

ДКПП 27.12.10  
(код продукции)

МИКРОПРОЦЕССОРНОЕ УСТРОЙСТВО  
РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ И АВТОМАТИКИ  
РС80-МР

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ  
ЕАБР.656112.025 РЭ

(РЕДАКЦИЯ 1.15)

# СОДЕРЖАНИЕ

|   | Стр. |
|---|------|
| Введение .....                                      | 4    |
| 1 Описание и работа устройства .....                | 6    |
| 1.1 Назначение устройства .....                     | 6    |
| 1.2 Технические характеристики устройства .....     | 8    |
| 1.2.1 Параметры надежности .....                    | 8    |
| 1.2.2 Условия эксплуатации .....                    | 8    |
| 1.2.3 Оперативное питание .....                     | 9    |
| 1.2.4 Измерительные цепи тока и напряжения .....    | 11   |
| 1.2.5 Дискретные входы .....                        | 12   |
| 1.2.6 Выходные реле и цепи дешунтирования .....     | 13   |
| 1.2.7 Настройки и конфигурация защит .....          | 14   |
| 1.2.8 Последовательный интерфейс (RS-485) .....     | 27   |
| 1.2.9 Изоляционные свойства .....                   | 28   |
| 1.2.10 Электромагнитная совместимость .....         | 29   |
| 1.3 Состав устройства .....                         | 30   |
| 1.4 Устройство и работа .....                       | 32   |
| 1.4.1 Реализация основных функций .....             | 32   |
| 1.4.1.1 Максимальная токовая защита МТЗ 1(2) .....  | 32   |
| 1.4.1.2 Токовая отсечка ТО (ТО2) .....              | 37   |
| 1.4.1.3 Защита от замыканий на землю ЗНЗ 1(2) ..... | 40   |
| 1.4.1.4 Логическая защита шин (ЛЗШ) .....           | 44   |
| 1.4.1.5 Внешняя защита (ВЗ) .....                   | 47   |
| 1.4.1.6 Функция АЧР/ЧАПВ .....                      | 49   |

Перв. примен.

Справ. №

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

|          |         |          |       |      |  |  |  |
|----------|---------|----------|-------|------|--|--|--|
|          |         |          |       |      |  |  |  |
| Изм.     | Лист    | № докум. | Подп. | Дата |  |  |  |
| Разраб.  | Грабарь |          |       |      |  |  |  |
| Пров.    | Герман  |          |       |      |  |  |  |
| Н.контр. |         |          |       |      |  |  |  |
| Утв.     | Милюшин |          |       |      |  |  |  |

ЕАБР.656112.025 РЭ

|  |  |  |      |      |        |
|--|--|--|------|------|--------|
| Микропроцессорное устройство<br>релейной защиты и автоматики РС80-МР |  |  | Лит. | Лист | Листов |
| Руководство по эксплуатации  |  |  | 2    | 2    | 109    |
| РЗА СИСТЕМЗ  |  |  |      |      |        |

|   |      |
|---|------|
|   | Стр. |
| 1.4.1.7 Автоматическое повторное включение (АПВ) . . . . .                    | 51   |
| 1.4.1.8 Синхронизация часов . . . . .   | 62   |
| 1.4.1.9 Осциллографирование . . . . .   | 62   |
| 1.4.1.10 Журнал нагрузки . . . . .  | 64   |
| 1.4.1.11 Квитирование . . . . .   | 65   |
| 1.4.1.12 Непрерывный контроль исправности терминала . . .                     | 65   |
| 1.4.1.13 Работа дискретных входов . . . . .                                   | 65   |
| 1.4.1.14 Работа выходных реле . . . . .                                       | 67   |
| 1.4.1.15 Дешунтирование . . . . .   | 72   |
| 1.4.1.16 Работа сигнальных светодиодов . . . . .                              | 74   |
| 1.4.1.17 Интерфейсы связи и организация обмена с верхним<br>уровнем . . . . . | 76   |
| 1.5 Средства контроля, инструменты . . . . .                                  | 77   |
| 1.6 Маркировка и пломбирование . . . . .                                      | 77   |
| 1.7 Упаковка . . . . .  | 78   |
| 2 Техническое обслуживание . . . . .  | 79   |
| 2.1 Общие указания . . . . .  | 79   |
| 2.2 Меры безопасности . . . . .   | 79   |
| 2.3 Порядок технического обслуживания . . . . .                               | 80   |
| 2.4 Рекомендации по выполнению проверок при первом включении                  | 81   |
| 2.4.1 Проверка работоспособности изделия . . . . .                            | 81   |
| 3 Текущий ремонт . . . . .  | 84   |
| 4 Хранение . . . . .  | 84   |
| 5 Транспортирование . . . . .   | 84   |
| 6 Утилизация . . . . .  | 85   |
| Приложение А Габаритные и присоединительные размеры . . . . .                 | 86   |
| Приложение Б Схема расположения выводов . . . . .                             | 87   |
| Приложение В Схемы подключения . . . . .                                      | 91   |
| Приложение Г Код заказа . . . . .   | 99   |
| Приложение Д Меню устройства . . . . .  | 100  |

|              |              |
|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата |
| Взам. инв. № | Инв. № дубл. |
| Подп. и дата | Подп. и дата |

|      |      |          |       |      |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|      |      |          |       |      |

ЕАБР.656112.025 РЭ

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с возможностями, принципами работы, конструкцией, правилами эксплуатации, хранения, транспортирования и утилизации микропроцессорного устройства релейной защиты и автоматики РС80-МР.

При эксплуатации устройства, кроме требований данного руководства по эксплуатации, необходимо соблюдать общие требования, устанавливаемые действующими инструкциями и правилами эксплуатации устройств релейной защиты и автоматики. К эксплуатации микропроцессорного устройства защиты РС80-МР допускаются лица, изучившие настоящее РЭ и прошедшие проверку знаний правил техники безопасности и технической эксплуатации электроустановок. Перед установкой устройства рекомендуется произвести проверку его технических характеристик в лабораторных условиях.

Микропроцессорное устройство защиты РС80-МР должно устанавливаться на заземленных металлических панелях шкафов или щитов. При этом винт заземления устройства должен быть соединен с контуром заземления объекта медным проводом сечением не менее 2,5 мм<sup>2</sup>.

Изготовитель ведет постоянную работу по совершенствованию своих изделий, поэтому в настоящее Руководство могут вноситься изменения.

|              |              |              |              |              |                    |      |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------------|------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дцкл. | Подп. и дата | ЕАБР.656112.025 РЭ | Лист |
|              |              |              |              |              |                    | 4    |
| Изм.         | Лист         | № докум.     | Подп.        | Дата         |                    |      |

## Перечень используемых сокращений

- КРУ – комплектное распределительное устройство;
- КРУН – комплектное распределительное устройство наружной установки;
- АВР – автоматический ввод резерва;
- КСО – камеры с односторонним обслуживанием;
- МТЗ 1(2) – максимально-токовая защита;
- ЗНЗ 1(2) – защита от замыканий на землю;
- ТО (ТО2) – токовая отсечка;
- $3I_0$  – измеренное значение тока нулевой последовательности;
- АПВ – автоматическое повторное включение;
- ЧАПВ – частотное АПВ;
- АЧР – автоматическая частотная разгрузка;
- НЦЭВО – неисправность цепей электромагнитов включения отключения;
- ВВ – высоковольтный выключатель;
- БКВ – блок контакт выключателя положения ВВ включено;
- KL* – выходные реле;
- DI* – дискретные входы;
- VD* – светодиоды индикации;
- ПО – программное обеспечение.

|              |              |              |              |              |                    |      |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------------|------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата | ЕАБР.656112.025 РЭ | Лист |
|              |              |              |              |              |                    | 5    |
| Изм.         | Лист         | № докум.     | Подп.        | Дата         |                    |      |

# 1 Описание и работа устройства

## 1.1 Назначение устройства

Устройства РС80-МР предназначены для использования в схемах релейной защиты и противоаварийной автоматики, в том числе для замены устаревших электромеханических реле РТ80 и РТ90.

Устройство может устанавливаться в релейных отсеках КРУ, КРУН и КСО, на панелях и в шкафах в релейных залах и на пультах управления, а также в релейных шкафах наружной установки на ОРУ.

РС80-МР – многофункциональное цифровое устройство, собранное на современной элементной базе с применением *SMD* монтажа, объединяющее различные функции защиты, контроля и управления.

Общий вид устройства (со стороны лицевой панели) показан на рисунке 1.

В устройстве РС80-МР реализованы следующие функции:

- двухступенчатая максимально-токовая защита (МТЗ1(2));
- двухступенчатая токовая отсечка (ТО, ТО2);
- двухступенчатая направленная защита от замыканий на землю ЗНЗ1(2);\*
- одноступенчатая внешняя защита (ВЗ);
- одноступенчатая АЧР/ЧАПВ – автоматическая частотная разгрузка/частотное АПВ;
- двукратное одноступенчатое автоматическое повторное включение (АПВ);
- встроенный осциллограф, обеспечивающий запись трех осциллограмм входных величин  $I_a, I_c, 3I_0, 3U_0$  или  $I_a, I_b, I_c$ , положения дискретных входов и выходных реле. Все параметры настроек осциллографа задаются в меню, а также по каналам связи;
- журнал аварий (ЖА) на 100 событий.

Примечание – В трехфазном исполнении функция ЗНЗ отсутствует.

|              |              |
|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата |
| Взам. инв. № | Инв. № докл. |
| Подп. и дата | Подп. и дата |

|      |      |          |       |      |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|------|------|----------|-------|------|

ЕАБР.656112.025 РЭ

Лист  
6

|              |              |              |              |              |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № д/дл. | Подп. и дата |
|              |              |              |              |              |

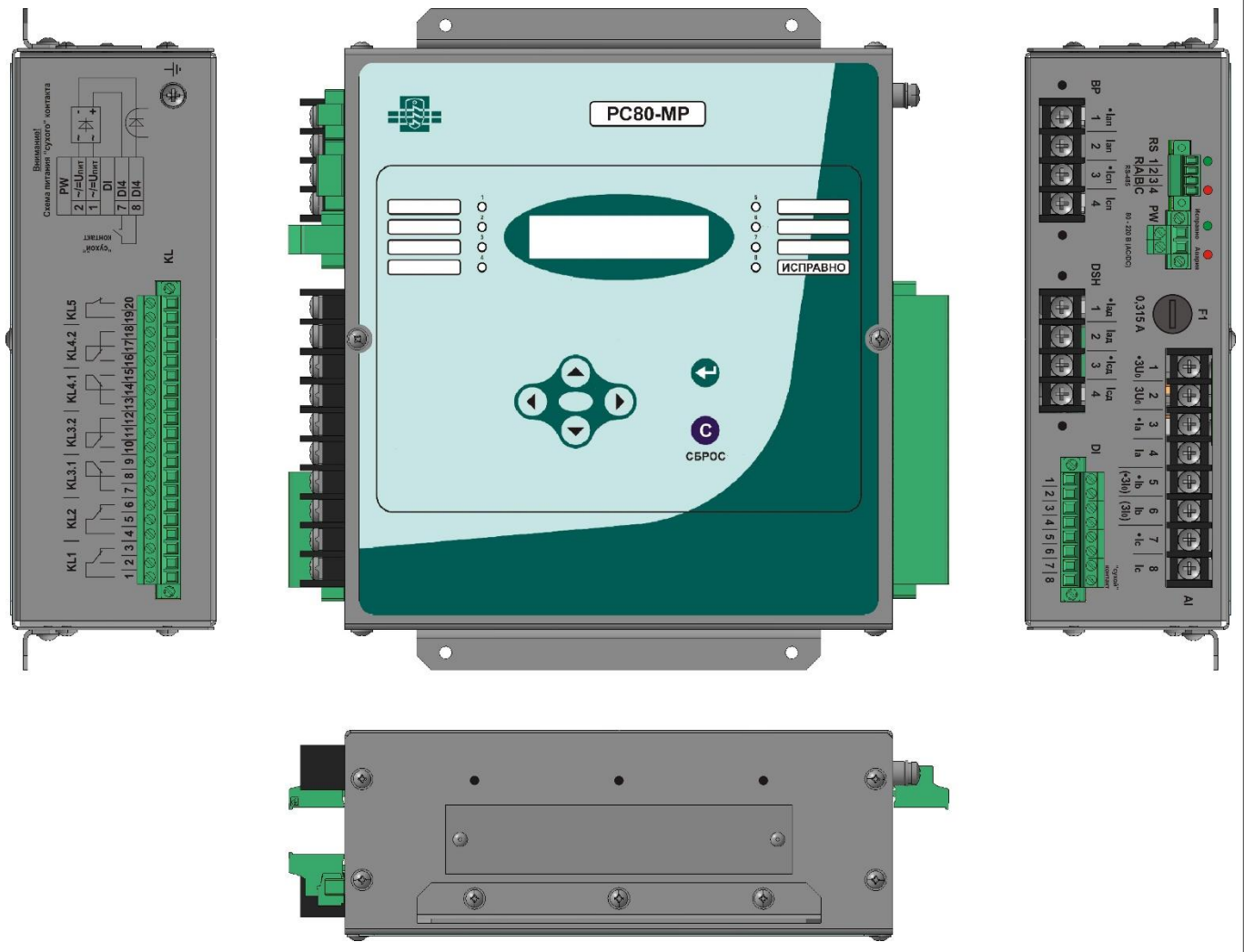


Рисунок 1 – Общий вид устройства PC80-MP

|      |      |          |       |      |                             |      |
|------|------|----------|-------|------|-----------------------------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | <h1>ЕАБР.656112.025 РЭ</h1> | Лист |
|      |      |          |       |      |                             | 7    |

## 1.2 Технические характеристики устройства

### 1.2.1 Параметры надежности

Полный средний срок службы – не менее 25 лет.

Средняя наработка на отказ – не менее 100 000 ч.

### 1.2.2 Условия эксплуатации

- Рабочая температура – от минус 40 до +70 °С.
- Относительная влажность – не более 98 % при 25 °С.
- Климатическое исполнение – УХЛЗ.1 по ГОСТ 15150.
- Высота над уровнем моря не более 2000 м (атмосферное давление – от 550 до 800 мм рт. ст.), при использовании на большей высоте необходимо использовать поправочный коэффициент относительной электрической прочности воздушных промежутков, учитывающий снижение изоляции, согласно ГОСТ 15150.
- Окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли, агрессивных паров и газов, разрушающих изоляцию и металлы.
- Место установки должно быть защищено от попадания брызг, воды, масел, эмульсий, а также от прямого воздействия солнечной радиации.
- Вибрационные нагрузки - с максимальным ускорением до 0,5g в диапазоне частот 0,5 – 100 Гц.
- Многократные ударные нагрузки продолжительностью от 2 до 20 мс с максимальным ускорением 3g.
- Степень защиты оболочки:
  - по лицевой панели – IP54;
  - по корпусу, кроме внешних соединителей и зажимов – IP40;
  - по зажимам токовых цепей – IP00;
  - по соединителям остальных цепей – IP20.

|              |              |
|--------------|--------------|
| Инд. № подл. | Подп. и дата |
| Взам. инв. № | Инд. № докл. |
| Подп. и дата |              |
| Инд. № подл. |              |

|      |      |          |       |      |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|------|------|----------|-------|------|

ЕАБР.656112.025 РЭ

Лист  
8



### 1.2.3 Оперативное питание

Питание устройства может осуществляться от источника постоянного или переменного тока с действующим значением напряжения 80 – 220 В, что обеспечивает работу в системах с номинальным напряжением 110 и 220 В. Устройство устойчиво к кратковременному повышению напряжения до 400 В действующего значения.

При отсутствии питания по цепям напряжения работоспособность устройства обеспечивается от источника питания по токовым цепям.

Время готовности устройства к работе после подачи номинального напряжения на источник питания по напряжению или номинального тока на одну из фаз источника питания по току – не более 0,1 с. Устройство сохраняет работоспособность при кратковременных перерывах напряжения питания длительностью до 0,5 с.

Устройство не срабатывает ложно и не повреждается:

- при снятии и подаче оперативного тока, а также при перерывах питания любой длительности с последующим восстановлением;
- при подаче напряжения оперативного постоянного тока обратной полярности;
- при замыкании на землю цепей оперативного тока.

Устройство обеспечивает хранение параметров настройки и конфигурации защит и автоматики (уставок) в течение всего срока службы вне зависимости от наличия напряжения питания.

Для обеспечения хода часов и хранения в памяти зафиксированных данных (параметры срабатываний) при пропадании оперативного питания используется сменный элемент питания (батарея типа CR2032).

Новая батарея в устройстве без оперативного питания обеспечивает хранение информации в среднем в течение 5 лет. Расчетный срок службы батареи при условии присутствия на реле напряжения в течение 90 % времени – 10 лет.

|              |              |
|--------------|--------------|
| Инд. № подл. | Подп. и дата |
| Взам. инв. № | Инд. № дубл. |
| Подп. и дата |              |

|      |      |          |       |      |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|------|------|----------|-------|------|

ЕАБР.656112.025 РЭ

Лист  
9

При питании по цепям напряжения потребляемая устройством мощность без срабатывания выходных реле не превышает 5 Вт, на каждое сработавшее выходное реле дополнительно потребляется 0,25 Вт.

При питании по цепям тока устройство начинает работать при протекании тока  $0,7 \pm 0,15$  А по фазе А или фазе С. При этом, если сумма токов по фазам А и С в диапазоне от 0,6 до 1,8 А, то устройство игнорирует действие сигналов «Пуск МТЗ 1(2)», «АЧР», «АПВ», «ЗНЗ 1(2)», «ВЗ» на выходные реле. Если сумма токов по фазам А и С больше чем 1,8 А, то устройство работает без ограничения действия на выходные реле.

Устройство блокирует логику работы при одновременном назначении работы защит МТЗ, ТО, ТО2 с уставкой ниже 1 А на более чем одно реле. При этом отключается реле и гаснет светодиод «Исправно».

Термическая устойчивость токовых цепей питания устройства составляет 200 А в течение 1 с или 6 А – длительно. Мощность, потребляемая по цепям токового питания устройства, при прохождении по ним тока номинальной величины не превышает 5 Вт на фазу.

|              |              |              |              |              |                    |  |  |  |  |      |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------------|--|--|--|--|------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дц/л. | Подп. и дата | ЕАБР.656112.025 РЭ |  |  |  |  | Лист |
|              |              |              |              |              |                    |  |  |  |  | 10   |
| Изм.         | Лист         | № докум.     | Подп.        | Дата         |                    |  |  |  |  |      |

## 1.2.4 Измерительные цепи тока и напряжения

Параметры измерительных цепей тока и цепей напряжения приведены ниже во вторичных единицах. Задание уставок по току и напряжению выполняется во вторичных единицах. Отображение измеряемых значений токов и напряжений на индикаторе устройства в исходном состоянии и в программах «PC80\_MP\_Monitor» и «RZA\_Oscillog» осуществляется в первичных единицах с учетом введенных значений коэффициента трансформации трансформаторов тока и напряжения. В разделе меню «КОНТРОЛЬ», для наладочных целей, те же значения измеренных токов и напряжений отображаются во вторичных единицах. Устройство имеет различное исполнение по числу фаз, а также имеет разные исполнения по измерительному входу  $3I_0$  (см. форму заказа) для разных диапазонов токов срабатывания ЗНЗ 1(2).

