ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
НАУЧНО - ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ «ЭКРА»

КОНТРОЛЛЕРЫ ПРИСОЕДИНЕНИЙ ЭКРА 24Х

Инструкция по конфигурированию

Содержание

1 Общие сведения 4

2 Ручной ввод положений КА 5

3 Мнемосхема 6

4 Переносные заземления 9

5 Программное переключение цепей напряжения 19

6 Пользовательская модель данных МЭК 61850 23

7 Интеграция в АСУ ТП 32

Приложение А Схемы логики функциональных блоков 42

В настоящей инструкции описаны особенности конфигурирования терминалов управления присоединениями типа ЭКРА 24Х с помощью ПО Конфигуратор комплекса программ EKRASMS-SP.

Предварительно рекомендуется ознакомиться с:

– видеоинструкциями по конфигурированию терминалов ЭКРА 200 (https://ekra.ru/support/ вкладка «Видеоинструкции»);

– примером конфигурации КП ЭКРА 24Х по ссылке https://disk.ekra.ru/doc.html?uid=1b22ecb9-04cf-4c86-905c-6bb50d3d4506_18545 или по QR-коду внизу страницы;

– «Протоколы обмена данными, синхронизации времени и резервирования сети в терминалах микропроцессорных серии ЭКРА 200. Руководство пользователя. ЭКРА.00148-01 90 01» (https://soft.ekra.ru/device/ekra-2xx/ вкладка «Документация»);

– «Комплекс программ EKRASMS-SP. Руководство оператора. ЭКРА.00019-01 34 02» (https://soft.ekra.ru/soft/smssp/ вкладка «Документация»).

В связи с систематически проводимыми работами по совершенствованию ПО EKRASMS-SP в него могут быть внесены изменения, не отраженные в настоящем документе.

Настоящая инструкция описана для программы Конфигуратор с редакцией FREE Advanced. Подробное описание других редакций приведено в документе «Программа Конфигуратор (Комплекс программ EKRASMS-SP). Описание редакций. ЭКРА.00020-01 93 01» (https://soft.ekra.ru/soft/smssp/ вкладка «Документация»)

Инструкция актуальна для версий программного обеспечения (далее – ПО) EKRASMS-SP 3.0.304.38221 и выше (https://soft.ekra.ru/soft/smssp/) и E3_SW91 версии 7.1.1.1 (https://soft.ekra.ru/device/ekra-2xx/).

Пример конфигурации

1 Общие сведения

1.1 При конфигурировании рекомендуется использовать актуальную поставочную версию ПО EKRASMS-SP.

1.2 При работе с объемными конфигурациями (например, терминалов КП, контролирующих большое количество присоединений) рекомендуется:

– использовать 64-битную версию ПО Конфигуратор (ссылка на скачивание выше);

– во вкладке «Правка» отключать «Управление действиями» и «Вести логирование» (см. рисунок 1 и таблицу 1).

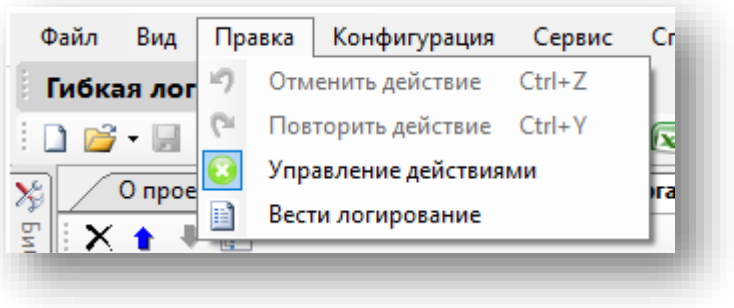


Рисунок 1 - Команды меню **Правка**

Таблица 1 – Команды меню **Правка**

Команда	Описание
Управление действиями	Разрешает/запрещает выполнение отката действий
Вести логирование	Запись логов в файл (фиксация всех внесенных в конфигурацию изменений в окне **Окно вывода**)

2 Ручной ввод положений КА

2.1 В терминалах ЭКРА 24Х предусмотрена функция ручного ввода положений КА (substituted по МЭК 61850). Для этого в модели данных МЭК 61850 в LN XSWI, XCBR предусмотрены атрибуты данных “subEna”, “subVal”, “subQ” и “subID” (при использовании пользовательской модели данных в ПО Конфигуратор в разделе «Модель данных» необходимо предварительно добавить все 4 атрибута в соответствующем LN).

2.2 Для использования положений КА, введенных вручную, в логике оперативной блокировки необходимо использовать сигналы с выхода буфера «Коммутационные аппараты» в «Быстрой логике» (см. рисунок 2).

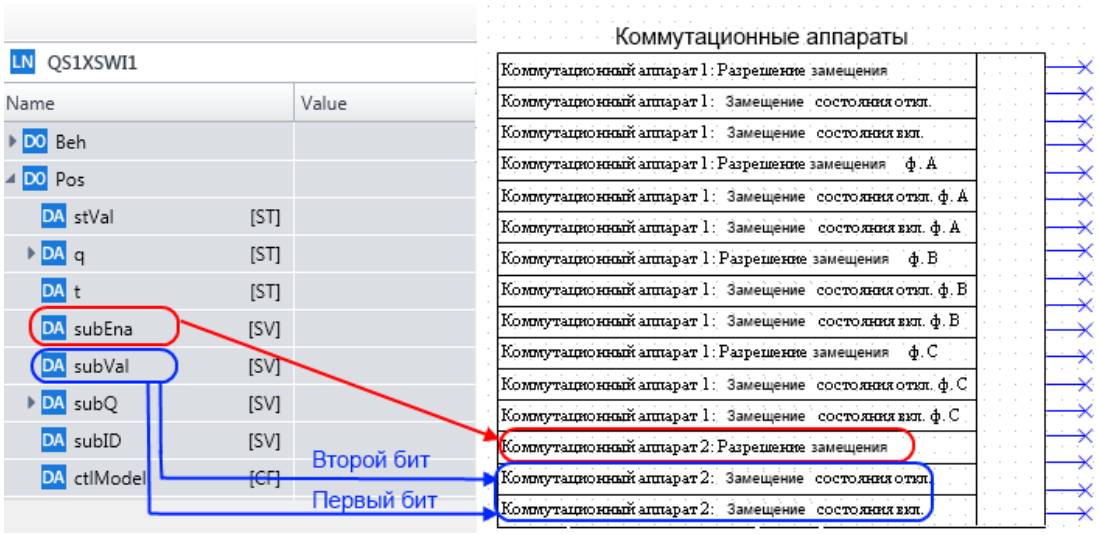


Рисунок 2 – Передача в логику значений атрибутов subEna и subVal для КА с общей сигнализацией положения

2.3 Сигналы разрешения управления (объекты EnaCls, EnaBlk в LN CILO), сформированные в логике оперативной блокировки на основе вручную введенных сигналов положений, должны иметь признак подстановки в объекте качества (q.source = substituted). Для этого необходимо подвязать соответствующий сигнал в разделе «Коммутационные аппараты» к параметру «Признак замещения» (см. Рисунок 3).

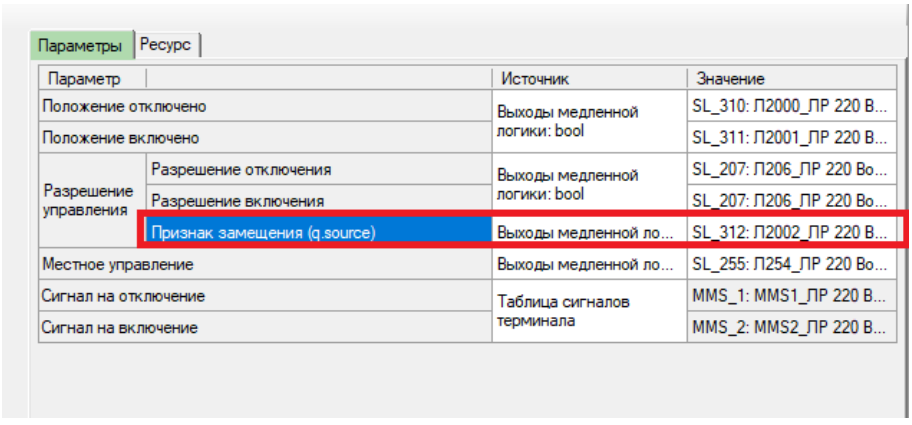
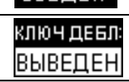
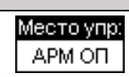
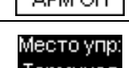


Рисунок 3 - Признак замещения сигнала разрешения управления

3 Мнемосхема

Отображение мнемознаков на мнемосхеме необходимо конфигурировать через формулы в разделе «Вычисляемые величины». Формулы для отображения мнемознаков в соответствии с требованиями ПАО «Россети» п. 4.3.8 СТО 56947007-33.040.20.294-2019, п.2.4.1 СТО 56947007-25.040.70.101-2011 приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Формулы вычисляемых величин для отображения мнемознаков

Описание	Формула	*Отключен*	*Включен*	*Разрешение замещения*	Вычисленное значение	Мнемознак [1]	Диалоговое окно
Положение выключателя	**Формула для быстрой логики:** *IMOS("Отключен")+2*IMOS("Включен")+4*IMOS("Разрешение_замещения_общее")*[2] **Формула для медленной логики:** *CPOSbool("Отключен ")+2*CPOSbool("Включен")+4*CPOSbool("Разрешение_замещения_общее")*[2]	0	0	0	0		Управление запрещено
		0	1	0	1		Управление
		1	0	0	2		Управление
		1	1	0	3		Управление запрещено
		0	0	1	4		Управление запрещено
		0	1	1	5		Управление запрещено
		1	0	1	6		Управление запрещено
		1	1	1	7		Управление запрещено
Местное управление КА	**В случае, когда подводится сигнал местн. с привода формула:** *1-CPOSbool("Местн упр с привода")* **Для случая когда подводится сигнал дист. с привода формула:** *CPOSbool("Дист упр с привода")*	***Местное упр с привода***			**Вычисленное значение**	**Мнемознак[1]**	**Диалоговое окно**
		1			0		—
		0			1		—
Разрешение управле-ния от ОБР	*IMOS("Разреш_упр") + IMOS("Авар_Деблокирование")*	**Разр. упр**	**Авар. Деблок**		**Вычисленное значение**	**Мнемознак[1]**	**Диалоговое окно**
		0	0		0		—
		1	0		1		—
		1	1		2		—
Деблокир. присоединения	*IMOS("Деблокирование")*	**Деблокирование**			**Вычисленное значение**	**Мнемознак[1]**	**Диалоговое окно**
		0			0		—
		1			1		—
Режим управления при-соединением	**В случае, когда подводится сигнал дистанционного управления:** *1-IMOS("Дист_упр_присоед")* **В случае, когда подводится сигнал местного управления:** *IMOS("Местн_упр_присоед ")*	**Дистанц.**	**Местное**		**Вычисленное значение**	**Мнемознак[1]**	**Диалоговое окно**
		1	0		0		—
		0	1		1		—

Продолжение таблицы 2

Описание	Формула	*Отключен*	*Включен*	*Неиспр_по_врем*	*Разреш_упр*	*Разрешение_замещения_общее*	Вычисленное значение	Мнемознак[1]	Диалоговое окно
Положение разъединителя/ЗН	**Формула для быстрой логики:** *IMOS("Отключен")+2*IMOS("Включен")* *+4*IMOS("Неиспр_по_врем")*[4] *+5*IMOS("Разреш_упр")*[3] *+10*IMOS("Разрешение_замещения_общее")*[2] **Формула для медленной логики:** *CPOSbool("Отключен")+2*CPOSbool("Включен")* *-3*CPOSbool("Отключен")* **CPOSbool("Включен")* *+CPOSbool("Неиспр_по_врем")* **(4*(1-CPOSbool("Отключен"))*(1CPOSbool("Включен"))* *+3*CPOSbool("Включен")*CPOSbool("Отключен"))*[4] *+5*CPOSbool("Разреш_упр")*[3] *+10*CPOSbool("Разрешение_замещения_общее")*[2]	0	0	0	0	0	0	—Быстр. логика 10 секунд –Медлен. логика	Управление запрещено
		1	0	0	0	0	1		Управление запрещено
		0	1	0	0	0	2		Управление запрещено
		1	1	0	0	0	3	—Быстр. логика 10 секунд –Медлен. логика	Управление запрещено
		0	0	1	0	0	4	—Быстр. логика 10 секунд –Медлен. логика	Управление запрещено
		0	0	0	1	0	5	—Быстр. логика 10 секунд –Медлен. логика	Управление запрещено
		1	0	0	1	0	6		Включить
		0	1	0	1	0	7		Отключить
		1	1	0	1	0	8	—Быстр. логика 10 секунд –Медлен. логика	Управление запрещено
		0	0	1	1	0	9	—Быстр. логика 10 секунд –Медлен. логика	Управление запрещено
		0	0	0	0	1	10	10 секунд	Управление запрещено
		1	0	0	0	1	11		Управление запрещено
		0	1	0	0	1	12		Управление запрещено
		1	1	0	0	1	13	—Быстр. логика 10 секунд –Медлен. логика	Управление запрещено
		0	0	1	0	1	14	10 секунд	Управление запрещено
		0	0	0	1	1	15	10 секунд	Управление запрещено
		1	0	0	1	1	16		Управление запрещено
		0	1	0	1	1	17		Управление запрещено
		1	1	0	1	1	18	—Быстр. логика 10 секунд –Медлен. логика	Управление запрещено
		0	0	1	1	1	19	10 секунд	Управление запрещено

Примечания:

1 – Вне зависимости от количества слагаемых и какая логика используется, следует использовать порядок расположения мнемознаков показанных в столбце «Изображение на мнемосхеме»

2 - В случае использования замещения в формуле вычисляемой величины необходимо учесть часть, выделенную синим цветом

3 - При наличии в конфигурации логики отключения ОБР учитывать часть, выделенную фиолетовым цветом

4 - Если КА с функцией управления, то нужно учитывать часть, выделенную коричневым цветом

4 Переносные заземления

4.1 Добавить/переименовать резервные команды MMS снять/установить переносное заземление (ПЗ) для приема их от АСУ ТП (в данном случае переименовываем резервные сигналы в блоках программных цифровых входов MMS, см. рисунок 4).

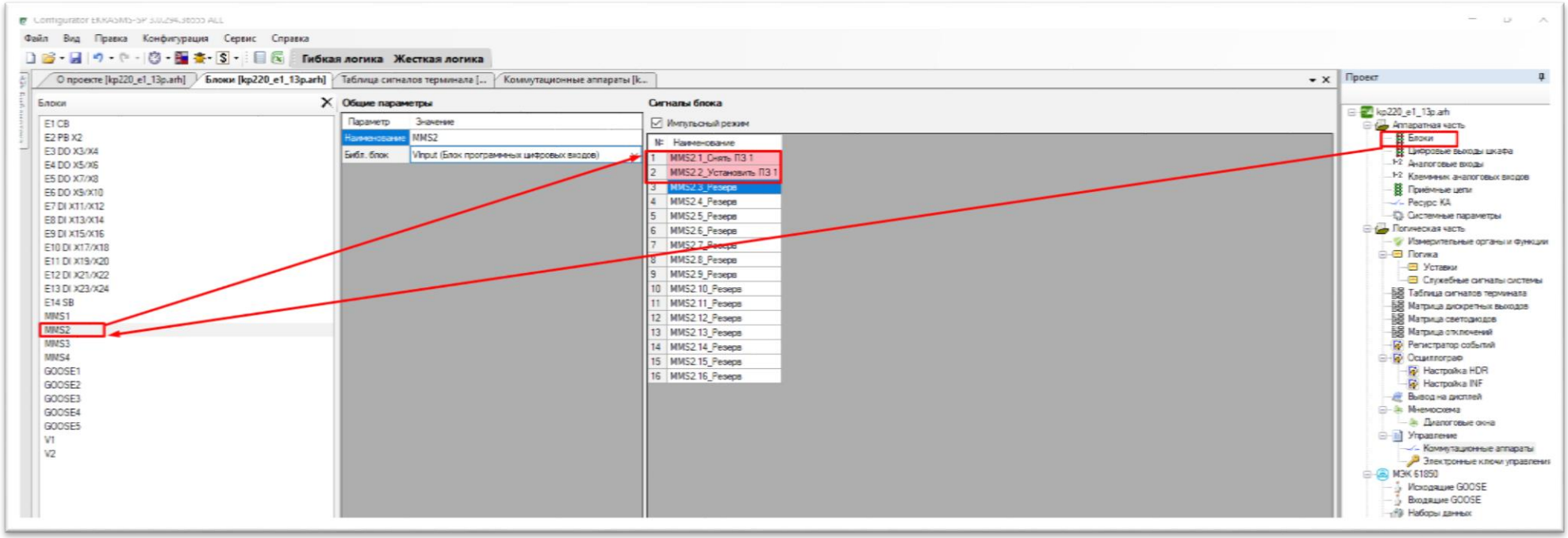


Рисунок 4 – Блоки программных цифровых входов MMS в разделе «Блоки»

4.2 В разделе «Таблица сигналов терминала» переименовать адреса логических сигналов на выходе блока программных цифровых входов команд, поставить их на регистрацию (рисунок 5).

