

Н Т Ц "М е х а н о т р о н и к а"

27.12.31.000

---

код продукции при поставке на экспорт

Утвержден

ДИВГ.648228.039-16.01 РЭ-ЛУ



**БЛОК МИКРОПРОЦЕССОРНЫЙ  
РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ  
БМРЗ-159-ПЛК-01**

Руководство по эксплуатации

ДИВГ.648228.039-16.01 РЭ

БФПО-159-ПЛК-01\_01 от 08.06.2020

## Содержание

Лист

1 Назначение.....	5
2 Технические характеристики.....	5
2.1 Оперативное питание.....	5
2.2 Аналоговые входы.....	5
2.3 Дискретные входы.....	5
2.4 Дискретные выходы.....	6
2.5 Характеристики функций блока.....	7
3 Конфигурирование блока.....	11
3.1 Общие принципы.....	11
3.2 Реализация.....	11
4 Описание функций блока.....	15
4.1 Пусковые органы по измеренным напряжениям.....	15
4.2 Пусковые органы по симметричным составляющим напряжений.....	15
4.3 Контроль синхронизма при подключении блока на фазные напряжения.....	15
4.4 Контроль синхронизма при подключении блока на линейные напряжения.....	15
4.5 Квитирование сигнализации.....	16
4.6 Измерение параметров сети.....	16
4.7 Самодиагностика блока.....	17
4.8 Осциллограф.....	18
Приложение А Схема электрическая подключения.....	19
Приложение Б Алгоритмы пусковых органов.....	21
Приложение В Адресация параметров в АСУ.....	26

Литера  
Листов 33  
Формат А4

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с возможностями, принципами работы, конструкцией и правилами эксплуатации блоков микропроцессорных релейной защиты БМРЗ-159-ПЛК-01 (ПЛК - программируемый логический контроллер).

Настоящее РЭ распространяется на следующие исполнения БМРЗ-159-ПЛК-01, различающиеся номинальным значением напряжения оперативного тока, составом коммуникационных интерфейсов, наличием протокола МЭК 61850, исполнением пульта, и имеющие полное условное наименование (код) в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1 - Исполнения БМРЗ-159-ПЛК-01

Обозначение	Полное условное наименование (код)	Номинальное напряжение	Состав коммуникационных интерфейсов для связи с АСУ, наличие МЭК 61850
<b>Исполнение пульта - встроенный</b>			
ДИВГ.648228.039-66	БМРЗ-159-1-Д-ПЛК-01	Переменное 100 В, постоянное 110 В	Два RS-485, два Ethernet 10/100 BASE-TX
ДИВГ.648228.039-67	БМРЗ-159-1-Д-О-ПЛК-01	Переменное 100 В, постоянное 110 В	Два RS-485, два Ethernet 100 BASE-FX
ДИВГ.648228.039-16	БМРЗ-159-2-Д-ПЛК-01	Переменное 220 В, постоянное 220 В	Два RS-485, два Ethernet 10/100 BASE-TX
ДИВГ.648228.039-17	БМРЗ-159-2-Д-О-ПЛК-01	Переменное 220 В, постоянное 220 В	Два RS-485, два Ethernet 100 BASE-FX
ДИВГ.648228.039-68	БМРЗ-159-4-Д-ПЛК-01	Постоянное 220 В <sup>1)</sup>	Два RS-485, два Ethernet 10/100 BASE-TX
ДИВГ.648228.039-69	БМРЗ-159-4-Д-О-ПЛК-01	Постоянное 220 В <sup>1)</sup>	Два RS-485, два Ethernet 100 BASE-FX
ДИВГ.648228.139-66	БМРЗ-159-1-Д-М-ПЛК-01	Переменное 100 В, постоянное 110 В	Два RS-485, два Ethernet 10/100 BASE-TX и МЭК 61850
ДИВГ.648228.139-67	БМРЗ-159-1-Д-ОМ-ПЛК-01	Переменное 100 В, постоянное 110 В	Два RS-485, два Ethernet 100 BASE-FX и МЭК 61850
ДИВГ.648228.139-16	БМРЗ-159-2-Д-М-ПЛК-01	Переменное 220 В, постоянное 220 В	Два RS-485, два Ethernet 10/100 BASE-TX и МЭК 61850
ДИВГ.648228.139-17	БМРЗ-159-2-Д-ОМ-ПЛК-01	Переменное 220 В, постоянное 220 В	Два RS-485, два Ethernet 100 BASE-FX и МЭК 61850
ДИВГ.648228.139-68	БМРЗ-159-4-Д-М-ПЛК-01	Постоянное 220 В <sup>1)</sup>	Два RS-485, два Ethernet 10/100 BASE-TX и МЭК 61850
ДИВГ.648228.139-69	БМРЗ-159-4-Д-ОМ-ПЛК-01	Постоянное 220 В <sup>1)</sup>	Два RS-485, два Ethernet 100 BASE-FX и МЭК 61850
<b>Исполнение пульта - вынесенный</b>			
ДИВГ.648228.049-66	БМРЗ-159-1-П-ПЛК-01	Переменное 100 В, постоянное 110 В	Два RS-485, два Ethernet 10/100 BASE-TX
ДИВГ.648228.049-67	БМРЗ-159-1-П-О-ПЛК-01	Переменное 100 В, постоянное 110 В	Два RS-485, два Ethernet 100 BASE-FX
ДИВГ.648228.049-16	БМРЗ-159-2-П-ПЛК-01	Переменное 220 В, постоянное 220 В	Два RS-485, два Ethernet 10/100 BASE-TX
ДИВГ.648228.049-17	БМРЗ-159-2-П-О-ПЛК-01	Переменное 220 В, постоянное 220 В	Два RS-485, два Ethernet 100 BASE-FX
ДИВГ.648228.049-68	БМРЗ-159-4-П-ПЛК-01	Постоянное 220 В <sup>1)</sup>	Два RS-485, два Ethernet 10/100 BASE-TX

Продолжение таблицы 1

Обозначение	Полное условное наименование (код)	Номинальное напряжение	Состав коммуникационных интерфейсов для связи с АСУ, наличие МЭК 61850
ДИВГ.648228.049-69	БМРЗ-159-4-П-О-ПЛК-01	Постоянное 220 В <sup>1)</sup>	Два RS-485, два Ethernet 100 BASE-FX
ДИВГ.648228.149-66	БМРЗ-159-1-П-М-ПЛК-01	Переменное 100 В, постоянное 110 В	Два RS-485, два Ethernet 10/100 BASE-TX и МЭК 61850
ДИВГ.648228.149-67	БМРЗ-159-1-П-ОМ-ПЛК-01	Переменное 100 В, постоянное 110 В	Два RS-485, два Ethernet 100 BASE-FX и МЭК 61850
ДИВГ.648228.149-16	БМРЗ-159-2-П-М-ПЛК-01	Переменное 220 В, постоянное 220 В	Два RS-485, два Ethernet 10/100 BASE-TX и МЭК 61850
ДИВГ.648228.149-17	БМРЗ-159-2-П-ОМ-ПЛК-01	Переменное 220 В, постоянное 220 В	Два RS-485, два Ethernet 100 BASE-FX и МЭК 61850
ДИВГ.648228.149-68	БМРЗ-159-4-П-М-ПЛК-01	Постоянное 220 В <sup>1)</sup>	Два RS-485, два Ethernet 10/100 BASE-TX и МЭК 61850
ДИВГ.648228.149-69	БМРЗ-159-4-П-ОМ-ПЛК-01	Постоянное 220 В <sup>1)</sup>	Два RS-485, два Ethernet 100 BASE-FX и МЭК 61850
<sup>1)</sup> При подключении дискретного входа блока этого исполнения следует соблюдать полярность входного сигнала.			

В настоящем РЭ приведены следующие приложения:

- приложение А "Схема электрическая подключения";
- приложение Б "Алгоритмы пусковых органов";
- приложение В "Адресация параметров в АСУ".

К работе с БМРЗ-159-ПЛК-01 допускается персонал, имеющий допуск не ниже третьей квалификационной группы по электробезопасности.

**ВНИМАНИЕ: В БМРЗ-159-ПЛК-01 УСТАНОВЛЕНО БАЗОВОЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ (БФПО) ВЕРСИЯ 01. ЗАВОДСКИЕ ЗНАЧЕНИЯ УСТАВОК ПРИВЕДЕНЫ В П. 2.5. ПАРАМЕТРЫ НАСТРОЙКИ ПОДЛЕЖАТ ИЗМЕНЕНИЮ ПОТРЕБИТЕЛЕМ ПОД КОНКРЕТНОЕ ПРИСОЕДИНЕНИЕ!**

При изучении и эксплуатации БМРЗ-159-ПЛК-01 необходимо дополнительно руководствоваться следующими документами:

- руководством по эксплуатации "Блок микропроцессорный релейной защиты БМРЗ. Руководство по эксплуатации" ДИВГ.648228.029 РЭ, в котором приведено описание характеристик, общих для семейства БМРЗ;
- паспортом ДИВГ.648228.029 ПС.
- руководством оператора "Программный комплекс "Конфигуратор - МТ" Руководство оператора".

## 1 Назначение

1.1 Блоки микропроцессорные релейной защиты БМРЗ: ДИВГ.648228.039-16, ДИВГ.648228.039-17, ДИВГ.648228.039-66, ДИВГ.648228.039-67, ДИВГ.648228.039-68, ДИВГ.648228.039-69, ДИВГ.648228.139-16, ДИВГ.648228.139-17, ДИВГ.648228.139-66, ДИВГ.648228.139-67, ДИВГ.648228.139-68, ДИВГ.648228.139-69, ДИВГ.648228.049-16, ДИВГ.648228.049-17, ДИВГ.648228.049-66, ДИВГ.648228.049-67, ДИВГ.648228.049-68, ДИВГ.648228.049-69, ДИВГ.648228.149-16, ДИВГ.648228.149-17, ДИВГ.648228.149-66, ДИВГ.648228.149-67, ДИВГ.648228.149-68, ДИВГ.648228.149-69 (далее - блок) предназначены для построения функций релейной защиты, автоматики, управления выключателями и сигнализации присоединений напряжением 0,4 - 35 кВ.

## 2 Технические характеристики

### 2.1 Оперативное питание

2.1.1 Требования к оперативному питанию приведены в общем руководстве по эксплуатации ДИВГ.648228.029 РЭ.

### 2.2 Аналоговые входы

2.2.1 Перечень аналоговых входов блока приведен в таблице 2.

Таблица 2 - Аналоговые входы

Наименование сигнала		Диапазон контролируемых значений	Обозначение в функциональных схемах
1	Напряжение 1U1	От 2 до 260 В	1U1
2	Напряжение 1U2	От 2 до 260 В	1U2
3	Напряжение 1U3	От 2 до 260 В	1U3
4	Напряжение 1U4	От 2 до 260 В	1U4
5	Напряжение 2U1	От 2 до 260 В	2U1
6	Напряжение 2U2	От 2 до 260 В	2U2
7	Напряжение 2U3	От 2 до 260 В	2U3
8	Напряжение 2U4	От 2 до 260 В	2U4

Подробные характеристики аналоговых входов приведены в общем руководстве по эксплуатации ДИВГ.648228.029 РЭ.