Параметры измерительных входов по току представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Параметры измерительных входов по току

| Наименование параметра   |  | Значение   |
|--|--|--|
| Токи фаз A, C, ток $3I_0$ ( $I_b$ ) в исполнении (0,1 – 150) А | Номинальное значение   | 5 А  |
|  | Диапазон измерений   | от 0,1 до 150 А  |
|  | Относительная погрешность в диапазоне:<br>(0,1 – 1) А<br>(1 – 150) А | 5 %<br>3 %   |
| Ток $3I_0$ в исполнении (0,004 – 5) А                          | Номинальное значение   | 1 А  |
|  | Диапазон измерений   | от 0,002 до 5 А  |
|  | Относительная погрешность в диапазоне (0,002 – 5) А                  | 5 %  |
| Термическая устойчивость цепей тока                            |  | $40I_{\text{НОМ}}$ в течение 1 с;<br>$1,2I_{\text{НОМ}}$ – длительно |
| Потребляемая мощность при номинальном токе                     |  | 0,3 ВА/фазу  |
| Номинальная частота  |  | 50 Гц  |

|              |              |               |              |
|--------------|--------------|---------------|--------------|
| Инд. № подл. | Взам. инв. № | Инд. № дц/дл. | Подп. и дата |
|              |              |               |              |

|      |      |          |       |      |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|      |      |          |       |      |

ЕАБР.656112.025 РЭ

Лист  
11

Параметры измерительных входов по напряжению представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Параметры измерительных входов по напряжению

| Наименование параметра                     | Значение  |
|--|---|
| Диапазон измерений напряжения $3U_0$       | от 0 до 150 В   |
| Относительная погрешность при $U > 0,2U_H$ | 3 %   |
| Потребляемая мощность измерительных цепей  | 0,3 ВА/фазу   |
| Термическая устойчивость цепей напряжения  | $2U_{НОМ}$ в течение 2 с;<br>$1,5U_{НОМ}$ – длительно |
| Номинальная частота                        | 50 Гц   |

### 1.2.5 Дискретные входы

Параметры дискретных входов представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Параметры дискретных входов

| Наименование параметра   | Значение   |
|--|--|
| Номинальное напряжение входов  | 110 или 220 В<br>(выбор перемычками для каждого входа отдельно)  |
| Количество дискретных входов   | Четыре ( $DI1 - DI4$ )   |
| Тип дискретных входов  | Опто-развязка  |
| Время демпфирования (назначается одной уставкой для всех входов)   | от 0 до 250 мс,<br>с шагом 10 мс   |
| Собственное время срабатывания   | не более 35 мс   |
| Пороговые уровни напряжения переключения дискретных входов $DI1, DI2, DI3$ :<br>переменное напряжение,<br>постоянное напряжение, | «1» - выше $0,56U_{НОМ}$ /«0» - ниже $0,51U_{НОМ}$ ;<br>«1» - выше $0,7U_{НОМ}$ /«0» - ниже $0,7U_{НОМ}$             |
| Потребляемая мощность  | 1,5 Вт/вход  |
| Вход работы по «сухому» контакту   | Вход $DI4$ (имеет внутреннее питание от заряженного конденсатора, связанного гальванически с цепью питания 80–220 В) |

|              |              |
|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата |
| Взам. инв. № | Инв. № докл. |
| Подп. и дата | Подп. и дата |

|      |      |          |       |      |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|------|------|----------|-------|------|

ЕАБР.656112.025 РЭ

Лист  
12

### 1.2.6 Выходные реле и цепи дешунтирования

Параметры выходных реле и цепей дешунтирования представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Параметры выходных реле и цепей дешунтирования

| Наименование параметра                                   | Значение   |
|--|--|
| Количество выходных реле                                 | пять ( <i>KL1 – KL5</i> )  |
| Максимальный коммутируемый (пиковый) ток                 | 15 А   |
| Максимальное напряжение на контактах:                    |  |
| переменное   | 400 В  |
| постоянное   | 250 В  |
| Долговременная токовая нагрузка контакта                 | 8 А  |
| Максимальная способность коммутации резистивной нагрузки |  |
| по переменному току                                      | 8/250 А/В  |
| по постоянному току                                      | 8/48; 1/50; 0,4/250 А/В  |
| Электрический ресурс при номинальной нагрузке АС1        | не менее 10 <sup>5</sup>   |
| Механический ресурс                                      | не менее 2*10 <sup>7</sup>   |
| Тип контакта <i>KL1, KL2</i>                             | 1 переключающий контакт  |
| Тип контакта <i>KL3</i>                                  | 2 переключающих контакта   |
| Тип контакта <i>KL4</i>                                  | 2 переключающих контакта (поляризованное реле)                             |
| Тип контакта <i>KL5</i>                                  | 1 нормально закрытый контакт   |
| Дешунтирование   | 2 симистора  |
| Термическая устойчивость цепей дешунтирования            | 150 А, 1 с (для встроенных в выключатель токовых расцепителей РТМ1 и РТМ2) |

|              |              |
|--------------|--------------|
| Инд. № подл. | Подп. и дата |
| Взам. инв. № | Инд. № докл. |
| Подп. и дата | Подп. и дата |

|      |      |          |       |      |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|------|------|----------|-------|------|

ЕАБР.656112.025 РЭ

Лист  
13

## 1.2.7 Настройки и конфигурация защит

Устройство имеет одну группу уставок. Все уставки устройства разделены на два раздела – настройки и конфигурация. Доступ к каждому из разделов закрыт своим отдельным паролем.

К настройкам отнесены разрешения работы ступеней, уставки по току и времени, выбор условий пуска АПВ.

К конфигурации отнесены назначения на выходные реле, дешунтирование, светодиоды и дискретные входы.

В программе «PC80\_MP\_Monitor» есть возможность загрузки конфигурации аналогично любой из конфигураций устройств серии PC80 старого исполнения (см. рисунок 2).

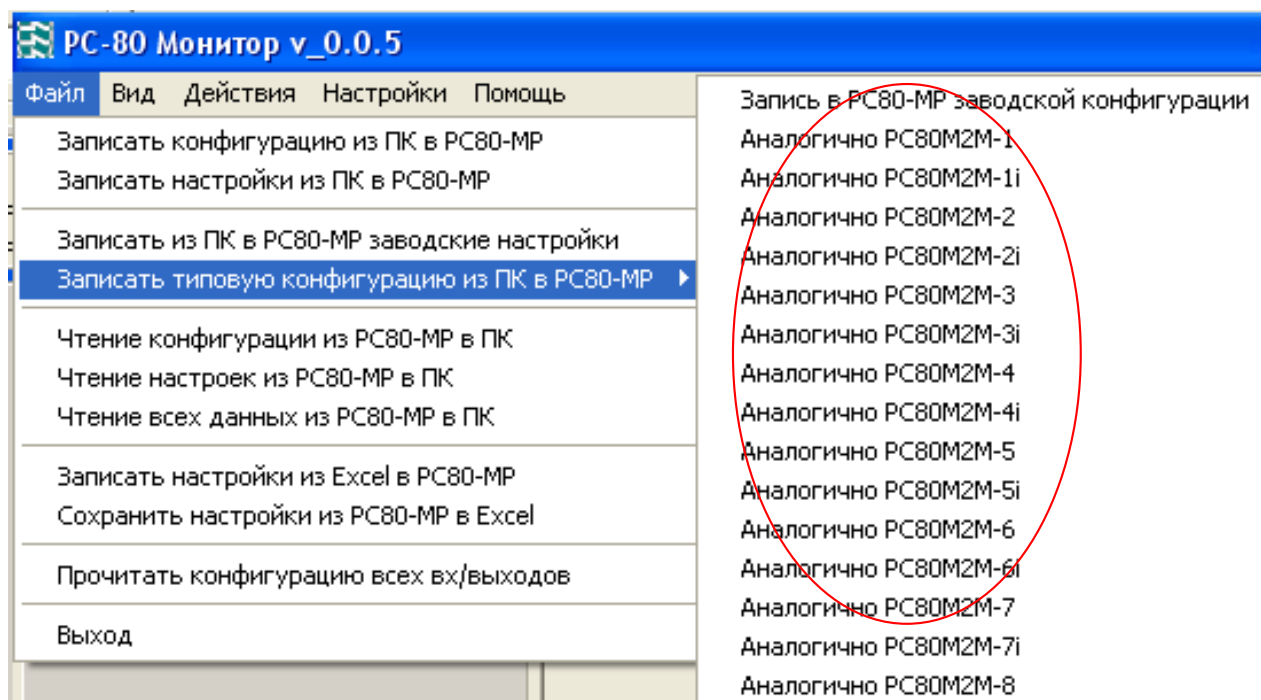


Рисунок 2 – Выбор конфигурации аналогично PC80 старого исполнения

В программе «PC80\_MP\_Monitor» есть возможность загрузки заводских настроек (см. рисунок 3 и таблицу 5).

|              |              |
|--------------|--------------|
| Инд. № подл. | Подп. и дата |
| Взам. инв. № | Инд. № докл. |
| Инд. инв. №  | Подп. и дата |
| Инд. № подл. |              |

|      |      |          |       |      |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|      |      |          |       |      |

ЕАБР.656112.025 РЭ

Лист  
14

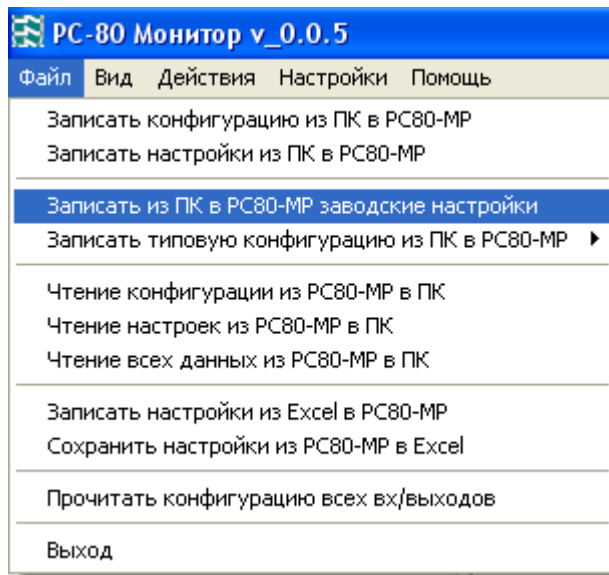


Рисунок 3 – Запись в устройство заводских настроек

Таблица 5 – Заводские уставки (настройки) устройства PC80-MP

|                                     |      |
|-------------------------------------|------|
| Коэффициент трансформации $K_{ТТ}$  | 1    |
| Коэффициент трансформации $K_{ТТО}$ | 1    |
| Коэффициент трансформации $K_{ТНО}$ | 1    |
| MT31 Работа                         | Откл |
| MT31 I сраб., А                     | 1    |
| MT31 T сраб., с                     | 0    |
| MT31 Характеристика                 | 1    |
| MT31 Ускорение                      | Откл |
| MT31 T ускор., с                    | 1    |
| MT32 Работа                         | Откл |
| MT32 I сраб., А                     | 1    |
| MT32 T сраб., с                     | 0    |
| MT32 Характеристика                 | 1    |
| MT32 Ускорение                      | Откл |
| MT32 T ускор. , с                   | 1    |
| TO Работа                           | Откл |
| TO I сраб., А                       | 1    |
| TO T сраб., с                       | 0    |
| TO2 Работа                          | Откл |
| TO2 I сраб., А                      | 1    |
| TO2 T сраб., с                      | 0    |
| ЗН31 Работа                         | Откл |
| ЗН31 I сраб., А                     | 1    |
| ЗН31 T сраб., с                     | 0    |
| ЗН31 Пуск по $U_0$                  | Откл |

|              |              |
|--------------|--------------|
| Инд. № подл. | Подп. и дата |
| Взам. инв. № | Подп. и дата |
| Инв. № дцкл. | Подп. и дата |

|      |      |          |       |      |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|------|------|----------|-------|------|

ЕАБР.656112.025 РЭ

Лист  
15

Продолжение таблицы 5

|  |      |
|--|------|
| ЗНЗ1 U сраб., В                                | 25   |
| ЗНЗ1 Направленность                            | Откл |
| ЗНЗ1 Угол максимальной чувствительности, град. | 45   |
| ЗНЗ1 Ширина зоны работы по углу, град.         | 180  |
| ЗНЗ2 Работа                                    | Откл |
| ЗНЗ2 I сраб., А                                | 1    |
| ЗНЗ2 Тсраб., с                                 | 0    |
| ЗНЗ2 Пуск по $U_0$                             | Откл |
| ЗНЗ2 U сраб., В                                | 25   |
| ЗНЗ2 Направленность                            | Откл |
| ЗНЗ2 Угол максимальной чувствительности, град. | 45   |
| ЗНЗ2 Ширина зоны работы по углу, град.         | 180  |
| ВЗ Работа                                      | Откл |
| ВЗ Т сраб., с                                  | 0    |
| АПВ Работа                                     | Откл |
| АПВ от МТЗ1                                    | Откл |
| АПВ от МТЗ2                                    | Откл |
| АПВ от ТО                                      | Откл |
| АПВ от ТО2                                     | Откл |
| АПВ от ЗНЗ1                                    | Откл |
| АПВ от ЗНЗ2                                    | Откл |
| АПВ от ВЗ                                      | Откл |
| ЧАПВ   | Откл |
| АПВ Т готовности, с                            | 120  |
| АПВ Т 1кр. сраб., с                            | 25   |
| АПВ Т 2кр. сраб., с                            | 60   |
| АЧР Работа                                     | Откл |

В программе «PC80\_MP\_Monitor» есть возможность загрузки заводской конфигурации (см. рисунок 4 и таблицы 6 – 11).

|              |              |
|--------------|--------------|
| Инд. № подл. | Подп. и дата |
| Взам. инв. № | Подп. и дата |
| Инд. № дцкл. | Подп. и дата |

|      |      |          |       |      |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|------|------|----------|-------|------|

ЕАБР.656112.025 РЭ



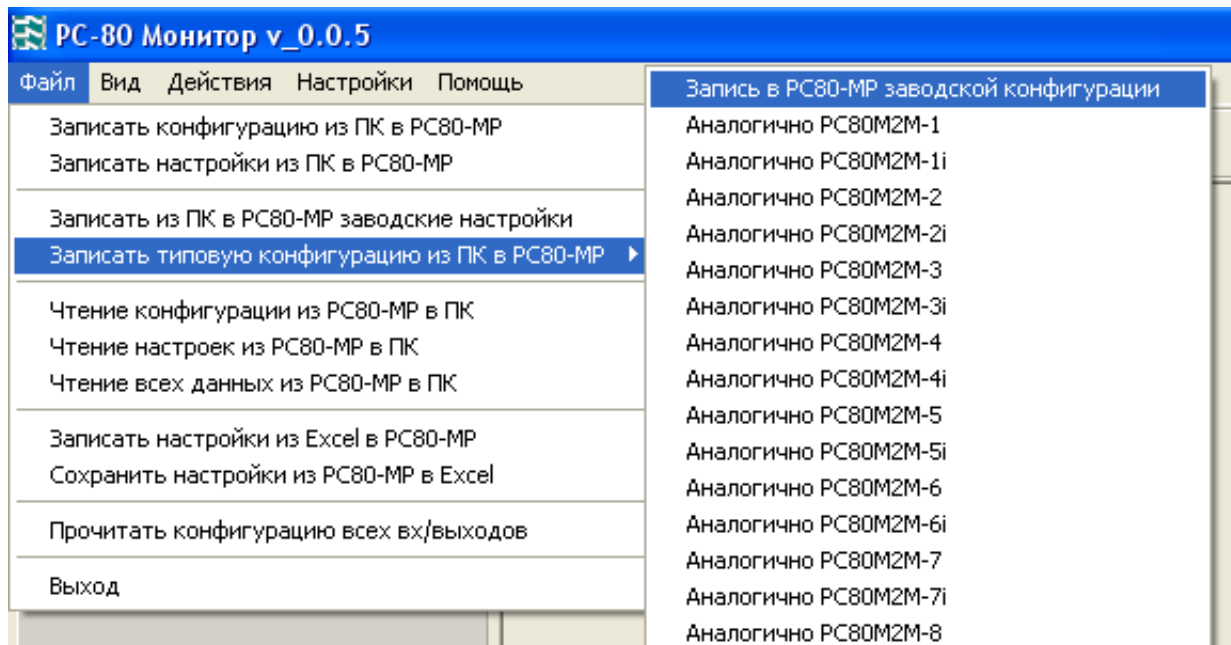


Рисунок 4 – Запись в устройство заводской конфигурации

Таблица 6 – Заводская конфигурация дискретных входов

|                                |      |
|--------------------------------|------|
| MT31 Блокировка по DI          | Откл |
| MT32 Блокировка по DI          | Откл |
| TO Блокировка по DI            | Откл |
| TO2 Блокировка по DI           | Откл |
| ЗН31 Блокировка по DI          | Откл |
| ЗН32 Блокировка по DI          | Откл |
| АПВ Блокировка по DI           | Откл |
| АПВ Назначение DI БКВ          | Откл |
| АПВ Назначение DI ПУСК АПВ     | Откл |
| ВЗ Назначение DI               | Откл |
| АЧР Назначение DI              | Откл |
| Назначение DI для квитирования | Откл |
| T демпфирования, мсек          | 0    |

|              |              |              |              |              |      |      |          |       |      |                    |      |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|------|------|----------|-------|------|--------------------|------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата | Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | ЕАБР.656112.025 РЭ | Лист |
|              |              |              |              |              |      |      |          |       |      |                    | 17   |

Таблица 7 – Заводская конфигурация реле *KL1 – KL3*

|  |         |
|--|---------|
| KL1 - 3 Работа на отключение/включение | Откл.   |
| KL1 - 3 Режим работы                   | Потенц. |
| KL1 - 3 Время включения, мс            | 50      |
| KL1 - 3 Время задержки откл., мс       | 0       |
| KL1 - 3 назначение Работа МТЗ1         | Откл    |
| KL1 - 3 назначение Пуск МТЗ1           | Откл    |
| KL1 - 3 назначение Работа МТЗ2         | Откл    |
| KL1 - 3 назначение Пуск МТЗ2           | Откл    |
| KL1 - 3 назначение Работа ТО           | Откл    |
| KL1 - 3 назначение Работа ТО2          | Откл    |
| KL1 - 3 назначение Работа ЗНЗ1         | Откл    |
| KL1 - 3 назначение Работа ЗНЗ2         | Откл    |
| KL1 - 3 назначение Работа ВЗ           | Откл    |
| KL1 - 3 назначение Работа АЧР          | Откл    |
| KL1 - 3 назначение Работа ТУ           | Откл    |
| KL1 - 3 назначение Работа АПВ          | Откл    |

Таблица 8 – Заводская конфигурация реле *KL4*

|                            |      |
|----------------------------|------|
| KL4 назначение Работа МТЗ1 | Откл |
| KL4 назначение Работа МТЗ2 | Откл |
| KL4 назначение Работа ТО   | Откл |
| KL4 назначение Работа ТО2  | Откл |
| KL4 назначение Работа ЗНЗ1 | Откл |
| KL4 назначение Работа ЗНЗ2 | Откл |
| KL4 назначение Работа ВЗ   | Откл |
| KL4 назначение Работа АЧР  | Откл |
| KL4 назначение Работа ТУ   | Откл |
| KL4 сброс по РПВ           | Откл |
| KL4 сброс по квитированию  | Вкл  |

|              |              |
|--------------|--------------|
| Инд. № подл. | Подп. и дата |
| Взам. инв. № | Инд. № дубл. |
| Подп. и дата | Подп. и дата |

|      |      |          |       |      |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|------|------|----------|-------|------|

*ЕАБР.656112.025 РЭ*

Таблица 9 – Заводская конфигурация дешунтирования

|                                |      |
|--------------------------------|------|
| Дешунт. назначение Работа МТЗ1 | Откл |
| Дешунт. назначение Работа МТЗ2 | Откл |
| Дешунт. назначение Работа ТО   | Откл |
| Дешунт. назначение Работа ТО2  | Откл |
| Дешунт. назначение Работа ЗНЗ1 | Откл |
| Дешунт. назначение Работа ЗНЗ2 | Откл |
| Дешунт. назначение Работа ВЗ   | Откл |
| Дешунт. назначение Работа АЧР  | Откл |
| Дешунт. назначение Работа ТУ   | Откл |

Таблица 10 – Заводская конфигурация светодиодов VD1 – VD7

|                                   |       |
|-----------------------------------|-------|
| VD1 - 7 Режим работы              | Потц. |
| VD1 - 7 назначение Работа МТЗ1    | Откл  |
| VD1 - 7 назначение Пуск МТЗ1      | Откл  |
| VD1 - 7 назначение Работа МТЗ2    | Откл  |
| VD1 - 7 назначение Пуск МТЗ2      | Откл  |
| VD1 - 7 назначение Работа ТО      | Откл  |
| VD1 - 7 назначение Работа ТО2     | Откл  |
| VD1 - 7 назначение Работа ЗНЗ1    | Откл  |
| VD1 - 7 назначение Работа ЗНЗ2    | Откл  |
| VD1 - 7 назначение Работа ВЗ      | Откл  |
| VD1 - 7 назначение Работа АЧР     | Откл  |
| VD1 - 7 назначение Работа АПВ     | Откл  |
| VD1 - 7 назначение Готовность АПВ | Откл  |
| VD1 - 7 назначение DI1            | Откл  |
| VD1 - 7 назначение DI2            | Откл  |
| VD1 - 7 назначение DI3            | Откл  |
| VD1 - 7 назначение DI4            | Откл  |

|              |              |
|--------------|--------------|
| Инд. № подл. | Подп. и дата |
| Взам. инв. № | Подп. и дата |
| Инд. № докл. | Подп. и дата |

|      |      |          |       |      |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|------|------|----------|-------|------|

ЕАБР.656112.025 РЭ

Таблица 11 – Заводская конфигурация осциллографа

|               |      |
|---------------|------|
| Осц.Раб.МТ31: | Откл |
| Осц.ПускМТ31: | Откл |
| Осц.Раб.МТ32: | Откл |
| Осц.ПускМТ32: | Откл |
| Осц.Раб.ТО:   | Откл |
| Осц.ПускТО:   | Откл |
| Осц.Раб.ТО2:  | Откл |
| Осц.ПускТО2:  | Откл |
| Осц.Раб.ЗН31: | Откл |
| Осц.ПускЗН31: | Откл |
| Осц.Раб.ЗН32: | Откл |
| Осц.ПускЗН32: | Откл |
| Осц.Раб.ВЗ:   | Откл |
| Осц.ДI1:      | Откл |
| Осц.ДI2:      | Откл |
| Осц.ДI3:      | Откл |
| Осц.ДI4:      | Откл |

В программе «PC80\_MP\_Monitor» есть возможность загрузки настроек из устройства в *Excel* и наоборот из *Excel* в устройство (см. рисунки 5 – 7).