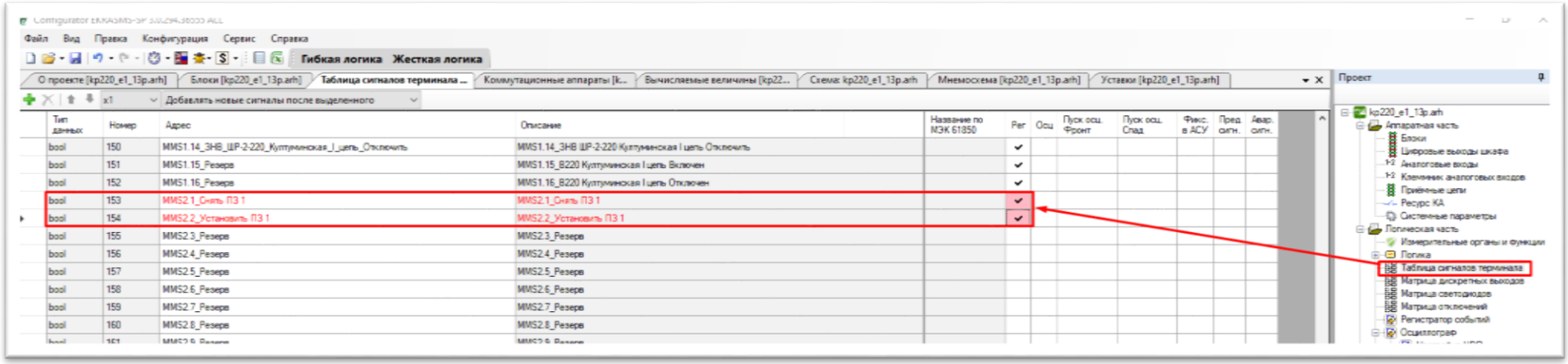
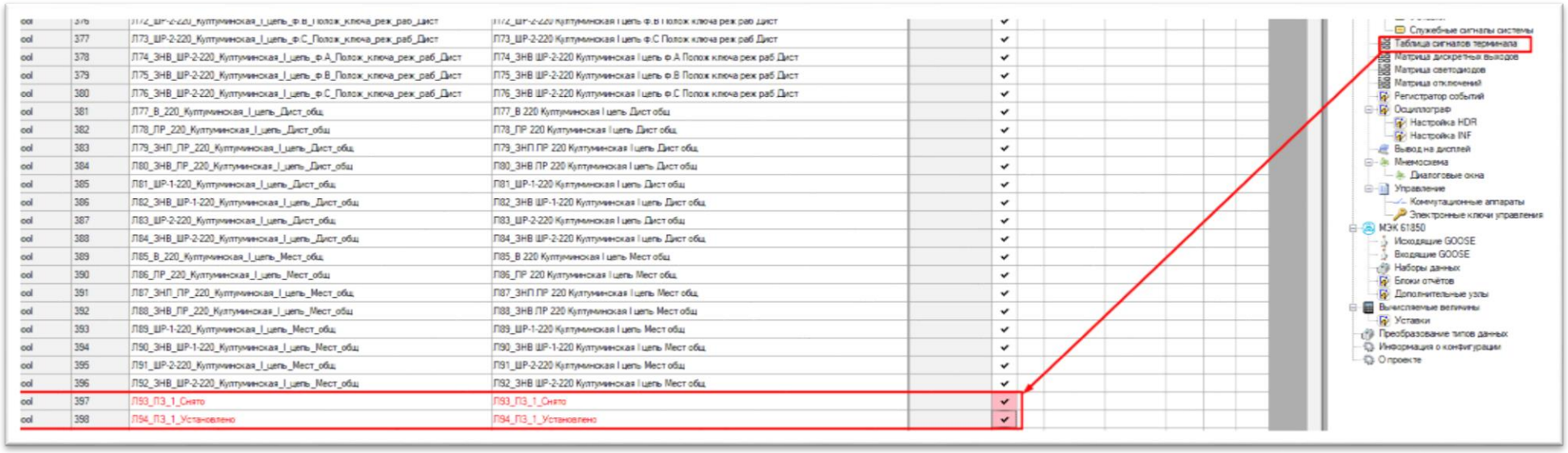


Рисунок 5 – Адреса сигналов в разделе «Таблица сигналов терминала»

4.3 В разделе «Таблица сигналов терминала» добавить логические сигналы состояния «Снято/Установлено» для добавляемого ПЗ, поставить их на регистрацию (Рисунок 6).



ool	377	Л73_ШР-2-220_Култуминская_I_цепь_ф.С_Полож_ключа_реж_раб_Дист	Л73_ШР-2-220 Култуминская I цепь Ф.С Полож ключа реж раб Дист		✓
ool	378	Л74_ЗНВ_ШР-2-220_Култуминская_I_цепь_ф.А_Полож_ключа_реж_раб_Дист	Л74_ЗНВ ШР-2-220 Култуминская I цепь Ф.А Полож ключа реж раб Дист		✓
ool	379	Л75_ЗНВ_ШР-2-220_Култуминская_I_цепь_ф.В_Полож_ключа_реж_раб_Дист	Л75_ЗНВ ШР-2-220 Култуминская I цепь Ф.В Полож ключа реж раб Дист		✓
ool	380	Л76_ЗНВ_ШР-2-220_Култуминская_I_цепь_ф.С_Полож_ключа_реж_раб_Дист	Л76_ЗНВ ШР-2-220 Култуминская I цепь Ф.С Полож ключа реж раб Дист		✓
ool	381	Л77_В_220_Култуминская_I_цепь_Дист_общ	Л77_В 220 Култуминская I цепь Дист общ		✓
ool	382	Л78_ПР_220_Култуминская_I_цепь_Дист_общ	Л78_ПР 220 Култуминская I цепь Дист общ		✓
ool	383	Л79_ЗНП_ПР_220_Култуминская_I_цепь_Дист_общ	Л79_ЗНП ПР 220 Култуминская I цепь Дист общ		✓
ool	384	Л80_ЗНВ_ПР_220_Култуминская_I_цепь_Дист_общ	Л80_ЗНВ ПР 220 Култуминская I цепь Дист общ		✓
ool	385	Л81_ШР-1-220_Култуминская_I_цепь_Дист_общ	Л81_ШР-1-220 Култуминская I цепь Дист общ		✓
ool	386	Л82_ЗНВ_ШР-1-220_Култуминская_I_цепь_Дист_общ	Л82_ЗНВ ШР-1-220 Култуминская I цепь Дист общ		✓
ool	387	Л83_ШР-2-220_Култуминская_I_цепь_Дист_общ	Л83_ШР-2-220 Култуминская I цепь Дист общ		✓
ool	388	Л84_ЗНВ_ШР-2-220_Култуминская_I_цепь_Дист_общ	Л84_ЗНВ ШР-2-220 Култуминская I цепь Дист общ		✓
ool	389	Л85_В_220_Култуминская_I_цепь_Мест_общ	Л85_В 220 Култуминская I цепь Мест общ		✓
ool	390	Л86_ПР_220_Култуминская_I_цепь_Мест_общ	Л86_ПР 220 Култуминская I цепь Мест общ		✓
ool	391	Л87_ЗНП_ПР_220_Култуминская_I_цепь_Мест_общ	Л87_ЗНП ПР 220 Култуминская I цепь Мест общ		✓
ool	392	Л88_ЗНВ_ПР_220_Култуминская_I_цепь_Мест_общ	Л88_ЗНВ ПР 220 Култуминская I цепь Мест общ		✓
ool	393	Л89_ШР-1-220_Култуминская_I_цепь_Мест_общ	Л89_ШР-1-220 Култуминская I цепь Мест общ		✓
ool	394	Л90_ЗНВ_ШР-1-220_Култуминская_I_цепь_Мест_общ	Л90_ЗНВ ШР-1-220 Култуминская I цепь Мест общ		✓
ool	395	Л91_ШР-2-220_Култуминская_I_цепь_Мест_общ	Л91_ШР-2-220 Култуминская I цепь Мест общ		✓
ool	396	Л92_ЗНВ_ШР-2-220_Култуминская_I_цепь_Мест_общ	Л92_ЗНВ ШР-2-220 Култуминская I цепь Мест общ		✓
ool	397	Л93_ПЗ_1_Снято	Л93_ПЗ_1_Снято		✓
ool	398	Л94_ПЗ_1_Установлено	Л94_ПЗ_1_Установлено		✓

Рисунок 6 – Таблица сигналов терминала

4.4 В разделе «Коммутационные аппараты» добавить коммутационный аппарат типа «Прочее» (LN GAPC) или «Разъединитель» (LN XSWI), выполнить привязку сигналов положения и команд (рисунок 7). При использовании пользовательской модели данных (т.е. при наличии установленного флага «Пользовательская модель данных» в разделе «Системные параметры», рисунок 8) для переносного заземления допускается использовать только коммутационный аппарат «Разъединитель».

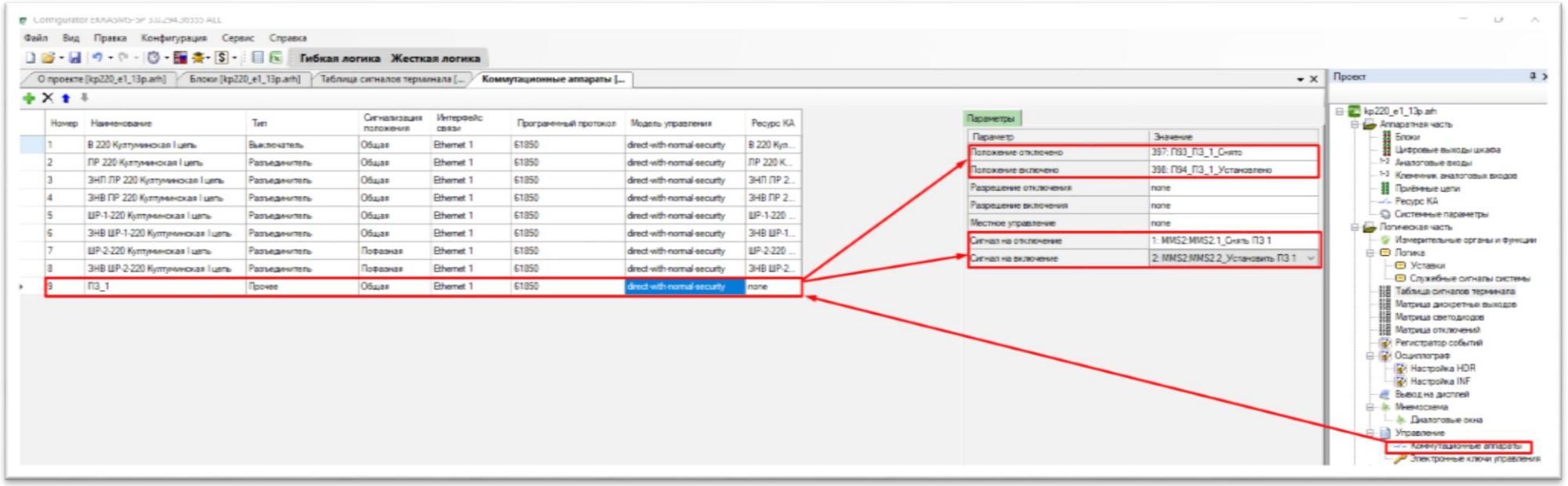


Рисунок 7 – Раздел «Коммутационные аппараты»

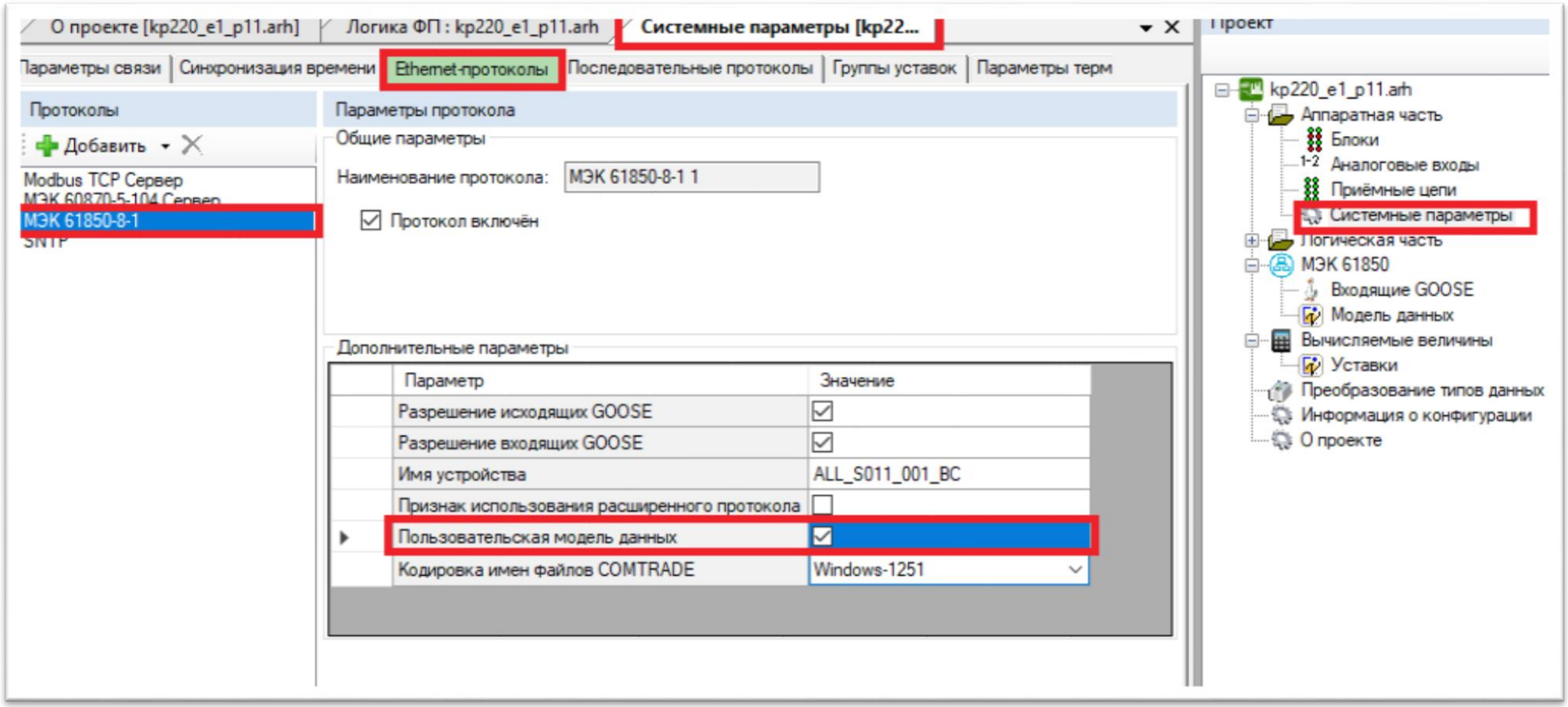


Рисунок 8 – Параметр «Пользовательская модель» в разделе «Системные параметры»

4.5 В быстрой логике из «Библиотеки логики» добавить функциональный блок «Положение_ПЗ» и выполнить привязку сигналов (рисунки 9, 10).

