 2 со стороны моста 1
M1_B2_INIT	Вход	Инициализация	–	Инициализация ФОВ выключателя линии 2 со стороны моста 1
M1_B2_FAIL	Вход	Неисправность	Норма	Неисправность ФОВ выключателя линии 2 со стороны моста 1
M1_B3_STS	Вход	Включен	Отключен	Текущее состояние выключателя линии 3 со стороны моста 1
M1_B3_INIT	Вход	Инициализация	–	Инициализация ФОВ выключателя линии 3 со стороны моста 1
M1_B3_FAIL	Вход	Неисправность	Норма	Неисправность ФОВ выключателя линии 3 со стороны моста 1
M1_B4_STS	Вход	Включен	Отключен	Текущее состояние выключателя линии 4 со стороны моста 1
M1_B4_INIT	Вход	Инициализация	–	Инициализация ФОВ выключателя линии 4 со стороны моста 1
M1_B4_FAIL	Вход	Неисправность	Норма	Неисправность ФОВ выключателя линии 4 со стороны моста 1
M1_FVV_STS	Вход	Включен	Отключен	Текущее состояние выключателя моста 1 (по ФВВ)
M1_FVV_INIT	Вход	Инициализация	–	Инициализация ФВВ выключателя моста 1
M1_FVV_FAIL	Вход	Неисправность	Норма	Неисправность ФВВ выключателя моста 1
M1_KREM	Вход	Ремонт	Работа	Входной сигнал "положение ключа ремонта моста 1"
M1_EN	Вход	Введен	Выведен	Ввод/вывод алгоритма фиксации отключения моста 1
M1_RA_STS	Вход	Включен	Отключен	Состояние разъединителя полупеи А моста 1
M1_RA_NED	Вход	Несоответствие	Норма	Несоответствие входных сигналов разъединителя полупеи А моста 1
M1_RB_STS	Вход	Включен	Отключен	Состояние разъединителя полупеи Б моста 1
M1_RB_NED	Вход	Несоответствие	Норма	Несоответствие входных сигналов разъединителя полупеи Б моста 1
M2_B1_STS	Вход	Включен	Отключен	Текущее состояние выключателя линии 1 со стороны моста 1

Таблица входных и выходных сигналов и параметров настройки алгоритма				
Наименование	Направление	Истина	Ложь	Описание
M2_B1_INIT	Вход	Инициализация	–	Инициализация ФОВ выключателя линии 1 со стороны моста 1
M2_B1_FAIL	Вход	Неисправность	Норма	Неисправность ФОВ выключателя линии 1 со стороны моста 1
M2_B2_STS	Вход	Включен	Отключен	Текущее состояние выключателя линии 2 со стороны моста 1
M2_B2_INIT	Вход	Инициализация	–	Инициализация ФОВ выключателя линии 2 со стороны моста 1
M2_B2_FAIL	Вход	Неисправность	Норма	Неисправность ФОВ выключателя линии 2 со стороны моста 1
M2_B3_STS	Вход	Включен	Отключен	Текущее состояние выключателя линии 3 со стороны моста 1
M2_B3_INIT	Вход	Инициализация	–	Инициализация ФОВ выключателя линии 3 со стороны моста 1
M2_B3_FAIL	Вход	Неисправность	Норма	Неисправность ФОВ выключателя линии 3 со стороны моста 1
M2_B4_STS	Вход	Включен	Отключен	Текущее состояние выключателя линии 4 со стороны моста 1
M2_B4_INIT	Вход	Инициализация	–	Инициализация ФОВ выключателя линии 4 со стороны моста 1
M2_B4_FAIL	Вход	Неисправность	Норма	Неисправность ФОВ выключателя линии 4 со стороны моста 1
M2_FVV_STS	Вход	Включен	Отключен	Текущее состояние выключателя моста 2 (по ФВВ)
M2_FVV_INIT	Вход	Инициализация	–	Инициализация ФВВ выключателя моста 2
M2_FVV_FAIL	Вход	Неисправность	Норма	Неисправность ФВВ выключателя моста 2
M2_KREM	Вход	Ремонт	Работа	Входной сигнал "положение ключа ремонта моста 2"
M2_EN	Вход	Введен	Выведен	Ввод/вывод алгоритма фиксации отключения моста 2
M2_RA_STS	Вход	Включен	Отключен	Состояние разъединителя полупеи А моста 2
M2_RA_NED	Вход	Несоответствие	Норма	Несоответствие входных сигналов разъединителя полупеи А моста 2
M2_RB_STS	Вход	Включен	Отключен	Состояние разъединителя полупеи Б моста 2
M2_RB_NED	Вход	Несоответствие	Норма	Несоответствие входных сигналов разъединителя полупеи Б моста 2
KREM	Вход	Ремонт	Работа	Входной сигнал "положение ключа ремонта УПК"
S_REM	Выход	В ремонте	В работе	Оперативное состояние УПК
S_STS	Выход	Шунтирован	Расшунтирован	Текущее состояние УПК
C_SHUNT	Выход	Шунтирование	–	Импульсный аварийный сигнал "шунтирование УПК"
S_FAIL	Выход	Неисправность	Норма	Неисправность ФШУПК
S_OPER	Выход	ФШУПК введен	ФШУПК выведен	Устройство ФШУПК введено в работу
M1_R_GRANT	Выход	Разрешен	Запрещен	Разрешение фиксации состояния разъединителей полупеи А и Б моста 1
M2_R_GRANT	Выход	Разрешен	Запрещен	Разрешение фиксации состояния разъединителей полупеи А и Б моста 2