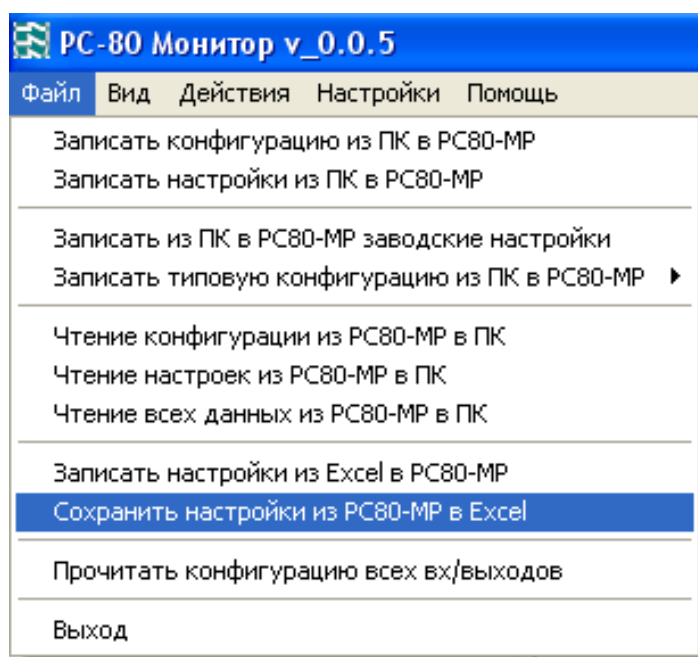


Рисунок 5 – Сохранение настроек из устройства в *Excel*

|              |              |              |              |              |                    |           |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------------|-----------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата | ЕАБР.656112.025 РЭ | Лист      |
|              |              |              |              |              |                    | 20        |
| Изм.         | Лист         | № докум.     | Подп.        | Дата         | Копировал          | Формат А4 |

При нажатии на кнопку «Сохранить настройки из PC80-MP в Excel» создается соответствующий файл, в котором будут разложены все настройки устройства (см. рисунок 6). В столбце *A* отображается название раздела – «Настройки». В столбце *B* - наименование раздела «Уставки». В столбце *C* указан диапазон для данной уставки. В столбце *D* записаны значения уставок, которые были вычитаны из устройства. Столбец *E* предназначен для уставок, которые необходимо записать в устройство. Эти данные можно рассчитывать на любой другой странице и присваивать полученное значение в соответствующую ячейку в столбце *E*. Этот способ сохранения и загрузки настроек сделан для возможности автоматизации расчета уставок.

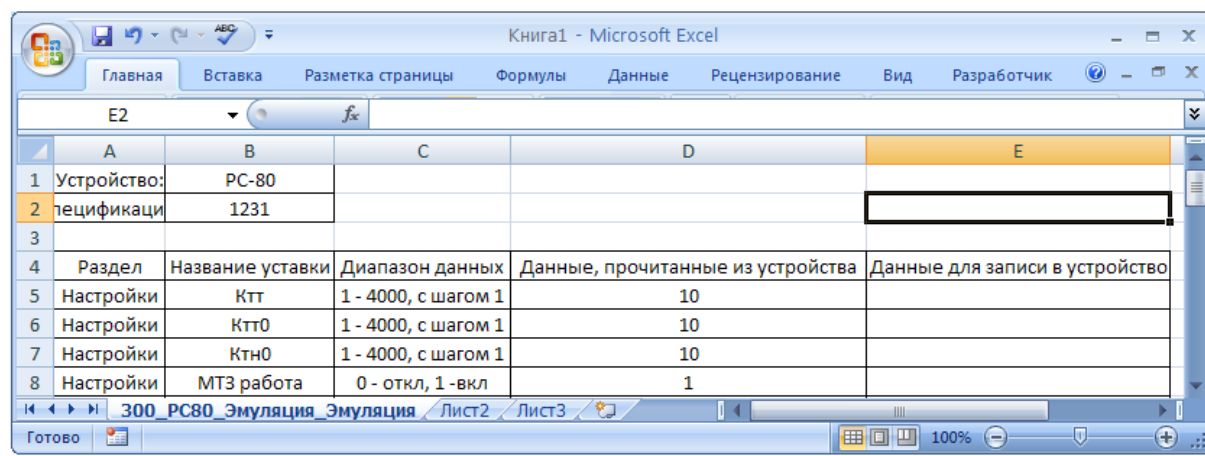


Рисунок 6 – Пример сохранения настроек в Excel

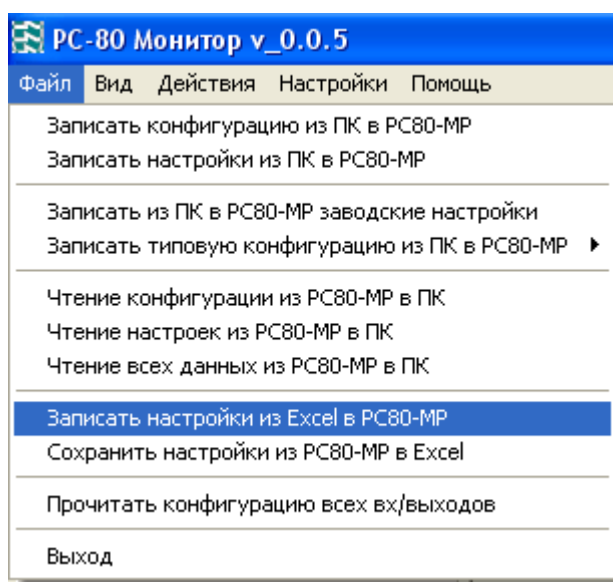


Рисунок 7 – Сохранение настроек из Excel в устройство

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

Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата

ЕАБР.656112.025 РЭ

Лист  
21

При нажатии на кнопку «Записать настройки из *Excel* в PC80-MP» (см. рисунок 7) откроется окно выбора необходимого файла *Excel*, при выборе которого программа загрузит в устройство уставки из пятого столбца. Если в пятом столбце будут данные, которые не входят в указанный диапазон, то файл не загрузится, и программа «*PC80\_MP\_Monitor*» выдаст сообщение об ошибке (см. рисунок 8).

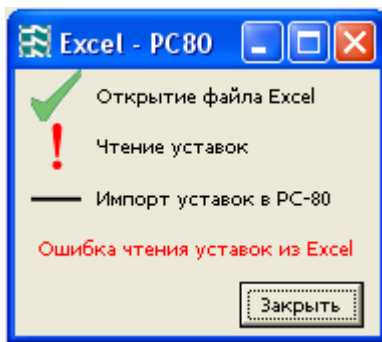


Рисунок 8 – Сообщение об ошибке при записи из *Excel* в устройство

Если нет необходимости в расчете уставок, то в программе «*PC80\_MP\_Monitor*» есть возможность сохранения отдельного файла настроек и отдельного файла конфигурации.

При нажатии на кнопку «Чтение настроек из PC80-MP в ПК» (см. рис.9) создается не редактируемый файл настроек с расширением \*.set, который в дальнейшем можно загрузить в другое устройство PC80-MP.

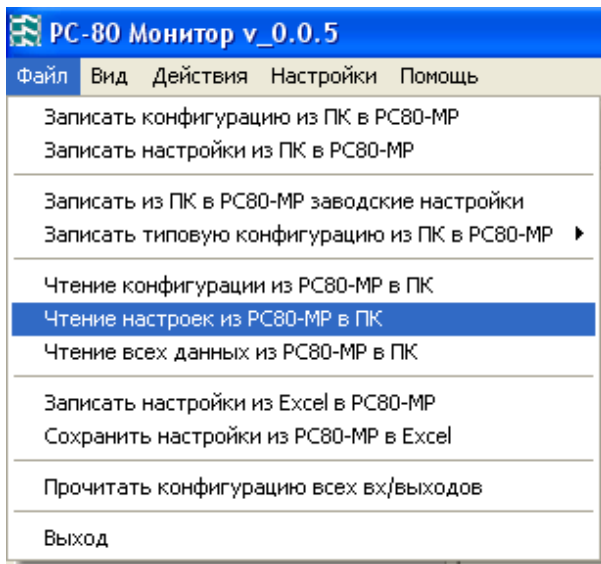


Рисунок 9 – Сохранение настроек из устройства на компьютер

|              |              |
|--------------|--------------|
| Инд. № подл. | Подп. и дата |
| Взам. инв. № | Инд. № дубл. |
| Подп. и дата | Подп. и дата |

|      |      |          |       |      |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|------|------|----------|-------|------|

ЕАБР.656112.025 РЭ

При нажатии на кнопку «Записать настройки из ПК в РС80-МР» (см. рисунок 10) откроется окно выбора необходимого файла \*.set, при выборе которого программа загрузит уставки из файла в устройство.

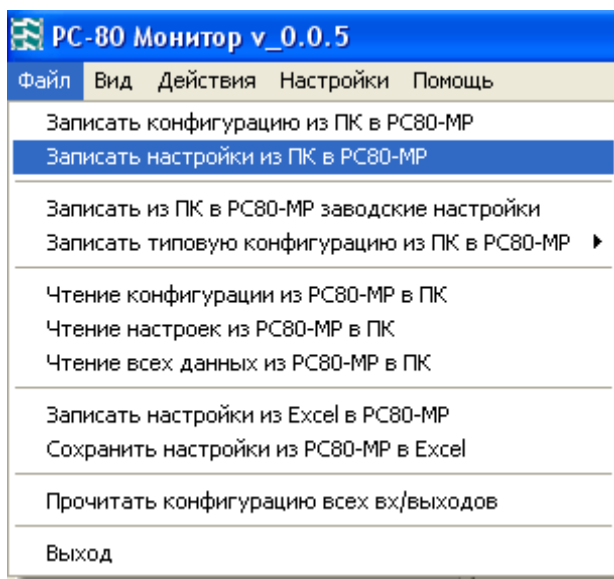


Рисунок 10 – Сохранение настроек из компьютера в устройство

При нажатии на кнопку «Чтение конфигурации из РС80-МР в ПК» создается не редактируемый файл конфигурации с расширением \*.con, который в дальнейшем можно загрузить в другое устройство.

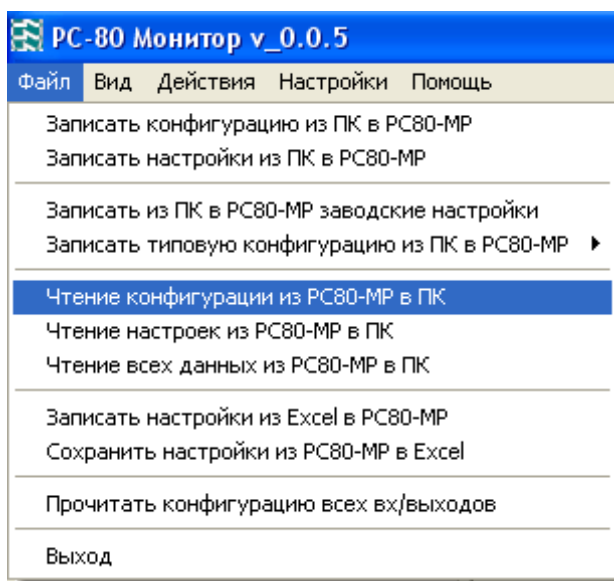


Рисунок 11 – Сохранение конфигурации из устройства на компьютер

|              |              |
|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата |
| Взам. инв. № | Инв. № докл. |
| Подп. и дата | Подп. и дата |

|      |      |          |       |      |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|------|------|----------|-------|------|

ЕАБР.656112.025 РЭ

При нажатии на кнопку «Записать конфигурацию из ПК в РС80-МР» откроется окно выбора необходимого файла \*.con, при выборе которого программа загрузит конфигурацию из файла в устройство.

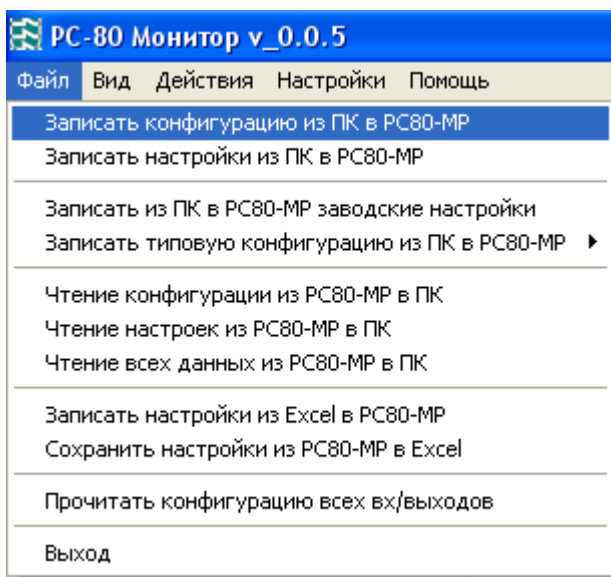


Рисунок 12 – Сохранение конфигурации из компьютера в устройство

Для визуального отображения всей конфигурации можно создать текстовый файл, в котором будет отображена текущая конфигурация. Для этого необходимо нажать кнопку «Прочитать конфигурацию всех вх/выходов» и указать, куда сохранить файл.

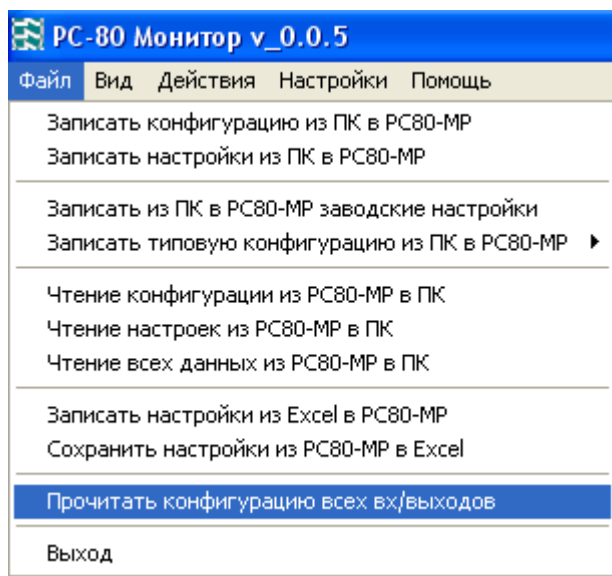


Рисунок 13 – Чтение параметров конфигурации в текстовый файл

|              |              |              |              |              |   |           |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---|-----------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата | <p style="text-align: center; font-size: 24px; font-weight: bold;">ЕАБР.656112.025 РЭ</p> | Лист      |
|              |              |              |              |              |   | 24        |
| Изм.         | Лист         | № докум.     | Подп.        | Дата         | Копировал   | Формат А4 |



Пример текстового файла с конфигурацией устройства представлен на рис.14

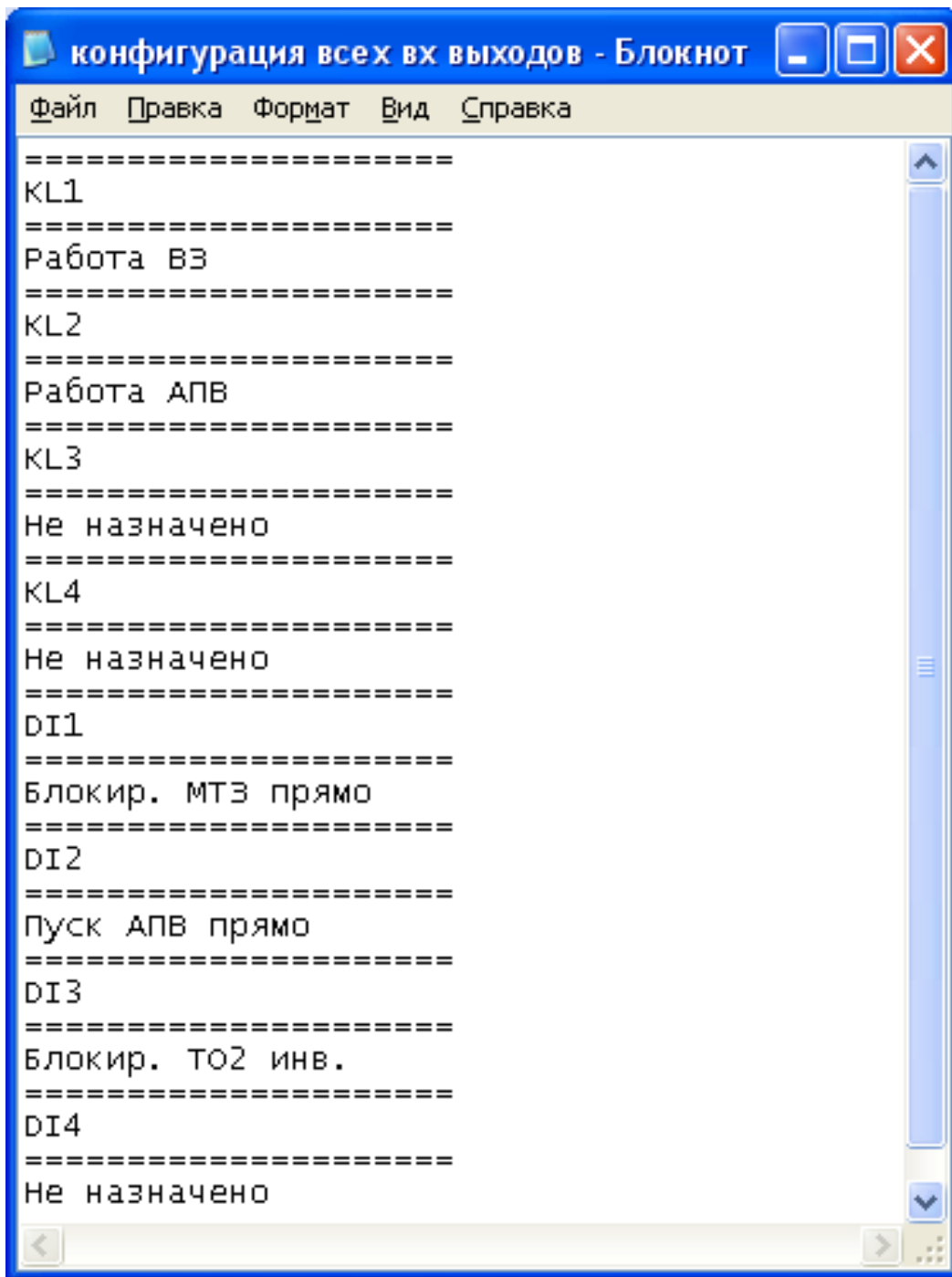


Рисунок 14 – Пример текстового файла с конфигурацией устройства

Еще один способ визуального отображения всей конфигурации представлен в закладке «Схема подключения». В данной закладке отображена схема устройства РС80-МР и возле каждого входа и выхода отображено то, что на него назначено.

|              |              |
|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата |
| Взам. инв. № | Подп. и дата |
| Инв. № докл. | Подп. и дата |

|      |      |          |       |      |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|      |      |          |       |      |

ЕАБР.656112.025 РЭ

Пример схемы подключения с конфигурацией устройства показан на рис.15.