Примечания:

- *в медленной логике функциональный блок «Положение_ПЗ» отсутствует, в будущем планируется его добавить.*
- *схемы логики функциональных блоков приведены в Приложении А.*

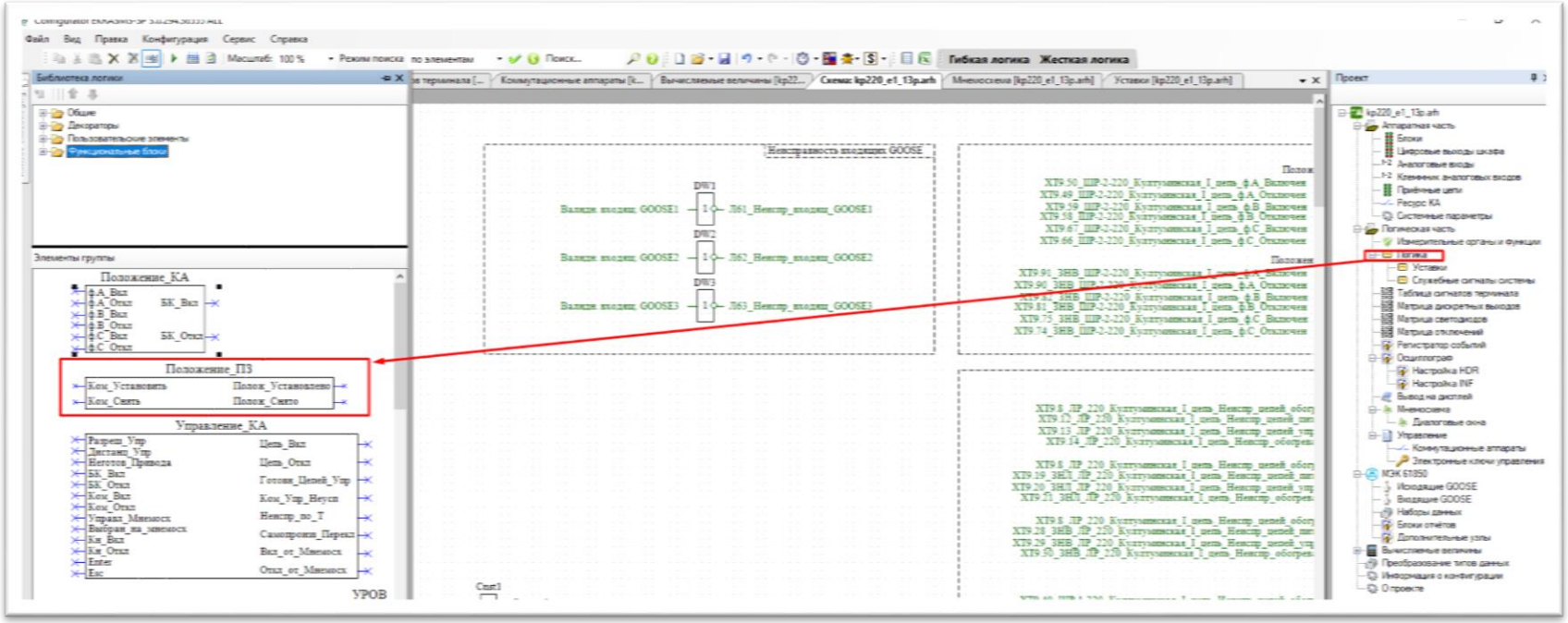


Рисунок 9 – Функциональный блок «Положение_ПЗ» в «Библиотеке логики»

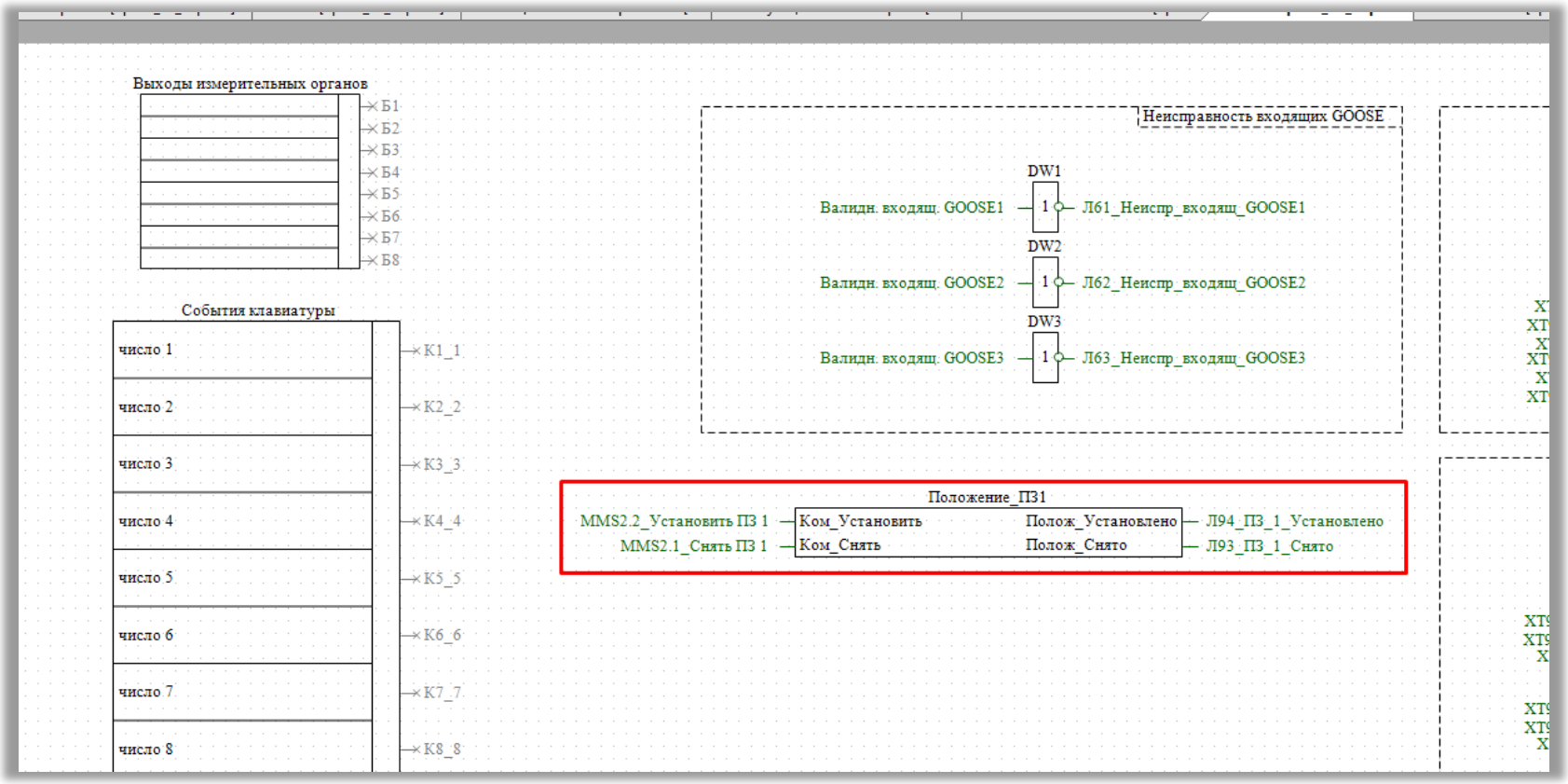


Рисунок 10 – Привязка сигналов к ФБ "Положение_ПЗ" в логике

4.6 В разделе «Вычисляемые величины» добавить вычисляемую величину состояния ПЗ для мнемосхемы (формула *IMOS("Положение «Снято»")* на рисунке 11).

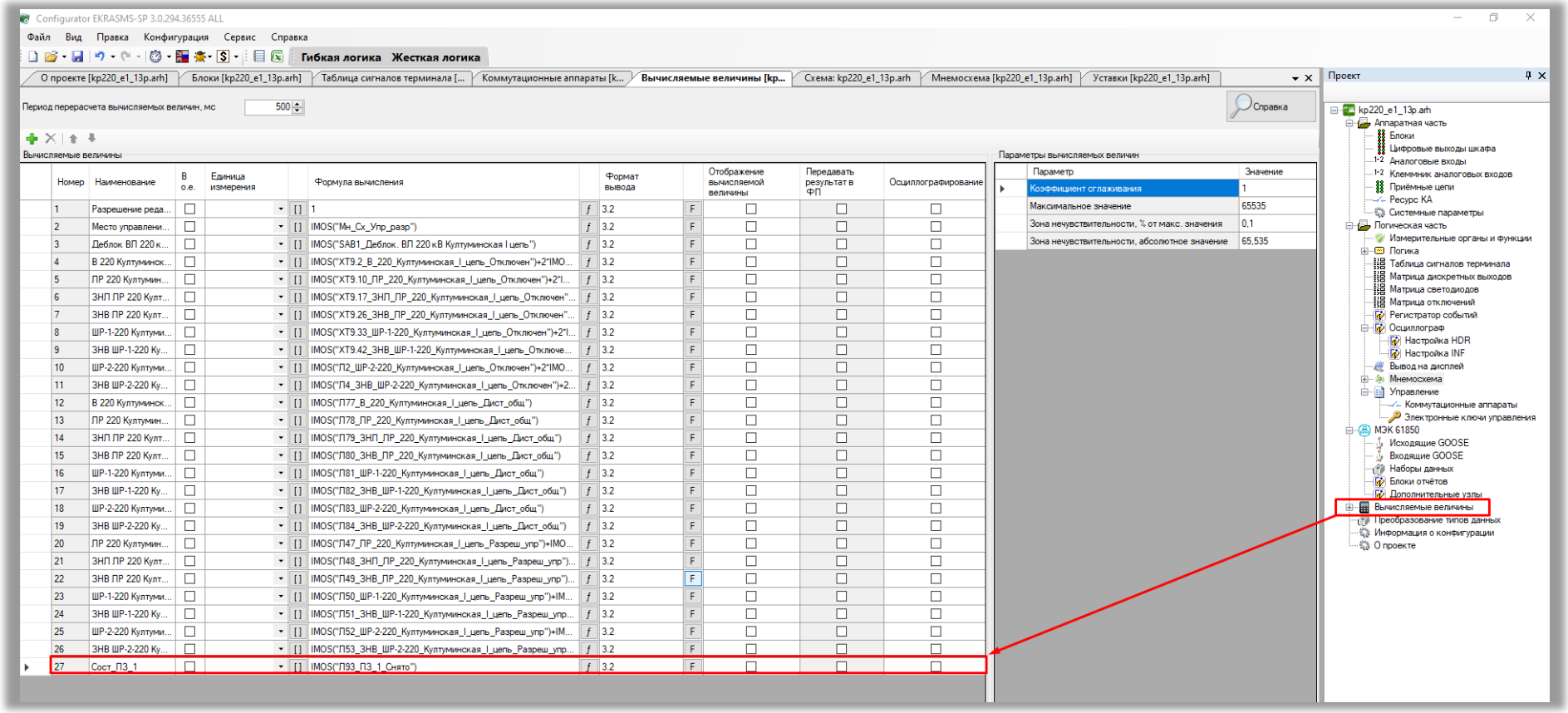


Рисунок 11 – Формула положения ПЗ в разделе «Вычисляемые величины»

4.7 В разделе «Мнемосхема» добавить ПЗ и назначить в качестве сигнала измерения состояния элемента ранее созданную вычисляемую величину (рисунок 12).

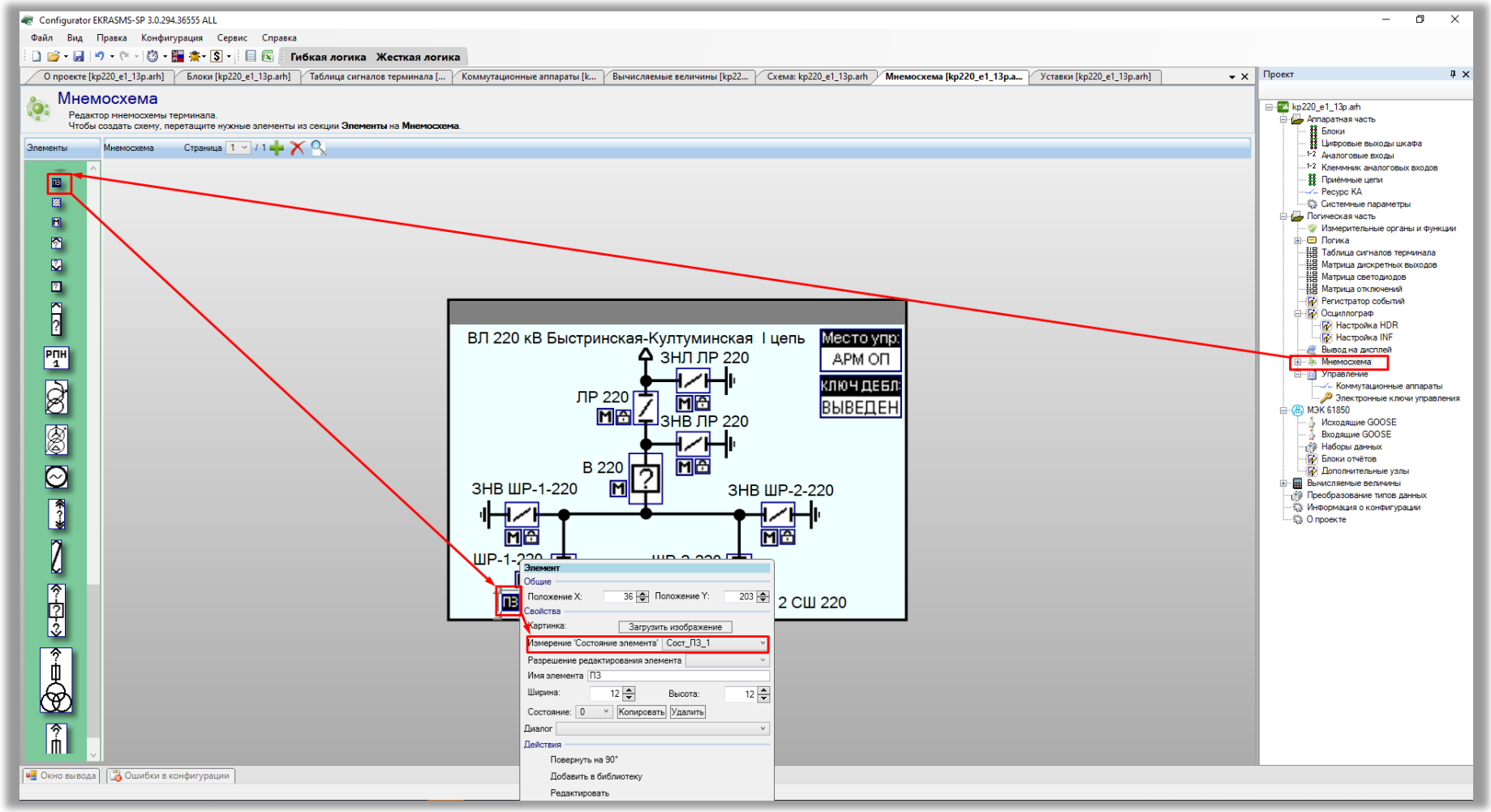


Рисунок 12 - ПЗ в разделе "Мнемосхема"

4.8 При компилировании логики возникнет предупреждение о неиспользуемых выводах логики, необходимо отключить неиспользуемые выводы выключателей мнемосхемы ПЗ и сохранить конфигурацию (рисунок 13).