Схема подключения аналоговых входов приведена в приложении А.

### 2.3 Дискретные входы

2.3.1 Перечень дискретных входов базового исполнения блока приведен в таблице 3.

2.3.2 Любой дискретный вход блока может быть назначен на свободно назначаемое реле (см. таблицу 4).

Таблица 3 - Дискретные входы

Наименование сигнала		Функция сигнала	Обозначение цепи во вторичных схемах РЗА
1	[Я1] Вход	Свободно назначаемый вход	3/1, 3/2
2	[Я2] Вход		3/3, 3/2
3	[Я3] Вход		3/5, 3/6
4	[Я4] Вход		3/7, 3/6
5	[Я5] Вход		3/9, 3/10
6	[Я6] Вход		3/11, 3/10
7	[Я7] Вход		3/12, 3/10

Продолжение таблицы 3

Наименование сигнала		Функция сигнала	Обозначение цепи во вторичных схемах РЗА
8	[Я8] Вход	Свободно назначаемый вход	3/14, 3/15
9	[Я9] Вход		3/17, 3/18
10	[Я10] Вход		3/20, 3/21
11	[Я11] Вход		31/1, 31/2
12	[Я12] Вход		31/3, 31/4
13	[Я13] Вход		31/5, 31/6
14	[Я14] Вход		31/7, 31/8
15	[Я15] Вход		31/9, 31/10
16	[Я16] Вход		31/11, 31/12
17	[Я17] Вход		31/13, 31/14
18	[Я18] Вход		31/15, 31/16
19	[Я19] Вход		31/17, 31/18
20	[Я20] Вход		31/19, 31/20
21	[Я21] Вход		31/21, 31/22
22	[Я22] Вход		31/23, 31/24

В таблице 3 принято следующее обозначение для дискретных входов XX/YY, где XX - маркировка соединителя, YY - номер контакта (например, 3/9, 31/11).

Характеристики дискретных входов приведены в общем руководстве по эксплуатации ДИВГ.648228.029 РЭ.

## 2.4 Дискретные выходы

2.4.1 Перечень дискретных выходов базового исполнения блока приведен в таблице 4.

Таблица 4 - Дискретные выходы

Наименование сигнала		Контакт	Функция сигнала	Обозначение цепи во вторичных схемах РЗА
1	[К1] Выход	3	Свободно назначаемое реле	4/1, 4/2
2	[К2] Выход	3		4/3, 4/2
3	[К3] Выход	3		4/5, 4/6
4	[К4] Отказ БМРЗ	Р	Отказ БМРЗ	4/7, 4/6
5	[К5] Выход	3	Свободно назначаемое реле	4/9, 4/10
6	[К6] Выход	3		4/12, 4/13
7	[К7] Выход	Переключающий		4/15, 4/16, 4/17
8	[К8] Выход	3		4/19, 4/20
9	[К9] Выход	3		4/22, 4/23
10	[К10] Выход	3		4/24, 4/23
11	[К11] Выход	3		41/1, 41/2
12	[К12] Выход	3		41/3, 41/4
13	[К13] Выход	3		41/5, 41/6
14	[К14] Выход	3		41/8, 41/9
15	[К15] Выход	3		41/10, 41/11
16	[К16] Выход	3		41/12, 41/13
17	[К17] Выход	Переключающий		41/14, 41/15, 41/16
18	[К18] Выход	3		41/17, 41/18

Продолжение таблицы 4

Наименование сигнала		Контакт	Функция сигнала	Обозначение цепи во вторичных схемах РЗА
19	[К19] Выход	3	Свободно назначаемое реле	41/19, 41/20
20	[К20] Выход	Оптоэлектронное реле		41/21, 41/22
21	[К21] Выход	Оптоэлектронное реле		41/23, 41/24

В таблице 4 принято следующее обозначение для дискретных выходов:

- XX/YY, где XX - маркировка соединителя, YY - номер контакта (например, 4/3, 41/11);
- 3 - замыкающий контакт, Р - размыкающий контакт.

Характеристики дискретных выходов приведены в общем руководстве по эксплуатации ДИВГ.648228.029 РЭ.

## 2.5 Характеристики функций блока

### 2.5.1 Уставки пусковых органов, уставки по времени, программные ключи

2.5.1.1 Параметры уставок блока приведены в таблице 5.

2.5.1.2 Параметры уставок пусковых органов (ПО) приведены во вторичных значениях.

Таблица 5 - Уставки пусковых органов, уставки по времени, программные ключи

Уставка	Обозначение	Заводская установка	Диапазон значений	Дискретность
<b>Коэффициенты трансформации</b>				
Коэффициент трансформации напряжения 1U1	Ктр 1U1	1	1 - 400	1
Коэффициент трансформации напряжения 1U2	Ктр 1U2	1	1 - 400	1
Коэффициент трансформации напряжения 1U3	Ктр 1U3	1	1 - 400	1
Коэффициент трансформации напряжения 1U4	Ктр 1U4	1	1 - 400	1
Коэффициент трансформации напряжения 2U1	Ктр 2U1	1	1 - 400	1
Коэффициент трансформации напряжения 2U2	Ктр 2U2	1	1 - 400	1
Коэффициент трансформации напряжения 2U3	Ктр 2U3	1	1 - 400	1
Коэффициент трансформации напряжения 2U4	Ктр 2U4	1	1 - 400	1
<b>Уставки пусковых органов по напряжению 1U1</b>				
Уставки максимальных пусковых органов по напряжению 1U1 (Кв <sup>1</sup> от 0,93 до 0,97), В	РН1 1U1 МАКС – РН5 1U1 МАКС	230	5 - 250	1
Уставки минимальных пусковых органов по напряжению 1U1 (Кв от 1,03 до 1,07), В	РН1 1U1 МИН – РН5 1U1 МИН	180	5 - 250	1
<b>Уставки пусковых органов по напряжению 1U2</b>				
Уставки максимальных пусковых органов по напряжению 1U2 (Кв от 0,93 до 0,97), В	РН1 1U2 МАКС – РН5 1U2 МАКС	230	5 - 250	1
Уставки минимальных пусковых органов по напряжению 1U2 (Кв от 1,03 до 1,07), В	РН1 1U2 МИН – РН5 1U2 МИН	180	5 - 250	1
<b>Уставки пусковых органов по напряжению 1U3</b>				
Уставки максимальных пусковых органов по напряжению 1U3 (Кв от 0,93 до 0,97), В	РН1 1U3 МАКС – РН5 1U3 МАКС	230	5 - 250	1
Уставки минимальных пусковых органов по напряжению 1U3 (Кв от 1,03 до 1,07), В	РН1 1U3 МИН – РН5 1U3 МИН	180	5 - 250	1
<b>Уставки пусковых органов по напряжению 1U4</b>				
Уставки максимальных пусковых органов по напряжению 1U4 (Кв от 0,93 до 0,97), В	РН1 1U4 МАКС – РН5 1U4 МАКС	230	5 - 250	1

Продолжение таблицы 5

Уставка	Обозначение	Заводская установка	Диапазон значений	Дискретность
Уставки минимальных пусковых органов по напряжению 1U4 (Кв от 1,03 до 1,07), В	РН1 1U4 МИН – РН5 1U4 МИН	180	5 - 250	1
<b>Уставки пусковых органов по напряжению 2U1</b>				
Уставки максимальных пусковых органов по напряжению 2U1 (Кв от 0,93 до 0,97), В	РН1 2U1 МАКС – РН5 2U1 МАКС	230	5 - 250	1
Уставки минимальных пусковых органов по напряжению 2U1 (Кв от 1,03 до 1,07), В	РН1 2U1 МИН – РН5 2U1 МИН	180	5 - 250	1
<b>Уставки пусковых органов по напряжению 2U2</b>				
Уставки максимальных пусковых органов по напряжению 2U2 (Кв от 0,93 до 0,97), В	РН1 2U2 МАКС – РН5 2U2 МАКС	230	5 - 250	1
Уставки минимальных пусковых органов по напряжению 2U2 (Кв от 1,03 до 1,07), В	РН1 2U2 МИН – РН5 2U2 МИН	180	5 - 250	1
<b>Уставки пусковых органов по напряжению 2U3</b>				
Уставки максимальных пусковых органов по напряжению 2U3 (Кв от 0,93 до 0,97), В	РН1 2U3 МАКС – РН5 2U3 МАКС	230	5 - 250	1
Уставки минимальных пусковых органов по напряжению 2U3 (Кв от 1,03 до 1,07), В	РН1 2U3 МИН – РН5 2U3 МИН	180	5 - 250	1
<b>Уставки пусковых органов по напряжению 2U4</b>				
Уставки максимальных пусковых органов по напряжению 2U4 (Кв от 0,93 до 0,97), В	РН1 2U4 МАКС – РН5 2U4 МАКС	230	5 - 250	1
Уставки минимальных пусковых органов по напряжению 2U4 (Кв от 1,03 до 1,07), В	РН1 2U4 МИН – РН5 2U4 МИН	180	5 - 250	1
<b>Уставки пусковых органов по напряжению прямой последовательности U1_1</b>				
Уставки максимальных пусковых органов по напряжению U1_1 (Кв от 0,93 до 0,97), В	РН1 U1_1 МАКС – РН5 U1_1 МАКС	230	5 - 250	1
Уставки минимальных пусковых органов по напряжению U1_1 (Кв от 1,03 до 1,07), В	РН1 U1_1 МИН – РН5 U1_1 МИН	180	5 - 200	1
<b>Уставки пусковых органов по напряжению обратной последовательности U2_1</b>				
Уставки максимальных пусковых органов по напряжению U2_1 (Кв от 0,93 до 0,97), В	РН1 U2_1 МАКС – РН5 U2_1 МАКС	230	5 - 250	1
Уставки минимальных пусковых органов по напряжению U2_1 (Кв от 1,03 до 1,07), В	РН1 U2_1 МИН – РН5 U2_1 МИН	180	5 - 200	1
<b>Уставки пусковых органов по напряжению прямой последовательности U1_2</b>				
Уставки максимальных пусковых органов по напряжению U1_2 (Кв от 0,93 до 0,97), В	РН1 U1_2 МАКС – РН5 U1_2 МАКС	230	5 - 250	1
Уставки минимальных пусковых органов по напряжению U1_2 (Кв от 1,03 до 1,07), В	РН1 U1_2 МИН – РН5 U1_2 МИН	180	5 - 200	1
<b>Уставки пусковых органов по напряжению обратной последовательности U2_2</b>				
Уставки максимальных пусковых органов по напряжению U2_2 (Кв от 0,93 до 0,97), В	РН1 U2_2 МАКС – РН5 U2_2 МАКС	230	5 - 250	1
Уставки минимальных пусковых органов по напряжению U2_2 (Кв от 1,03 до 1,07), В	РН1 U2_2 МИН – РН5 U2_2 МИН	180	5 - 200	1
<b>Уставки функции контроля синхронизма (КС1)</b>				
Уставка по допустимой разнице напряжений прямой последовательности U1_1 и U1_2 функции КС1, В	КС1 dU	10	5 - 80	1
Уставка по допустимой разнице частот напряжений 1U1 и 2U1 функции КС1, Гц	КС1 dF	0,05	0,05 - 2,00	0,01