Алгоритм работы функционального блока

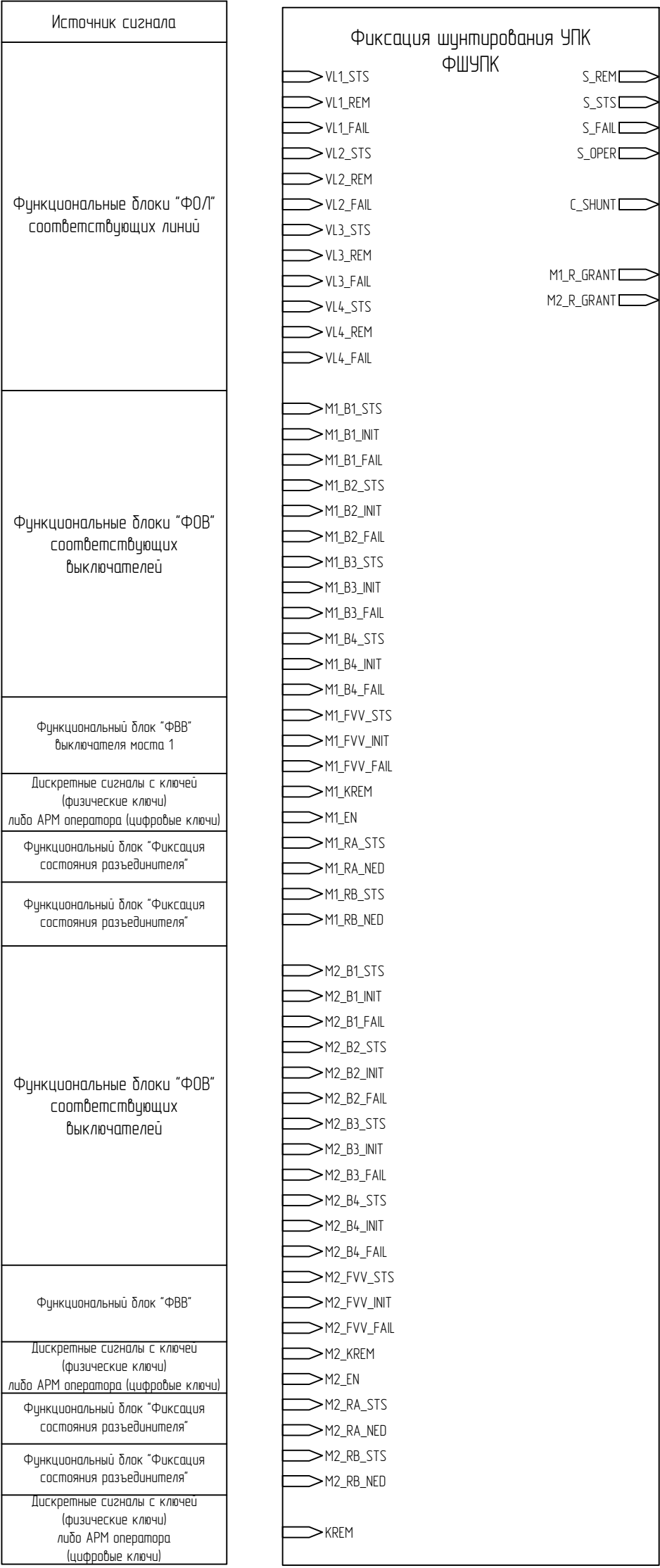
Входными сигналами алгоритма являются:

- Входные сигналы алгоритма ФОЛ четырех линий, присоединенных к мостам УПК: текущие состояния (VL1\_STS, VL2\_STS, VL3\_STS, VL4\_STS), оперативные состояния (VL1\_REM, VL2\_REM, VL3\_REM, VL4\_REM), неисправность ФОЛ (VL1\_NED, VL2\_NED, VL3\_NED, VL4\_NED).
- Входные сигналы алгоритма ФОВ выключателей четырех линий со стороны моста 1: текущие состояния (M1\_B1\_STS, M1\_B2\_STS, M1\_B3\_STS, M1\_B4\_STS), неисправность ФОВ (M1\_B1\_FAIL, M1\_B2\_FAIL, M1\_B3\_FAIL, M1\_B4\_FAIL), инициализация ФОВ (M1\_B1\_INIT, M1\_B2\_INIT, M1\_B3\_INIT, M1\_B4\_INIT).
- Входные сигналы алгоритма ФОВ выключателей четырех линий со стороны моста 2: текущие состояния (M2\_B1\_STS, M2\_B2\_STS, M2\_B3\_STS, M2\_B4\_STS), неисправность ФОВ (M2\_B1\_FAIL, M2\_B2\_FAIL, M2\_B3\_FAIL, M2\_B4\_FAIL), инициализация ФОВ (M2\_B1\_INIT, M2\_B2\_INIT, M2\_B3\_INIT, M2\_B4\_INIT).
- Состояния и несоответствие входных сигналов разъединителей полупеи А, Б моста 1 и 2: M1\_RA\_STS, M1\_RB\_STS, M1\_RA\_NED, M1\_RB\_NED, M2\_RA\_STS, M2\_RB\_STS, M2\_RA\_NED, M2\_RB\_NED.
- Положение ключа ввода/вывода ФОМ первого и второго моста (M1\_EN, M2\_EN).
- Положение ключа ремонта первого и второго моста (M1\_KREM, M2\_KREM).

Выходными сигналами алгоритма являются:

- S\_STS – текущее состояние УПК. УПК признается шунтированным, если в данный момент времени шунтирован хотя бы один мост либо ключ ремонта УПК находится в положении «ремонт» (KREM = true). В противном случае УПК считается расшунтированным.
- S\_REM – оперативное состояние УПК. Оперативное состояние УПК принимает противоположное логическое значение относительно текущего состояния УПК. При этом изменение оперативного состояния происходит с выдержкой времени после изменения текущего состояния. Но если текущее состояние изменилось вследствие оперирования ключом ремонта УПК (KREM), моста, линии или выключателя, то оперативное состояние изменяется без отсчета выдержки времени.
- C\_SHUNT – аварийная команда «шунтирование УПК». Импульс задаваемой уставкой продолжительности формируется в момент перехода УПК в текущее состояние «шунтирован» в случае, если это произошло не вследствие оперирования ключом ремонта УПК, моста, линии или выключателя.
- M1\_R\_GRANT, M2\_R\_GRANT – разрешение фиксации состояния разъединителей полупеи А, Б первого и второго мостов соответственно. Данные сигналы передаются с выходов функциональных блоков «ФОВ» и должны быть подключены к входу «разрешение фиксации состояния» (GRANT) соответствующих функциональных блоков «Фиксация состояния разъединителя».
- S\_FAIL – неисправность ФШУПК. Неисправность ФШУПК возникает при возникновении неисправности хотя бы одного моста. Сигнал неисправности ФШУПК не выдается в случае, если ключ ремонта УПК переведен в положение «ремонт» (KREM = true).
- S\_OPER – ввод-вывод устройства ФШУПК. Данный выходной сигнал копирует значение входа EN и несет в себе признак того, что выдаваемые данным блоком логические значения достоверны и могут быть использованы при расчетах в АДВ.