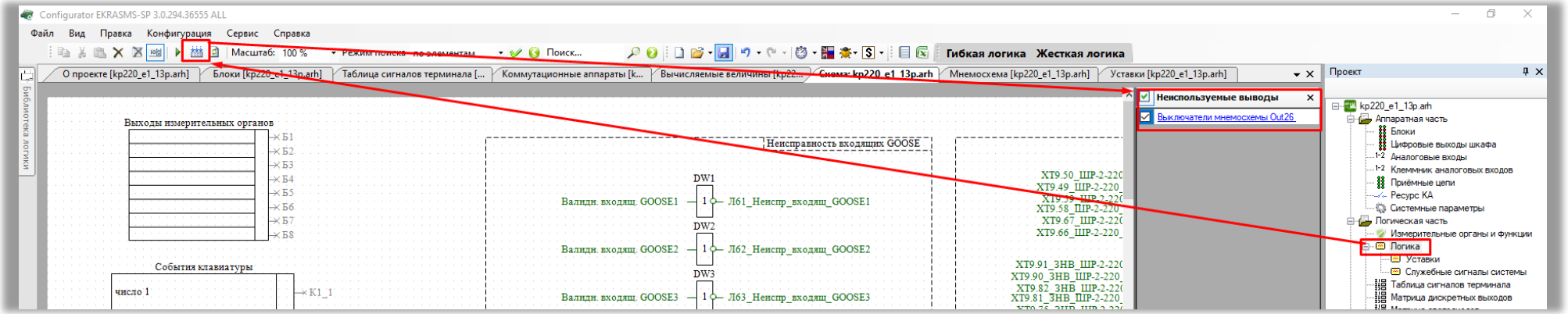


Рисунок 13 - Неиспользуемые выводы в логике

Примечание – При наличии в конфигурации ПЗ, его состояние должно учитываться в логике ОБ при формировании сигналов разрешения управления смежными КА, передаваться на верхний уровень MMS-отчетах, а также в смежные КП по GOOSE (при необходимости).

5 Программное переключение цепей напряжения

5.1 Для реализации программного РПР и расчета мощностей необходимо создать логическую схему фиксации выбора напряжения в соответствии с рисунком 14, которая реализована на основе функциональной схемы логики внешнего РПР в соответствии с СТО 56947007-33.040.20.307-2020. Логику реализовывать для каждого присоединения в медленной логике с периодом перерасчёта не более периода перерасчёта вычисляемых величин.

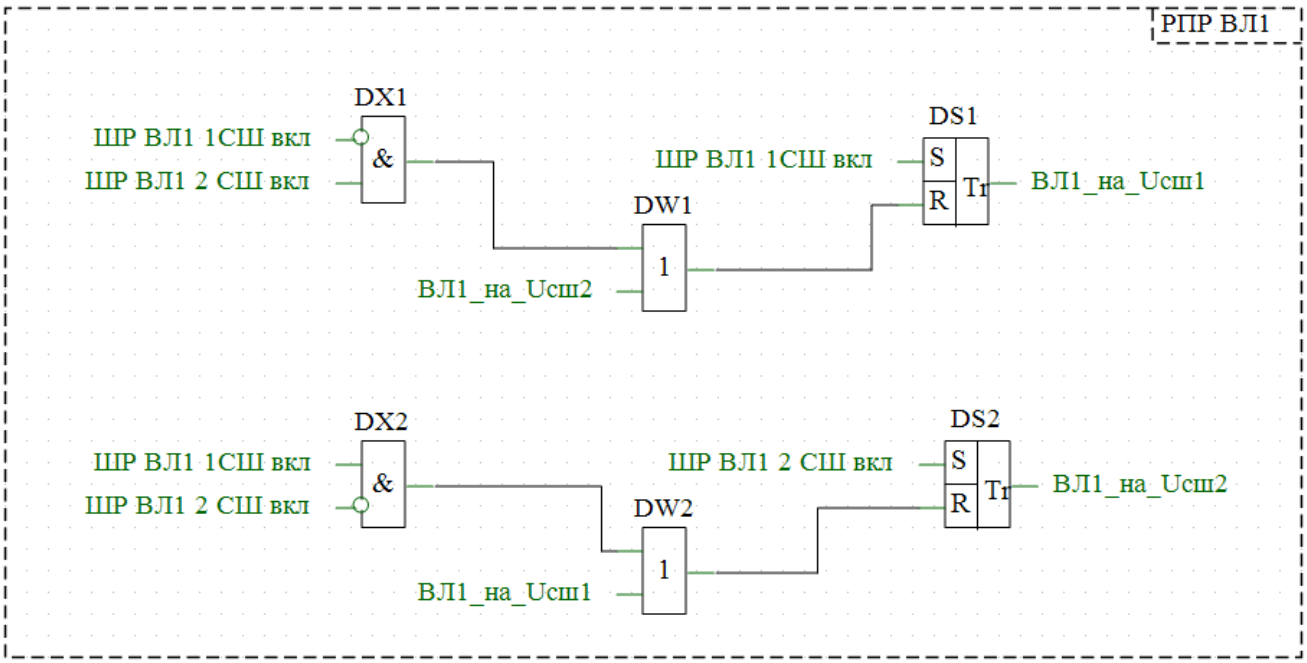


Рисунок 14 – Логика программного РПР

Примечание:

ШР ВЛ1 1СШ вкл – логический сигнал включенного положения разъединителя присоединения «ВЛ1» к первой сборной шине;

ШР ВЛ1 2СШ вкл – логический сигнал включенного положения разъединителя присоединения «ВЛ1» ко второй сборной шине;

ВЛ1_на_Uсш1 – логический сигнал выбора расчета мощности по напряжению 1 СШ;

ВЛ1_на_Uсш2 – логический сигнал выбора расчета мощности по напряжению 2 СШ.

5.2 Аналоговые входы тока присоединения необходимо продублировать для создания двух частотных групп (по одной группе на каждый ТН). При этом для удобства эксплуатации при сравнении углов напряжений разных ТН[1] необходимо продублировать аналоговые входа ТН2 и добавить их в частотную группы №1 (рисунок 15).

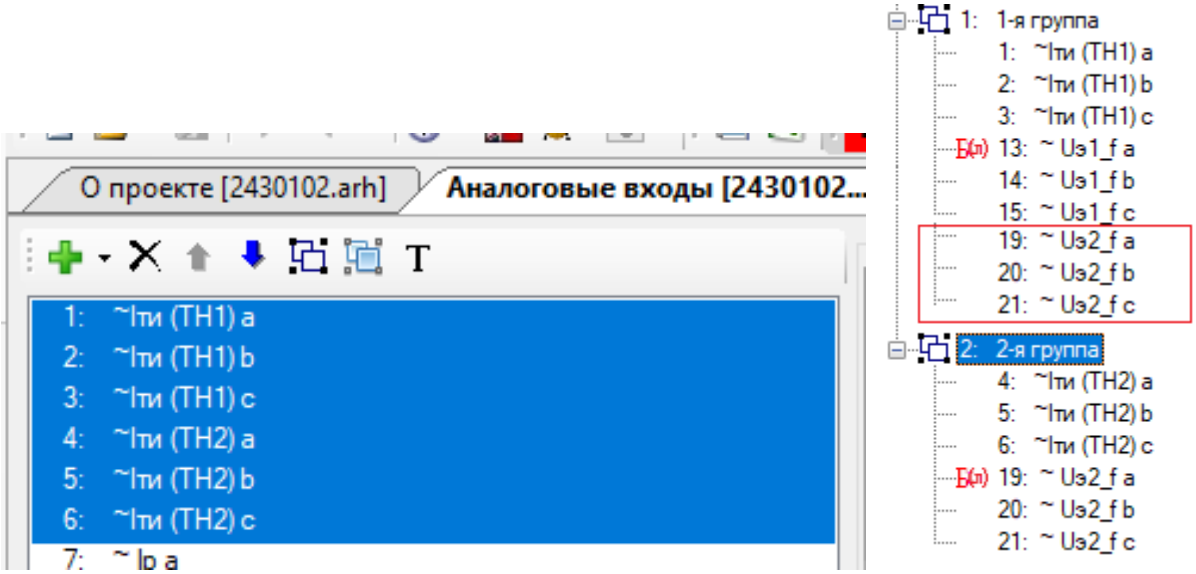


Рисунок 15 – Частотные группы

Пример для нескольких присоединений (ВЛ1 и ВЛ2) приведен на рисунке 16.

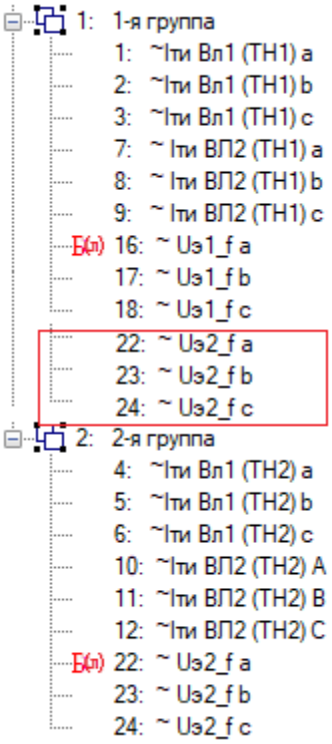


Рисунок 16 – Пример настройки частотных группы для нескольких присоединений (ВЛ1 и ВЛ2)

[1] ввиду особенностей работы алгоритма частотных групп разница фаз между векторами напряжений, находящихся в разных частотных группах, может отображаться некорректно.

5.3 Базисным выбрать напряжения (Б(л) - базовый сигнал по 3 линейным цепям) как показано на рисунке 17.

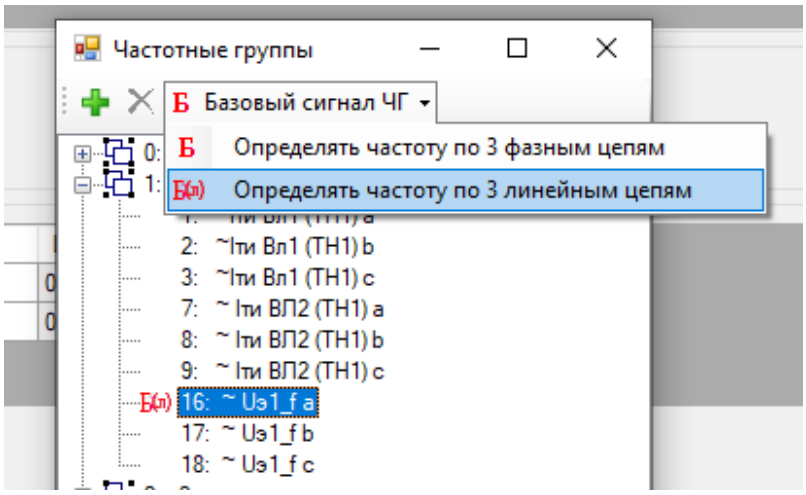


Рисунок 17 - Базисное значение для расчета частоты

5.4 Расчет мощности при этом следует проводить по формулам в соответствии с таблицей 3 для каждого присоединения.

Таблица 3 — Формулы расчета мощностей

№	Назва-ние	Формула	Описание
1	Pa ВЛ1[1)]	PaY("Iвл1 A (TH1)","Uтн 1СШ A")*Кт("Iвл1 A (TH1)")* Кт("Uтн 1СШ A")*IMOS("ВЛ1_на_Uсш1")/1000000+PaY("Iвл1 A (TH2)","Uтн 2СШ A")*Кт("Iвл1 A (TH2)")* Кт("Uтн 2СШ A")*IMOS("ВЛ1_на_Uсш2")/1000000	Фазная активная мощность, вычисляемая в зависимости от подключения присоединения ВЛ1 к 1 или 2 системе шин. Система шин, к которой подключено присоединение, определяется по положению разъединителей 1СШ и 2 СШ (см. логику выше)
2	Qa ВЛ1[1)]	QaY("Iвл1 A" (TH1),"Uтн 1СШ A")*Кт("Iвл1 A (TH1)")* Кт("Uтн 1СШ A")*IMOS("ВЛ1_на_Uсш1")/1000000+QaY("Iвл1 A (TH2)","Uтн 2СШ A")*Кт("Iвл1 A (TH2)")* Кт("Uтн 2СШ A")*IMOS("ВЛ1_на_Uсш2")/1000000	Фазная реактивная мощность, вычисляемая в зависимости от подключения присоединения ВЛ1 к 1 или 2 системе шин. Система шин, к которой подключено присоединение, определяется по положению разъединителей 1СШ и 2 СШ (см. логику выше)
3	Sa ВЛ1[1)]	SaY("Iвл1 A (TH1)","Uтн 1СШ A")*Кт("Iвл1 A (TH1)")* Кт("Uтн 1СШ A")*IMOS("ВЛ1_на_Uсш1")/1000000+SaY("Iвл1 A (TH2)","Uтн 2СШ A")*Кт("Iвл1 A (TH2)")* Кт("Uтн 2СШ A")*IMOS("ВЛ1_на_Uсш2")/1000000	Фазная полная мощность, вычисляемая в зависимости от подключения присоединения ВЛ1 к 1 или 2 системе шин. Система шин, к которой подключено присоединение, определяется по положению разъединителей 1СШ и 2 СШ (см. логику выше)
4	P ВЛ1	PabcY("Iвл1 (TH1)","Uтн 1СШ")*Кт("Iвл1 A (TH1)")* Кт("Uтн 1СШ A")*IMOS("ВЛ1_на_Uсш1")/1000000+PabcY("Iвл1 (TH2)","Uтн 2СШ")*Кт("Iвл1 A (TH2)")* Кт("Uтн 2СШ A")*IMOS("ВЛ1_на_Uсш2")/1000000	Трехфазная активная мощность, вычисляемая в зависимости от подключения присоединения ВЛ1 к 1 или 2 системе шин. Система шин, к которой подключено присоединение, определяется по положению разъединителей 1СШ и 2 СШ (см. логику выше)
5	Q ВЛ1	QabcY("Iвл1 (TH1)","Uтн 1СШ")*Кт("Iвл1 A (TH1)")* Кт("Uтн 1СШ A")*IMOS("ВЛ1_на_Uсш1")/1000000+QabcY("Iвл1 (TH2)","Uтн 2СШ")*Кт("Iвл1 A (TH2)")* Кт("Uтн 2СШ A")*IMOS("ВЛ1_на_Uсш2")/1000000	Трехфазная реактивная мощность, вычисляемая в зависимости от подключения присоединения ВЛ1 к 1 или 2 системе шин. Система шин, к которой подключено присоединение, определяется по положению разъединителей 1СШ и 2 СШ (см. логику выше)
6	S ВЛ1	SabcY("Iвл1 (TH1)","Uтн 1СШ")*Кт("Iвл1 A (TH1)")* Кт("Uтн 1СШ A")*IMOS("ВЛ1_на_Uсш1")/1000000+SabcY("Iвл1 (TH2)","Uтн 2СШ")*Кт("Iвл1 A (TH2)")* Кт("Uтн 2СШ A")*IMOS("ВЛ1_на_Uсш2")/1000000	Трехфазная полная мощность, вычисляемая в зависимости от подключения присоединения ВЛ1 к 1 или 2 системе шин. Система шин, к которой подключено присоединение, определяется по положению разъединителей 1СШ и 2 СШ (см. логику выше)
Примечание: [1)] - для остальных фаз аналогично.			