Продолжение таблицы 5

Уставка	Обозначение	Заводская установка	Диапазон значений	Дискретность
Уставка по углу наличия синхронизма напряжений прямой последовательности U1_1 и U1_2 функции KC1, градус	KC1 Ф	30	2 - 60	1
Уставка допустимого уровня напряжения обратной последовательности для функции KC1, В	KC1 U2	10	5 - 80	1
Уставка по времени упреждения формирования сигнала наличия синхронизма функции KC1, с	KC1 T	0,00	0,00 - 0,50	0,01
<b>Уставки функции контроля синхронизма (KC2)</b>				
Уставка по допустимой разнице напряжений прямой последовательности U1(1U1, 1U2) и U1(1U3, 1U4) функции KC2, В	KC2 dU	10	5 - 80	1
Уставка по допустимой разнице частот напряжений 1U1(1U2) и 1U3(1U4) функции KC2, Гц	KC2 dF	0,05	0,05 - 2,00	0,01
Уставка по углу наличия синхронизма напряжений прямой последовательности U1(1U1, 1U2) и U1(1U3, 1U4) функции KC2, градус	KC2 Ф	30	2 - 60	1
Уставка допустимого уровня напряжения обратной последовательности U2(1U1, 1U2) и U2(1U3, 1U4) для функции KC2, В	KC2 U2	10	5 - 80	1
Уставка по времени упреждения формирования сигнала наличия синхронизма функции KC2, с	KC2 T	0,00	0,00 - 0,50	0,01
<b>Уставки функции контроля синхронизма (KC3)</b>				
Уставка по допустимой разнице напряжений прямой последовательности U1(2U1, 2U2) и U1(2U3, 2U4) функции KC3, В	KC3 dU	10	5 - 80	1
Уставка по допустимой разнице частот напряжений 2U1(2U2) и 2U3(2U4) функции KC3, Гц	KC3 dF	0,05	0,05 - 2,00	0,01
Уставка по углу наличия синхронизма напряжений прямой последовательности U1(2U1, 2U2) и U1(2U3, 2U4) функции KC3, градус	KC3 Ф	30	2 - 60	1
Уставка допустимого уровня напряжения обратной последовательности U2(2U1, 2U2) и U2(2U3, 2U4) для функции KC3, В	KC3 U2	10	5 - 80	1
Уставка по времени упреждения формирования сигнала наличия синхронизма функции KC3, с	KC3 T	0,00	0,00 - 0,50	0,01

Продолжение таблицы 5

Уставка	Обозначение	Заводская установка	Диапазон значений	Дискретность
<b>Уставки функции контроля синхронизма (КС4)</b>				
Уставка по допустимой разнице напряжений прямой последовательности U1(1U3, 1U4) и U1(2U3, 2U4) функции КС4, В	КС4 dU	10	5 - 80	1
Уставка по допустимой разнице частот напряжений 1U3(1U4) и 2U3(2U4) функции КС4, Гц	КС4 dF	0,05	0,05 - 2,00	0,01
Уставка по углу наличия синхронизма напряжений прямой последовательности U1(1U3, 1U4) и U1(2U3, 2U4) функции КС4, градус	КС4 Ф	30	2 - 60	1
Уставка допустимого уровня напряжения обратной последовательности U2(1U3, 1U4) и U2(2U3, 2U4) для функции КС4, В	КС4 U2	10	5 - 80	1
Уставка по времени упреждения формирования сигнала наличия синхронизма функции КС4, с	КС4 T	0,00	0,00 - 0,50	0,01
<b>Уставки по времени</b>				
Уставки по времени, с	ТА01 – ТА50	1,00	0,00 - 600,00	0,01
<b>Программные ключи<sup>2)</sup></b>				
Программные ключи	SA01 – SA50	0	ключ	-
<b>Прочие уставки</b>				
Уставки по времени длительности осциллограммы, с	Тосц	5,00	0,10 - 60,00	0,01
Выбор способа подключения: на линейное U - [V] / на фазное U - [ ]	S173	0	ключ	-
<sup>1)</sup> Кв - коэффициент возврата; <sup>2)</sup> Для программных ключей значение заводской установки 0 – программный ключ выведен, 1 – программный ключ введен.				

## **3 Конфигурирование блока**

### **3.1 Общие принципы**

3.1.1 Возможности блока позволяют проектным и пусконаладочным организациям на основе логических сигналов фиксированных пусковых органов учитывать индивидуальные особенности проекта присоединения.

3.1.2 Программное обеспечение, созданное предприятием-изготовителем, является базовым функциональным программным обеспечением, в нем реализуются пусковые органы, сервисные функции и функции диагностики блока. Изменение БФПО осуществляется только на предприятии-изготовителе. Состав фиксированных пусковых органов приведен в приложении Б.

3.1.3 Дополнительные функциональные схемы, создаваемые для учета индивидуальных особенностей проекта присоединения, входят в состав программного модуля конфигурации (далее - ПМК). Для создания ПМК следует использовать программный комплекс "Конфигуратор - МТ". ПМК включает в себя:

- уставки пусковых органов;
- дополнительные функциональные схемы ПМК (далее - схемы ПМК);
- настройки связи блока с АСУ/ПЭВМ;
- настройки функций синхронизации времени блока;
- настройки таблицы подключений блока (рисунок 1);
- настройки таблицы назначений блока (рисунок 2).

3.1.4 Таблица подключений блока позволяет использовать дискретные входы для привязки их к входным сигналам функциональных схем БФПО, перечень которых приведен в п. 3.2.5.

3.1.5 Таблица назначений блока позволяет:

- использовать свободно назначаемые выходные реле для привязки к ним сигналов с дискретных входов блока;
- использовать свободно назначаемые выходные реле для привязки к ним логических сигналов функциональных схем;
- создавать записи для журнала сообщений и журнала аварий;
- выполнять настройку светоизлучающих диодов (светодиодов);
- выполнять настройку состава осциллограмм.

3.1.6 Выходные сигналы функциональных схем БФПО и схем ПМК могут быть использованы в таблице назначений блока, для передачи в АСУ, а также для создания схем ПМК.

3.1.7 Программный комплекс "Конфигуратор - МТ" предоставляет возможность установки паролей для разделения на следующие уровни доступа: служба РЗА (изменение уставок, просмотр и управление) и служба АСУ (изменение коммуникационных настроек).

### **3.2 Реализация**

3.2.1 Для создания дополнительных функциональных схем, учитывающих особенности проекта присоединения, доступны следующие элементы:

- дискретные входы, перечень которых приведен в таблице 3;
- кнопки лицевой панели пульта "F1" – "F5";
- входные сигналы АСУ, перечень которых приведен в таблице 6;
- входные сигналы функциональных схем БФПО, перечень которых приведен в таблице 7;
- выходные сигналы функциональных схем БФПО, перечень которых приведен в таблице 8;
- свободно назначаемые дискретные выходы, перечень которых приведен в таблице 4.




3.2.6 Выходные сигналы функциональных схем БФПО, доступные для использования при создании схем ПМК, в таблице назначений блока, а также для передачи в АСУ, приведены в таблице 8.

Таблица 8 - Выходные сигналы функциональных схем БФПО

	Наименование сигнала	Номер рисунка в приложении Б	Сигнал доступен для использования в			Функция сигнала
			АСУ	таблице назначений блока	схемах ПМК	
1	ПО1 1U1 МАКС – ПО5 1U1 МАКС	Б.1	+	+	+	Максимальные пусковые органы по напряжению 1U1
2	ПО1 1U1 МИН – ПО5 1U1 МИН	Б.1	+	+	+	Минимальные пусковые органы по напряжению 1U1
3	ПО1 1U2 МАКС – ПО5 1U2 МАКС	Б.1	+	+	+	Максимальные пусковые органы по напряжению 1U2
4	ПО1 1U2 МИН – ПО5 1U2 МИН	Б.1	+	+	+	Минимальные пусковые органы по напряжению 1U2
5	ПО1 1U3 МАКС – ПО5 1U3 МАКС	Б.1	+	+	+	Максимальные пусковые органы по напряжению 1U3
6	ПО1 1U3 МИН – ПО5 1U3 МИН	Б.1	+	+	+	Минимальные пусковые органы по напряжению 1U3
7	ПО1 1U4 МАКС – ПО5 1U4 МАКС	Б.1	+	+	+	Максимальные пусковые органы по напряжению 1U4
8	ПО1 1U4 МИН – ПО5 1U4 МИН	Б.1	+	+	+	Минимальные пусковые органы по напряжению 1U4
9	ПО1 2U1 МАКС – ПО5 2U1 МАКС	Б.2	+	+	+	Максимальные пусковые органы по напряжению 2U1
10	ПО1 2U1 МИН – ПО5 2U1 МИН	Б.2	+	+	+	Минимальные пусковые органы по напряжению 2U1
11	ПО1 2U2 МАКС – ПО5 2U2 МАКС	Б.2	+	+	+	Максимальные пусковые органы по напряжению 2U2
12	ПО1 2U2 МИН – ПО5 2U2 МИН	Б.2	+	+	+	Минимальные пусковые органы по напряжению 2U2
13	ПО1 2U3 МАКС – ПО5 2U3 МАКС	Б.2	+	+	+	Максимальные пусковые органы по напряжению 2U3
14	ПО1 2U3 МИН – ПО5 2U3 МИН	Б.2	+	+	+	Минимальные пусковые органы по напряжению 2U3
15	ПО1 2U4 МАКС – ПО5 2U4 МАКС	Б.2	+	+	+	Максимальные пусковые органы по напряжению 2U4
16	ПО1 2U4 МИН – ПО5 2U4 МИН	Б.2	+	+	+	Минимальные пусковые органы по напряжению 2U4
17	ПО1 U1_1 МАКС – ПО5 U1_1 МАКС	Б.3	+	+	+	Максимальные пусковые органы по напряжению прямой последовательности U1_1
18	ПО1 U1_1 МИН – ПО5 U1_1 МИН	Б.3	+	+	+	Минимальные пусковые органы по напряжению прямой последовательности U1_1

Продолжение таблицы 8

Наименование сигнала	Номер рисунка в приложении Б	Сигнал доступен для использования в			Функция сигнала	
		АСУ	таблице назначений блока	схемах ПМК		
19	ПО1 U2_1 МАКС – ПО5 U2_1 МАКС	Б.3	+	+	+	Максимальные пусковые органы по напряжению обратной последовательности U2_1
20	ПО1 U2_1 МИН – ПО5 U2_1 МИН	Б.3	+	+	+	Минимальные пусковые органы по напряжению обратной последовательности U2_1
21	ПО1 U1_2 МАКС – ПО5 U1_2 МАКС	Б.3	+	+	+	Максимальные пусковые органы по напряжению прямой последовательности U1_2
22	ПО1 U1_2 МИН – ПО5 U1_2 МИН	Б.3	+	+	+	Минимальные пусковые органы по напряжению прямой последовательности U1_2
23	ПО1 U2_2 МАКС – ПО5 U2_2 МАКС	Б.3	+	+	+	Максимальные пусковые органы по напряжению обратной последовательности U2_2
24	ПО1 U2_2 МИН – ПО5 U2_2 МИН	Б.3	+	+	+	Минимальные пусковые органы по напряжению обратной последовательности U2_2
25	Наличие синхр. 1	Б.4	+	+	+	Сигнал наличия синхронизма между напряжениями U1_1 и U1_2
26	Наличие синхр. 2	Б.5	+	+	+	Сигнал наличия синхронизма между напряжениями 1U1(1U2) и 1U3(1U4)
27	Наличие синхр. 3	Б.6	+	+	+	Сигнал наличия синхронизма между напряжениями 2U1(2U2) и 2U3(2U4)
28	Наличие синхр. 4	Б.7	+	+	+	Сигнал наличия синхронизма между напряжениями 1U3(1U4) и 2U3(2U4)
29	Квитир. сигнал.	-	+	+	+	Квитирование сигнализации
30	Реле Отказ БМРЗ	-	+	+	+	Сигнал на реле "Отказ БМРЗ"
31	Отказ ПМК	-	+	+	+	Отказ алгоритмов пользователя
32	Синхр. от PPS	-	+	+	+	Синхронизация времени от PPS

В соответствии с таблицей 8 сигналы на рисунках функциональных схем алгоритмов приложения Б дополнительно маркированы следующим образом: . Наличие символа А обозначает возможность использования сигнала в АСУ, Т - в таблице назначений блока, П - при создании схем ПМК.