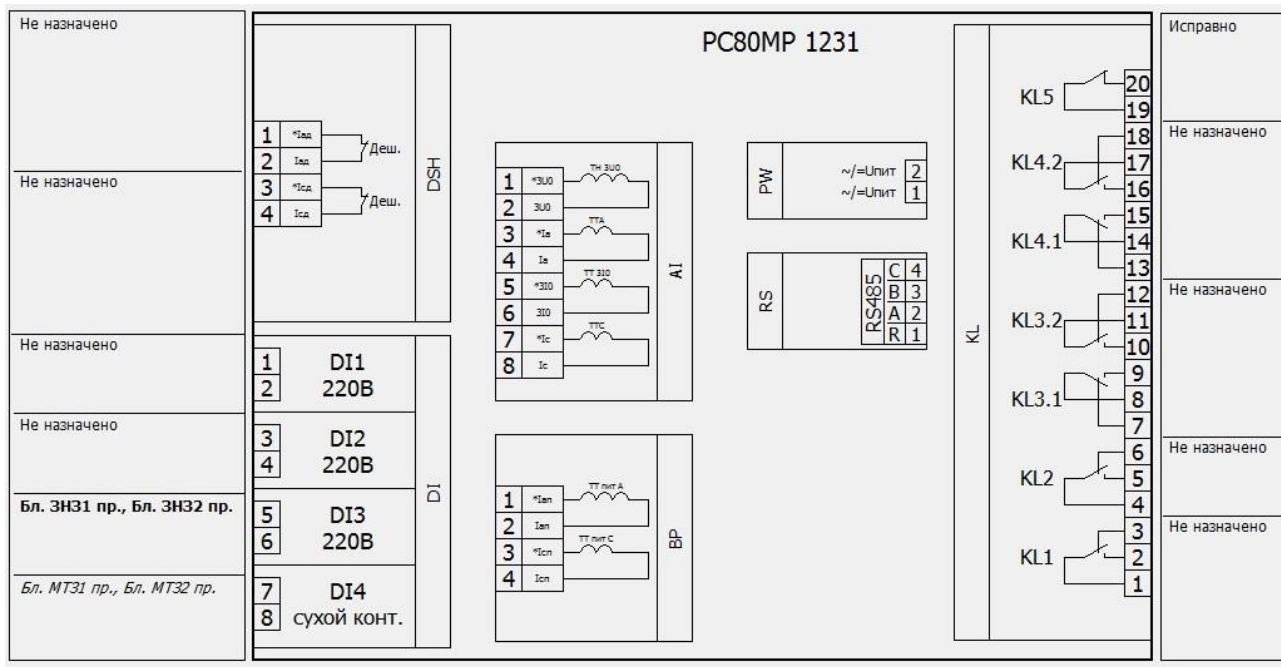


Рисунок 15 – Пример схемы подключения с конфигурацией устройства

Выбор уставок производится в соответствии с известными методиками и не отличается от обычных приемов для ненаправленных МТЗ 1(2), ЗНЗ 1(2), АПВ и прочих функций релейной защиты и автоматики. При этом в расчетах рекомендуется принимать следующие значения параметров:

- коэффициент возврата в режиме «Пуск» МТЗ 1(2), ТО, ТО2, ЗНЗ 1(2) – 0,95;
- коэффициент возврата в режиме «Работа» МТЗ 1(2), ТО, ТО2 – 0,4–0,95 (уставка), ЗНЗ 1(2) – 0,95;
- коэффициент надежности для отстройки от параметров нагрузки – 1,2; для согласования защит – 1,1;
- степень селективности по времени 0,2 – 0,3 с, для защит с независимой выдержкой времени при применении вакуумных выключателей, а для согласования в зависимой части характеристики или использовании совместно с выключателями старых типов – 0,5 с.

|              |              |
|--------------|--------------|
| Инд. № подл. | Подп. и дата |
| Взам. инв. № | Инд. № докл. |
| Подп. и дата |              |
| Изм.         | Лист         |
| № докум.     | Подп.        |
| Дата         |              |

ЕАБР.656112.025 РЭ

Лист  
26

Ненаправленная защита от замыкания на землю с минимальной выдержкой времени, которая может применяться с действием на отключение по условиям безопасности, отстраивается от броска емкостного тока при внешнем замыкании на землю уставкой, равной тройному номинальному емкостному току защищаемой линии. Если это невозможно по чувствительности, то вводится выдержка времени не менее 0,5 с и уставка снижается до 1,5 емкостного тока линии. Для одновременного выполнения условий быстродействия и высокой чувствительности можно использовать две ступени – первую с минимальной выдержкой и соответствующими отстройками по уровню и вторую с увеличенной выдержкой и максимальной чувствительностью.

### 1.2.8 Последовательный интерфейс (RS-485)

Параметры интерфейса RS-485 представлены в таблице 12.

Таблица 12 – Параметры интерфейса RS-485

| Наименование параметра | Значение   |
|------------------------|--|
| Тип                    | Порт на боковой панели реле, витая пара              |
|                        | Изолированная, полудуплекс                           |
| Протокол               | <i>Modbus-RTU</i>                                    |
| Скорость передачи      | 1200 – 115200 бод (программируется)                  |
| Адрес в сети           | 1 – 247 (программируется)                            |
| Бит четности           | <i>parity odd/parity even/parity none/mark/space</i> |
| Стоп бит               | 1/1,5/2 бит  |

|              |              |              |              |
|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Взам. инв. № | Инв. № докл. | Подп. и дата |
|              |              |              |              |

|      |      |          |       |      |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|      |      |          |       |      |

ЕАБР.656112.025 РЭ

Лист  
27

### 1.2.9 Изоляционные свойства

Сопротивление изоляции между цепями устройства, указанными в табл.13, при температуре окружающего воздуха (20±5) °С – не менее 50 МОм.

Электрическая изоляция между цепями устройства, при температуре окружающего воздуха (20 ± 5) °С, выдерживает в течение 1 мин. действие испытательного напряжения синусоидальной формы частотой (45 – 65) Гц, значение которого приведено в таблице 13.

Таблица 13 – Параметры изоляции

| Контролируемые цепи                         | Напряжение мегомметра, В |
|---|--------------------------|
| аналоговые – выходная (выходные реле)       | 2500                     |
| аналоговые – управление (дискретные входы)  | 2500                     |
| аналоговые – сеть питания                   | 2500                     |
| Контролируемые цепи                         | Напряжение мегомметра, В |
| выходная – управление (дискретные входы)    | 2500                     |
| выходная – цепь питания                     | 2500                     |
| Дискретные входы между собой                | 2500                     |
| выходная – питание                          | 2500                     |
| дискретные выходы между собой               | 2500                     |
| между разомкнутыми контактами выходных реле | 500                      |

|              |              |
|--------------|--------------|
| Инд. № подл. | Подп. и дата |
| Взам. инв. № | Инд. № докл. |
| Подп. и дата |              |
| Инд. № подл. |              |

|      |      |          |       |      |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|------|------|----------|-------|------|

ЕАБР.656112.025 РЭ

Лист  
28

## 1.2.10 Электромагнитная совместимость

Устройство удовлетворяет требованиям электромагнитной совместимости по ГОСТ Р 51317.6.5:

- 1) Устойчивость к электростатическим разрядам по ГОСТ 51317.4.2, СЖЗ:
  - контактный  $\pm 6$  кВ;
  - воздушный  $\pm 8$  кВ;
- 2) Устойчивость к радиочастотному полю по ГОСТ 51317.4.3. СЖЗ:  
10 В/М, 80 – 1000 МГц;
- 3) Устойчивость к наносекундным импульсным помехам по ГОСТ 51317.4.4, СЖ4:  
4 кВ, частота повторения 2,5 кГц;
- 4) Устойчивость к микросекундным импульсным помехам большой энергии по ГОСТ 51317.4.5:
  - по схеме «провод-провод» СЖЗ: 2 кВ;
  - по схеме «провод-земля» СЖ 4: 4 кВ;
- 5) Устойчивость к кондуктивным помехам, наведенным радиочастотными электромагнитными полями по ГОСТ 51317.4.6, СЖЗ: 10В;
- 6) Устойчивость к колебательным затухающим помехам по ГОСТ 51317.4.12. СЖЗ, амплитуда повторяющихся КЗП:
  - по схеме «провод-провод» 1 кВ, 1 МГц;
  - по схеме «провод-земля» 2,5 кВ, 1 МГц;

Устройство при температуре окружающего воздуха  $(20\pm 5)$  °С, выдерживает действие высокочастотного напряжения, представляющего собой затухающие колебания частотой  $(1,0\pm 0,1)$  МГц, с уменьшением модуля огибающей колебаний на 50 % относительно максимального значения после 3 – 4 периодов.

|              |              |              |              |              |                           |      |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------------------|------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата | <b>ЕАБР.656112.025 РЭ</b> | Лист |
|              |              |              |              |              |                           | 29   |
| Изм.         | Лист         | № докум.     | Подп.        | Дата         |                           |      |

### 1.3 Состав устройства

Конструктивно устройство выполнено в виде стального корпусного блока. Габаритные и присоединительные размеры устройства показаны на рисунке А.1 Приложения А.

В корпусном блоке установлены электронные модули (платы), которые крепятся непосредственно к корпусу и фиксируются между собой при помощи дистанционных резьбовых стоек и втулок. Конструктивно каждый модуль представляет собой печатную плату с электронными компонентами.

Устройство состоит из следующих электронных модулей (плат):

- Модуль *KEY-80*;
- Модуль *CPU-80*;
- Модуль *BP-80*;
- Модуль *DI-80*;
- Модуль *RL-80*;
- Модуль *DSH-80*.

Расположение элементов управления и индикации устройства показаны на рисунке 16.

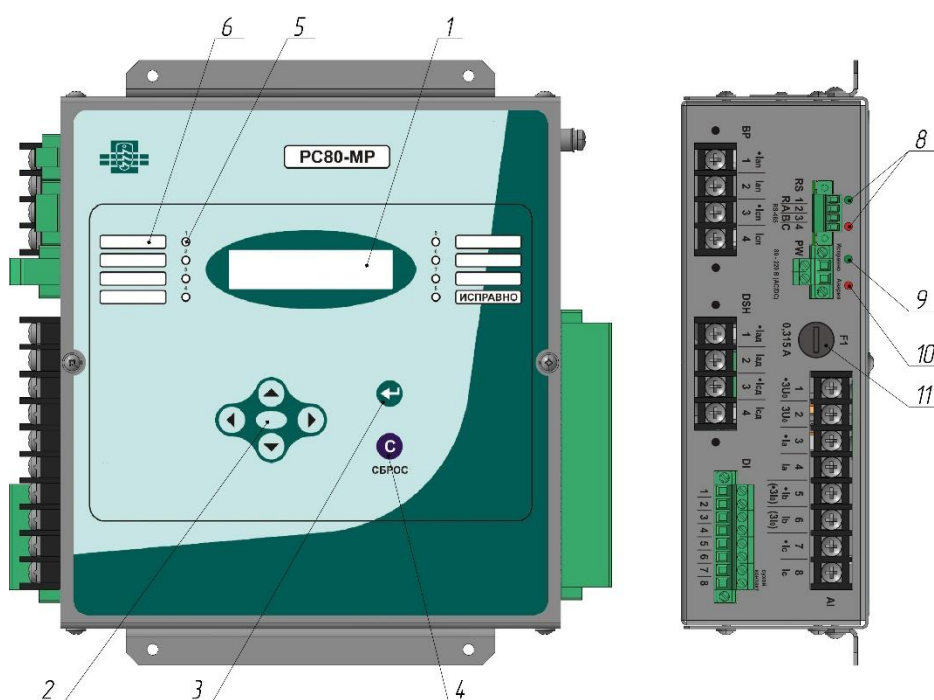


Рисунок 16 – Расположение элементов управления и индикации устройства

|              |              |
|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата |
| Взам. инв. № | Подп. и дата |
| Инв. № докл. | Подп. и дата |

|      |      |          |       |      |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|------|------|----------|-------|------|

ЕАБР.656112.025 РЭ

Лист  
30

где

- 1 – окно индикатора;
- 2 – кнопки («Влево», «Вправо», «Вверх», «Вниз») управления устройством;
- 3 – кнопка «Ввод»;
- 4 – кнопка «Сброс»;
- 5 – окна светодиодной индикации (8 окон);
- 6 – поле с надписью функции, назначенной на соответствующую светодиодную индикацию;
- 8 – светодиодная индикация сигналов  $R_x$  и  $T_x$  порта связи RS-485;
- 9 – светодиодная индикация исправности источника питания по напряжению 220 В;
- 10 – светодиодная индикация перегорания предохранителя;
- 11 – плавкий предохранитель.

Внешние подключения устройства осуществляется с помощью разъемов и клеммного соединителя «под винт», расположенных с боковых сторон корпусного блока.

Все входные (выходные) внешние разъемы имеют соответствующую маркировку.

Маркировка и общий вид устройства со стороны боковых разъемов показаны на рисунках Б.1–Б.4 Приложения Б.

Схемы подключения устройства показаны на рисунках В.1–В.8 Приложения В.

|              |              |              |              |              |                    |  |  |  |  |      |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------------|--|--|--|--|------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № докл. | Подп. и дата | ЕАБР.656112.025 РЭ |  |  |  |  | Лист |
|              |              |              |              |              |                    |  |  |  |  | 31   |
| Изм.         | Лист         | № докум.     | Подп.        | Дата         |                    |  |  |  |  |      |

## 1.4 Устройство и работа

### 1.4.1 Реализация основных функций

#### 1.4.1.1 Максимальная токовая защита МТЗ 1(2)

Функциональная схема МТЗ 1(2) изображена на рисунке 17.

Максимальная токовая защита выполнена двухступенчатой. В разделе настройки для ступени выполняется ее ввод-вывод, задаются уставки по времени и току, ускорение при включении выключателя и пуск АПВ.

В разделе конфигурация назначаются дискретные входы для блокировки, выходные реле, светодиоды. Все указанные операции могут выполняться из меню или через программу «PC80\_MP\_Monitor».

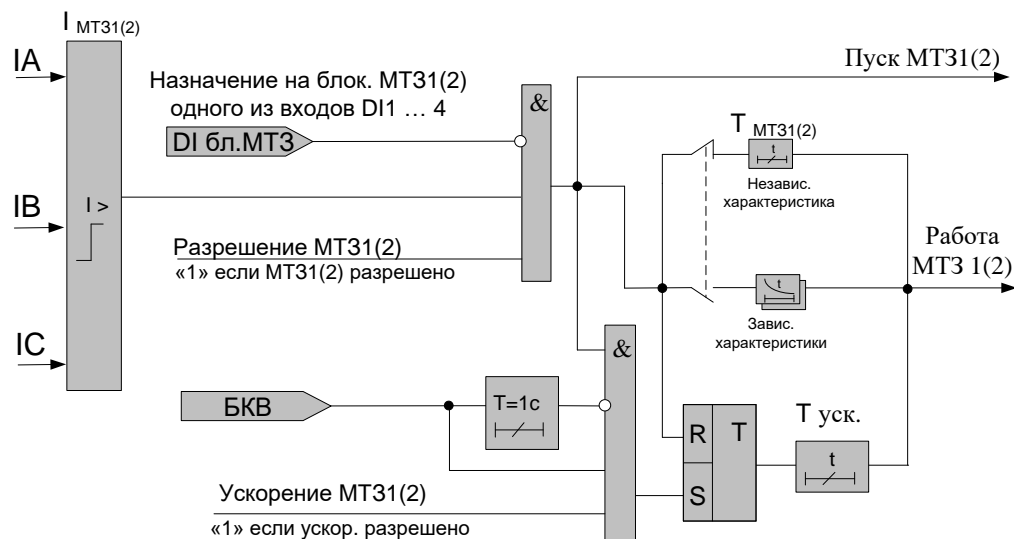


Рисунок 17 – Функциональная схема МТЗ1(2)

МТЗ 1(2) может работать с ускорением при включении выключателя. Ускорение вводится на 1 с после появления «логической единицы» на дискретном входе *DII* (РПВ).

По факту работы МТЗ 1(2) может быть сформировано два сигнала: «Пуск МТЗ 1(2)» и «Работа МТЗ 1(2)».

МТЗ 1(2) может блокироваться по одному из дискретных входов (*DII* – *DI4*). Разрешение блокирования по *DI* задается из меню. Если блокировка ступени по *DI* разрешена и с учетом инверсии и демпфирования на этот вход приходит «логическая единица», то на время наличия единицы работа ступени блокируется.

|              |              |
|--------------|--------------|
| Инд. № подл. | Подп. и дата |
| Взам. инв. № | Инд. № дубл. |
| Подп. и дата |              |
| Инд. № подл. |              |

|      |      |          |       |      |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|------|------|----------|-------|------|

ЕАБР.656112.025 РЭ



Все настройки (уставки по току, времени, виду характеристики и пр.) задаются независимо для каждой ступени защиты.

В таблице 14 для удобства работы с меню приведены параметры и уставки ступеней МТЗ 1(2) с указанием номеров окон в структуре меню устройства.

Таблица 14 – Настройки МТЗ1(2)

| Название уставки или параметра                     | Диапазон   | Номер окна в структуре меню устройства для МТЗ1(2) |
|--|--|--|
| Разрешение работы ступени                          | Вкл./Откл.   | 088 (095)  |
| Выбор уставки по току срабатывания                 | от 0,3 до 150 А,<br>с шагом 0,01 А   | 089 (096)  |
| Выбор уставки по времени срабатывания              | от 0 до 300 с,<br>с шагом 0,01 с   | 090 (097)  |
| Выбор времятоковой характеристики *                | 1 – независимая;<br>2 – нормально инверсная;<br>3 – сильно инверсная;<br>4 – РТВ-1;<br>5 – РТ-80 | 091 (098)  |
| Разрешение работы ступени с ускорением             | Вкл./Откл.   | 092 (099)  |
| Выбор уставки по времени срабатывания с ускорением | от 0 до 1 с,<br>с шагом 0,01 с   | 093 (100)  |
| Коэффициент возврата в режиме «Пуск»               | 0,95   | –  |
| Коэффициент возврата в режиме «Работа»             | 0,4 – 0,95   | 094 (101)  |

\* Формы времятоковых характеристик приведены в ПО верхнего уровня в разделе уставки МТЗ.

|              |              |
|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата |
| Взам. инв. № | Инв. № дубл. |
| Подп. и дата | Подп. и дата |

|      |      |          |       |      |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|------|------|----------|-------|------|

ЕАБР.656112.025 РЭ

Лист  
33

Для нормальной инверсной времятоковой характеристики теоретическое время срабатывания определяется по формуле:

$$t = \frac{0,14 \cdot 0,3366}{(I/I_y)^{0,02} - 1} \cdot t_y, \quad (1)$$

где  $t$  – теоретическое время срабатывания, с;

$t_y$  – уставка времени срабатывания;

$I$  – входной ток устройства, А;

$I_y$  – уставка тока срабатывания, А.