6 Пользовательская модель данных МЭК 61850

Общие сведения по работе с разделом «Модель данных» приведены в п.4.7.5 «Комплекс программ EKRASMS-SP. Руководство оператора. ЭКРА.00019-01 34 02». Далее приведена более подробная инструкция по конфигурированию исходящих GOOSE в модели данных МЭК 61850 (конфигурирование блоков отчетов выполняется аналогично исходящим GOOSE).

6.1 **Привязка сигналов к модели данных**

6.1.1 Перед началом конфигурирования исходящих GOOSE нужно убедиться, что требуемые для передачи сигналы подвязаны к соответствующим объектам данных в пользовательской модели. Контроль привязки осуществляется визуально в правой области при двойном клике ЛКМ на любом из элементов модели (можно таким образом отобразить все дочерние элементы выбранного объекта/узла/логического устройства). Например, в конфигурациях ШЭТ ПДС передаваемые сигналы расположены в логических устройствах RX и TX, на скриншоте ниже, в дереве модели выбрано логическое устройство TX и соответственно в правой области отображены все его элементы, в том числе атрибуты stVal к которым выполнена привязка сигналов (см. Рисунок 18).

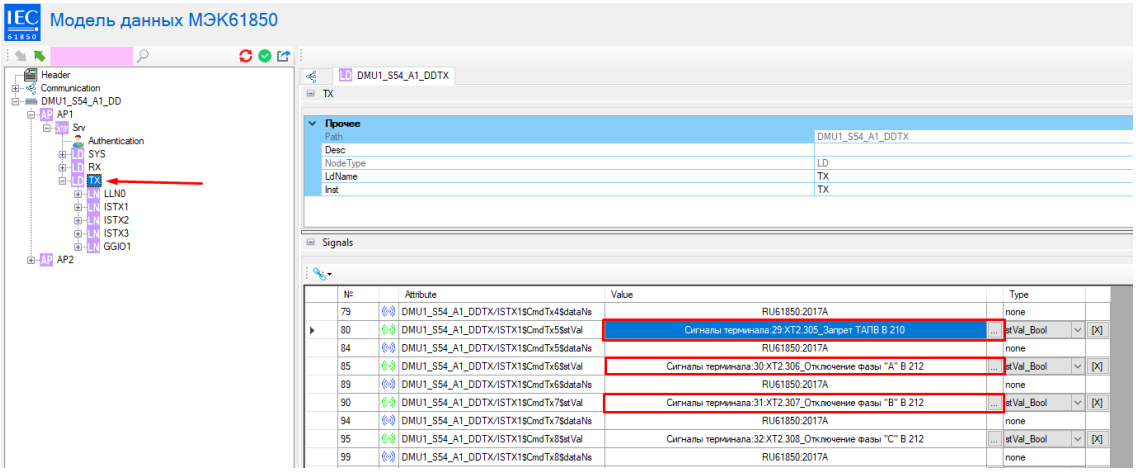


Рисунок 18 - Перечень элементов логического устройства и привязанные логические сигналы в модели данных

6.1.2 Чтобы упростить идентификацию объектов данных, к которым привязаны имеющиеся сигналы, можно использовать файл <название конфигурации>_signal.xml. Он формируется терминалом (доступен в ФКО) и содержит перечень сигналов терминала с указанием адресов соответствующих атрибутов. Пример представлен на рисунке 19 ниже.

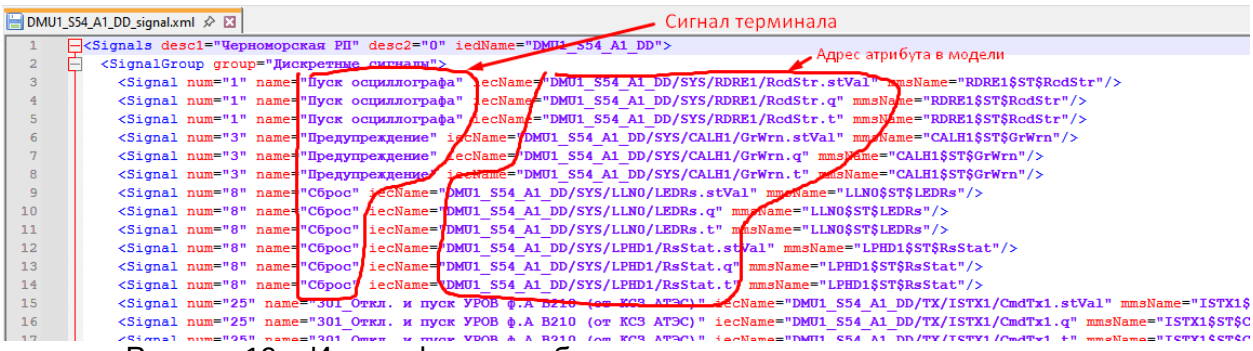


Рисунок 19 – Идентификация объектов данных по сигналам терминала

6.1.3 В случае необходимости привязки новых сигналов в пользовательской модели данных необходимо сделать следующее:

- определить, к какому логическому узлу и объекту данных должен принадлежать необходимый сигнал терминала согласно МЭК 61850 и Корпоративному профилю ПАО «Россети». В случае затруднения с определением, из-за отсутствия информации или наличия неоднозначных требований в стандартах, допустимо использовать логический узел GGIO и его объекты данных (объект Ind –дискретный сигнал и DPCSO – двухпозиционные сигналы);

- с помощью нажатия ПКМ на логическое устройство добавить необходимый логический узел (см. Рисунок 20 ниже) или использовать уже добавленные логические узлы;

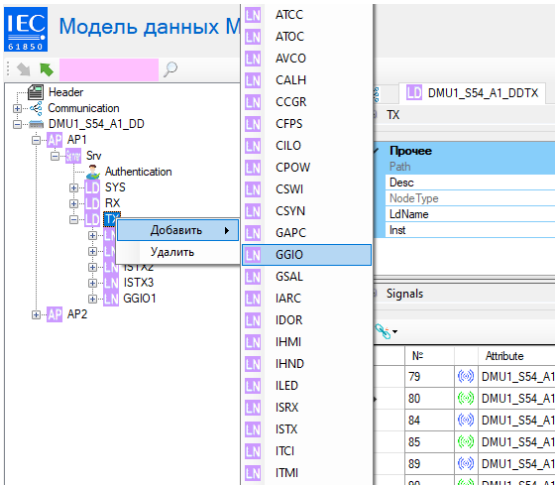


Рисунок 20 – Добавление логического узла в модель

- с помощью нажатия ПКМ на логический узел (новый или раннее уже добавленный) добавить необходимый объект данных (если необходимый объект данных уже был добавлен при создании логического узла, то необходимо этот шаг пропустить), например, «Ind» для сигналов со значением 0/1 или true/false (см. Рисунок 21 ниже);

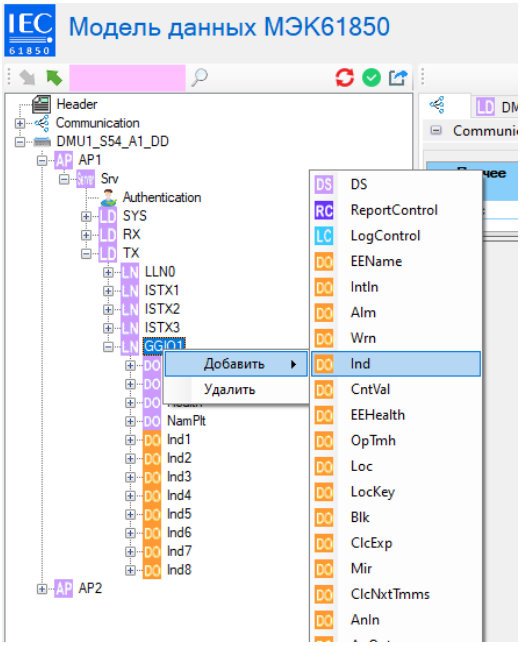


Рисунок 21 – Добавление объекта данных в модель

- с помощью двойного нажатия ЛКМ на необходимый объект данных и нажатия кнопки выбора сигналов (выделил стрелкой на скриншоте ниже) откроется окно с возможностью выбора необходимых сигналов терминала для привязки к данному объекту (рекомендуем выбирать сигналы из группы «Сигналы терминала», т.к. там представлены сразу все необходимые сигналы, см. Рисунок 22).

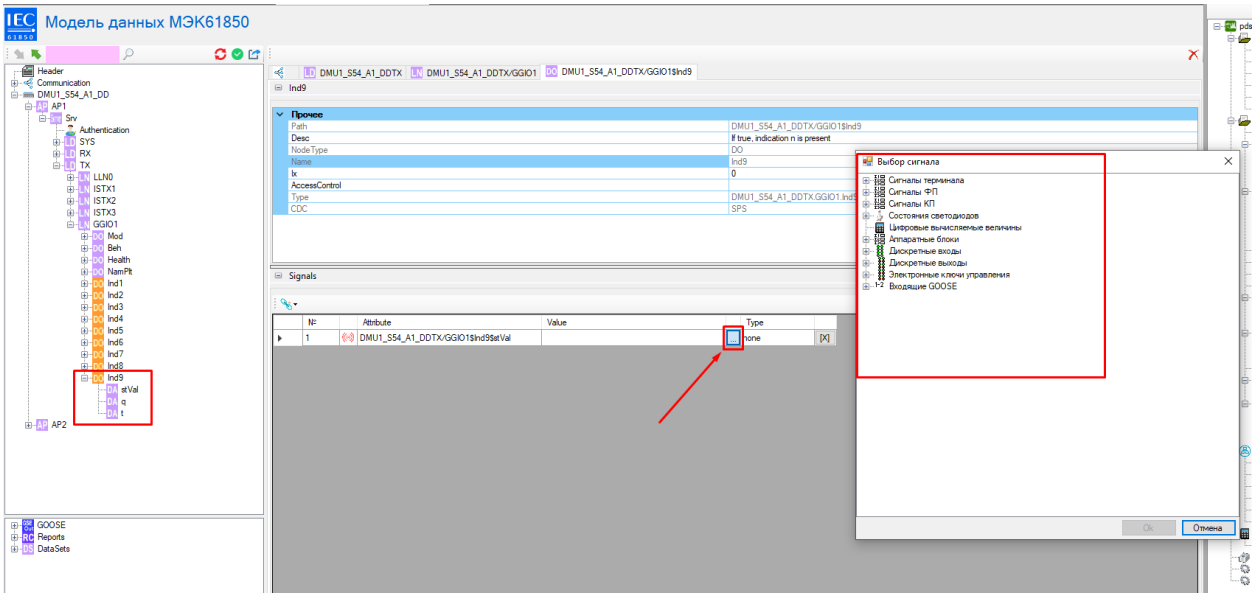


Рисунок 22 – Выполнение привязок логических сигналов в модели данных

- дополнительно можно создать в данном объекте опциональный атрибут dU (с помощью нажатия ПКМ на необходимый объект данных и выбор атрибута dU). В данном атрибуте можно указать наименование привязанного сигнала (путем ввода текстового значения в выделенном поле на Рисунок 23 ниже), благодаря чему в CID-файле терминала будет проще определить принадлежность сигналов в различных объектах.

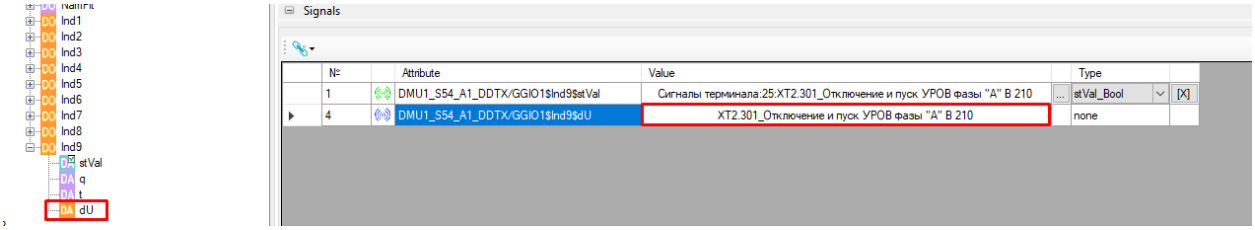


Рисунок 23 – Добавление атрибута dU и его корректировка

6.2 **Конфигурирование наборов данных**

6.2.1 Набор данных DataSet добавляется нажатием ПКМ на системный логический узел LLN0 любого из имеющихся логических устройств (если их несколько), см. Рисунок 24 ниже:

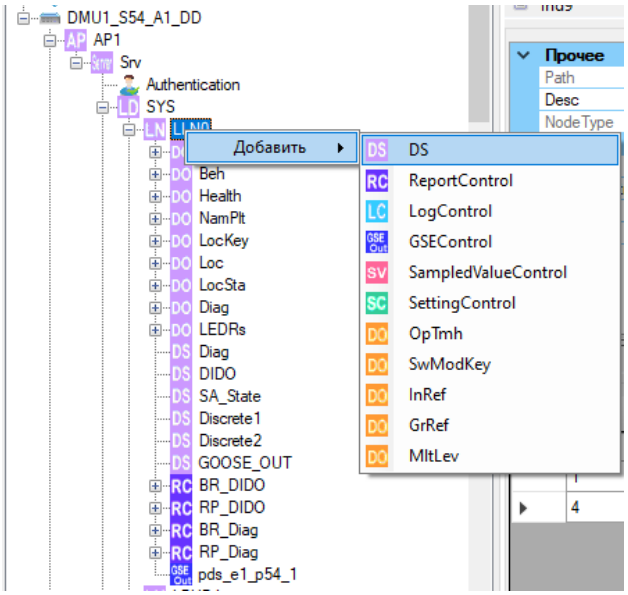


Рисунок 24 – Добавление набора данных «DataSet» в модель данных

6.2.2 Данный элемент содержит:

а) секция настроек **«DataSet»:**

– параметры Path, NodeType не нужно корректировать!

– параметр «Desc» - используется для описания. Можно оставить данное поле пустым;

– параметр «Name» - задается наименование набора данных. Задается в виде текстовой строки в соответствии с требованиями стандарта 61850.

– параметр «Structure type» - тип структуры данных. Для настройки нужно нажать на икноку многоточия. Возможные варианты: **Value** – передается только значение stVal; **DataObject** – передается объект данных (в соответствии с стандартом будут передаваться атрибуты выбранного объекта с функциональным ограничением ST – stVal, q, t); **ValueQuality -** передается только значение stVal и его качество q; **ValueQualityTime –** stVal, q, t. В большинстве случаев передаем данные в виде объекта – **DataObject,** в частных случаях используем **ValueQuality.**

б) секция данных FCDA - перечень передаваемых сигналов. Определяется пользователем. Данные добавляются drag and drop (перетягиванием элементов из дерева модели). Допускается перетягивание как конкретного атрибута данных, так и целого объекта/узла. При перетягивании в перечень передаваемых данных будут добавлены элементы в соответствии с указанной структурой набора данных (параметр «Structure type»). Пример сконфигурированного набора данных «DataSet» указан на рисунке 25. Для исключения ошибок/добавления лишних элементов рекомендуем в набор данных перетягивать конкретный атрибут данных из модели.