Условное обозначение блока



						90309474.4252240.1905–ПБ.006			
						Устройства фиксации отключения и фиксации состояния линий электропередач, электросетевого и генерирующего оборудования. Часть 1			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Разраб.		Феоктистов		<i>Федос</i>	10.20	Описание алгоритмов	Стадия	Лист	Листов
							П	39	–
						Алгоритм фиксации шунтирования УПК (ФШУПК)	ООО "ЦИР ИЗ"		
Н.контр.		Феоктистов		<i>Федос</i>	10.20				
ГИП		Дудрабин		<i>Дудрабин</i>	10.20				





Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Таблица входных и выходных сигналов алгоритма				
Наименование	Направление	Истина	Ложь	Описание
CH_CMD_OFF	Вход	Команда "отключить реактор"	–	Поступающая по каналу связи команда "отключить реактор"
CH_CMD_ON	Вход	Команда "включить реактор"	–	Поступающая по каналу связи команда "включить реактор"
CH_L_PHY	Вход	Канал введён	Канал выведен	Входной сигнал "положение местного ключа ввода/вывода канала связи с уд. устройством"
CH_R_PHY	Вход	Канал введён	Канал выведен	Ввод/вывод канала связи с уд. стороны
CH_OKK	Вход	Норма	Неисправность	Исправность канала связи
EN	Вход	Введён	Выведен	Ввод/вывод алгоритма
CMD_OFF	Выход	Команда "отключить реактор"	–	Результирующая импульсная команда "отключить реактор"
CMD_ON	Выход	Команда "включить реактор"	–	Результирующая импульсная команда "включить реактор"

Алгоритм работы функционального блока.

Данный функциональный блок обеспечивает приём управляющих воздействий на включение и отключение реактора с удалённой стороны по одному каналу связи для последующей передачи в функциональный блок «исполнительный орган реализации управляющих воздействий на включение/отключение реакторов».

Входными сигналами алгоритма является:

- EN – ввод/вывод алгоритма
- CH\_OKK – исправность канала связи с удалённым устройством, от которого поступают команды включения и отключения реактора.

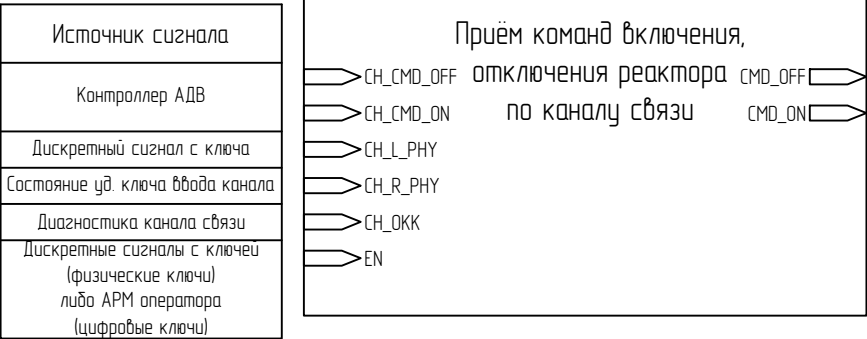
Исправность канала связи диагностируется путём контроля периодичности поступающих с удалённой стороны пакетов данных (превышение времени с момента прихода последнего пакета), а также путём периодического обмена сообщениями с маршрутизатором, к сетевому интерфейсу которого непосредственно подсоединён контроллер удалённого устройства.

- CH\_L\_PHY – положение местного ключа ввода/вывода канала связи с удалённым устройством
- CH\_R\_PHY – ввод/вывод канала связи с удалённой стороны
- Поступающие по каналу связи импульсные управляющие команды отключения (CH\_CMD\_OFF) и включения (CH\_CMD\_ON) реактора.

Выходными сигналами алгоритма являются:

- CMD\_OFF – импульсная команда «отключить реактор». Однотактовый импульс формируется на выходе при поступлении прямого фронта на вход CH\_CMD\_OFF при условии, что алгоритм введён (EN = true), канал связи исправен (CH\_OKK = true) и введён оперативно с двух сторон (CH\_L\_PHY = true, CH\_R\_PHY = true). В остальных случаях на выход подаётся логический ноль (false).
- CMD\_ON – импульсная команда «включить реактор». Однотактовый импульс формируется на выходе при поступлении прямого фронта на вход CH\_CMD\_ON при условии, что алгоритм введён (EN = true), канал связи исправен (CH\_OKK = true) и введён оперативно с двух сторон (CH\_L\_PHY = true, CH\_R\_PHY = true). В остальных случаях на выход подаётся логический ноль (false).