3.2.7 Описание функциональных элементов, процесс создания функциональных схем, приведены в руководстве оператора "Программный комплекс "Конфигуратор - МТ" Руководство оператора".

## 4 Описание функций блока

### 4.1 Пусковые органы по измеренным напряжениям

4.1.1 Функциональные схемы алгоритмов пусковых органов по измеренным напряжениям приведены на рисунках Б.1<sup>1)</sup> и Б.2.

4.1.2 Срабатывание пусковых органов по измеренным напряжениям происходит при превышении значением измеренного напряжения соответствующей уставки. Возврат пусковых органов происходит с учетом коэффициента возврата.

### 4.2 Пусковые органы по симметричным составляющим напряжений

4.2.1 Функциональная схема алгоритма пусковых органов по симметричным составляющим напряжений приведена на рисунке Б.3.

**ВНИМАНИЕ:** ДЛЯ ПРАВИЛЬНОГО РАСЧЕТА СИММЕТРИЧНЫХ СОСТАВЛЯЮЩИХ НАПРЯЖЕНИЙ НЕОБХОДИМО СЛЕДУЮЩЕЕ ПОДКЛЮЧЕНИЕ АНАЛОГОВЫХ ВХОДОВ БЛОКА: К АНАЛОГОВОМУ ВХОДУ 1U1 (2U1) ПОДКЛЮЧАЕТСЯ НАПРЯЖЕНИЕ ФАЗЫ А, К АНАЛОГОВОМУ ВХОДУ 1U2 (2U2) ПОДКЛЮЧАЕТСЯ НАПРЯЖЕНИЕ ФАЗЫ В, К АНАЛОГОВОМУ ВХОДУ 1U3 (2U3) ПОДКЛЮЧАЕТСЯ НАПРЯЖЕНИЕ ФАЗЫ С!

4.2.2 Срабатывание пусковых органов по симметричным составляющим напряжений происходит при превышении значением напряжения прямой или обратной последовательности, соответствующей уставки. Возврат пусковых органов происходит с учетом коэффициента возврата.

### 4.3 Контроль синхронизма при подключении блока на фазные напряжения

4.3.1 Функциональная схема алгоритма контроля синхронизма приведена на рисунке Б.4.

4.3.2 Функция контроля синхронизма обеспечивает формирование сигнала наличия синхронизма между напряжениями прямой последовательности U1\_1 и U1\_2.

4.3.3 Напряжения считаются синхронными, если выполнены следующие условия:

- напряжения 1U1, 1U2, 1U3, 2U1, 2U2, 2U3 превышают значение 10 В;
- напряжения обратной последовательности U2\_1 и U2\_2 не превышают уставку "КС1 U2";
- разность напряжений прямой последовательности не превышает уставку "КС1 dU";
- разность частот напряжений 1U1 и 2U1 не превышает уставку "КС1 dF";
- модуль угла между напряжениями прямой последовательности не превышает уставку "КС1 Ф".

4.3.4 При вводе значения уставки "КС1 Т", отличной от нуля, активизируется функция улавливания синхронизма. Сигнал наличия синхронизма формируется с упреждением момента наступления синхронизма напряжений на время "КС1 Т". Данная функция может быть использована для формирования команды управления коммутационным аппаратом с улавливанием синхронизма.

### 4.4 Контроль синхронизма при подключении блока на линейные напряжения

4.4.1 Функциональные схемы алгоритма контроля синхронизма (КС) для КС2 (КС3, КС4) при подключении блока на линейные напряжения (программный ключ **S173**) приведены на рисунке Б.5 (Б.6, Б.7).

4.4.2 Функции контроля синхронизма КС2, КС3, КС4 обеспечивают формирование сигнала наличия синхронизма между напряжениями прямой последовательности: для КС2 U1(1U1, 1U2) и U1(1U3, 1U4), для КС3 U1(2U1, 2U2) и U1(2U3, 2U4), для КС4 U1(1U3, 1U4) и U1(2U3, 2U4).

---

<sup>1)</sup> Функциональные схемы алгоритмов приведены в приложении Б (рисунки Б.1 - Б.7).

4.4.3 Напряжения считаются синхронными, если выполнены следующие условия, дальнейшее описание приведено для функции КС2 для функций КС3 и КС4 условия аналогичные:

- напряжения 1U1, 1U2, 1U3, 1U4, 2U1, 2U2, 2U3, 2U4 превышают значение 10 В;
- напряжения обратной последовательности U2(1U1, 1U2) и U2(1U3, 1U4) не превышают уставку "КС2 U2";
- разность напряжений прямой последовательности не превышает уставку "КС2 dU";
- разность частот напряжений 1U1 и 1U3 не превышает уставку "КС2 dF";
- модуль угла между напряжениями прямой последовательности не превышает уставку "КС2 Ф".

4.4.4 При вводе значения уставки "КС2 Т", отличной от нуля, активизируется функция улавливания синхронизма. Сигнал наличия синхронизма формируется с упреждением момента наступления синхронизма напряжений на время "КС2 Т". Данная функция может быть использована для формирования команды управления коммутационным аппаратом с улавливанием синхронизма.

4.4.5 Ввод функций контроля синхронизма осуществляется при помощи сигналов: "КС 1U1(1U2) и 1U3(1U4)", "КС 2U1(2U2) и 2U3(2U4)", "КС 1U3(1U4) и 2U3(2U4)" для КС2, КС3 и КС4 соответственно.

4.4.6 Для обеспечения правильной работы в определенный момент времени может использоваться только одна из функций КС2, КС3 или КС4. Для входных логических сигналов, приведенных в п. 4.4.5, необходимо предусмотреть взаимные блокировки в схеме ПМК.

#### 4.5 Квитирование сигнализации

4.5.1 Функция квитирования сигнализации предназначена для сброса сигналов с выходных дискретных сигналов и светодиодов при назначении на них сигналов БФПО или ПМК с фиксацией сигнала (п. 3.2.3).

4.5.2 Квитирование сигнализации производится с пульта нажатием кнопки "КВИТ", по сигналу "Квитир. внеш." или подачей соответствующей команды от АСУ или ПЭВМ.

4.5.3 Блокировка функции квитирования сигнализации осуществляется по логическому сигналу "Блок. квит.".

#### 4.6 Измерение параметров сети

4.6.1 В блоке осуществляется измерение или вычисление параметров сети в соответствии с таблицей 9.

Таблица 9 - Параметры сети

Наименование параметра	Обозначение	Единица измерения	Примечание
Действующее значение напряжения	1U1	В	-
Действующее значение напряжения	1U2	В	-
Действующее значение напряжения	1U3	В	-
Действующее значение напряжения	1U4	В	-
Действующее значение напряжения	2U1	В	-
Действующее значение напряжения	2U2	В	-
Действующее значение напряжения	2U3	В	-
Действующее значение напряжения	2U4	В	-
Действующее значение напряжения прямой последовательности	U1_1	В	Вычисляется по напряжениям 1U1, 1U2 и 1U3
Действующее значение напряжения обратной последовательности	U2_1	В	Вычисляется по напряжениям 1U1, 1U2 и 1U3



Продолжение таблицы 9

Наименование параметра	Обозначение	Единица измерения	Примечание
Действующее значение напряжения нулевой последовательности	3U0_1	В	Вычисляется по напряжениям 1U1, 1U2 и 1U3
Действующее значение напряжения прямой последовательности	U1_2	В	Вычисляется по напряжениям 2U1, 2U2 и 2U3
Действующее значение напряжения обратной последовательности	U2_2	В	Вычисляется по напряжениям 2U1, 2U2 и 2U3
Действующее значение напряжения нулевой последовательности	3U0_2	В	Вычисляется по напряжениям 2U1, 2U2 и 2U3
Действующее значение напряжения прямой последовательности	U1(1U1, 1U2)	В	Вычисляется по напряжениям 1U1, 1U2
Действующее значение напряжения обратной последовательности	U2(1U1, 1U2)	В	Вычисляется по напряжениям 1U1, 1U2
Действующее значение напряжения прямой последовательности	U1(1U3, 1U4)	В	Вычисляется по напряжениям 1U3, 1U4
Действующее значение напряжения обратной последовательности	U2(1U3, 1U4)	В	Вычисляется по напряжениям 1U3, 1U4
Действующее значение напряжения прямой последовательности	U1(2U1, 2U2)	В	Вычисляется по напряжениям 2U1, 2U2
Действующее значение напряжения обратной последовательности	U2(2U1, 2U2)	В	Вычисляется по напряжениям 2U1, 2U2
Действующее значение напряжения прямой последовательности	U1(2U3, 2U4)	В	Вычисляется по напряжениям 2U3, 2U4
Действующее значение напряжения обратной последовательности	U2(2U3, 2U4)	В	Вычисляется по напряжениям 2U3, 2U4
Частота сети	F	Гц	Вычисляется по напряжениям 1U1, 1U2, 1U3, 1U4, 2U1, 2U2, 2U3, 2U4, превышающим значение 10 В

#### 4.7 Самодиагностика блока

4.7.1 В блоке обеспечивается оперативный контроль работоспособности (самодиагностика) в течение всего времени работы.

4.7.2 Результаты самодиагностики блока, в соответствии с таблицей 10, можно наблюдать на дисплее пульта, в программном комплексе "Конфигуратор - МТ" или в АСУ.