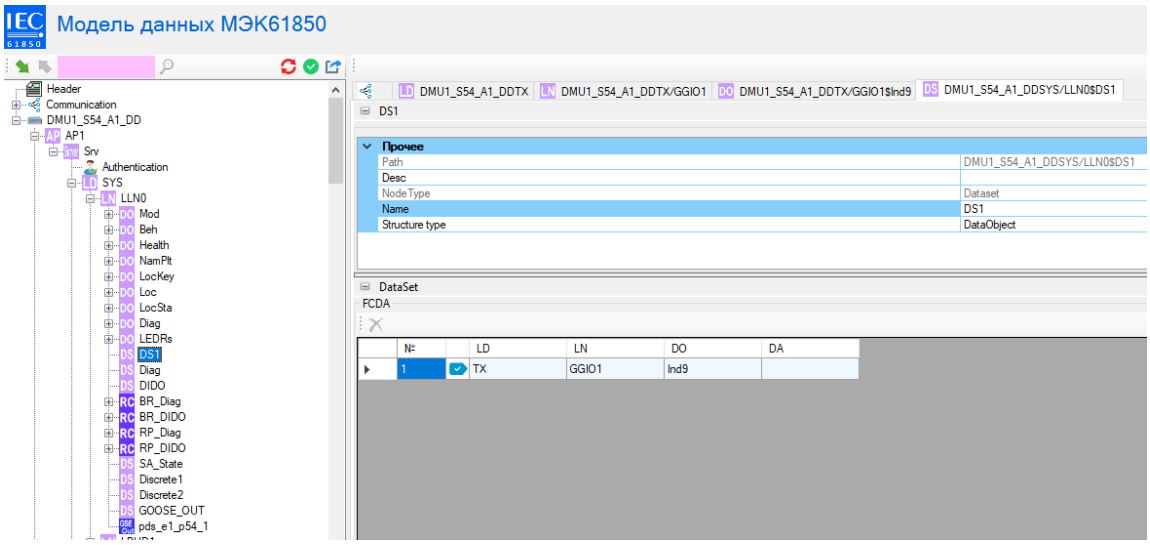


Рисунок 25 - Пример сконфигурированного набора данных «DataSet».

Внимание!

Если перетягиваемый элемент не имеет атрибутов с функциональным ограничением ST или MX, то он не будет добавлен в набор данных. Если в перетягиваемом элементе не привязан сигнал, то визуально в конфигураторе элемент будет фигурировать в наборе данных, но терминал не будет выдавать данный элемент.

6.3 **Настройка исходящего GOOSE**

6.3.1 Для настройки исходящего GOOSE необходимо:

– в системном логическом узле LLN0 создать блок управления «GSEControl» (см. п. 6.3.2)**.**

– в соответствующей точке доступа AP создать элемент GSE (см. п. 6.3.4).

6.3.2 GSEControl добавляется нажатием ПКМ на системный логический узел LLN0 любого из имеющихся логических устройств (если их несколько), см. Рисунок 26 ниже:

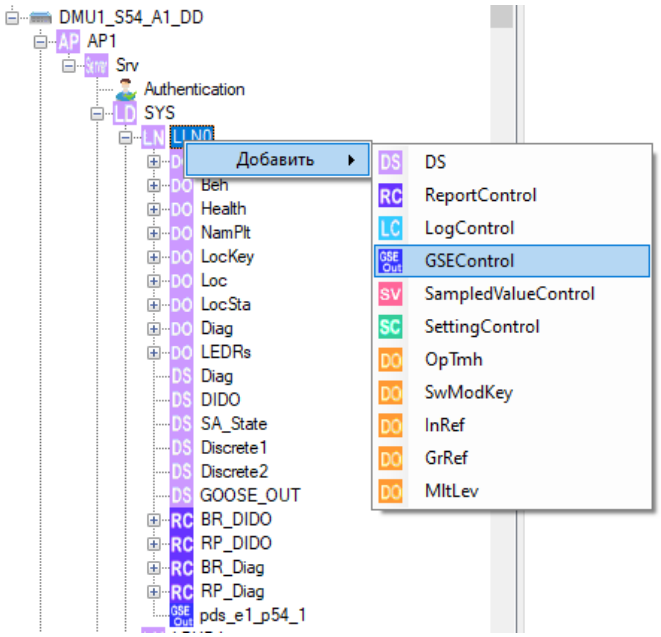


Рисунок 26 - порядок действий при добавлении блока управления

6.3.3 Параметры данного элемента раскрываются после двойного клика по «GSE Out». Элемент содержит:

– параметр «Desc» - используется для описания. Можно оставить данное поле пустым;

– поле «Name» - название блока управления, задается в виде текстовой строки в соответствии с требованиями стандарта 61850;

– параметр «DataSet» - ссылка на набор данных. Список доступных наборов данных раскрывается нажатием иконки многоточия . Рекомендуем производить данную настройку после добавления и настройки **«DataSet»** в модель данных.

– параметр «ConfRev» - порядковый номер изменений настроекGOOSE. На этапе конфигурирования выставляется значение 1.

– параметры «NodeType» и «Type» корректировать не нужно!

– в поле «AppId» - задается наименование идентификатора GOOSE – GoID. Задается в виде текстовой строки в соответствии с требованиями стандарта МЭК 61850

– флаг «FixedOffs» - флаг фиксированного кодирования GOOSE. Определяет метод кодирования данных фиксированное или переменное. Фиксированное кодирование используется только в тех случаях, когда приёмники GOOSE не способны декодировать данные с переменной длиной. Поэтому в большинстве случаев данный флаг должен иметь значение False (отсутствует галочка).

Пример настроек **«GSE Out»** представлен на Рисунок 27 ниже.

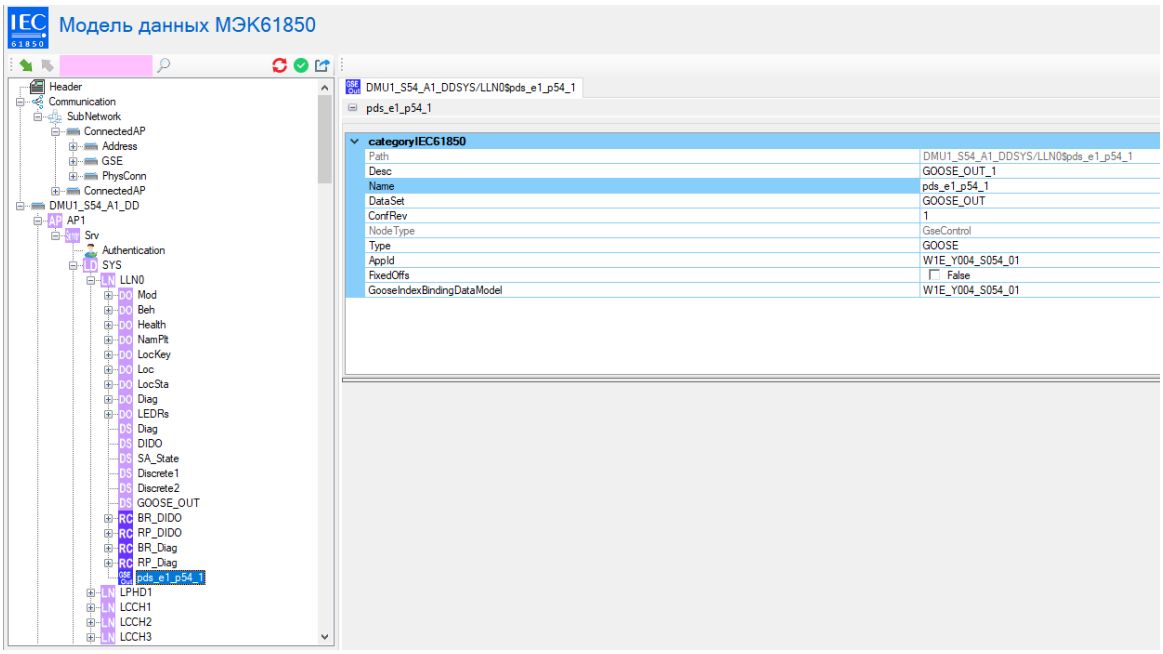


Рисунок 27 - Пример настроек «GSE Out».

6.3.4 Элемент GSE добавляется нажатием ПКМ на точку доступа «ConnectedAP», см. Рисунок 28 ниже. В случае наличия в конфигурации нескольких точек доступа «ConnectedAP», то выбрать необходимую для создания в ней элемента «GSE» можно с помощью элемента «ConnectedAP» => «PhysConn». В элементе «PhysConn» указан порт Ethernet, которому принадлежит данная точка доступа «ConnectedAP» и, следовательно, через данный порт Ethernet и будет в дальнейшем выдаваться созданный исходящий GOOSE.

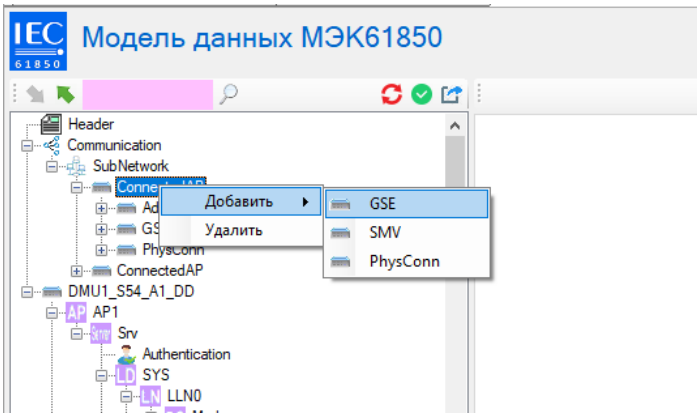


Рисунок 28 - Порядок действий при добавлении элемента GSE

6.3.5 Данный элемент содержит:

а) сетевые настройки (в элементе «Address»): MAC-Address, APPID, VLAN-ID, VLAN-Priotity. Для настройки каждого их приведенных параметров нужно кликнуть дважды на соответствующем параметре, после этого указать требуемые параметры в правой области. На Рисунок 29 приведен пример настройки MAC-адреса.

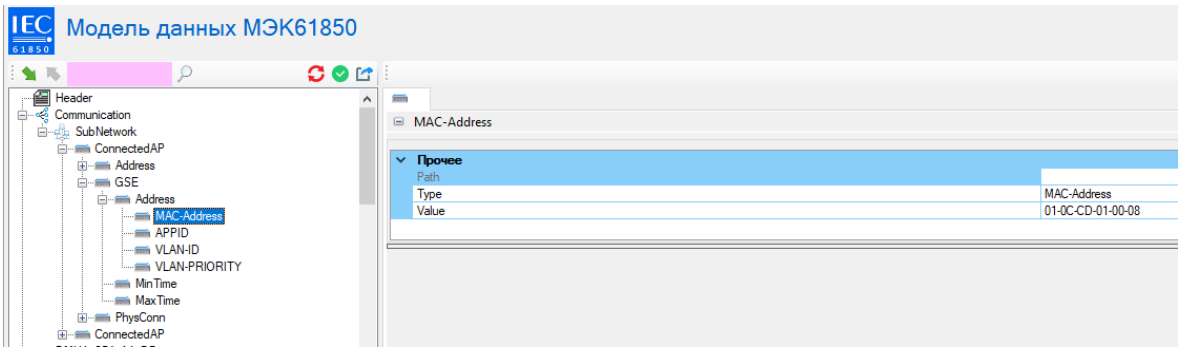


Рисунок 29 - Настройка сетевых параметров GSE

б) настройки формирования выдачи GOOSE в сеть: Нормальный период отправки – «MaxTime»; минимальный период отправки – «MinTime». Для параметров «MaxTime» и «MaxTime» рекомендуем задать время в соответствии с типом GOOSE. Значения задаются в милисекундах!

в) связь с блоком управления отправки GOOSE - параметры раскрываются после двойного клика по элементу GSE (см. Рисунок 30):

– параметр «Desc» используется для описания, рекомендуем в данном параметре указывать «GOOSE_OUT_N», где N – порядковый номер исходящего GOOSE.

– в параметре «LdInst» указывается логическое устройство из секции «IED», в котором находится блок управления. В параметре «CbName» указывается ссылка на блок управления GOOSE. Рекомендуем параметры «LdInst» и «CbName» настраивать после добавления блока управления.

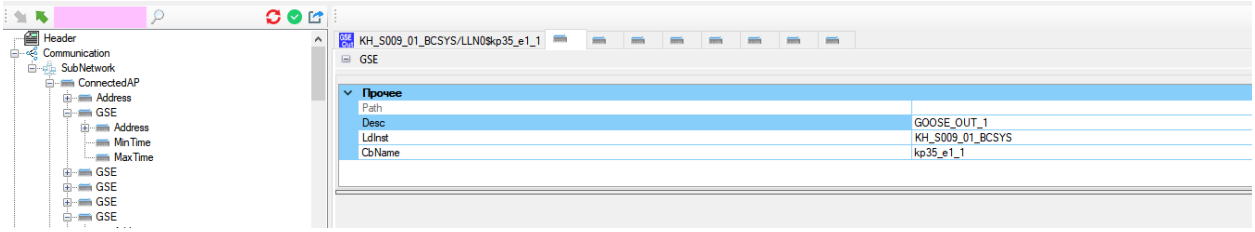


Рисунок 30 – Привязка блока управления в GSE

6.3.6 Рекомендуем параметры «LdInst» и «CbName» настраивать после добавления блока управления. Для настройки данных парметров нужно нажать на кнопку многоточия , которое отображается после выбора редактируемого параметра, см. выделенное красной областью на Рисунок 31 ниже.

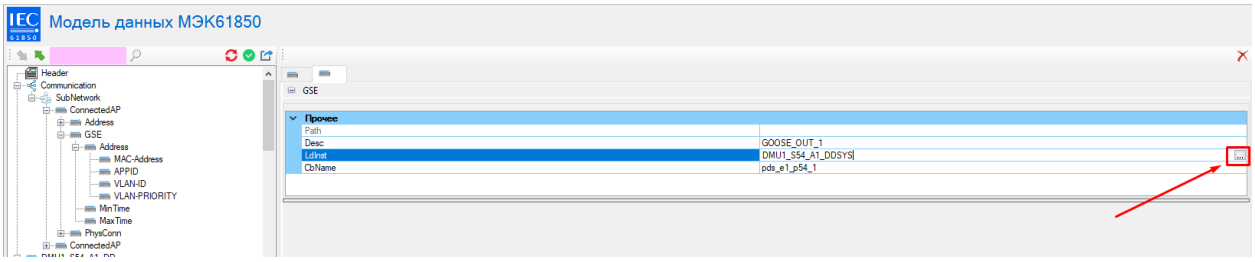
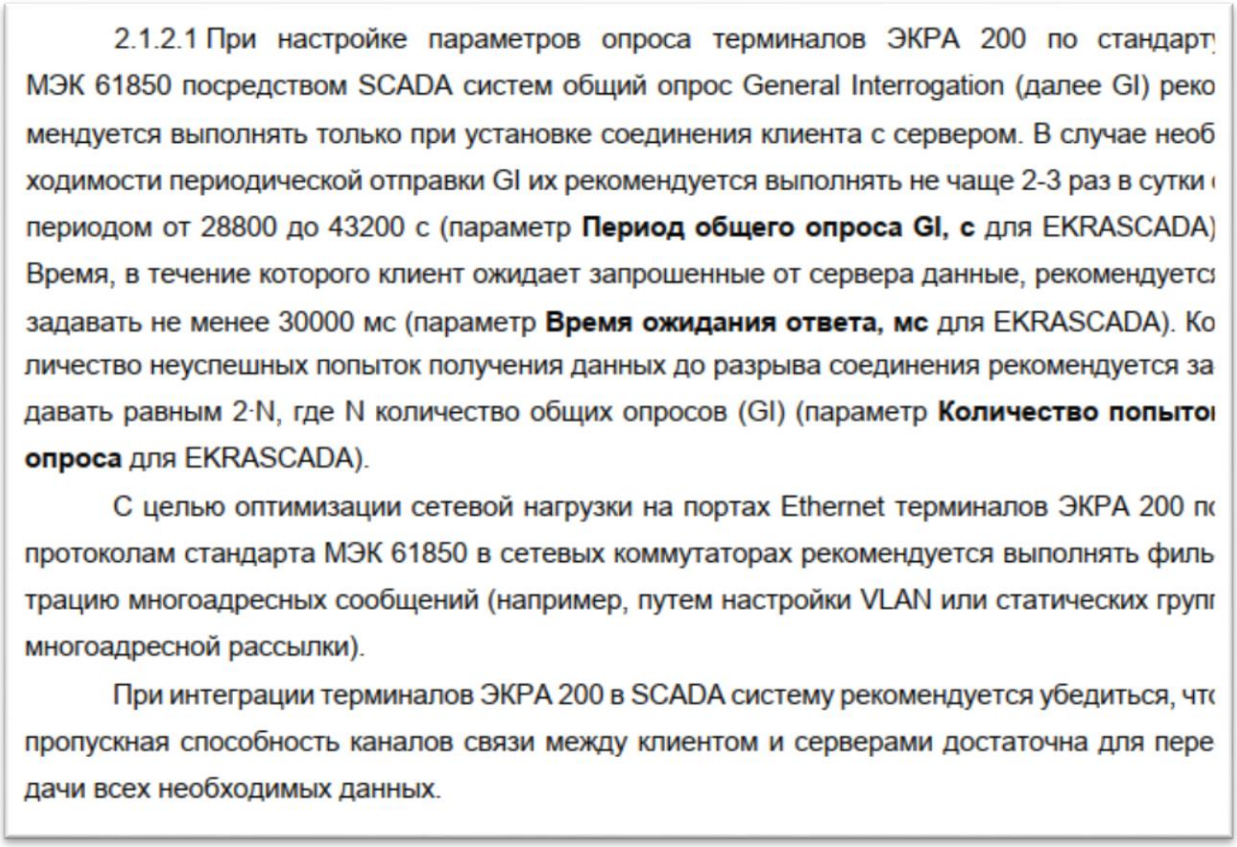