Для сильно инверсной времятоковой характеристики теоретическое время срабатывания определяется по формуле:

$$t = \frac{13,5 \cdot 0,6667}{(I/I_y) - 1} \cdot t_y, \quad (2)$$

Для РТВ-1 теоретическое время срабатывания определяется по формуле:

$$t = \frac{1}{30 \cdot (I/I_y - 1)^3} + t_y, \quad (3)$$

Для РТ-80 теоретическое время срабатывания определяется по формуле:

$$t = \frac{1}{20 \cdot ((I/I_y - 1)/6)^{1,8}} + t_y. \quad (4)$$

|              |              |              |              |              |                    |           |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------------|-----------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата | ЕАБР.656112.025 РЭ | Лист      |
|              |              |              |              |              |                    | 34        |
| Изм.         | Лист         | № докум.     | Подп.        | Дата         | Копировал          | Формат А4 |

Конфигурация МТЗ 1(2) представлена в таблице 15.

Таблица 15 – Конфигурация МТЗ 1(2)

| Название уставки или параметра  | Диапазон  | Номер окна в структуре меню устройства |
|---|---|--|
| Блокировка МТЗ 1(2) по одному из <i>DI</i>  | Откл., <i>DII – DI4</i> прямо,<br><i>DII – DI4</i> инверсно | 187 (188)                              |
| Назначение на <i>KL</i> сигнала<br>«Работа МТЗ 1(2)»  | <i>KL1 – KL3</i>  | 254 (256)                              |
|   | <i>KL4</i>  | 210 (211)                              |
|   | Дешунтирование  | 230 (231)                              |
| Назначение на <i>KL</i> сигнала<br>«Пуск МТЗ 1(2)»  | <i>KL1 – KL3</i>  | 255 (257)                              |
| Назначение на <i>VD</i> сигнала<br>«Работа МТЗ 1(2)»  | <i>VD1 – VD7</i>  | 301 (303)                              |
| Назначение на <i>VD</i> сигнала<br>«Пуск МТЗ 1(2)»  | <i>VD1 – VD7</i>  | 302 (304)                              |
| Назначение БКВ на один из <i>DI</i><br>(контроль положения выключателя для работы ускорения МТЗ 1(2)) | Откл., <i>DII – DI4</i> прямо,<br><i>DII – DI4</i> инверсно | 194                                    |

Окна программы «PC80\_MP\_Monitor», используемые при работе с МТЗ 1(2), и пояснения по работе в них приведены на рисунке 18.

После изменения уставок и параметров в программе «PC80\_MP\_Monitor» необходимо нажать на кнопку «Сохранить».

|              |              |
|--------------|--------------|
| Инд. № подл. | Подп. и дата |
| Взам. инв. № | Подп. и дата |
| Инв. № дубл. | Подп. и дата |

|      |      |          |       |      |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|------|------|----------|-------|------|

ЕАБР.656112.025 РЭ

Лист  
35

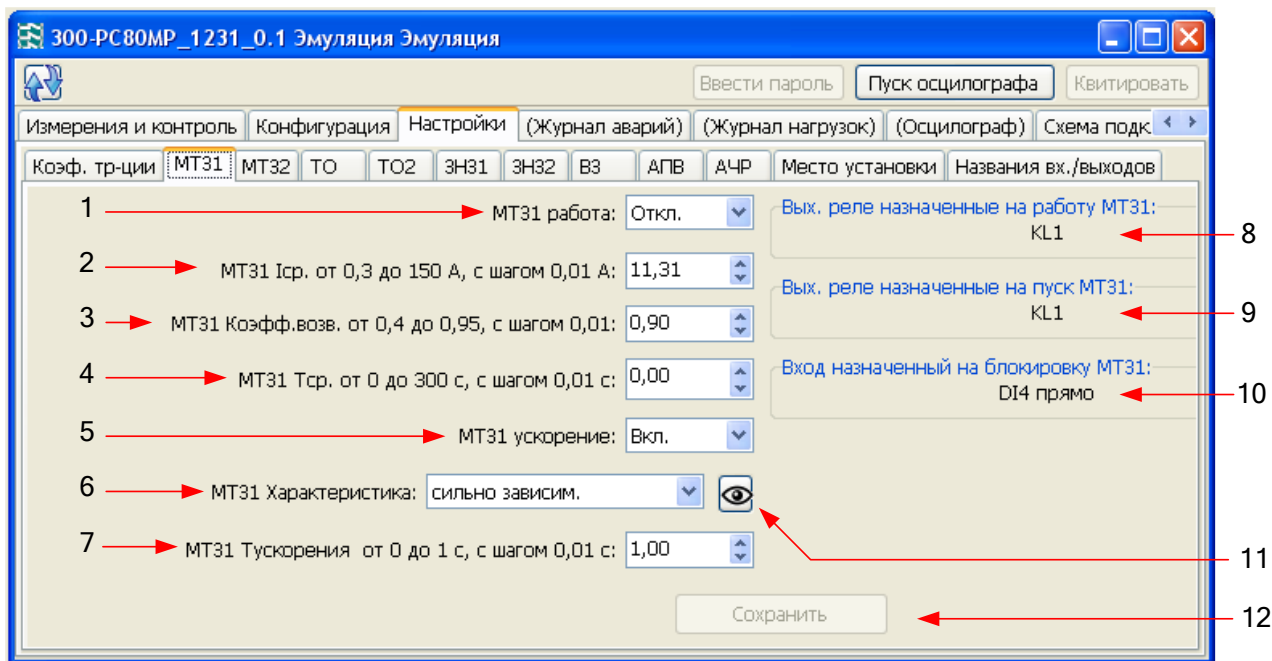


Рисунок 18 – Окно настроек МТЗ 1(2) в программе «PC80\_MP\_Monitor»

- 1 – разрешение или запрет работы МТЗ 1(2);
- 2 – ввод уставки по току срабатывания МТЗ 1(2);
- 3 – ввод коэффициента возврата в режиме работа МТЗ 1(2);
- 4 – ввод уставки по времени срабатывания МТЗ 1(2);
- 5 – выбор типа времятоковой характеристики;
- 6 - разрешение или запрет работы ускорения МТЗ 1(2);
- 7 – ввод уставки по времени срабатывания ускорения МТЗ 1(2);
- 8 – отображение реле, назначенных на работу МТЗ 1(2);
- 9 – отображение реле, назначенных на пуск МТЗ 1(2);
- 10 – отображение дискретных входов, назначенных на блокировку МТЗ 1(2);
- 11 – открытие текущего графика ВТХ (при нажатии на указанную кнопку открывается текущий график ВТХ);
- 12 – кнопка «Сохранить» - сохранение измененных параметров.

|                    |              |              |              |      |      |          |       |           |            |
|--------------------|--------------|--------------|--------------|------|------|----------|-------|-----------|------------|
| Инв. № подл.       | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |      |      |          |       |           | Лист<br>36 |
|                    |              |              |              | Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата      |            |
| ЕАБР.656112.025 РЭ |              |              |              |      |      |          |       |           |            |
| Копировал          |              |              |              |      |      |          |       | Формат А4 |            |

### 1.4.1.2 Токовая отсечка ТО (ТО2)

Функциональная схема ТО (ТО2) изображена на рисунке 19.

Токовая отсечка выполнена двухступенчатой: ТО, ТО2. Для каждой ступени выполняется ее ввод-вывод, задаются уставки по времени и току, а также отдельно назначаются дискретные входы для блокировки, выходные реле, светодиоды и пуск АПВ. Все указанные операции могут выполняться из меню или через программу «PC80\_MP\_Monitor».

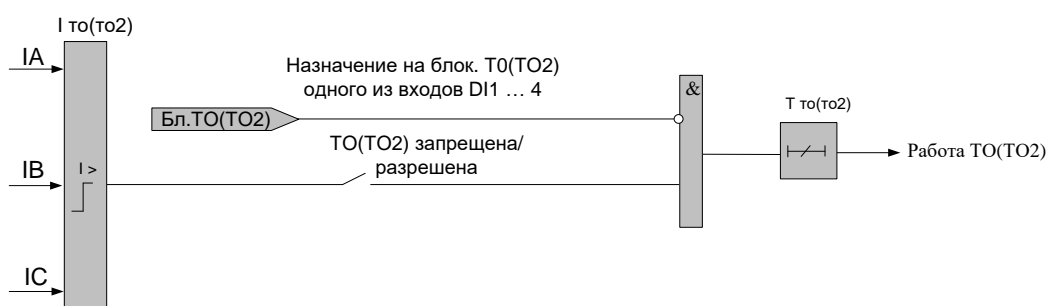


Рисунок 19 – Функциональная схема ТО (ТО2)

По факту работы ТО (ТО2) может быть сформирован сигнал «Работа ТО (ТО2)».

ТО (ТО2) может блокироваться по одному из дискретных входов (DI1 – DI4). Разрешение блокирования по DI задается из меню. Если блокировка ступени по DI разрешена и с учетом инверсии и демпфирования на этот вход приходит «логическая единица», то на время наличия «единицы» работа ступени блокируется.

Все настройки (уставки по току, времени, виду характеристики и пр.) задаются независимо для каждой ступени защиты.

В таблице 16 для удобства работы с меню приведены параметры и уставки ступеней ТО (ТО2) с указанием номеров окон в структуре меню устройства.

|              |              |              |              |              |                    |  |  |  |      |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------------|--|--|--|------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата | ЕАБР.656112.025 РЭ |  |  |  | Лист |
|              |              |              |              |              |                    |  |  |  | 37   |
| Изм.         | Лист         | № докум.     | Подп.        | Дата         |                    |  |  |  |      |

Таблица 16 – Параметры ТО (ТО2)

| Название уставки или параметра        | Диапазон                           | Номер окна в структуре меню устройства ТО (ТО2) |
|---------------------------------------|------------------------------------|---|
| Разрешение работы ступени             | Вкл./Откл.                         | 102 (106)                                       |
| Выбор уставки по току срабатывания    | от 0,3 до 150 А,<br>с шагом 0,01 А | 103 (107)                                       |
| Выбор уставки по времени срабатывания | от 0 до 32 с,<br>с шагом 0,01 с    | 104 (108)                                       |
| Коэффициент возврата в режиме Пуск    | 0,95                               | –   |
| Коэффициент возврата в режиме работа  | 0,4 – 0,95                         | 105 (106)                                       |

В таблице 17 представлена конфигурация ТО (ТО2).

Таблица 17 – Конфигурация ТО (ТО2)

| Название уставки или параметра                    | Диапазон   | Номер окна в структуре меню устройства |
|---|--|--|
| Блокировка ТО (ТО2) по одному из <i>DI</i>        | Откл, <i>D11 – D14</i> прямо,<br><i>D11 – D14</i> инверсно | 189 (190)                              |
| Назначение на <i>KL</i> сигнала «работа ТО (ТО2)» | <i>KL1 – KL3</i>   | 258 (259)                              |
|   | <i>KL4</i>   | 212 (213)                              |
|   | Дешунтирование   | 232 (233)                              |
| Назначение на <i>VD</i> сигнала «работа ТО (ТО2)» | <i>VD1 – VD7</i>   | 305 (306)                              |

|              |              |
|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата |
| Взам. инв. № | Подп. и дата |
| Инв. № докл. | Подп. и дата |

|      |      |          |       |      |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|------|------|----------|-------|------|

ЕАБР.656112.025 РЭ

Окна программы «PC80\_MP\_Monitor», используемые при работе с ТО1(2) и пояснения по работе в них, приведены на рис.20.

После изменения уставок и параметров в программе «PC80\_MP\_Monitor» необходимо нажать на кнопку «Сохранить».

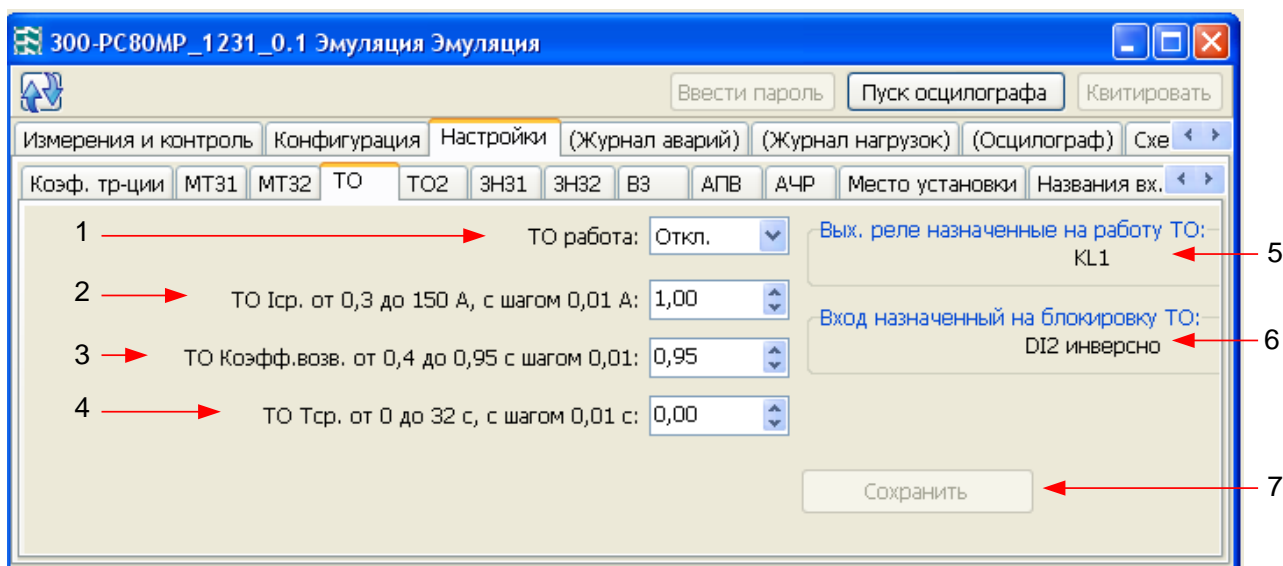


Рисунок 20 – Окно выбора настроек ТО (ТО2) в программе «PC80\_MP\_Monitor»

- 1 – разрешение или запрет работы ТО (ТО2);
- 2 – ввод уставки по току срабатывания ТО (ТО2);
- 3 – ввод коэффициента возврата в режиме работа ТО (ТО2);
- 4 – ввод уставки по времени срабатывания ТО (ТО2);
- 5 – отображение реле, назначенных на работу ТО (ТО2);
- 6 – отображение дискретных входов, назначенных на блокировку ТО (ТО2);
- 7 – кнопка «Сохранить» - сохранение измененных параметров.

|              |              |              |              |              |                    |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата | Лист               |
|              |              |              |              |              |                    |
| Изм.         | Лист         | № докум.     | Подп.        | Дата         | ЕАБР.656112.025 РЭ |
|              |              |              |              |              |                    |
|              |              |              |              |              | Формат А4          |

### 1.4.1.3 Защита от замыканий на землю ЗНЗ 1(2)

Функциональная схема ЗНЗ 1(2) изображена на рисунке 21.

Защита от замыкания на землю выполнена двухступенчатой и доступна только в двухфазном исполнении. Для ступени выполняется ее ввод-вывод, задаются уставки по времени и току, а также отдельно назначаются дискретные входы для блокировки, выходные реле и пуск АПВ. Все указанные операции могут выполняться из меню или через программу «PC80\_MP\_Monitor».

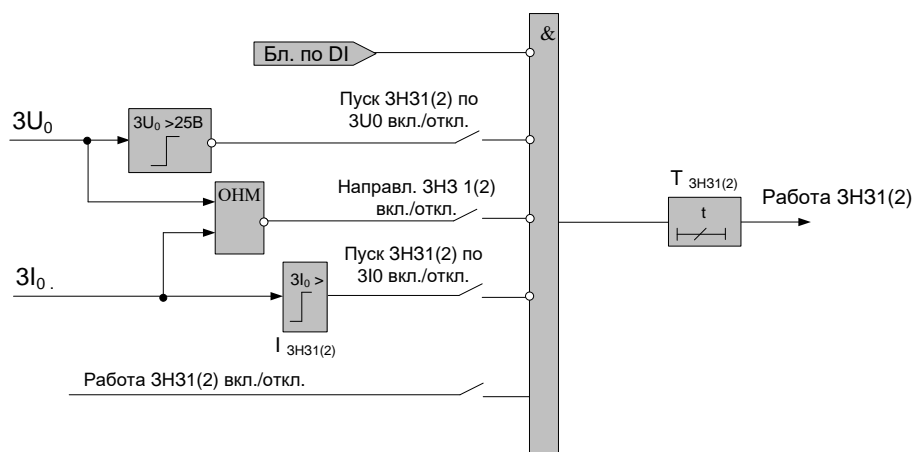


Рисунок 21 – Функциональная схема ЗНЗ 1(2)

ЗНЗ 1(2) может работать по току нулевой последовательности, по напряжению нулевой последовательности или по направлению мощности нулевой последовательности. Каждое из условий можно отдельно вводить или выводить и объединять по логике «И».

Направленность ЗНЗ 1(2) реализуется органом направления мощности ЗНЗ 1(2). Орган направления мощности выполняет сравнение угла между векторами  $3U_0 \wedge 3I_0$ . Постоянно контролирует угол и зону работы.

Если направленность ступени ЗНЗ 1(2) разрешена и угол попадает в зону работы, то разрешается работа направленной ступени ЗНЗ 1(2). Если направление мощности не попадает в зону работы, то запрещается работа ЗНЗ 1(2).

Если значение напряжения  $3U_0$  меньше 0,02 номинального значения напряжения или значение тока  $3I_0$  меньше 0,1 А для исполнения (0,1 – 150) А

|              |              |
|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата |
| Взам. инв. № | Инв. № дубл. |
| Подп. и дата | Подп. и дата |

|      |      |          |       |      |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|------|------|----------|-------|------|

ЕАБР.656112.025 РЭ

Лист  
40



или 0,004 А для исполнения (0,004 – 5) А, тогда определение угла  $3I_0^{\wedge}3U_0$  считается невозможным и выполняются следующие действия:

- направленные ступени ЗНЗ 1(2) переводятся в ненаправленные;
- в меню «Контроль» вместо измеренного значения угла  $3I_0^{\wedge}3U_0$  выдаются «прочерки»;

ЗНЗ1(2) может блокироваться по одному из дискретных входов прямо или инверсно  $DI$  ( $DI1 - DI4$ ). Разрешение блокирования по  $DI$  задается из меню. Если блокировка ступени по  $DI$  разрешена, а с учетом инверсии и демпфирования на этот вход приходит логическая «единица», то на время наличия «единицы» работа ступени блокируется.

После работы ЗНЗ 1(2) может работать АПВ. Разрешение работы АПВ для каждой ступени ЗНЗ 1(2) задается из меню или из «PC80\_MP\_Monitor».

Таблица 18 – Параметры ЗНЗ 1(2)

| Название уставки или параметра               | Диапазон                            | Номер окна в структуре меню устройства |
|--|-------------------------------------|--|
| Разрешение работы ступени ЗНЗ1(2)            | Вкл./Откл.                          | 110 (119)                              |
| Разрешение пуска ЗНЗ1(2) по $3I_0$           | Вкл./Откл.                          | 111 (120)                              |
| Выбор уставки по току срабатывания ЗНЗ1(2) * | от 0,1 до 150 А,<br>с шагом 0,01 А  | 112 (121)                              |
|  | от 0,004 до 5 А,<br>с шагом 0,001 А |  |

|              |              |              |              |              |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |
|              |              |              |              |              |

|      |      |          |       |      |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|      |      |          |       |      |

ЕАБР.656112.025 РЭ

Лист  
41

Продолжение таблицы 18

| Название уставки или параметра                               | Диапазон                        | Номер окна в структуре меню устройства |
|--|---------------------------------|--|
| Выбор уставки по времени срабатывания ЗНЗ 1(2)               | от 0 до 32 с,<br>с шагом 0,01 с | 113 (122)                              |
| Разрешение пуска ЗНЗ 1(2) по $3U_0$                          | Вкл./Откл.                      | 114 (123)                              |
| Выбор уставки по напряжению срабатывания ЗНЗ 1(2)            | от 2 до 100 В,<br>с шагом 1 В   | 115 (124)                              |
| Разрешение или запрет направленности ЗНЗ 1(2)                | Вкл./Откл.                      | 116 (125)                              |
| Выбор уставки по углу максимальной чувствительности ЗНЗ 1(2) | от 0 до 359°,<br>с шагом 1°     | 117 (126)                              |
| Выбор уставки по углу ширины зоны направленности ЗНЗ 1(2)    | от 10 до 180°,<br>с шагом 1°    | 118 (127)                              |

\* диапазон уставок по току изменяется в зависимости от исполнения устройства (см. форму заказа).