Таблица 10 - Результаты самодиагностики

Наименование параметра самодиагностики	Описание параметра
Отказ БМРЗ	Отказ блока
Отказ ПМК	Отказ программного модуля конфигурации
Ошибка RTC	Ошибка часов реального времени
Ошибка 01	Ошибка функционирования, код 01
Ошибка 08	Ошибка функционирования, код 08
Ошибка 10	Ошибка функционирования, код 10

4.7.3 В блоке фиксируется параметр "Моточасы блока" - количество часов, которое блок находился в работе после установки БФПО.

## 4.8 Осциллограф

4.8.1 Блок обеспечивает формирование осциллограмм событий, созданных пользователем в ПМК. Пуск осциллографа происходит по переднему фронту следующих сигналов:

- по логическому сигналу "Пуск осциллографа";
- по команде из АСУ "Пуск осциллографа".

4.8.2 Длительность записи осциллограммы задается уставкой по времени "Тосц". Запись осциллограммы продлевается на время "Тосц" при каждом пуске осциллографа.

4.8.3 Максимальная длительность осциллограммы не может превышать 120 с. Если длительность осциллограммы превышает 120 с, запись данной осциллограммы прекращается и начинается запись новой осциллограммы.

4.8.4 Состав записываемых сигналов настраивается при помощи программного комплекса "Конфигуратор - МТ". Максимальное количество записываемых сигналов в одной осциллограмме - 200.

Для осциллографирования доступны следующие сигналы:

- дискретные входы;
- логические входы из таблицы 7;
- логические выходы из таблицы 8;
- логические выходы ПМК;
- кнопки на лицевой панели пульта.

4.8.5 Блокировка осциллографа осуществляется логическим сигналом "Блок. осц."

# Приложение А

(обязательное)