Условное обозначение блока



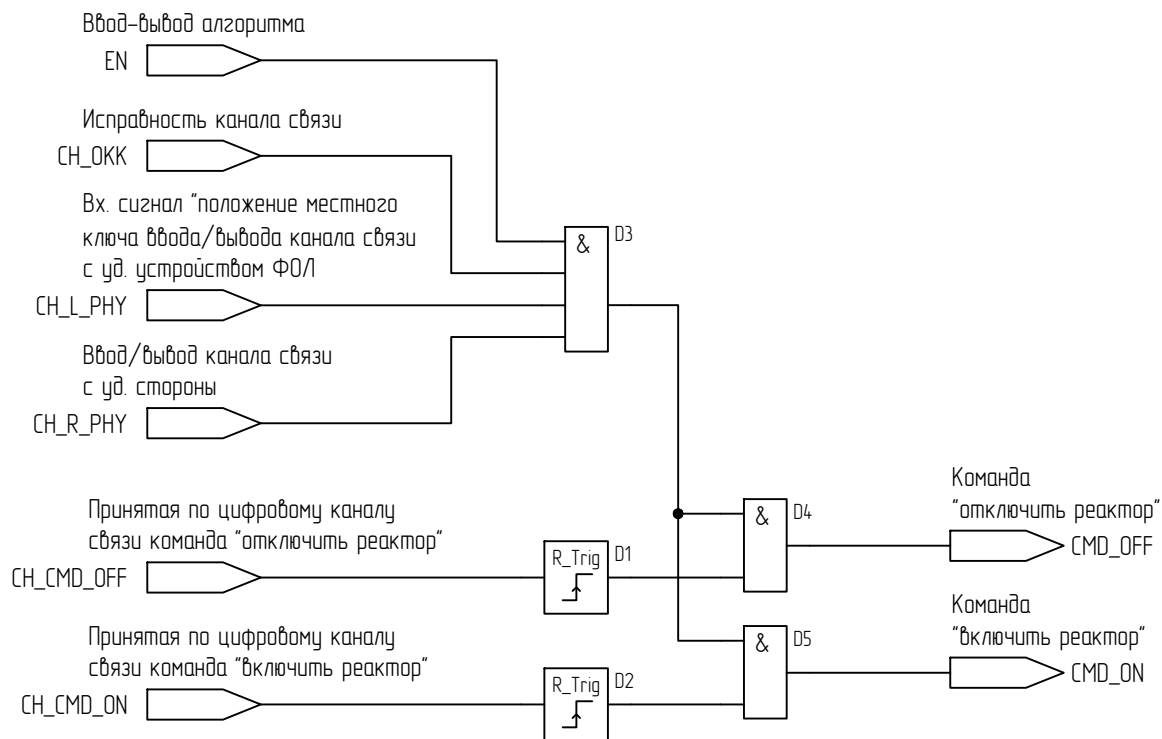
						903094.74.4252240.1905–ПБ.006			
						Устройства фиксации отключения и фиксации состояния линий электропередачи, электросетевого и генерирующего оборудования. Часть 1			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Описание алгоритмов	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Феоктистов		Результ	10.20		П	41	–
						Алгоритм приёма команд включения, отключения реактора по каналу связи	ООО "ЦИР ИЗ"		
Н.контр		Феоктистов		Результ	10.20				
ГИП		Дудьковин		Результ	10.20				

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.



						903094.74.4252240.1905-ПБ.006			
						Устройства фиксации отключения и фиксации состояния линий электропередачи, электросетевого и генерирующего оборудования. Часть 1			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Описание алгоритмов	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Феоктистов			10.20		П	42	-
Н.контр		Феоктистов			10.20	Алгоритм приёма команд включения, отключения реактора по каналу связи	ООО "ЦИР ИЗ"		
ГИП		Дудровин			10.20				

Согласовано				
	Взам. инв. №			
	Подп. и дата			
	Инв. № подл.			