Конфигурация ЗНЗ 1(2) представлена в таблице 19.

|              |              |
|--------------|--------------|
| Инд. № подл. | Подп. и дата |
| Взам. инв. № | Инд. № докл. |
| Подп. и дата | Подп. и дата |

|      |      |          |       |      |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|------|------|----------|-------|------|

ЕАБР.656112.025 РЭ

Лист  
42

Таблица 19 – Конфигурация ЗНЗ 1(2)

| Название уставки или параметра                    | Диапазон   | Номер окна в структуре меню устройства |
|---|--|--|
| Блокировка ЗНЗ 1(2) по одному из <i>DI</i>        | Откл., <i>DI1 – DI4</i> прямо, <i>DI1 – DI4</i> инверсно | 191 (192)                              |
| Назначение на <i>KL</i> сигнала «Работа ЗНЗ 1(2)» | <i>KL1 – KL3</i>   | 260 (261)                              |
|   | <i>KL4</i>   | 214 (215)                              |
|   | Дешунтирование   | 234 (235)                              |
| Назначение на <i>VD</i> сигнала «Работа ЗНЗ 1(2)» | <i>VD1 – VD7</i>   | 307 (308)                              |

Окно программы, используемое при работе с ЗНЗ 1(2), изображено на рисунке 22.

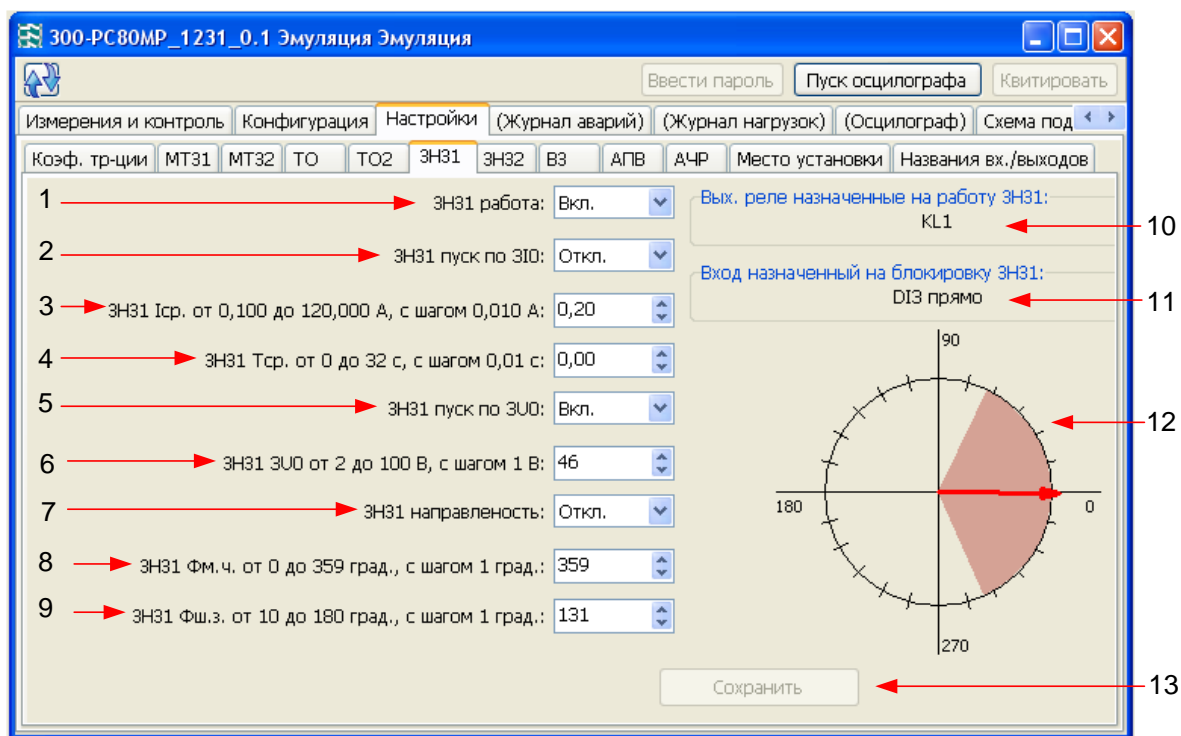


Рисунок 22 – Окно выбора настроек ЗНЗ 1(2) в программе «PC80\_MP\_Monitor»

- 1 – разрешение или запрет работы ЗНЗ 1(2);
- 2 – разрешение или запрет пуска ЗНЗ 1(2) по  $3I_0$ ;
- 3 – ввод уставки по току срабатывания ЗНЗ 1(2);
- 4 – ввод уставки по времени срабатывания ЗНЗ 1(2);
- 5 – разрешение или запрет пуска ЗНЗ 1(2) по  $3U_0$ ;
- 6 – ввод уставки по напряжению срабатывания ЗНЗ 1(2);
- 7 – разрешение или запрет направленности ступени ЗНЗ 1(2);
- 8 – уставка по углу максимальной чувствительности ЗНЗ 1(2);
- 9 – уставка по углу ширины зоны ЗНЗ 1(2);
- 10 – отображение реле, назначенных на работу ЗНЗ 1(2);
- 11 – отображение дискретных входов, назначенных на блокировку ЗНЗ 1(2);
- 12 – отображения диаграммы направленности ЗНЗ 1(2);
- 13 – кнопка «Сохранить» - сохранение измененных параметров.

#### 1.4.1.4 Логическая защита шин (ЛЗШ)

Логическая защита шин (ЛЗШ) является эффективным средством повышения быстродействия всего комплекса защит на сосредоточенных объектах, где можно организовать непосредственные физические связи между терминалами предыдущих и последующих защит с использованием контактов выходных реле и дискретных входов. Общий принцип реализации ЛЗШ состоит в организации блокировок быстродействующих ступеней (отсечек) последующих защит (питающих шины присоединений) сигналами пуска всех действующих на отключение ступеней предыдущих защит (питаемых от шин присоединений). При этом отпадает необходимость в ступени селективности по времени между предыдущими защитами и блокируемыми ступенями последующих, а селективная защита шин может осуществляться отсечками с практически нулевыми выдержками. Кроме того, указанные отсечки для обеспечения селективности не требуют отстройки от токов КЗ в начале зоны действия предыдущих защит т.к. блокируются их пусковыми органами.

|              |              |              |              |              |                    |      |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------------|------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата | ЕАБР.656112.025 РЭ | Лист |
|              |              |              |              |              |                    | 44   |
| Изм.         | Лист         | № докум.     | Подп.        | Дата         |                    |      |

При параллельной схеме контакты пуска предыдущих защит (ЛЗШ) на каждом их присоединении собираются на общие шинки для включения в схему последующих защит, в результате чего контакты пуска предыдущих защит разных присоединений оказываются включенными параллельно (рис.23). При этом, число независимых пар таких шинок совпадает с количеством присоединений с последующими защитами.

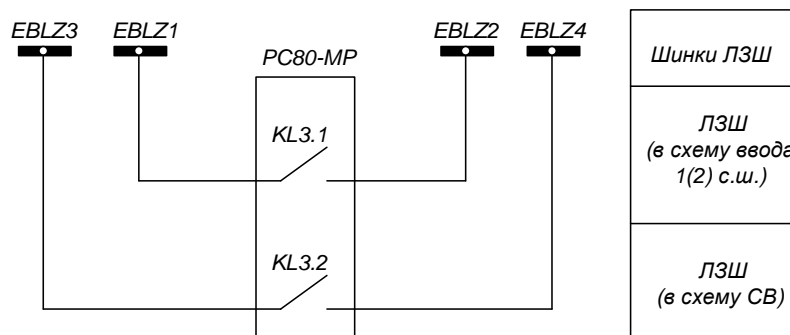


Рисунок 23 – Организация схемы выдачи сигнала ЛЗШ с присоединений предыдущих защит (отходящие линии, секционный выключатель) на нормально открытых контактах реле *KL3*.

На присоединениях последующих защит через указанные шинки подается напряжение на дискретный вход, назначенный на блокировку быстродействующих ступеней защит (рис.24). При использовании в качестве защиты вышестоящих присоединений PC80-MP для блокировки по ЛЗШ рекомендуется использовать дискретный вход *DI4*, который работает по сухому контакту от заряженных конденсаторов (конденсаторы заряжаются только при наличии напряжения питания).

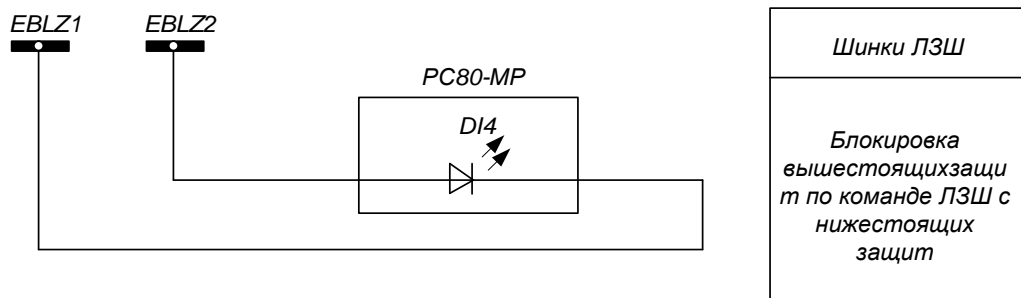


Рисунок 24 – Схема организации блокировки быстродействующих ступеней последующих защит (выключатель ввода, секционный выключатель) через *DI4*

|              |              |
|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата |
| Взам. инв. № | Инв. № докл. |
| Подп. и дата |              |
| Инв. № подл. |              |

|      |      |          |       |      |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|      |      |          |       |      |

ЕАБР.656112.025 РЭ

по команде ЛЗШ от устройств предыдущих защит (секционный выключатель, отходящая линия) замыкающим контактом.

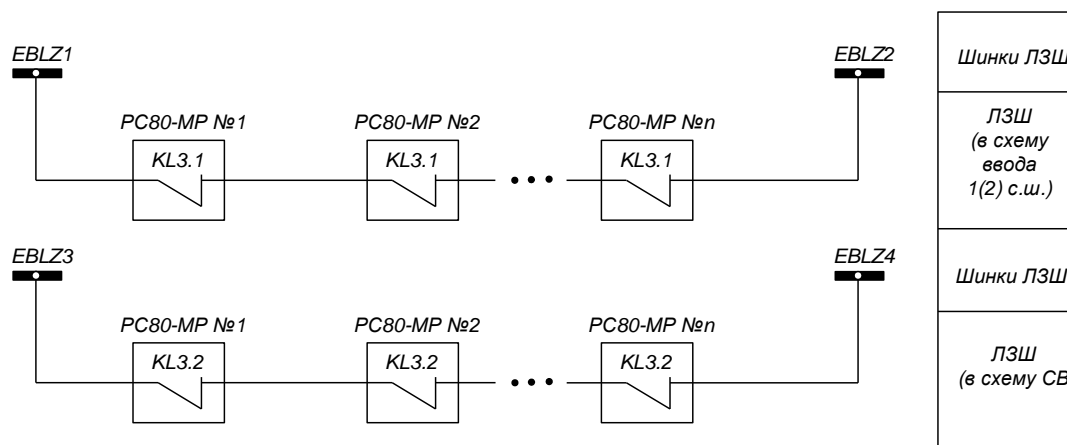


Рисунок 25 – Организация схемы выдачи сигнала ЛЗШ с присоединений предыдущих защит (отходящие линии, секционный выключатель) на нормально закрытых контактах реле *KL3*.

В этом случае прием сигнала блокировки терминалом последующей защиты должен осуществляться через дискретный вход в инверсном режиме (рис.26).

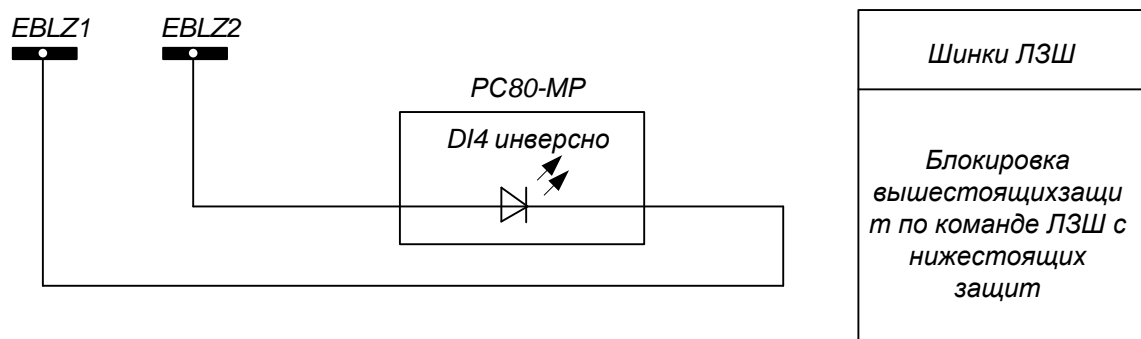


Рисунок 26 – Схема организации блокировки быстродействующих ступеней последующих защит (выключатель ввода, секционный выключатель) через *DI4* в инверсном режиме по команде ЛЗШ от устройств предыдущих защит (секционный выключатель, отходящая линия) размыкающим контактом.

|              |              |
|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата |
| Взам. инв. № | Инв. № докл. |
| Инв. № подл. | Подп. и дата |

|      |      |          |       |      |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|------|------|----------|-------|------|

ЕАБР.656112.025 РЭ

Лист  
46

Преимуществом ЛЗШ по последовательной схеме является возможность выполнения непрерывного контроля исправности цепи. Для реализации такой возможности на вход контролирующей цепочки размыкающих контактов пусковых органов предыдущих защит и блокирующий быстродействующую ступень своей защиты дополнительно назначается внешняя защита с большой выдержкой времени. Время действия указанной внешней защиты должно превышать выдержки всех предыдущих защит, заведенных на ЛЗШ. Тогда эта внешняя защита последующего присоединения не будет реагировать на размыкание цепи ЛЗШ при работе предыдущих защит за счет отстройки по времени, а при обрыве указанной цепи со своей выдержкой сформирует сигнал неисправности.

#### 1.4.1.5 Внешняя защита (ВЗ)

Внешними защитами в устройстве названы функции, реагирующие на срабатывание контактов внешних датчиков, подключаемых к дискретным входам устройства. Функциональная схема внешней защиты изображена на рис.27.

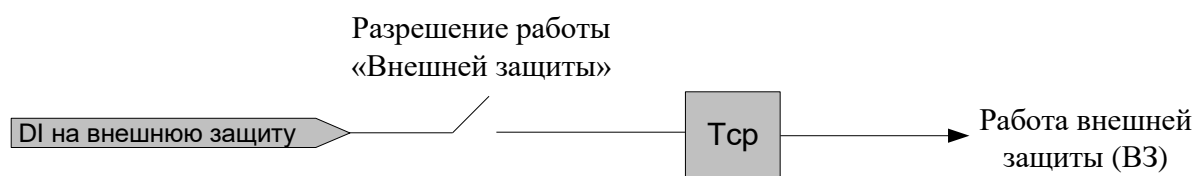


Рисунок 27 – Функциональная схема внешней защиты

Настройки параметров, а также конфигурации ВЗ представлены в таблице 20 и таблице 21.

|              |              |
|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата |
| Взам. инв. № | Инв. № дубл. |
| Подп. и дата | Подп. и дата |

|      |      |          |       |      |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|------|------|----------|-------|------|

ЕАБР.656112.025 РЭ

Лист  
47

Таблица 20 – Настройки ВЗ

| Название уставки или параметра           | Диапазон                        | Номер окна в структуре меню устройства |
|--|---------------------------------|--|
| Разрешение работы ступени                | Вкл./Откл.                      | 128                                    |
| Выбор уставки по времени срабатывания ВЗ | от 0 до 32 с,<br>с шагом 0,01 с | 129                                    |

Таблица 21 – Конфигурация ВЗ

| Название уставки или параметра              | Диапазон                     | Номер окна в структуре меню устройства |
|---|------------------------------|--|
| Назначение одного из <i>DI</i> на работу ВЗ | Откл, <i>DI1 – DI4</i> прямо | 196                                    |
| Назначение на <i>KL</i> сигнала «Работа ВЗ» | <i>KL1 – KL3</i>             | 262                                    |
|   | <i>KL4</i>                   | 216                                    |
|   | Дешунтирование               | 236                                    |
| Назначение на <i>VD</i> сигнала «Работа ВЗ» | <i>VD1 – VD7</i>             | 309                                    |

Организация внешней защиты аналогична организации любой ступени обычных защит, при этом функция пускового органа ступени защиты выполняется внешним датчиком с контактом на дискретном входе.

Назначение дискретного входа на работу ВЗ задается уставкой в меню «Конфигурация» (см. окно №196).

После изменения уставок и параметров в программе «*PC80\_MP\_Monitor*», необходимо нажать на кнопку «Сохранить». Окно программы «*PC80\_MP\_Monitor*», используемое при работе с ВЗ, изображено на рисунке 28.

|              |              |
|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата |
| Взам. инв. № | Инв. № докл. |
| Подп. и дата | Подп. и дата |

|      |      |          |       |      |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|------|------|----------|-------|------|

ЕАБР.656112.025 РЭ

Лист  
48



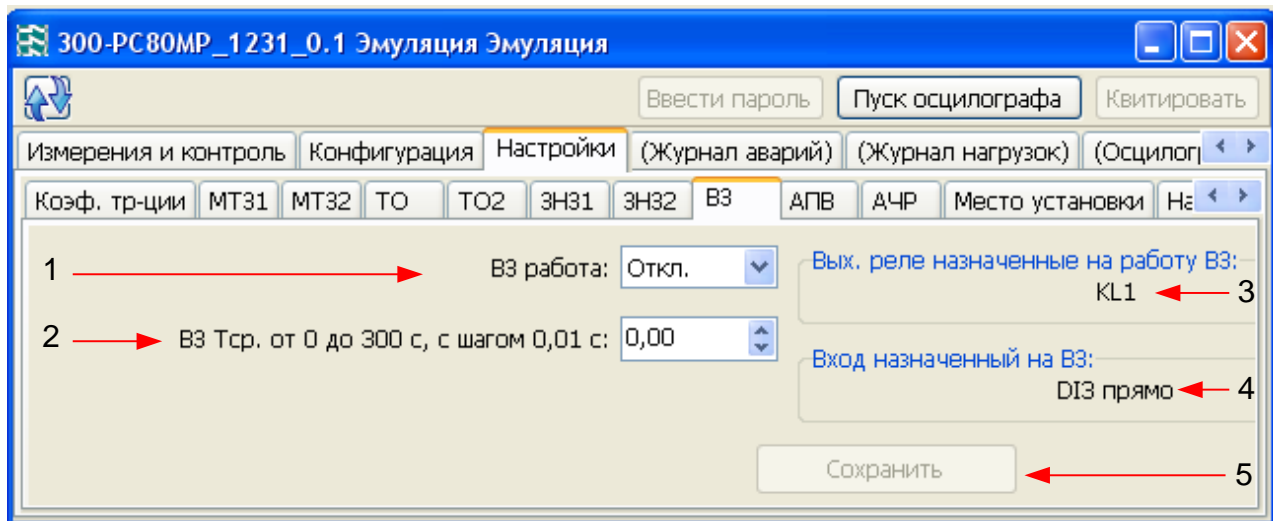


Рисунок 28 – Назначение В3 в программе «PC80\_MP\_Monitor»

- 1 – разрешение или запрет работы В3;
- 2 – ввод уставки по времени срабатывания В3;
- 3 – отображение реле, назначенных на работу В3;
- 4 – отображение дискретных входов, назначенных на работу В3;
- 5 – кнопка «Сохранить» - сохранение измененных параметров.