## Схема электрическая подключения

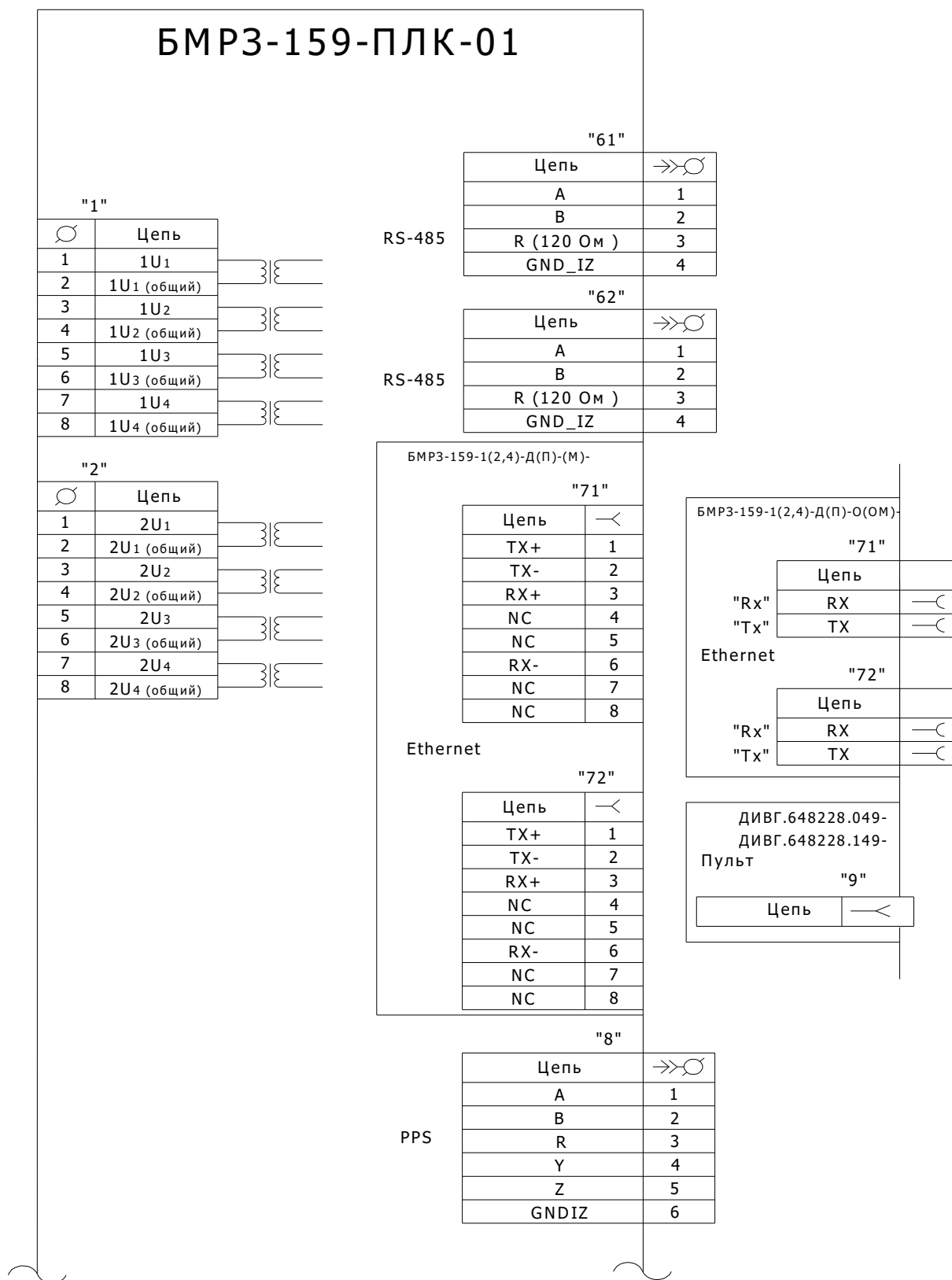


Рисунок А.1 - Схема электрическая подключения

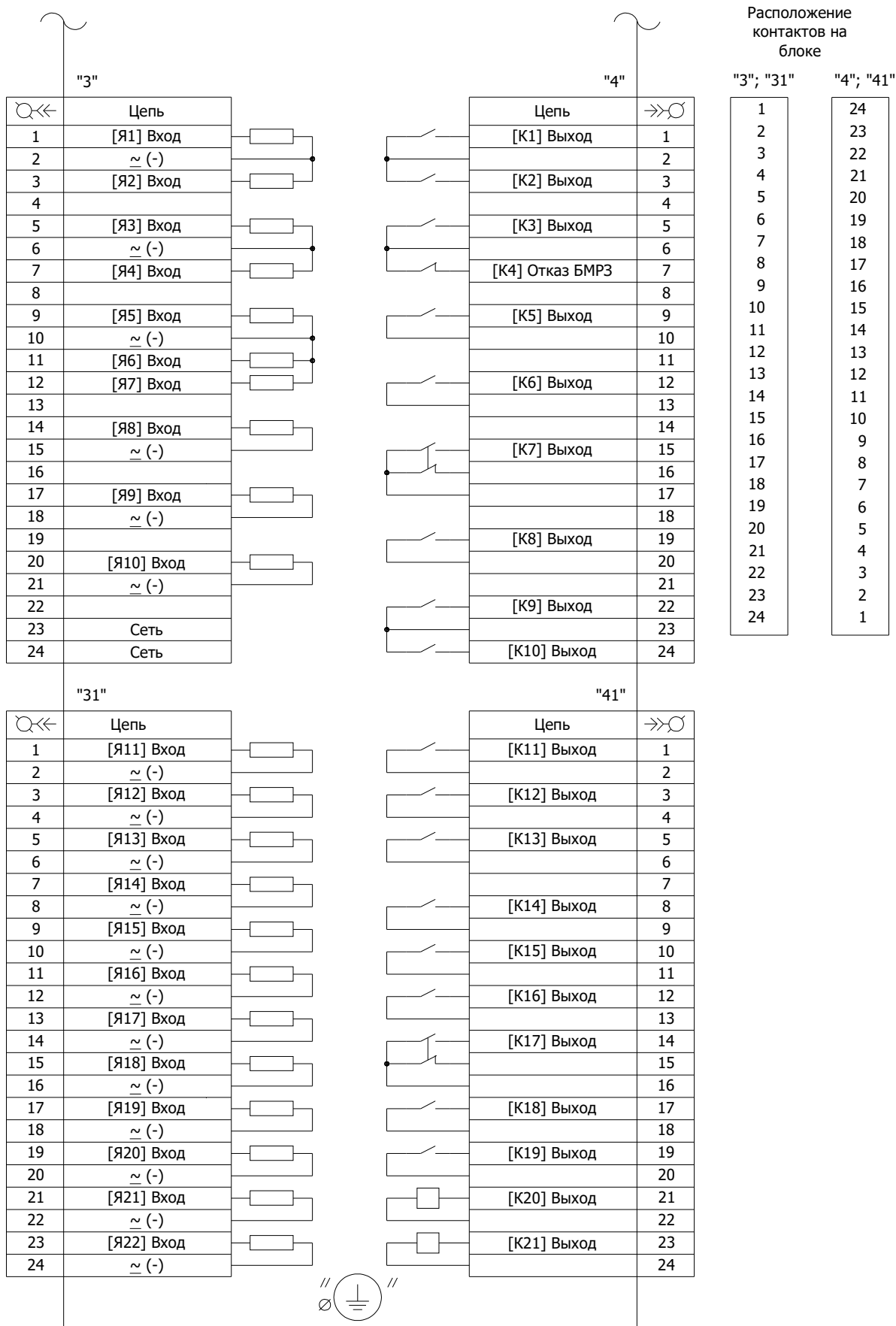


Рисунок А.2 - Схема электрическая подключения

Приложение Б  
(обязательное)  
Алгоритмы пусковых органов

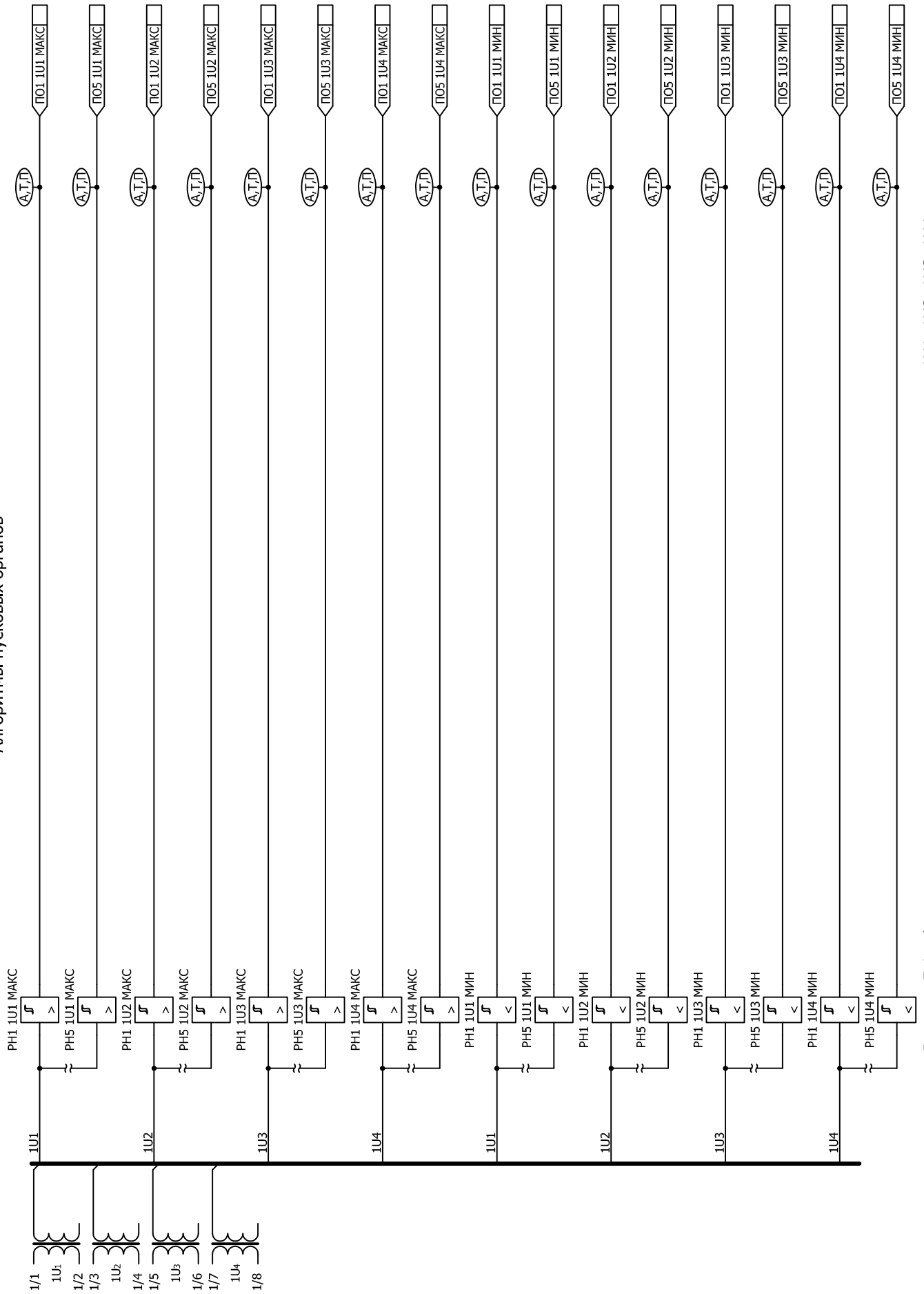


Рисунок Б.1 - Функциональная схема алгоритма пусковых органов по напряжениям 1U1, 1U2, 1U3, 1U4

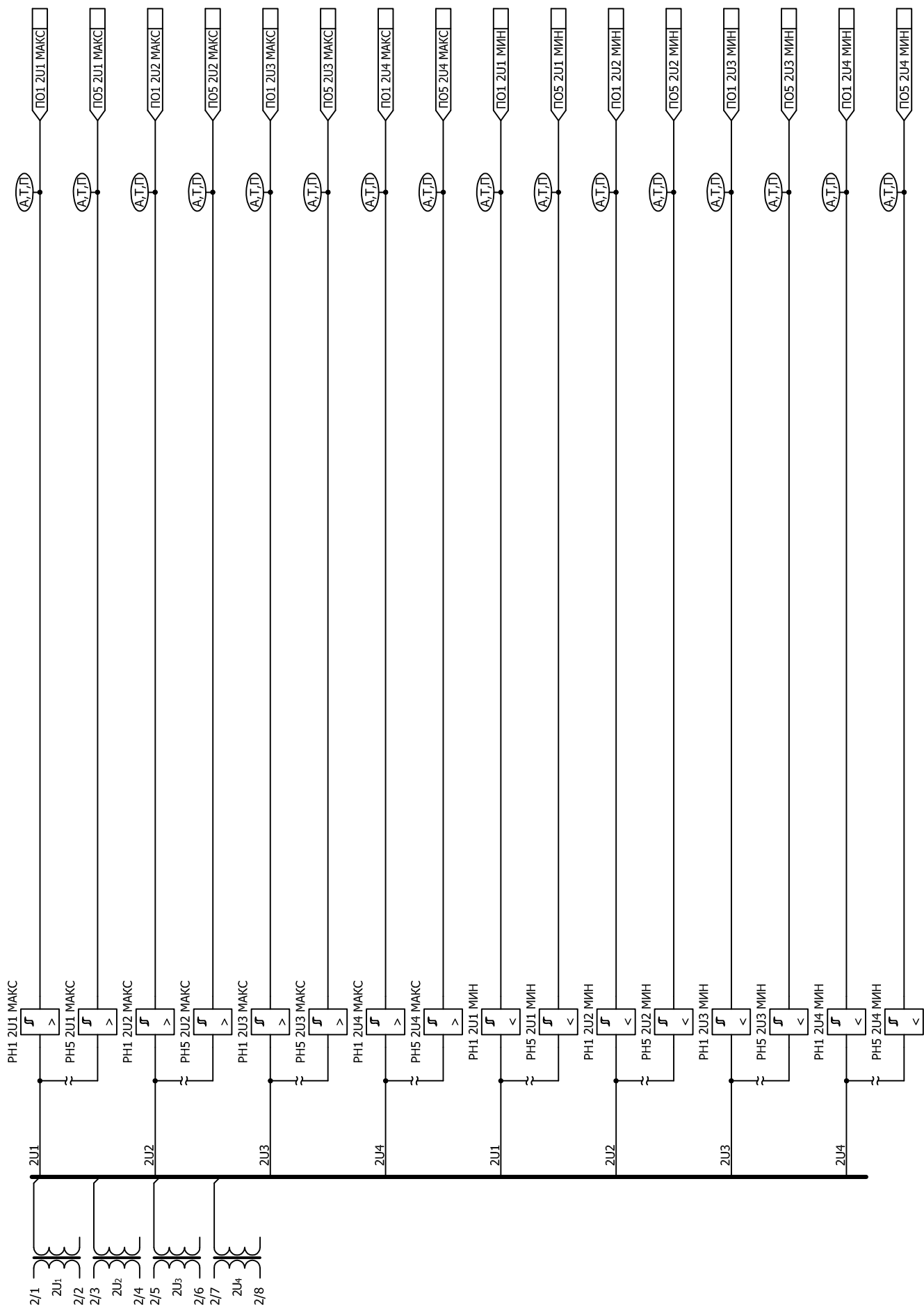


Рисунок Б.2 - Функциональная схема алгоритма пусковых органов по напряжениям 2U1, 2U2, 2U3, 2U4

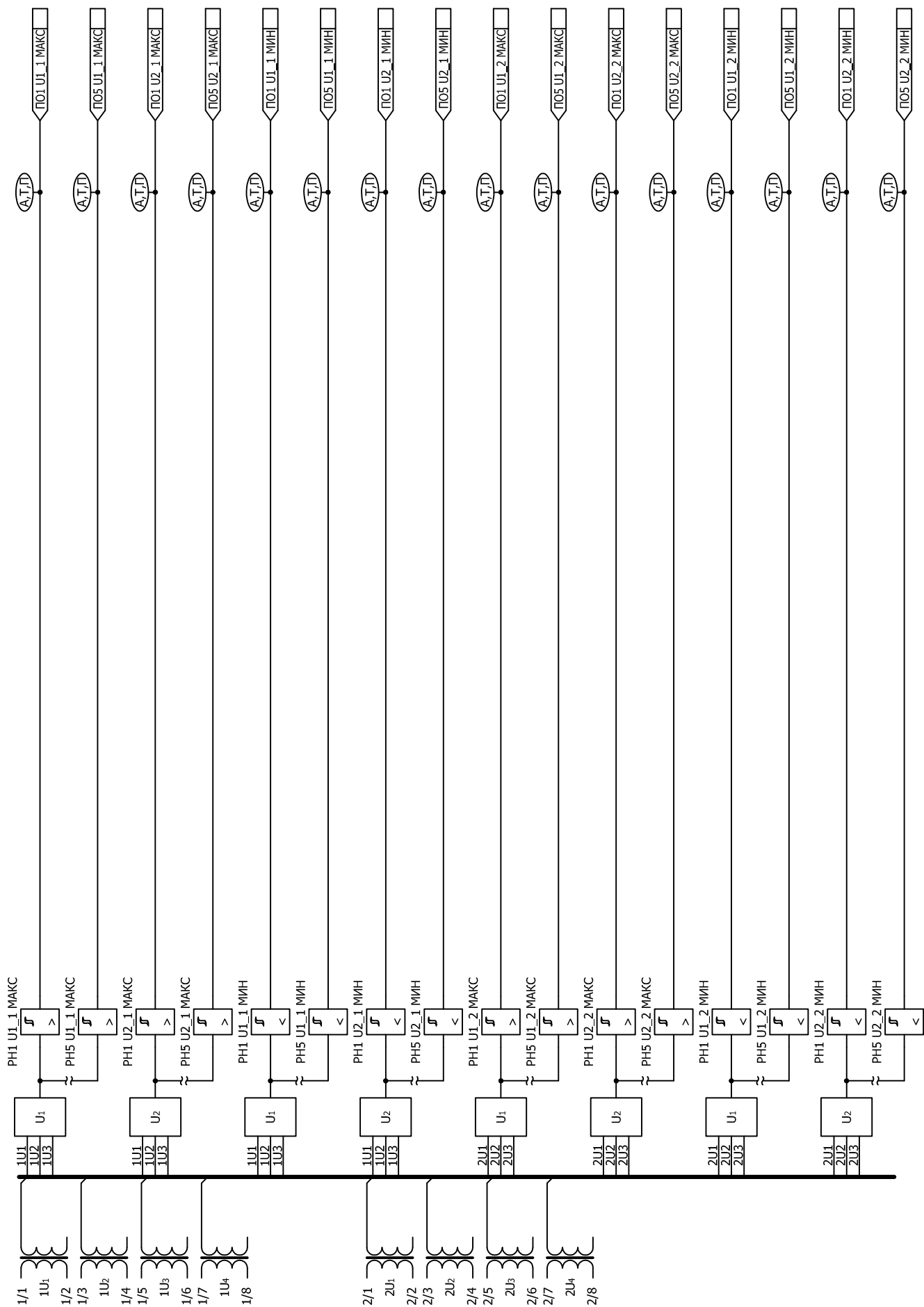


Рисунок Б.3 - Функциональная схема алгоритма пусковых органов по напряжениям симметричных составляющих