Таблица входных и выходных сигналов алгоритма				
Наименование	Направление	Истина	Ложь	Описание
B_REM	Вход	В ремонте	В работе	Оперативное состояние реакторного выключателя
B_STS	Вход	Включен	Отключен	Текущее состояние реакторного выключателя
CMD_ON	Вход	Команда "включить"	–	Вх. сигнал "команда включения реактора"
CMD_OFF	Вход	Команда "отключить"	–	Вх. сигнал "команда отключения реактора"
RZA_OFF	Вход	Отключение	–	Импульсный сигнал отключения реактора от РЗ
KVIT	Вход	Сброс	–	Сигнал сброса блокировки включения реактора с АРМ
EN	Вход	Введен	Выведен	Ввод/вывод алгоритма
IOR_OFF	Выход	Отключить реактор	–	Импульсная команда отключения реактора
IOR_ON	Выход	Включить реактор	–	Импульсная команда включения реактора
S_FAIL	Выход	Неисправность	Норма	Неисправность ИОР

Алгоритм работы функционального блока.

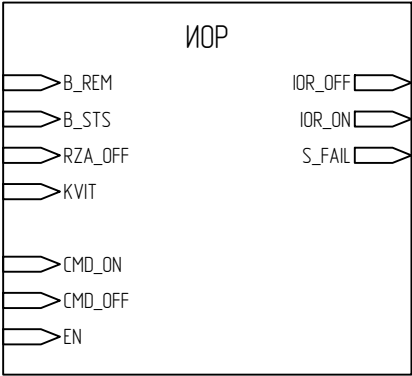
Условное обозначение блока

В данном функциональном блоке осуществляется реализация принятых команд включения и отключения реактора, полученных с удаленной стороны по цифровым каналам связи.

- Входными сигналами алгоритма являются:
- 1. EN – ввод/вывод алгоритма. При выводе алгоритма блокируются любые изменения его внутреннего состояния (и как следствие логических значений на выходах блока), подаваемые на входы логические значения игнорируются, а выдача сигналов неисправности блокируется.
  - 2. Сигналы текущего (B\_STS) и оперативного (B\_REM) состояния выключателя реактора
  - 3. Обобщенные импульсные команды включения (CMD\_ON) и отключения (CMD\_OFF) реактора, обработанные функциональными блоками «Приём команд включения, отключения реактора по каналу связи» (один блок принимает команды от одного источника по одному каналу связи) и попарно объединенные по «или».
  - 4. Сигнал отключения реактора от РЗ (RZA\_OFF).
  - 5. Сигнал сброса блокировки отключения реактора (KVIT)
  - 6. Состояние ключа оперативного ввода-вывода ИОР (K\_IOR\_EN)

- Выходными сигналами алгоритма являются:
- 1. IOR\_OFF – импульсная команда «отключить реактор». Импульс заданной продолжительности формируется на выходе при поступлении команды отключения реактора CMD\_OFF. Дополнительным обязательным условием для реализации команды является включенное состояние выключателя реактора, ввод алгоритма ИОР (EN = true), кроме того, после приёма команды «отключить реактор» повторная реализация данной команды возможна не ранее чем через интервал времени Т2.
  - 2. IOR\_ON – импульсная команда «включить реактор». Импульс заданной продолжительности формируется на выходе при поступлении команды включения реактора CMD\_ON. Дополнительным обязательным условием для реализации команды является отключенное состояние выключателя реактора, отсутствие в данный момент блокировки включения реактора и ввод алгоритма ИОР (EN = true), кроме того, после приёма команды «включить реактор» повторная реализация данной команды возможна не ранее чем через интервал времени Т3. Блокировка включения реактора устанавливается при поступлении импульсной команды отключения реактора от РЗ и действует до тех пор, пока она не будет сброшена вручную с АРМ посредством сигнала KVIT.
  - 3. S\_NED – неисправность ИОР. Возникает при превышении длительности сигнала отключения реактора от РЗ при условии, что алгоритм ИОР введен (EN = true).

Источник сигнала
Функциональный блок ФОВ 500кВ
Дискретный сигнал от РЗ
АРМ оператора
Функциональный блок "Прием команд включения, отключения реактора по каналу связи" Дискретный сигнал с ключа (физический ключ) либо АРМ оператора (цифровой ключ)