#### 1.4.1.6 Функция АЧР/ЧАПВ

АЧР осуществляется от внешнего устройства АЧР с приемом сигнала от шинки АЧР через дискретный вход.

Разрешение работы АЧР в программе «PC80\_MP\_Monitor» представлено на рисунке 29.

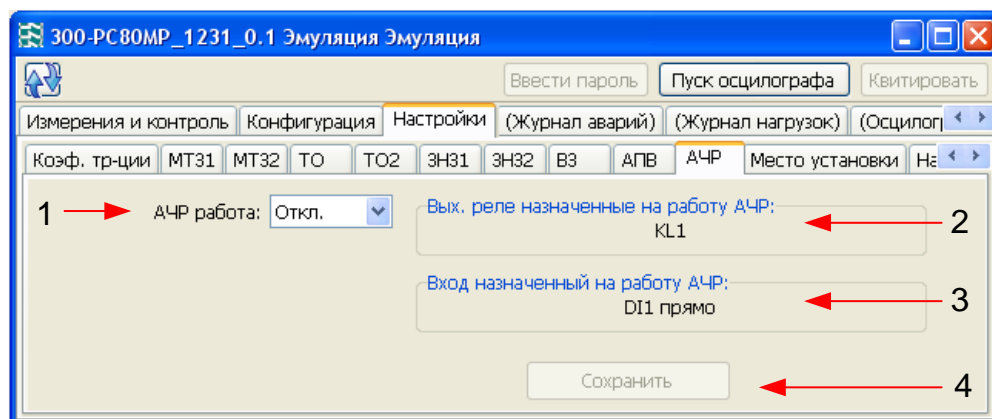


Рисунок 29 – Разрешение работы АЧР в программе «PC80\_MP\_Monitor»

|              |
|--------------|
| Подп. и дата |
| Инв. № дубл. |
| Взам. инв. № |
| Подп. и дата |
| Инв. № подл. |

|      |      |          |       |      |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|------|------|----------|-------|------|

ЕАБР.656112.025 РЭ

Лист  
49

- 1 – разрешение или запрет работы АЧР;
- 2 – отображение реле, назначенных на работу АЧР;
- 3 – отображение дискретных входов, назначенных на работу АЧР;
- 4 – кнопка «Сохранить» - сохранение измененных параметров.

По факту приема указанного сигнала формируется команда «Работа АЧР». ЧАПВ осуществляется путем формирования команды внешнего пуска АПВ после АЧР по факту снятия сигнала АЧР. Работа АПВ после приема команды «ЧАПВ» описана в разделе АПВ. После действия АЧР/ЧАПВ система устанавливается в исходное состояние сигналом РПВ по факту включения выключателя.

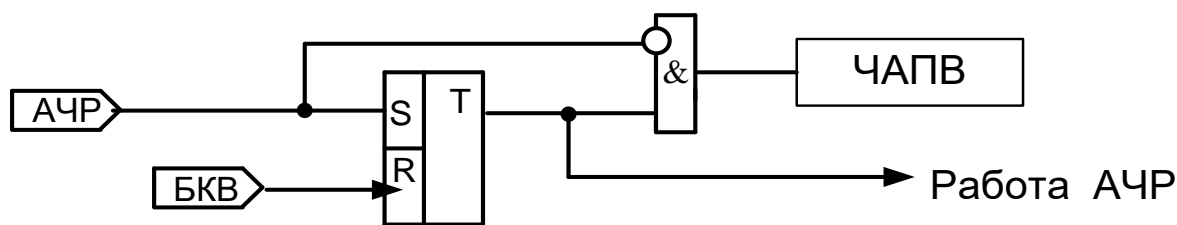


Рисунок 30 – Функциональная схема приема сигнала АЧР и организации пуска ЧАПВ

Настройки АЧР представлены в таблице 22.

Таблица 22 – Настройки АЧР

| Название уставки или параметра | Диапазон   | Номер окна в структуре меню устройства |
|--------------------------------|------------|--|
| Разрешение работы АЧР          | Вкл./Откл. | 142                                    |

Конфигурация АЧР представлена в таблице 23.

|              |              |
|--------------|--------------|
| Инд. № подл. | Подп. и дата |
| Взам. инв. № | Инд. № докл. |
| Подп. и дата | Подп. и дата |

|      |      |          |       |      |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|------|------|----------|-------|------|

ЕАБР.656112.025 РЭ

Таблица 23 – Конфигурация АЧР

| Название уставки или параметра               | Диапазон                     | Номер окна в структуре меню устройства |
|--|------------------------------|--|
| Назначение одного из <i>DI</i> на АЧР        | Откл, <i>DI1 – DI4</i> прямо | 197                                    |
| Назначение на <i>KL</i> сигнала «Работа АЧР» | <i>KL1 – KL3</i>             | 263                                    |
|  | <i>KL4</i>                   | 217                                    |
|  | Дешунтирование               | 237                                    |
| Назначение на <i>VD</i> сигнала «Работа АЧР» | <i>VD1 – VD7</i>             | 310                                    |

#### 1.4.1.7 Автоматическое повторное включение (АПВ)

В устройстве реализовано двукратное АПВ с пуском от защит МТЗ 1(2), ТО, ТО2, ЗНЗ 1(2), ВЗ, по внешнему пуску по *DI* или однократное по приходу сигнала ЧАПВ (после работы АЧР).

Функция АПВ выполнена с тремя выдержками времени:

- готовности АПВ
- работы первого цикла АПВ
- работы второго цикла АПВ

Условия блокировки АПВ следующие:

- работа АПВ запрещена;
- максимальный из токов  $\max(I_a, I_b, I_c) > 0,2$  А, при условии БКВ = 0;
- блокировка по дискретному входу (на блокировку АПВ назначен *DI* и на входе этого *DI* «логическая 1»);

При выполнении условия блокировки таймер готовности АПВ, таймеры первого и второго циклов работы АПВ сбрасываются, АПВ считаются не готовым. Условие блокировок контролировать во всех циклах.

|              |              |
|--------------|--------------|
| Инд. № подл. | Подп. и дата |
| Взам. инв. № | Инд. № докл. |
| Подп. и дата | Подп. и дата |

|      |      |          |       |      |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|------|------|----------|-------|------|

ЕАБР.656112.025 РЭ

### **АПВ при включении питания устройства.**

При включении питания устройства АПВ считается не готовым, таймер отсчета времени готовности, таймеры первого и второго циклов работы АПВ сбрасываются.

### **Цикл подготовки АПВ (основной).**

Если АПВ не готов, отсутствуют условия блокировки АПВ и на входе БКВ сигнал «логической 1», включается таймер отсчета времени готовности АПВ.

Если во время отсчета времени готовности АПВ на вход БКВ придет сигнал «логический 0», сбрасывается таймер отсчета времени готовности АПВ.

Если отсчет времени готовности АПВ завершится, считается, что АПВ готов то происходит переход в цикл АПВ готов.

### **Цикл АПВ готов.**

Если АПВ готов и произошло срабатывание защит, от которых разрешен пуск АПВ, происходит переход в **цикл АПВ1**.

Если АПВ готов и пришел сигнал АЧР и работа ЧАПВ разрешена, то по приходу сигнала ЧАПВ происходит переход в **цикл ЧАПВ**.

Если АПВ готов и на вход БКВ пришел сигнал «логического 0» (ВВ отключили вручную или по каналам связи), то происходит проверка разрешения внешнего пуска. Если внешний пуск АПВ запрещен, то готовность АПВ сбрасывается и происходит переход в цикл подготовки АПВ. Если внешний пуск АПВ разрешен, то происходит переход в цикл **Внешний пуск АПВ**.

### **Цикл АПВ1.**

Условием пуска АПВ1 являются следующие условия:

- 1) работа АПВ1 разрешена;
- 2) АПВ готов;
- 3) произошло срабатывание любой из защит МТЗ 1(2), ТО, ТО2, ЗНЗ 1(2), ВЗ;
- 4) пуск АПВ от сработавшей защиты разрешен;
- 5) на входе БКВ появился сигнал «логического 0» в течение 500 мс от момента срабатывания защиты.

|              |              |
|--------------|--------------|
| Инд. № подл. | Подп. и дата |
| Взам. инв. № | Инд. № докл. |
| Подп. и дата | Подп. и дата |

|      |      |          |       |      |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|------|------|----------|-------|------|

ЕАБР.656112.025 РЭ

Лист  
52

Если от момента срабатывания защиты МТЗ 1(2), ТО, ТО2, ЗНЗ 1(2), ВЗ в течение 500 мс сигнал «логического 0» на БКВ не пришел, таймер отсчета времени работы первого цикла АПВ не запускается (если таймер запущен, то сбрасывается), происходит переход в **цикл АПВ готов.**

Если условие пуска АПВ1 выполнено с момента прихода «логического 0» на вход БКВ происходит переход в состояние «цикл АПВ1», запускается таймер отсчета времени работы АПВ1 и сбрасывается готовность АПВ. Если во время отсчета времени работы АПВ1 выполнится условие блокировки АПВ или на входе БКВ появится сигнал «логической 1» (ВВ вручную или по сети), или будет сформирована команда отключения по сети, то сбрасывается таймер отсчета времени работы АПВ1. После этого переход в цикл подготовки АПВ должен осуществляться по факту появления сигнала «логической 1» на БКВ.

Если во время отсчета времени работы АПВ1 придет сигнал «Работа АЧР», тогда сбрасывается таймер отсчета времени работы АПВ1 и происходит переход в **цикл подготовки АПВ.**

Если отсчет времени работы АПВ1 завершается, то выдается команда «Работа АПВ1» на время 300 мс или до прихода сигнала «логической 1» на вход БКВ. В журнал аварий записывается «АПВ1 Работа».

Если в течение 500 мс от момента включения выдачи команды «Работа АПВ1» (РПВ включен) не придет, то в журнал аварий запишется «АПВ1 нет включения» и происходит переход в основной цикл подготовки АПВ.

Если в течение 500 мс от момента выдачи команды «Работа АПВ1» сигнал «логической 1» на вход БКВ придет, тогда происходит переход в цикл подготовки АПВ после работы АПВ1. В журнал аварий записывается «АПВ1 успешное».

### **Цикл подготовки АПВ после работы АПВ1.**

Логика подготовки АПВ после работы АПВ1 должна быть следующей:

- 1) если во время отсчета времени готовности АПВ на вход БКВ придет сигнал «логического 0», сбрасывается таймер отсчета времени готовности АПВ и происходит переход в основной цикл подготовки АПВ;

|              |              |
|--------------|--------------|
| Инд. № подл. | Подп. и дата |
| Взам. инв. № | Инд. № докл. |
| Подп. и дата | Подп. и дата |

|      |      |          |       |      |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|------|------|----------|-------|------|

ЕАБР.656112.025 РЭ

- 2) если во время отсчета времени готовности АПВ выполнится условие блокировки АПВ, сбрасывается таймер отсчета времени готовности АПВ и происходит переход в основной цикл подготовки АПВ;
- 3) если во время отсчета времени готовности АПВ произойдет срабатывание защиты МТЗ 1(2), ТО, ТО2, ЗНЗ 1(2), ВЗ или придет сигнал АЧР, считается, что АПВ1 не успешное, таймер готовности АПВ сбрасывается, в журнал аварий записывается «АПВ1 не успешно»; происходит переход на выполнение цикла АПВ2, если работа АПВ2 разрешена или происходит переход в цикл подготовки АПВ (основной), если работа АПВ2 запрещена.
- 4) если таймер отсчитал время готовности АПВ, тогда в журнал аварий записывается «АПВ1 успешно» и происходит переход в **цикл АПВ готов** и при последующем срабатывании защит начинается работа с цикла АПВ1.

### Цикл АПВ2.

Условием пуска АПВ2 являются следующие условия:

- 1) работа АПВ1 разрешена;
- 2) работа АПВ2 разрешена;
- 3) идет отсчет времени готовности АПВ после АПВ1;
- 4) произошло срабатывание любой из защит МТЗ 1(2), ТО, ТО2, ЗНЗ 1(2), ВЗ;
- 5) пуск АПВ от сработавшей защиты разрешен;
- 6) на входе БКВ появился сигнал логического 0 в течение 500 мс от момента срабатывания защиты;

Если от момента срабатывания защиты МТЗ 1(2), ТО, ТО2, ЗНЗ 1(2), ВЗ в течение 500 мс сигнал «логического 0» на БКВ не пришел, тогда таймер отсчета времени работы АПВ 2 не запускается и происходит переход в цикл **АПВ готов**.

Если условие пуска АПВ2 выполнено с момента прихода «логического 0» на вход БКВ происходит переход в состояние «цикл АПВ2», запускается таймер отсчета времени работы АПВ2 и сбрасывается готовность АПВ. Если во время отсчета времени работы АПВ2 выполнится условие блокировки АПВ или на входе БКВ появится сигнал «логической 1» (ВВ включили вручную или по сети)

|              |              |
|--------------|--------------|
| Инд. № подл. | Подп. и дата |
| Взам. инв. № | Инд. № докл. |
| Подп. и дата | Подп. и дата |

|      |      |          |       |      |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|------|------|----------|-------|------|

ЕАБР.656112.025 РЭ

Лист  
54

или будет сформирована команда отключения по сети, то сбрасывается таймер отсчета времени работы АПВ2. После этого переход в цикл подготовки АПВ осуществляется по факту появления «логической 1» на входе БКВ.

Если во время отсчета времени работы АПВ2 придет сигнал «Работа АЧР», тогда сбрасывается таймер отсчета времени работы АПВ2 и происходит переход в **цикл подготовки АПВ**.

Если отсчет времени работы АПВ2 завершится, то выдается команда «Работа АПВ2» на время 300 мс или до прихода сигнала «логической 1» на вход БКВ. В журнал аварий записывается «АПВ2 Работа».

Если в течение 500 мс от момента включения выдачи команды «Работа АПВ2» сигнал «логической 1» на вход БКВ не пришел, в журнал аварий записывается «АПВ2 нет включения» и происходит переход в основной цикл подготовки АПВ.

Если в течение 500 мс от момента выдачи команды «Работа АПВ2» сигнал «логической 1» на вход БКВ пришел, тогда происходит переход в цикл подготовки АПВ после работы АПВ2. В журнал аварий записывается «АПВ1 успешное».

### **Цикл подготовка АПВ после работы АПВ2.**

Логика подготовки АПВ после работы АПВ2 должна быть следующей:

- 1) если во время отсчета времени готовности АПВ на вход БКВ придет сигнал «логического 0», сбрасывается таймер отсчета времени готовности АПВ, происходит переход в основной цикл подготовки АПВ;
- 2) если во время отсчета времени готовности АПВ выполнится условие блокировки АПВ, сбросить таймер отсчета времени готовности АПВ, происходит переход в основной цикл подготовки АПВ;
- 3) если во время отсчета времени готовности АПВ произойдет срабатывание защиты МТЗ 1(2), ТО, ТО2, ЗНЗ 1(2), ВЗ или придет сигнал АЧР, считать АПВ2 не успешным, таймер готовности АПВ сбрасывается, в журнал аварий записывается «АПВ2 не успешно» и происходит переход в основной цикл подготовки АПВ;

|              |              |
|--------------|--------------|
| Инд. № подл. | Подп. и дата |
| Взам. инв. № | Инд. № докл. |
| Подп. и дата | Подп. и дата |

|      |      |          |       |      |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|------|------|----------|-------|------|

*ЕАБР.656112.025 РЭ*

Лист  
55

- 4) если таймер отсчитал время готовности АПВ, тогда в журнал аварий записывается «АПВ2 успешно», происходит переход в **цикл АПВ готов** и при последующем срабатывании защит начинается работа с цикла АПВ1.

### Цикл ЧАПВ.

Условием пуска ЧАПВ являются следующие условия:

- 1) в момент работы АЧР АПВ был готов;
- 2) работа ЧАПВ разрешена;
- 3) отсутствуют условия блокировок АПВ;
- 4) пришел сигнал ЧАПВ;

на входе БКВ появился сигнал «логического 0» в течение 500 мс от момента срабатывания АЧР;

Если от момента получения сигнала «работа АЧР» в течение 500мс сигнал «логического 0» на БКВ не пришел, то после прихода сигнала ЧАПВ таймер отсчета времени работы первого цикла АПВ не запускается, готовность АПВ не сбрасывается и происходит переход в **цикл АПВ готов**.

Если условие пуска ЧАПВ выполнено, то сбрасывается готовность АПВ и запускается таймер отсчета времени работы АПВ1 с момента прихода «логического 0» на вход БКВ.

Если во время отсчета времени работы АПВ1 выполнится условие блокировки АПВ или на вход БКВ придет сигнал «логической 1» (ВВ включили вручную или по сети), тогда сбрасывается таймер отсчета времени работы АПВ1 и происходит переход в **основной цикл подготовки АПВ**.

Если отсчет времени работы АПВ1 завершится, то выдается команда «Работа ЧАПВ» на время 300 мс или до прихода сигнала «логической 1» на вход БКВ. В журнал аварий записывается «ЧАПВ Работа».

Если в течение 500 мс от момента включения выдачи команды «Работа ЧАПВ» не пришел сигнал «логической 1» на вход БКВ, в журнал аварий записывается «ЧАПВ нет включения» и происходит переход в основной цикл подготовки АПВ.

|              |              |
|--------------|--------------|
| Инд. № подл. | Подп. и дата |
| Взам. инв. № | Инд. № дубл. |
| Подп. и дата | Подп. и дата |

|      |      |          |       |      |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|      |      |          |       |      |

ЕАБР.656112.025 РЭ

Лист  
56



Если в течение 500 мс от момента выдачи команды «Работа ЧАПВ» сигнал «логической 1» на вход БКВ пришел, тогда происходит переход в цикл подготовки АПВ после работы ЧАПВ. В журнал аварий записывается «ЧАПВ успешное».

### Цикл подготовки АПВ после работы ЧАПВ.

Логика подготовки АПВ после работы ЧАПВ должна быть следующей:

- 1) если во время отсчета времени готовности АПВ на вход БКВ придет сигнал «логический 0», сбрасывается таймер отсчета времени готовности АПВ и происходит переход в основной цикл подготовки АПВ;
- 2) если во время отсчета времени готовности АПВ выполнится условие блокировки АПВ, сбрасывается таймер отсчета времени готовности АПВ и происходит переход в основной цикл подготовки АПВ;
- 3) если во время отсчета времени готовности АПВ произойдет срабатывание защиты МТЗ 1(2), ТО, ТО2, ЗНЗ 1(2), ВЗ или придет сигнал АЧР, считается, что ЧАПВ не успешное, таймер готовности АПВ сбрасывается, в журнал аварий записывается «ЧАПВ не успешно» и происходит переход в **основной цикл подготовки АПВ**;
- 4) если таймер отсчитал время готовности АПВ, тогда в журнал аварий делается запись «ЧАПВ успешно», происходит переход в **цикл АПВ готов** и при последующем срабатывании защит начинается работа с цикла АПВ1.

### Цикл внешний пуск АПВ.

Условием внешнего пуска АПВ являются следующие условия:

- 1) в момент отключения ВВ от внешнего сигнала (не от устройства) АПВ был готов;
- 2) на внешний пуск АПВ назначен дискретный вход;
- 3) отсутствуют условия блокировок АПВ;
- 4) на дискретный вход пришел сигнал внешнего пуска АПВ;
- 5) на входе БКВ появился сигнал «логического 0» до момента прихода сигнала внешнего пуска АПВ;

|              |              |
|--------------|--------------|
| Инд. № подл. | Подп. и дата |
| Взам. инв. № | Инд. № докл. |
| Подп. и дата |              |

|      |      |          |       |      |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|------|------|----------|-------|------|

ЕАБР.656112.025 РЭ

Лист  
57

Если в момент получения сигнала «Внешний пуск АПВ» «логический 0» на БКВ не пришел, то после прихода сигнала «Внешнего пуска АПВ» таймер отсчета времени работы первого цикла АПВ не запускается, готовность АПВ не сбрасывается и происходит переход в **цикл АПВ готов**.