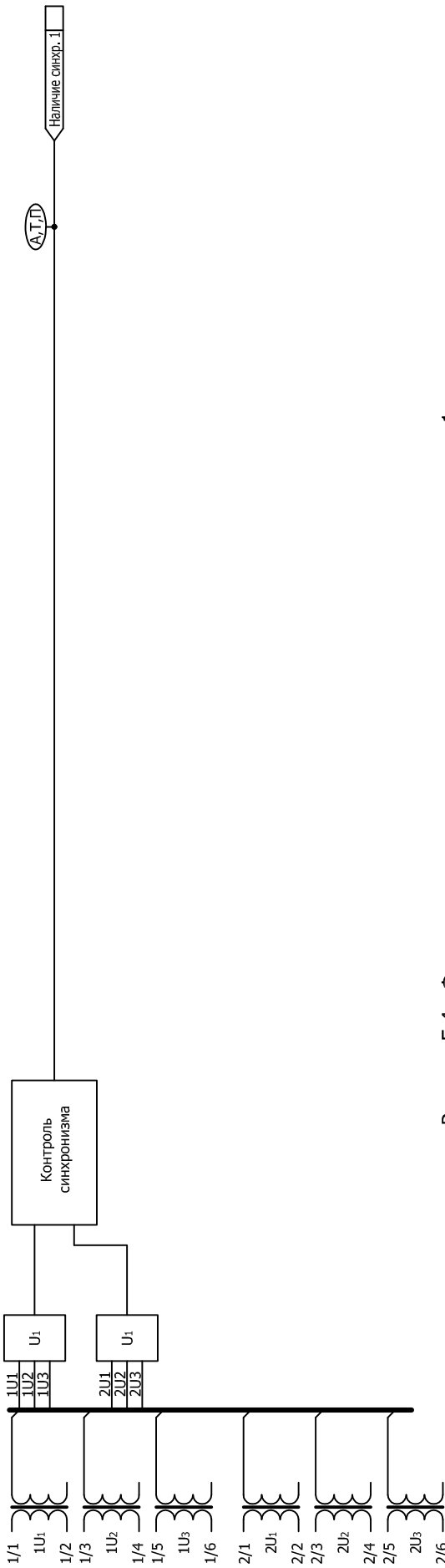


Рисунок Б.4 - Функциональная схема алгоритма контроля синхронизма 1



Рисунок Б.5 - Функциональная схема алгоритма контроля синхронизма 2





Рисунок Б.6 - Функциональная схема алгоритма контроля синхронизма 3



Рисунок Б.7 - Функциональная схема алгоритма контроля синхронизма 4

**Приложение В**  
(обязательное)  
**Адресация параметров в АСУ**

В.1 Протоколы информационного обмена согласно ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006 и ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004

В.1.1 Перечень параметров, доступных для передачи в АСУ по протоколам информационного обмена согласно ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006 и ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004, а также порядок адресации этих параметров приведены в таблице В.1.

Настройка протоколов информационного обмена осуществляется в программном комплексе "Конфигуратор - МТ".

В.1.2 Описание возможностей блока при подключении к АСУ содержится в п. 1.6.12 руководства по эксплуатации ДИВГ.648228.029 РЭ.

Таблица В.1 - Адресация параметров в протоколах информационного обмена согласно ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006 и ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004

Наименование группы параметров в программном комплексе "Конфигуратор - МТ"	Диапазон доступных адресов <sup>1)</sup>	Параметры для передачи
Дискретные входы	1 - 127	Все дискретные входы из таблицы 3
Двухэлементная теле-сигнализация	129 - 255	Все дискретные входы из таблицы 3
		Все дискретные выходы из таблицы 4
		Выходные сигналы функциональных схем БФПО, приведенные в таблице 8
		Выходные сигналы функциональных схем ПМК
Дискретные выходы	257 - 383	Все дискретные выходы из таблицы 4
Выходные сигналы БФПО, ПМК (служебная информация)	385 - 511	Все дискретные входы из таблицы 3
		Выходные сигналы функциональных схем БФПО, приведенные в таблице 8
		Выходные сигналы функциональных схем ПМК
Параметры сети <sup>2)</sup>	513 - 639	Все параметры из таблицы 9
Расчётные параметры сети <sup>2)</sup>	641 - 767	Все параметры из таблицы 9
Одиночные события релейной защиты	769 - 895	Все дискретные входы из таблицы 3
		Все дискретные выходы из таблицы 4
		Выходные сигналы функциональных схем БФПО, приведенные в таблице 8
		Выходные сигналы функциональных схем ПМК
Накопительная информация	897 - 1023	Ошибка 01 из таблицы 10
		Ошибка 08 из таблицы 10
		Ошибка 10 из таблицы 10
		Моточасы блока
Самодиагностика блока	1153 - 1279	Сигнал "Ошибка RTC" из таблицы 10
Телеуправление	1281 - 1407	Все входные сигналы АСУ из таблицы 6

Продолжение таблицы В.1

Наименование группы параметров в программном комплексе "Конфигуратор - МТ"	Диапазон доступных адресов <sup>1)</sup>	Параметры для передачи
Уставки защит и автоматики	1409 - 1535	Все уставки пусковых органов из таблицы 5
Уставки временные	1537 - 1663	Все уставки по времени из таблицы 5
Уставки ключи	1665 - 1791	Все программные ключи из таблицы 5
Уставки целочисленные	1793 - 1919	-
Уставки коэффициенты трансформации <sup>3)</sup>	1921	Коэффициент трансформации напряжения 1U1
	1922	Коэффициент трансформации напряжения 1U2
	1923	Коэффициент трансформации напряжения 1U3
	1924	Коэффициент трансформации напряжения 1U4
	1925	Коэффициент трансформации напряжения 2U1
	1926	Коэффициент трансформации напряжения 2U2
	1927	Коэффициент трансформации напряжения 2U3
Срабатывание защит	2179	Выходные сигналы функциональных схем БФПО, приведенные в таблице 8
		Выходные сигналы функциональных схем ПМК
<sup>1)</sup> Адресация внутри группы должна начинаться с минимально возможного адреса и не должна содержать пустых мест. Порядок следования параметров в группе произвольный. <sup>2)</sup> Могут передаваться как первичные, так и вторичные значения величин. <sup>3)</sup> Коэффициенты трансформации имеют фиксированную заводскую адресацию и обязательны для передачи в АСУ.		

## В.2 Протоколы информационного обмена MODBUS-RTU и MODBUS-TCP

В.2.1 Перечень параметров, доступных для передачи в АСУ по протоколам информационного обмена MODBUS-RTU и MODBUS-TCP, а также порядок адресации этих параметров приведены в таблице В.2.

Настройка протоколов информационного обмена осуществляется в программном комплексе "Конфигуратор - МТ".

Таблица В.2 - Адресация параметров в протоколах информационного обмена MODBUS-RTU и MODBUS-TCP

Наименование группы параметров в программном комплексе "Конфигуратор - МТ"	Диапазон доступных адресов <sup>1)</sup>	Параметры для передачи
Дискретные входы (Discrete Inputs)	1 - 535	Все дискретные входы из таблицы 3
		Все дискретные выходы из таблицы 4
		Выходные сигналы функциональных схем БФПО, приведенные в таблице 8
		Выходные сигналы функциональных схем ПМК
Битовые сигналы (Coils)	1 - 535	Все входные сигналы АСУ из таблицы 6
		Все программные ключи из таблицы 5
Входные регистры (Input Registers)	1 - 535	Все параметры <sup>2)</sup> из таблицы 9
		Ошибка 01 из таблицы 10
		Ошибка 08 из таблицы 10
		Ошибка 10 из таблицы 10
		Сигнал "Ошибка RTC" из таблицы 10
Регистры хранения (Holding Registers) <sup>3)</sup>	1 - 527	Все уставки пусковых органов из таблицы 5
		Все уставки по времени из таблицы 5
	65528	Коэффициент трансформации напряжения 1U1
	65529	Коэффициент трансформации напряжения 1U2
	65530	Коэффициент трансформации напряжения 1U3
	65531	Коэффициент трансформации напряжения 1U4
	65532	Коэффициент трансформации напряжения 2U1
	65533	Коэффициент трансформации напряжения 2U2
	65534	Коэффициент трансформации напряжения 2U3
65535	Коэффициент трансформации напряжения 2U4	
<sup>1)</sup> Порядок следования параметров в группе произвольный. <sup>2)</sup> Могут передаваться как первичные, так и вторичные значения величин. <sup>3)</sup> Коэффициенты трансформации имеют фиксированную заводскую адресацию и обязательны для передачи в АСУ.		

### В.3 Протокол информационного обмена согласно ГОСТ Р МЭК 60870-5-103-2005

В.3.1 Перечень параметров, доступных для передачи в АСУ по протоколу информационного обмена согласно ГОСТ Р МЭК 60870-5-103-2005, а также порядок адресации параметров приведены в таблице В.3.

Настройка протокола информационного обмена осуществляется в программном комплексе "Конфигуратор - МТ".

Для передачи сигналов согласно протоколу необходимо задать соответствие между описаниями сигналов ГОСТ Р МЭК 60870-5-103-2005 и выходными сигналами БФПО, ПМК. В графе "Выходные сигналы БФПО, ПМК" таблицы В.3 приведены рекомендуемые выходные сигналы БФПО.

Таблица В.3 - Адресация параметров в протоколе информационного обмена согласно ГОСТ Р МЭК 60870-5-103-2005

GIN	Описание сигнала согласно ГОСТ Р МЭК 60870-5-103-2005	ASDU	GI	FUN	INF	Выходные сигналы БФПО, ПМК
0x0100	Параметры сети					
0x0101	Ток фазы В	3.1	-	128	144	-
0x0102	Ток фазы В	3.2	-	128	145	-
0x0103	Напряжение А-В	3.2	-	128	145	-
0x0104	Ток фазы В	3.3	-	128	146	-
0x0105	Напряжение А-В	3.3	-	128	146	-
0x0106	Активная мощность Р	3.3	-	128	146	-
0x0107	Реактивная мощность Q	3.3	-	128	146	-
0x0108	Ток нейтрали In	3.4	-	128	147	-
0x0109	Напряжение нейтрали Ven	3.4	-	128	147	-
0x010A	Ток фазы А	9	-	128	148	-
0x010B	Ток фазы В	9	-	128	148	-
0x010C	Ток фазы С	9	-	128	148	-
0x010D	Напряжение А-Е	9	-	128	148	-
0x010E	Напряжение В-Е	9	-	128	148	-
0x010F	Напряжение С-Е	9	-	128	148	-
0x0110	Активная мощность Р	9	-	128	148	-
0x0111	Реактивная мощность Q	9	-	128	148	-
0x0112	Частота f	9	-	128	148	"F, Гц"
0x0200	Состояние					
Сигнализация состояний в направлении контроля						
0x0201	АПВ активно	1	+	160	16	-
0x0202	Светодиоды выключены	1	-	160	19	"Квитир. сигнал."
0x0203	Местная установка параметров	1	+	160	22	-
0x0204	Характеристика 1	1	+	128	23	-
0x0205	Характеристика 2	1	+	128	24	-
0x0206	Характеристика 3	1	+	128	25	-
0x0207	Характеристика 4	1	+	128	26	-
0x0208	Вспомогательный вход 1	1	+	160	27	-
0x0209	Вспомогательный вход 2	1	+	160	28	-
0x020A	Вспомогательный вход 3	1	+	160	29	-
0x020B	Вспомогательный вход 4	1	+	160	30	-
Контрольная информация в направлении контроля						
0x020C	Контроль измерений тока	1	+	160	32	-
0x020D	Контроль измерений напряжения	1	+	160	33	-
0x020E	Контроль последовательности фаз	1	+	160	35	-
0x020F	Контроль цепи отключения	1	+	160	36	-
0x0210	Работа резервной токовой защиты	1	+	128	37	-
0x0211	Повреждение предохранителя трансформатора напряжения	1	+	160	38	-