Рисунок 31 – Кнопка для настройки парамтеров «LdInst» и «CbName»

7 Интеграция в АСУ ТП

7.1 Основная информация по интеграции терминалов ЭКРА 24Х в АСУ ТП приведена в п.2 «Протоколы обмена данными, синхронизации времени и резервирования сети в терминалах микропроцессорных серии ЭКРА 200. Руководство пользователя. ЭКРА.00148-01 90 01». Особое внимание обращаем на рекомендации п. 2.1.2.1 указанного выше документа (рисунок 32).



2.1.2.1 При настройке параметров опроса терминалов ЭКРА 200 по стандарту МЭК 61850 посредством SCADA систем общий опрос General Interrogation (далее GI) рекомендуется выполнять только при установке соединения клиента с сервером. В случае необходимости периодической отправки GI их рекомендуется выполнять не чаще 2-3 раз в сутки с периодом от 28800 до 43200 с (параметр **Период общего опроса GI, с** для EKRASCADA). Время, в течение которого клиент ожидает запрошенные от сервера данные, рекомендуется задавать не менее 30000 мс (параметр **Время ожидания ответа, мс** для EKRASCADA). Количество неуспешных попыток получения данных до разрыва соединения рекомендуется задавать равным 2·N, где N количество общих опросов (GI) (параметр **Количество попыток опроса** для EKRASCADA).

С целью оптимизации сетевой нагрузки на портах Ethernet терминалов ЭКРА 200 по протоколам стандарта МЭК 61850 в сетевых коммутаторах рекомендуется выполнять фильтрацию многоадресных сообщений (например, путем настройки VLAN или статических групп многоадресной рассылки).

При интеграции терминалов ЭКРА 200 в SCADA систему рекомендуется убедиться, что пропускная способность каналов связи между клиентом и серверами достаточна для передачи всех необходимых данных.

Рисунок 32 – Рекомендации при ЭКРА 24Х интеграции в АСУ ТП

7.2 При настройке терминалов ЭКРА 24Х учитывать рекомендации на рисунках 33 - 41.

Раздел конфигурации	Описание предложений	Примечание
Аналоговые входы	Цепи АСУ ТП (подключение к измерительным обмоткам ТТ класса 0,5\0,2) относящиеся к одному присоединению, должны находиться в одной частотной группе, кроме группы с номером 0.	
Вычисляемые величины	1. Расчет параметров в зависимости от назначения терминала • Ia, Ib, Ic, Ua, Ub, Uc, Uab, Ubc, Uca, 3I0, 3U0, f, Pa, Pb, Pc, P, Qa, Qb, Qc, Q, Sa, Sb, Sc, S, cos phi • *Электрическая энергия (+MWh, -MWh, +Mvarh, -Mvarh)** • *Коммутационный ресурс Выключателя (фаза A, B, C, общий)*** 2. Набор параметров определяется наличием цепей (ток и напряжение) в разделе Аналоговые входы.	* - При наличии в типовом проекте требований по техническому учету электроэнергии. ** - При наличии в типовом проекте подключения цепей релейных обмоток ТТ в цепи Выключателя.
Ресурс КА	1. Расчет механического ресурса для выключателя (В), тележки выключателя, разъединителей (Р) и заземляющих ножей (ЗН). 2. Расчет коммутационного ресурса для В** (уставки по умолчанию - на усмотрение разработчика). *Значение уставок количества включений/отключений КА (В, тележка, Р, ЗН) по умолчанию должно быть задано равным 10 000 при токе 0 А.*	** – При наличии в типовом проекте подключения цепей релейных обмоток ТТ в цепи Выключателя.
Коммутационные аппараты	Для КА (В, тележки В, Р, ЗН) должны быть привязаны данные расчетов из раздела Ресурс КА.	
IEC 61850. Блоки отчетов.	Для каждого набора данных должны создаваться буферизированные и небуферизированные блоки отчетов. Количество экземпляров каждого вида блоков отчетов должно быть равно 6.	

Рисунок 33 - Предложения по настройке типовых конфигураций ЭКРА 24Х (часть 1 из 9)

Раздел конфигурации	Электрические параметры	Терминалы				Параметры передачи в АСУ ТП		Примечание
		КП	РЗА + КП	РЗА	ПА	Зона нечувствительности, ...	Значение для расчета шага апертуры передачи	
1. Минимальный набор параметров								
						% от базисного значения	Базисное значение	
Аналоговые входы	Ia, Ib, Ic	+	+	+	+	0,24	1 или 5 А (в соответствии с проектом)	1. При наличии аналоговых цепей тока и напряжения РЗА (от релейных обмоток), АСУ ТП (от измерительных обмоток), по количеству охватываемых присоединений. 2. Количество групп цепей (трехфазные, однофазные) формируется согласно проекту. 3. Группы цепей (Ua, Ub, Uc) и (Uab, Ubc, Uca) формируются с учетом вида подключения (трехпроводное или четырехпроводное), т. е. одна из групп рассчитывается на основе другой.
	Ua, Ub, Uc	+	+	+	+	0,24	57,74 В	
	Uab, Ubc, Uca	+	+	-	-	0,24	100 В	
	Iтд	+	+	+	+	0,15	0,02 А	1. При наличии аналоговых цепей постоянного тока. 2. Количество цепей формируется согласно проекту.
						абсолютное значение	Максимальное значение	
Вычисляемые величины	Ia, Ib, Ic	+	+	-	-	0,5 А	1000	1. Набор параметров определяется наличием цепей токов и напряжений в разделе Аналоговые входы. 2. Для терминалов КП, РЗА + КП вычисления формируют по цепям, подключенным к измерительным обмоткам. 3. Максимальное значение по умолчанию может быть изменено по усмотрению разработчика.
	Ua, Ub, Uc	+	+	-	-	0,1 кВ	1000	
	Uab, Ubc, Uca	+	+	-	-	0,1 кВ	1000	
	3I0	+	+	-	-	0,5 А	1000	
	3U0	+	+	-	-	0,1 кВ	1000	
	f	+	+	-	-	0,01 Гц	50	
	Pa, Pb, Pc	+	+	-	-	0,1 МВт	1000	
	P	+	+	+	+	0,1 МВт	1000	
	Qa, Qb, Qc	+	+	-	-	0,1 Мвар	1000	

Рисунок 34 - Предложения по настройке типовых конфигураций ЭКРА 24Х (часть 2 из 9)

	Q	+	+	-	-	0,1 Мвар	1000	
	Sa, Sb, Sc	+	+	-	-	0,1 МВА	1000	
	S	+	+	-	-	0,1 МВА	1000	
	cos phi	+	+	-	-	0,01	1	
2. Дополнительно к минимальному набору параметров								
						абсолютное значение	**Максимальное значение**	
Вычисляемые величины	Электрическая энергия *+MWh, -MWh, +Mvarh, -Mvarh*	+	+	-	-	1 (МВт*ч, Мвар*ч)	10000	1. Только при наличии в типовом проекте требований по техническому учету электроэнергии. 2. Максимальное значение по умолчанию может быть изменено по усмотрению разработчика.
	Технологические параметры	+	+	-	-	0,5	100	1. Первичные величины, вычисляемые по цепям постоянного тока 4...20, 0...5, 0...20, ± 5, 20 мА в соответствии с типовым проектом. 2. Максимальное значение по умолчанию может быть изменено по усмотрению разработчика.
	Коммутационный ресурс *Выключателя (фаза A, B, C, общий)*	-	+	+	-	0,1	100	1. В соответствии с типовым проектом. 2. Максимальное значение по умолчанию может быть изменено по усмотрению разработчика.

Рисунок 35 - Предложения по настройке типовых конфигураций ЭКРА 24Х (часть 3 из 9)

Параметр	Наименование*	Единица измерений	Запись формулы в Вычисляемых величинах		Примечание
Фазные токи	Ia	A	Ia("Ia")*Kt("Ia")		
	Ib	A	Ib("Ib")*Kt("Ib")		
	Ic	A	Ic("Ic")*Kt("Ic")		
Фазные напряжения	Ua	кВ	UaY("Ua")*Kt("Ua")/1000		
	Ub	кВ	UbY("Ub")*Kt("Ub")/1000		
	Uc	кВ	UcY("Uc")*Kt("Uc")/1000		
Линейные напряжения	Uab	кВ	UabΔ("Uab")*Kt("Uab")/1000		
	Ubc	кВ	UbcΔ("Ubc")*Kt("Ubc")/1000		
	Uca	кВ	UcaΔ("Uca")*Kt("Uca")/1000		
Утроенный ток нулевой последовательности	3I0	A	3I0("I")*Kt("Ia")		
Утроенное напряжение нулевой последовательности	3U0	кВ	3U0("U")*Kt("Ua")/1000		
Мощности (при четырехпроводном подключении к терминалу)	Pa	МВт	PaY("Ia","Ua")*Kt("Ia")*Kt("Ua")/1000000	4 знака после запятой (0,0001)	При значении порядка расчетных значений мощности в кВт, квар, кВ деление в формуле д. б. на 1000.
	Pb	МВт	PbY("Ib","Ub")*Kt("Ib")*Kt("Ub")/1000000		
	Pc	МВт	PcY("Ic","Uc")*Kt("Ic")*Kt("Uc")/1000000		
	Psum	МВт	PabcY("I","U")*Kt("Ia")*Kt("Ua")/1000000		
	Qa	Мвар	QaY("Ia","Ua")*Kt("Ia")*Kt("Ua")/1000000		
	Qb	Мвар	QbY("Ib","Ub")*Kt("Ib")*Kt("Ub")/1000000		
	Qc	Мвар	QcY("Ic","Uc")*Kt("Ic")*Kt("Uc")/1000000		
	Qsum	Мвар	QabcY("I","U")*Kt("Ia")*Kt("Ua")/1000000		
	Sa	МВА	SaY("Ia","Ua")*Kt("Ia")*Kt("Ua")/1000000		
	Sb	МВА	SbY("Ib","Ub")*Kt("Ib")*Kt("Ub")/1000000		
	Sc	МВА	ScY("Ic","Uc")*Kt("Ic")*Kt("Uc")/1000000		
	Ssum	МВА	SabcY("I","U")*Kt("Ia")*Kt("Ua")/1000000		
Частота	f	Гц	max3(f("Ua",(0,1*Knom("Ua"))),f("Ub",(0,1*Knom("Ub"))),f("Uc",(0,1*Knom("Uc"))))		3 знака после запятой (0,001)
Коэффициент мощности, общий	cos phi		Cosφ("I","U")*great(Ia("Ia"),(0,02*Knom("Ia")))*great(Ua("Ua"),(0,1*Knom("Ua")))		

Рисунок 36 - Предложения по настройке типовых конфигураций ЭКРА 24Х (часть 4 из 9)

Активная энергия переданная	+MWh	МВт*ч	MeasIO("УЭЭ-УчетЭЭ:ПерВтч")	
Активная энергия принятая	-MWh	МВт*ч	MeasIO("УЭЭ-УчетЭЭ:ПринВтч")	
Реактивная энергия переданная	+Mvarh	Мвар*ч	MeasIO("УЭЭ-УчетЭЭ:ПерВарч")	
Реактивная энергия принятая	-Mvarh	Мвар*ч	MeasIO("УЭЭ-УчетЭЭ:ПринВарч")	
Значение параметра в первичной величине для входа 4...20, 0...5, 0...20, ± 5, 20 мА	По проекту	По проекту	((I=("Iтд1")*1000)-CalcValSetting("Хн"))*((CalcValSetting("Ув")-CalcValSetting("Ун"))/(CalcValSetting("Хв")-CalcValSetting("Хн")))+CalcValSetting("Ун")	Уставки вычисляемых величин: Ув, Ун - границы диапазона первичной величины, Хв, Хн - границы диапазона вторичной величины. Iтд1 – условное обозначение цепи из раздела Аналоговые сигналы.
Комм. ресурс Выключателя фаза А	Ресурс В1 ф.А	%	GetSwResMeasResidual("Switch1 A")	Switch1 – условное наименование выключателя
Комм. ресурс Выключателя фаза В	Ресурс В1 ф.В	%	GetSwResMeasResidual("Switch1 B")	
Комм. ресурс Выключателя фаза С	Ресурс В1 ф.С	%	GetSwResMeasResidual("Switch1 C")	
Комм. ресурс Выключателя (общий)	Ресурс В1	%	Resource("Switch1")	
Значение параметра, принимаемого через Modbus client	По проекту	По проекту	ClientMbRead("x")	x, y - условное обозначение аргумента
Значение параметра, принимаемого через GOOSE сообщение			GetGooseIn("y")	
* - Наименования параметров показаны условно.				