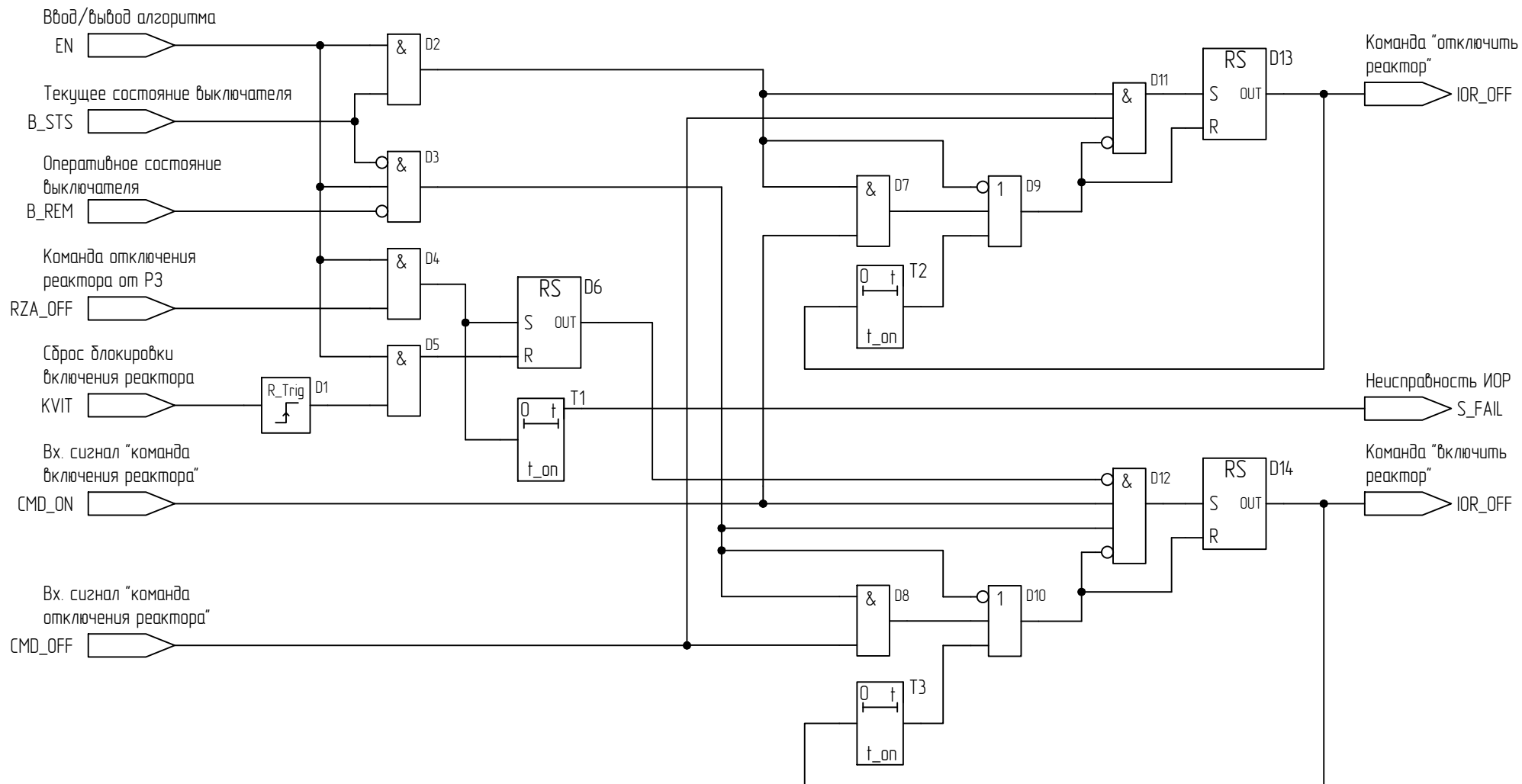
						903094.74.4252240.1905-ПБ.006			
						Устройства фиксации отключения и фиксации состояния линий электропередачи, электросетевого и генерирующего оборудования. Часть 1			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Описание алгоритмов	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Феоктистов		<i>Феокт</i>	10.20		П	43	–
						Алгоритм исполнительного органа реализации управляющих воздействий на включение/отключение реакторов (ИОР)			
Н.контр		Феоктистов		<i>Феокт</i>	10.20				
ГИП		Дудровин		<i>Дудр</i>	10.20				




Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.



						903094.74.4252240.1905-ПБ.006			
						Устройства фиксации отключения и фиксации состояния линий электропередачи, электросетевого и генерирующего оборудования. Часть 1			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Описание алгоритмов	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Феоктистов			10.20		П	44	-
						Алгоритм исполнительного органа реализации управляющих воздействий на включение/отключение реакторов (ИОР)	ООО "ЦИР ИЗ"		
Н.контр		Феоктистов			10.20				
ГИП		Дудровин			10.20				