Продолжение таблицы В.3

GIN	Описание сигнала согласно ГОСТ Р МЭК 60870-5-103-2005	ASDU	GI	FUN	INF	Выходные сигналы БФПО, ПМК
0x0212	Функционирование телезащиты нарушено	1	+	160	39	-
0x0213	Групповое предупреждение	1	+	160	46	-
0x0214	Групповой аварийный сигнал	1	+	160	47	-
Сигнализация о замыкании на землю в направлении контроля						
0x0215	Замыкание на землю фазы А	1	+	160	48	-
0x0216	Замыкание на землю фазы В	1	+	160	49	-
0x0217	Замыкание на землю фазы С	1	+	160	50	-
0x0218	Замыкание на землю на линии (впереди)	1	+	160	51	-
0x0219	Замыкание на землю на шинах (позади)	1	+	160	52	-
Сигнализация о повреждениях в направлении контроля						
0x021A	Запуск защиты, фаза А	2	+	160	64	-
0x021B	Запуск защиты, фаза В	2	+	160	65	-
0x021C	Запуск защиты, фаза С	2	+	160	66	-
0x021D	Запуск защиты, нулевая последовательность	2	+	160	67	-
0x021E	Общее отключение	2	-	128	68	-
0x021F	Отключение фазы А	2	-	160	69	-
0x0220	Отключение фазы В	2	-	160	70	-
0x0221	Отключение фазы С	2	-	160	71	-
0x0222	Отключение резервной защитой I>>	2	-	128	72	-
0x0223	Повреждение на линии	2	-	160	74	-
0x0224	Повреждение на шинах	2	-	128	75	-
0x0225	Передача сигнала телезащиты	2	-	160	76	-
0x0226	Прием сигнала телезащиты	2	-	160	77	-
0x0227	Зона 1	2	-	128	78	-
0x0228	Зона 2	2	-	128	79	-
0x0229	Зона 3	2	-	128	80	-
0x022A	Зона 4	2	-	128	81	-
0x022B	Зона 5	2	-	128	82	-
0x022C	Зона 6	2	-	128	83	-
0x022D	Общий запуск	2	+	160	84	-
0x022E	Отказ выключателя	2	-	160	85	-
0x022F	Отключение I>	2	-	160	90	-
0x0230	Отключение I>>	2	-	160	91	-
0x0231	Отключение In>	2	-	160	92	-
0x0232	Отключение In>>	2	-	160	93	-

Продолжение таблицы В.3

GIN	Описание сигнала согласно ГОСТ Р МЭК 60870-5-103-2005	ASDU	GI	FUN	INF	Выходные сигналы БФПО, ПМК
Сигнализация о работе АПВ в направлении контроля						
0x0233	Выключатель включен при помощи АПВ	1	-	160	128	-
0x0234	Выключатель включен при помощи АПВ с задержкой	1	-	160	129	-
0x0235	АПВ заблокировано	1	+	160	130	-
0x0300	Дискретные входы и выходы					
Дискретные входы						
0x0301-0x0380	Частный диапазон	1	✘ <sup>1)</sup>	✘	✘	Все дискретные входы из таблицы 3
Дискретные выходы						
0x0381-0x03FF	Частный диапазон	1	✘	✘	✘	Все дискретные выходы из таблицы 4
0x0400	Выходные сигналы БФПО, ПМК					
0x0401-0x04C0	Частный диапазон	1	✘	✘	✘	Выходные сигналы функциональных схем БФПО, приведенные в таблице 8. Выходные сигналы функциональных схем ПМК
0x04C1-0x04FF	Частный диапазон	2	✘	✘	✘	Выходные сигналы функциональных схем БФПО, приведенные в таблице 8. Выходные сигналы функциональных схем ПМК
0x0500	Телеуправление					
0x0501	АПВ	20	-	160	16	-
0x0502	Выключение светодиодов	20	-	160	19	Команда АСУ "Квитирование"
0x0503	Активизировать характеристику 1	20	-	128	23	-
0x0504	Активизировать характеристику 2	20	-	128	24	-
0x0505	Активизировать характеристику 3	20	-	128	25	-
0x0506	Активизировать характеристику 4	20	-	128	26	-
0x0507-0x052D	Частный диапазон	20	-	✘	✘	Все входные сигналы АСУ из таблицы 6
0x0600	Самодиагностика блока					
0x0601-0x0620	Частный диапазон	1	✘	✘	✘	"Реле Отказ БМРЗ", "Отказ ПМК"
0x0A00	Программные ключи					
0x0A01-0x0AFF	Частный диапазон	-	-	-	-	Все программные ключи из таблицы 5
0x0B00	Программные ключи (продолжение)					
0x0B01-0x0BFF	Частный диапазон	-	-	-	-	Все программные ключи из таблицы 5

Продолжение таблицы В.3

GIN	Описание сигнала согласно ГОСТ Р МЭК 60870-5-103-2005	ASDU	GI	FUN	INF	Выходные сигналы БФПО, ПМК
0x0C00	Уставки защит и автоматики					
0x0C01-0x0CFF	Частный диапазон	-	-	-	-	Все уставки пусковых органов из таблицы 5
0x0D00	Уставки по времени					
0x0D01-0x0DFF	Частный диапазон	-	-	-	-	Все уставки по времени из таблицы 5
0x0E00	Целочисленные уставки защит и автоматики					
0x0E01-0x0EFF	Частный диапазон	-	-	-	-	-
0x0F00	Коэффициент трансформации <sup>2)</sup>					
0x0F01	Частный диапазон	-	-	-	-	Ктр 1U1
0x0F02	Частный диапазон	-	-	-	-	Ктр 1U2
0x0F03	Частный диапазон	-	-	-	-	Ктр 1U3
0x0F04	Частный диапазон	-	-	-	-	Ктр 1U4
0x0F05	Частный диапазон	-	-	-	-	Ктр 2U1
0x0F06	Частный диапазон	-	-	-	-	Ктр 2U2
0x0F07	Частный диапазон	-	-	-	-	Ктр 2U3
0x0F08	Частный диапазон	-	-	-	-	Ктр 2U4
<sup>1)</sup> ✖ - параметр настраивается в программном комплексе "Конфигуратор - МТ". <sup>2)</sup> Коэффициенты трансформации имеют фиксированную заводскую адресацию и обязательны для передачи в АСУ.						

#### В.4 Протокол информационного обмена согласно МЭК 61850

В.4.1 Перечень и адресация основных параметров, доступных для передачи по протоколу информационного обмена согласно МЭК 61850 ч. 6, 7-1, 7-2, 7-3, 7-4 (редакция 2), МЭК 61850-8-1-2011 сообщениями MMS и сообщениями GOOSE, приведены в таблице В.4. Полный состав и структура передаваемой информации приведены в файле ICD, входящем в состав БФПО.

Уставки пусковых органов, уставки по времени и программные ключи представлены:

- в логических узлах "TVTR" - коэффициенты трансформации трансформаторов напряжения;

- в логических узлах с префиксом "Set..." - уставки пусковых органов, уставки по времени, программные ключи.

Измеряемые величины передаются во вторичных значениях. Значения уставок по времени передаются в миллисекундах. Значения остальных уставок передаются в единицах, указанных в настоящем РЭ.

Для назначаемых сигналов и команд АСУ логического узла "User\_GAPC1" в программном комплексе "Конфигуратор - МТ" может быть задано соответствие сигналам БФПО и ПМК.

Для передачи и приема сигналов сообщениями GOOSE в блоке предусмотрены назначаемые виртуальные входы и назначаемые виртуальные выходы. Назначение входных и выходных сигналов БФПО и ПМК на виртуальные входы и выходы осуществляется в программном комплексе "Конфигуратор - МТ".



Таблица В.4 - Адресация основных параметров в протоколе информационного обмена  
согласно ГОСТ Р МЭК 61850

Адрес FCDA	Тип	Параметр
LD0/LLN0/Health/stVal	ENUMERATED	Отказ БМРЗ, отказ ПМК
LD0/LPHD1/PhyHealth/stVal	ENUMERATED	Отказ БМРЗ, отказ ПМК
LD0/LLN0/LEDRs	ENUMERATED	Квитирование сигнализации
LD0/RDRE1/RcdStr/stVal	BOOLEAN	Работа осциллографа
LD0/RDRE1/RcdMade/stVal	BOOLEAN	Наличие новых осциллограмм
LD0/RDRE1/RcdTrg	SP Control	Команда пуска осциллографа
LD0/A25_RSYN1/Rel/stVal	BOOLEAN	Наличие синхронизма напряжений U1_1 и U1_2
LD0/A25_RSYN1/Blk/stVal	BOOLEAN	Отсутствие условий синхронизма
<b>Измеряемые параметры сети</b>		
LD0/Frq_MMXN1/Hz/mag/f	FLOAT32	Частота сети, Гц
LD0/Aux1_MMXN1/Vol/mag/f	FLOAT32	Напряжение 1U1, В
LD0/Aux1_MMXN2/Vol/mag/f	FLOAT32	Напряжение 1U2, В
LD0/Aux1_MMXN3/Vol/mag/f	FLOAT32	Напряжение 1U3, В
LD0/Aux1_MMXN4/Vol/mag/f	FLOAT32	Напряжение 1U4, В
LD0/Aux2_MMXN1/Vol/mag/f	FLOAT32	Напряжение 2U1, В
LD0/Aux2_MMXN2/Vol/mag/f	FLOAT32	Напряжение 2U2, В
LD0/Aux2_MMXN3/Vol/mag/f	FLOAT32	Напряжение 2U3, В
LD0/Aux2_MMXN4/Vol/mag/f	FLOAT32	Напряжение 2U4, В
LD0/Seq_MSQI1/SeqV/c1/cVal/ang/f	FLOAT32	Угол напряжения U1_1, градус
LD0/Seq_MSQI1/SeqV/c1/cVal/mag/f	FLOAT32	Напряжение U1_1, В
LD0/Seq_MSQI1/SeqV/c2/cVal/ang/f	FLOAT32	Угол напряжения U2_1, градус
LD0/Seq_MSQI1/SeqV/c2/cVal/mag/f	FLOAT32	Напряжение U2_1, В
LD0/Seq_MSQI1/SeqV/c3/cVal/ang/f	FLOAT32	Угол напряжения 3U0_1, градус
LD0/Seq_MSQI1/SeqV/c3/cVal/mag/f	FLOAT32	Напряжение 3U0_1, В
LD0/Seq_MSQI2/SeqV/c1/cVal/ang/f	FLOAT32	Угол напряжения U1_2, градус
LD0/Seq_MSQI2/SeqV/c1/cVal/mag/f	FLOAT32	Напряжение U1_2, В
LD0/Seq_MSQI2/SeqV/c2/cVal/ang/f	FLOAT32	Угол напряжения U2_2, градус
LD0/Seq_MSQI2/SeqV/c2/cVal/mag/f	FLOAT32	Напряжение U2_2, В
LD0/Seq_MSQI2/SeqV/c3/cVal/ang/f	FLOAT32	Угол напряжения 3U0_2, градус
LD0/Seq_MSQI2/SeqV/c3/cVal/mag/f	FLOAT32	Напряжение 3U0_2, В