Рисунок 37 - Предложения по настройке типовых конфигураций ЭКРА 24Х (часть 5 из 9)

№	Наименование (тип набора данных/ тип структуры)	Описание	Наименование группы в разделе «Наборы данных IEC 61850»	Терминалы				Примечание
				КП	РЗА + КП	РЗА	ПА	
1	**DIDO** (дискретный/ объект данных)	Сигналы аппаратных дискретных блоков входов (из Таблицы сигналов терминала)	Логические сигналы (до прошивки 7.1.0.7 включительно)	+	+	+	+	
		Сигналы аппаратных дискретных блоков входов Сигналы аппаратных дискретных блоков выходов	Дискретные входы (с прошивки 7.1.0.8 и выше)	+	+	+	+	
2	**Prot** (дискретный/ объект данных)	Сигналы работы защит	Логические сигналы	-	+	+	+	
3	**Control** (дискретный/ объект данных)	КА: положение, блокировка включения/отключения, количество переключений, ключ Местное привода	Коммутационные аппараты	+	+	-	-	
		ПЗ: положение						
		КА: разрешение управления	Логические сигналы	+	+	-	-	Сигнал логики ОБР
		КА: неисправность по времени						Выходные сигналы логики управления
		КА: команда управления неуспешна						
		Терминал: режим управления Местное						
		ЭКУ*	Логические сигналы (до прошивки 7.1.0.7 включительно) Электронные ключи управления (с прошивки 7.1.0.8)	+	+	+	+	* - При наличии лицевой панели с ЭКУ
4	**Meas** (аналоговый/ объект данных)	Ia, Ib, Ic	Аналоговые входы	-	-	+	+	для каждого присоединения
		Ua, Ub, U		-	-	+	+	
		Uab, Ubc, Uca		-	-	-	-	
		Ia, Ib, Ic, Ua, Ub, Uc, Uab, Ubc, Uca, f, 3I0, 3U0, cos Phi	Вычисляемые величины	+	+	-	-	для каждого присоединения, состав

Рисунок 38 - Предложения по настройке типовых конфигураций ЭКРА 24Х (часть 6 из 9)

		Pa, Pb, Pc	Вычисляемые величины	+	+	-	-	зависит от наличия входов тока и напряжения
		P		+	+	+	+	
		Qa, Qb, Qc		+	+	-	-	
		Q		+	+	-	-	
		Sa, Sb, Sc		+	+	-	-	
		S		+	+	-	-	
		технологические параметры (входной сигнал мА)		+				при наличии по типовому проекту
		технологические параметры (данные Modbus client)						
		технологические параметры (данные ТИ входного GOOSE)						
		+MWh, -MWh, +Mvarh, -Mvarh						
		Комм ресурс Выключатель фаза A Комм ресурс Выключатель фаза B Комм ресурс Выключатель фаза C Комм ресурс Выключатель		-	+	-		при наличии подключений релейных обмоток, по количеству выключателей
5	**Diag** (дискретный/ объект данных)	Служебные сигналы с 1 по 14	Логические сигналы	+				
		Активность канала связи Ethernet 0	Сигналы SSF					
		Активность канала связи Ethernet 1	Сигналы SSF					
		Активность канала связи Ethernet 2	Сигналы SSF					
		Активность канала связи Ethernet 1.1	Сигналы SSF					
		Активность канала связи Ethernet 1.2	Сигналы SSF					
		Использование LAN1 (программный Link Backup)	Сигналы SSF					
		Использование LAN2 (программный Link Backup)	Сигналы SSF					
		Идет синхронизация через Ethernet	Сигналы SSF					
		Идет синхронизация через SNTP1	Сигналы SSF					
		Идет синхронизация через SNTP2	Сигналы SSF					
		Идет синхронизация через SNTP3	Сигналы SSF					
		Идет синхронизация через SNTP4	Сигналы SSF					
		Валидность GOOSE 1...N	Сигналы SSF					По количеству входящих GOOSE + запас 10 шт.

Рисунок 39 - Предложения по настройке типовых конфигураций ЭКРА 24Х (часть 7 из 9)

		Сигналы состояния исправности аппаратных блоков	Состояния исправности блоков	+				
		Питание осуществляется от модуля №1	Сигналы состояния DSP	+				для блоков питания с резервированием
		Напряжение на входе или выходе модуля №1 ниже требуемого						
		Напряжение на входе или выходе модуля №2 ниже требуемого						
		Ошибка конфиг. модуля питания №1						
		Ошибка конфиг. модуля питания №2						
		Сигналы состояния светодиодов (36/96/144)	Дискретные входы	+				(ЭКРА 2x7/ЭКРА 2x2/ЭКРА 2x3)
		Сигналы активности группы уставок (выходы буфера "Группы уставок")	Логические сигналы	-	+	+	+	
6	**DiagSV** (дискретный/ объект данных)	Сост. блока SV Д3033_Ошибка	Логические сигналы	+				Общие сигналы блока
		Сост. блока SV Д3033_Отсутствует синхр. PTP						
		Наличие дублирующего потока						Количество сигналов зависит набора SV потоков
		Отсутствует синхронизация потока						
		Отсутствует поток						
		Устаревшие пакеты						
		Ia_Test						
		Ia_Good						
		Ia_Invalid						
		Ia_Questionable						
		Ib_Test						
		Ib_Good						
		Ib_Invalid						
		Ib_Questionable						
		Ic_Test						
		Ic_Good						
		Ic_Invalid						
		Ic_Questionable						
		Наличие дублирующего потока						

Рисунок 40 - Предложения по настройке типовых конфигураций ЭКРА 24Х (часть 8 из 9)

		Отсутствует синхронизация потока	Логические сигналы	+	
		Отсутствует поток			
		Устаревшие пакеты			
		Ua_Test			
		Ua_Good			
		Ua_Invalid			
		Ua_Questionable			
		Ub_Test			
		Ub_Good			
		Ub_Invalid			
		Ub_Questionable			
		Uc_Test			
		Uc_Good			
		Uc_Invalid			
		Uc_Questionable			

Рисунок 41 - Предложения по настройке типовых конфигураций ЭКРА 24Х (часть 9 из 9)

Приложение А

Схемы логики функциональных блоков

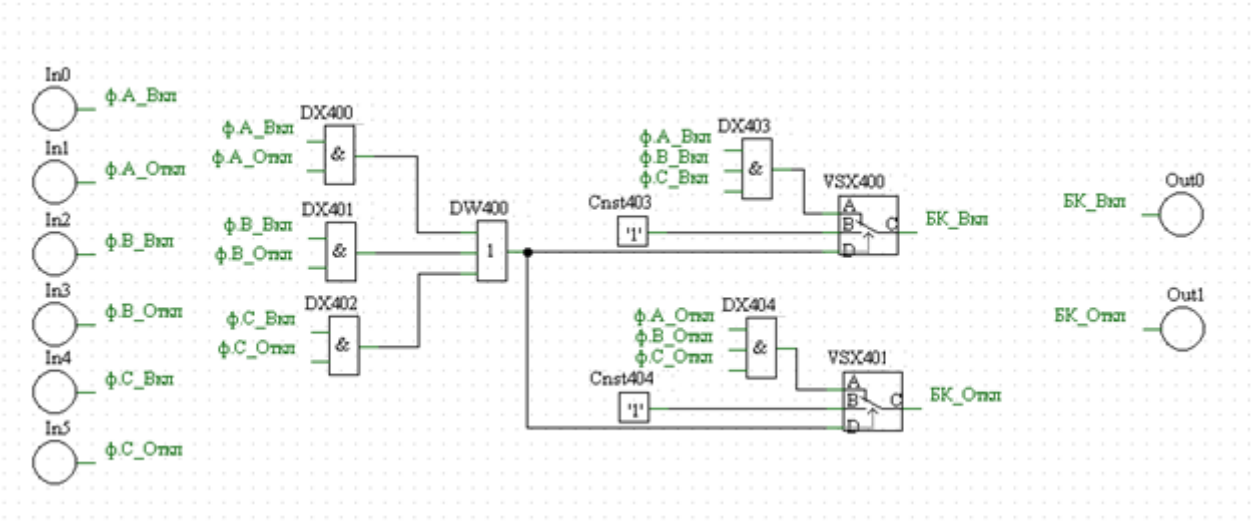


Рисунок А.1 – Логическая схема функционального элемента «Положение_КА_1» (быстрая логика)

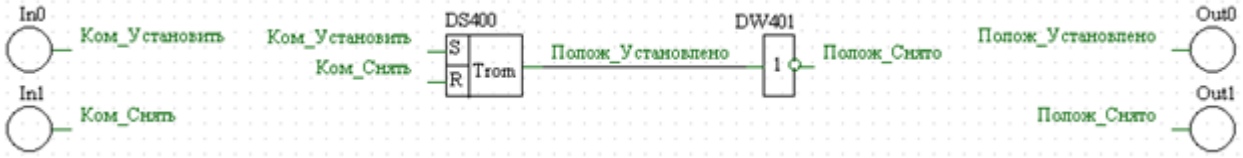


Рисунок А.2 – Логическая схема функционального элемента «Положение_ПЗ_1» (быстрая логика)

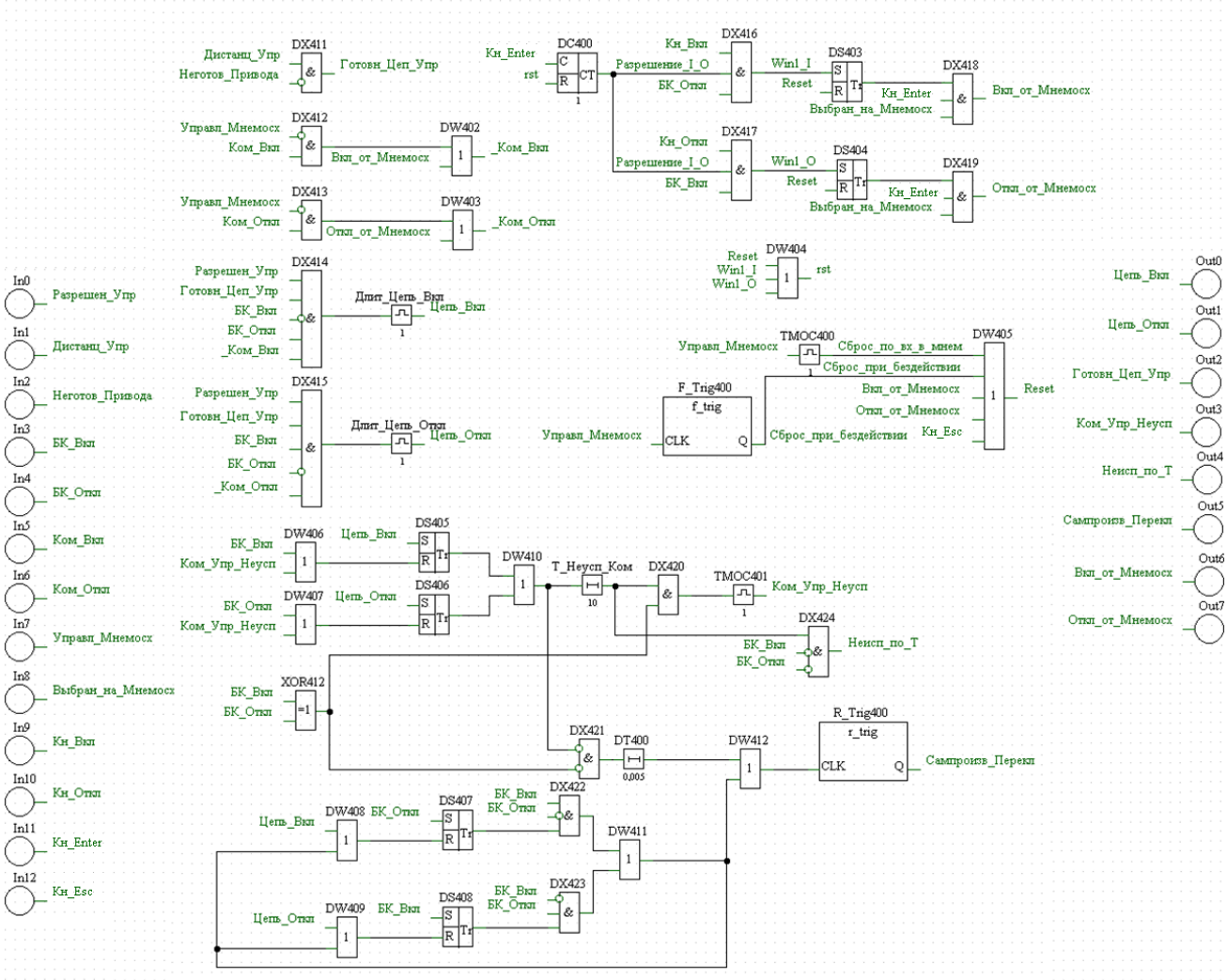


Рисунок А.3 – Логическая схема функционального элемента «Управление_КА_1» (быстрая логика)

Примечания

1 Элемент F_Trig400 необходим для сброса формирования команды управления при автоматическом выходе из режима управления с мнемосхемы (в случае бездействия в течение некоторого времени).

2 Сигнал «Ком_Упр_Неусп» формируется только в том случае, если команда управления не привела привод в действие (т.е. блок-контакты остались в том же положении).

3 Сигнал «Неисп_по_Т» формируется только в том случае, если команда управления привела привод в действие, но коммутационный аппарат не переключился до конца или переключился не всеми фазами (неполнофазное переключение).

4 Выдержка времени DT400 нужна для отстройки от разновременности переключения блок-контактов.

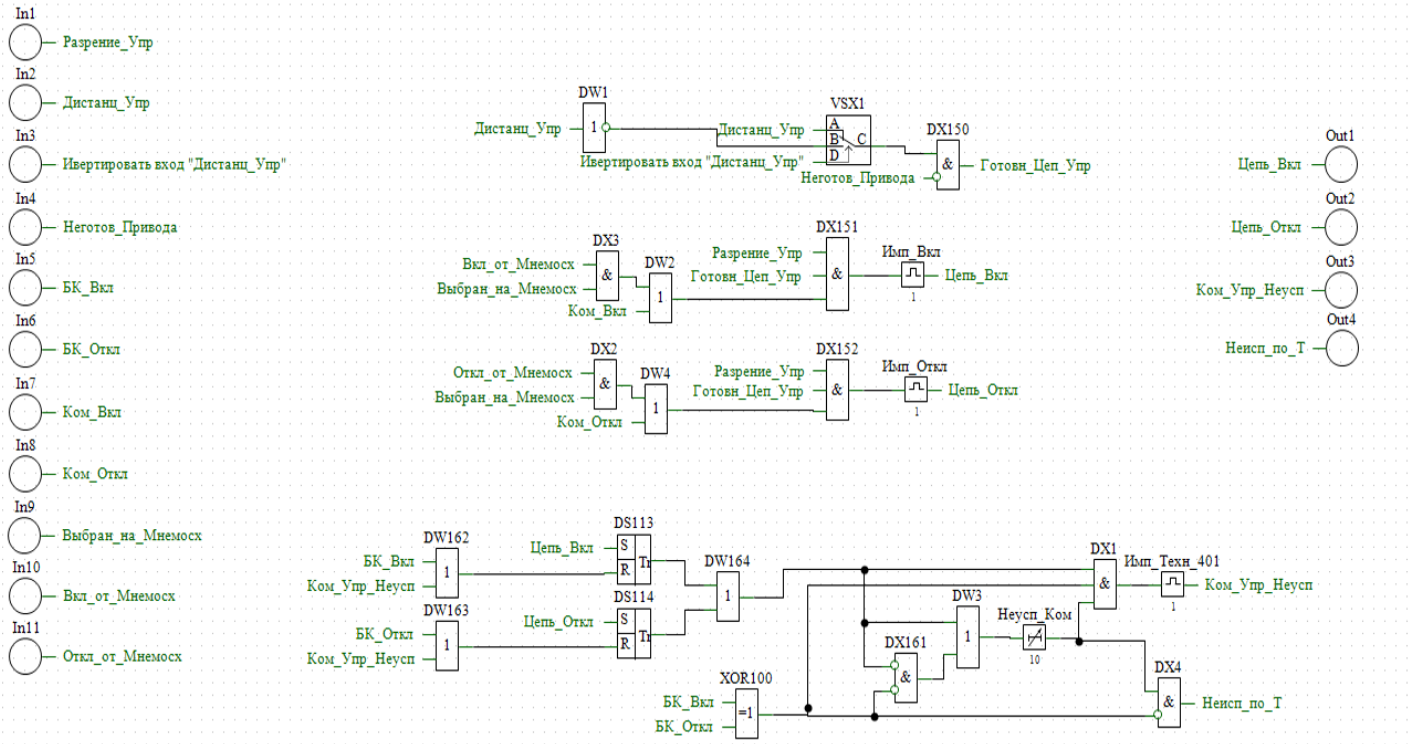


Рисунок А.4 – Логическая схема функционального элемента «Управление_КА_1»

(медленная логика)