Если условие внешнего пуска АПВ выполнено, сбрасывается готовность АПВ и запускается таймер отсчета времени работы АПВ1 с момента прихода «логической 1» на входе внешнего пуска АПВ.

Если во время отсчета времени работы АПВ1 выполнится условие блокировки АПВ или на вход БКВ придет сигнал «логической 1» (ВВ включили вручную или по сети), тогда сбрасывается таймер отсчета времени работы АПВ1 и происходит переход в **основной цикл подготовки АПВ**.

Если отсчет времени работы АПВ1 завершится, то выдается команда «АПВ1» на время 300 мс или до прихода сигнала «логической 1» на вход БКВ. В журнал аварий записывается «АПВ1 Работа».

Если в течение 500 мс от момента включения выдачи команды «Работа АПВ1» не пришел сигнал «логической 1» на вход БКВ, в журнал аварий записывается «АПВ1 нет включения» и происходит переход в основной цикл подготовки АПВ.

Если в течение 500 мс от момента выдачи команды «Работа АПВ1» сигнал «логической 1» на вход БКВ пришел, тогда происходит переход в цикл подготовки АПВ после работы АПВ1. В журнал аварий записывается «АПВ1 успешное».

Параметры настроек:

- диапазон уставок по времени готовности АПВ: (1 – 120) с, шаг 1 с;
- диапазон уставок по времени работы АПВ1: (1 – 25) с, шаг 0,1 с;
- диапазон уставок по времени работы АПВ2: (1 – 60) с, шаг 0,1 с.

Настройки параметров АПВ представлены в таблице 24.

|              |              |
|--------------|--------------|
| Инд. № подл. | Подп. и дата |
| Взам. инв. № | Подп. и дата |
| Инд. № докл. | Подп. и дата |

|      |      |          |       |      |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|      |      |          |       |      |

ЕАБР.656112.025 РЭ

Лист  
58

Таблица 24 – Настройки параметров АПВ

| Название уставки или параметра             | Диапазон                       | Номер окна в структуре меню устройства |
|--|--------------------------------|--|
| Разрешение работы АПВ                      | Вкл.1 крат/Вкл.2 крат/Откл.    | 130                                    |
| Разрешение АПВ от МТЗ 1                    | Вкл./Откл.                     | 131                                    |
| Разрешение АПВ от МТЗ 2                    | Вкл./Откл.                     | 132                                    |
| Разрешение АПВ от ТО                       | Вкл./Откл.                     | 133                                    |
| Разрешение АПВ от ТО2                      | Вкл./Откл.                     | 134                                    |
| Разрешение АПВ от ЗНЗ 1                    | Вкл./Откл.                     | 135                                    |
| Разрешение АПВ от ЗНЗ 2                    | Вкл./Откл.                     | 136                                    |
| Разрешение АПВ от ВЗ                       | Вкл./Откл.                     | 137                                    |
| Разрешение ЧАПВ                            | Вкл./Откл.                     | 138                                    |
| Выбор уставки по времени готовности АПВ    | от 1 до 120 с,<br>с шагом 1 с  | 139                                    |
| Выбор уставки по времени срабатывания АПВ1 | от 1 до 25 с,<br>с шагом 0,1 с | 140                                    |
| Выбор уставки по времени срабатывания АПВ2 | от 1 до 60 с,<br>с шагом 0,1 с | 141                                    |

Конфигурация параметров АПВ представлена в таблице 25.

|              |              |
|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата |
| Взам. инв. № | Подп. и дата |
| Инв. № дубл. | Подп. и дата |

|      |      |          |       |      |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|------|------|----------|-------|------|

ЕАБР.656112.025 РЭ

Таблица 25 – Конфигурация параметров АПВ

| Название установки или параметра  | Диапазон  | Номер окна в структуре меню устройства |
|---|---|--|
| Блокировка АПВ по одному из <i>DI</i>                                   | Откл., <i>DI1 – DI4</i> прямо,<br><i>DI1 – DI4</i> инверсно | 193                                    |
| Назначение БКВ на один из <i>DI</i><br>(контроль положения выключателя) | Откл., <i>DI1 – DI4</i> прямо,<br><i>DI1 – DI4</i> инверсно | 194                                    |
| Внешний пуск АПВ по одному из <i>DI</i>                                 | Откл., <i>DI1 – DI4</i> прямо                               | 195                                    |
| Назначение на <i>KL</i> сигнала<br>«Работа АПВ»                         | <i>KL1 – KL3</i>  | 265                                    |
| Назначение на <i>VD</i> сигнала<br>«Работа АПВ»                         | <i>VD1 – VD7</i>  | 311                                    |
| Назначение на <i>VD</i> сигнала<br>«ГОТОВНОСТЬ АПВ»                     | <i>VD1 – VD7</i>  | 312                                    |

Окно выбора уставок и параметров АПВ в программе «*PC80\_MP\_Monitor*» представлено на рисунке 31.

|              |              |
|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата |
| Взам. инв. № | Подп. и дата |
| Инв. № докл. | Подп. и дата |

|      |      |          |       |      |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|------|------|----------|-------|------|

ЕАБР.656112.025 РЭ

Лист  
60

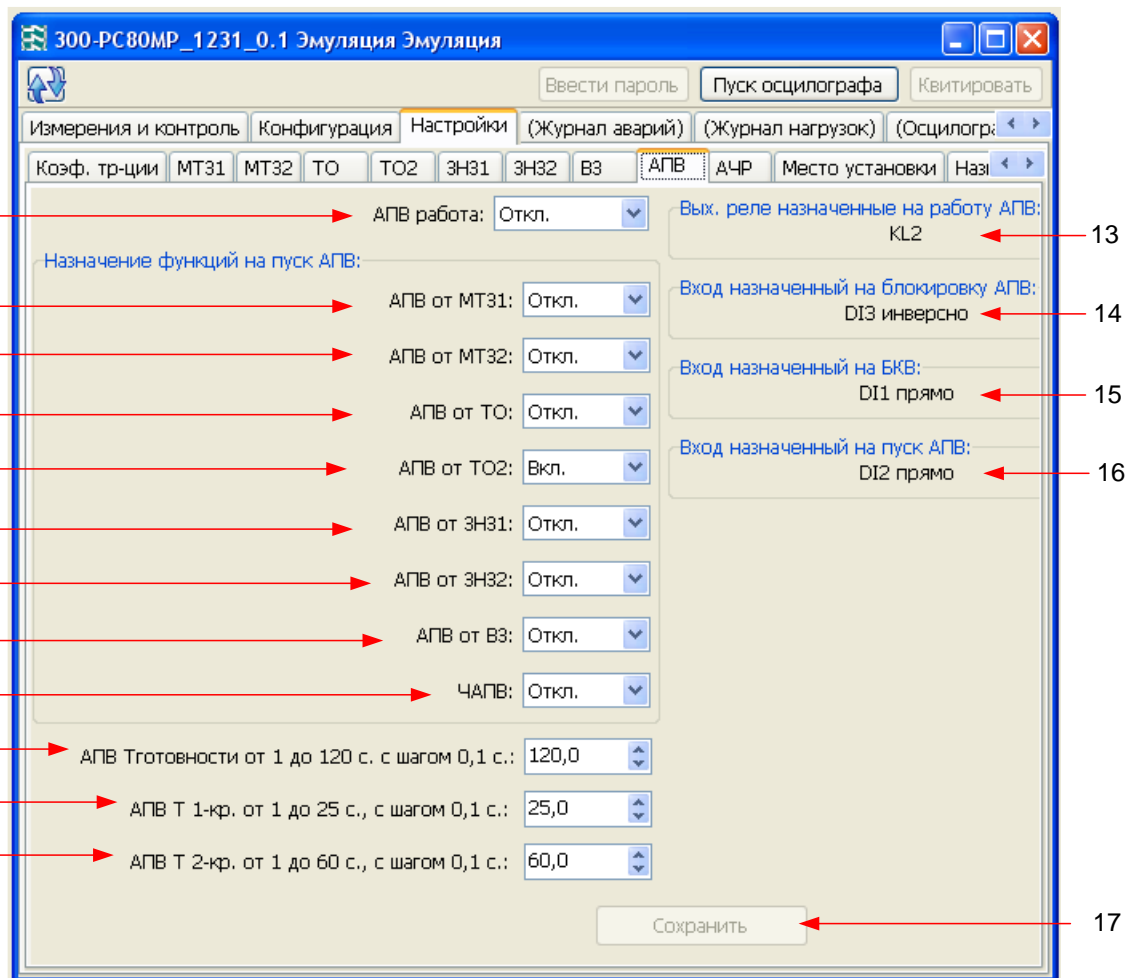


Рисунок 31 – Окно выбора уставок и параметров АПВ в программе «PC80\_MP\_Monitor»

- 1 – разрешение или запрет работы ступени АПВ;
- 2 – разрешение или запрет пуска АПВ от МТЗ 1;
- 3 – разрешение или запрет пуска АПВ от МТЗ 2;
- 4 – разрешение или запрет пуска АПВ от ТО;
- 5 – разрешение или запрет пуска АПВ от ТО2;
- 6 – разрешение или запрет пуска АПВ от ЗНЗ 1;
- 7 – разрешение или запрет пуска АПВ от ЗНЗ 2;
- 8 – разрешение или запрет пуска АПВ от ВЗ;
- 9 – разрешение или запрет работы ЧАПВ;
- 10 – ввод уставки времени готовности АПВ;
- 11 – ввод уставки по времени срабатывания АПВ 1 крат;
- 12 – ввод уставки по времени срабатывания АПВ 2 крат;

|              |              |              |              |              |                                  |           |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------------------------|-----------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № д/дл. | Подп. и дата | <p><b>ЕАБР.656112.025 РЭ</b></p> | Лист      |
|              |              |              |              |              |                                  | 61        |
| Изм.         | Лист         | № докум.     | Подп.        | Дата         | Копировал                        | Формат А4 |

- 13 – отображение реле, назначенных на работу АПВ;
- 14 – отображение дискретных входов, назначенных блокировку АПВ;
- 15 – отображение дискретных входов, назначенных на БКВ;
- 16 – отображение дискретных входов, назначенных на внешний пуск АПВ;
- 17 – кнопка «Сохранить» - сохранение измененных параметров.

#### 1.4.1.8 Синхронизация часов

Синхронизация часов может осуществляться из программы верхнего уровня. При синхронизации с верхнего уровня через программу «PC80\_MP\_Monitor» на устройстве устанавливается время, совпадающее со временем компьютера.

#### 1.4.1.9 Осциллографирование

Встроенный осциллограф обеспечивает запись трех осциллограмм доаварийного и послеаварийного режима. Запись осуществляется в формате «Comtraid», доступном для воспроизведения на цифровых испытательных установках и просмотра с помощью различных программ просмотра осциллограмм. Общая длительность осциллограммы составляет 1,1 с. Время доаварийной записи 0,1 с. Частота дискретизации составляет 24 точки на период.

Для просмотра осциллограмм рекомендуется пользоваться программой «RZA oscillog», доступной на сайте компании [www.rzasystems.com](http://www.rzasystems.com). Пуск осциллографа может осуществляться по факту пуска МТЗ1(2) или срабатывания ступеней защит (МТЗ 1(2), ТО, ТО2, ЗНЗ 1(2), ВЗ) либо от дискретных входов DI1 – DI4.

В конфигурации устройства можно задать условие пуска осциллограммы. Конфигурация осциллографа представлена в таблице 26.

|              |              |              |               |              |                    |  |  |  |  |      |
|--------------|--------------|--------------|---------------|--------------|--------------------|--|--|--|--|------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дц/бл. | Подп. и дата | ЕАБР.656112.025 РЭ |  |  |  |  | Лист |
|              |              |              |               |              |                    |  |  |  |  | 62   |
| Изм.         | Лист         | № докум.     | Подп.         | Дата         |                    |  |  |  |  |      |

Таблица 26 – Конфигурация осциллографа

| Название уставки или параметра | Диапазон   | Номер окна в структуре меню устройства |
|--------------------------------|------------|--|
| Старт по факту работы МТЗ1(2)  | Вкл./Откл. | 280 (282)                              |
| Старт по факту пуска МТЗ1(2)   | Вкл./Откл. | 281 (283)                              |
| Старт по факту работы ТО       | Вкл./Откл. | 284                                    |
| Старт по факту пуска ТО        | Вкл./Откл. | 285                                    |
| Старт по факту работы ТО2      | Вкл./Откл. | 286                                    |
| Старт по факту пуска ТО2       | Вкл./Откл. | 287                                    |
| Старт по факту работы ЗНЗ1(2)  | Вкл./Откл. | 288 (289)                              |
| Старт по факту работы ВЗ       | Вкл./Откл. | 290                                    |
| Старт по DI1                   | Вкл./Откл. | 291                                    |
| ...                            |            |  |
| Старт по DI4                   | Вкл./Откл. | 294                                    |

На рисунке 32 показано окно выбора условий пуска осциллографа в программе «PC80\_MP\_Monitor».

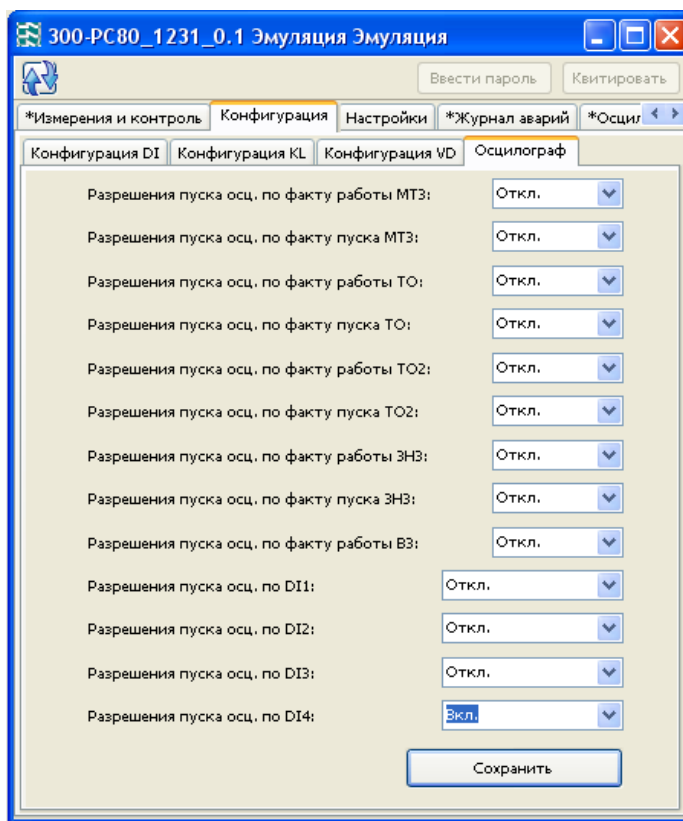


Рисунок 32 – Окно выбора условий пуска осциллографа в программе «PC80\_MP\_Monitor»

Инв. № подл. | Подп. и дата | Изм. лист | № докум. | Подп. | Дата

ЕАБР.656112.025 РЭ

### 1.4.1.10 Журнал нагрузки

В устройстве реализован ЖН, в котором фиксируются 24 значения аналоговых измерения через каждый час после момента старта. Дата и время старта задается из меню.

Таблица 26 - Конфигурация ЖН

| Название уставки или параметра | Диапазон   | Номер окна в структуре меню устройства |
|--------------------------------|------------|--|
| Дата старта                    | xx.xx.xxxx | 185                                    |
| Время старта                   | xx:xx:xxxx | 186                                    |

На рисунке 33 показано окно выбора даты и времени пуска ЖН в программе «PC80\_MP\_Monitor».

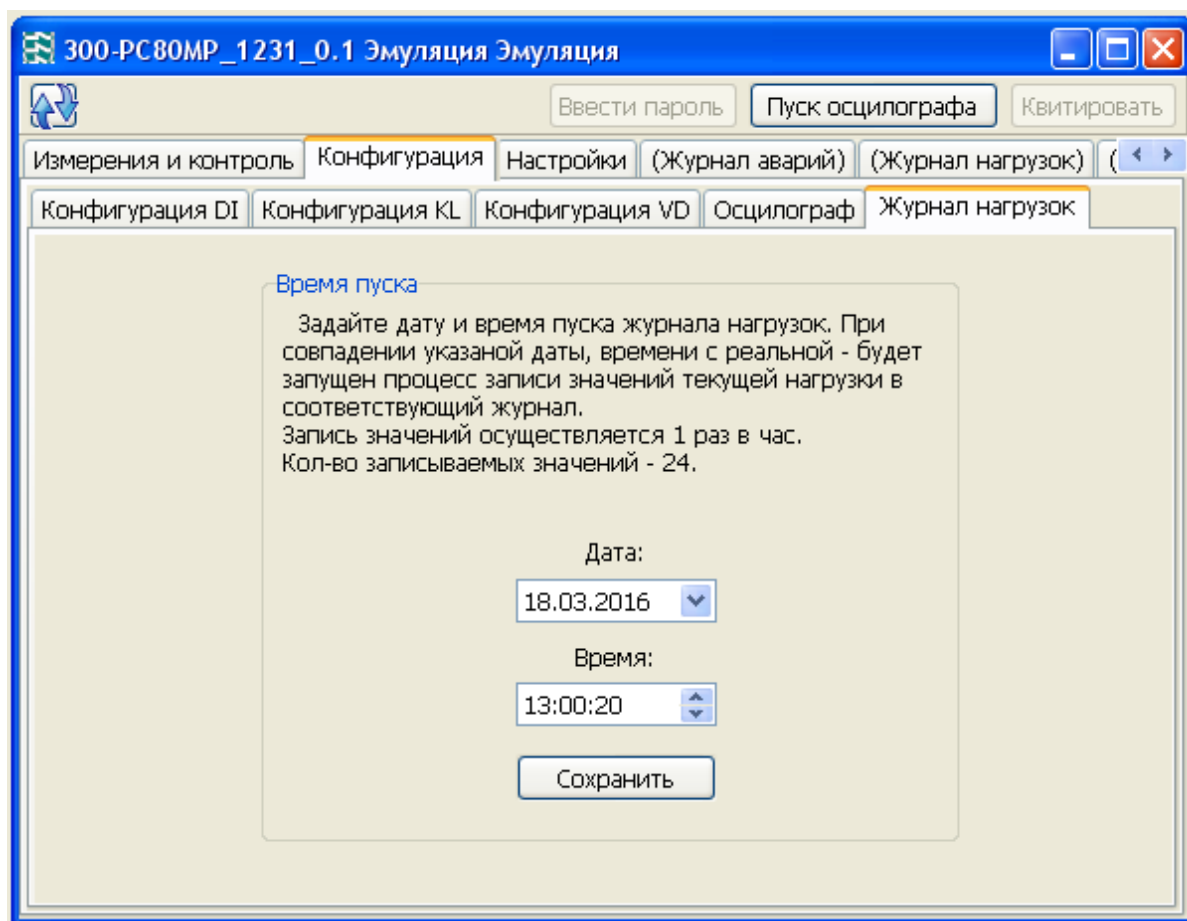


Рисунок 33 - Окно выбора даты и времени пуска ЖН в программе «PC80\_MP\_Monitor»

|              |              |
|--------------|--------------|
| Инд. № подл. | Подп. и дата |
| Взам. инв. № | Инд. № докл. |
| Подп. и дата | Подп. и дата |

|      |      |          |       |      |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|------|------|----------|-------|------|

ЕАБР.656112.025 РЭ



### 1.4.1.11 Квитирование

В результате квитирования происходит возврат в исходное состояние светодиодов и реле, которые работают в режиме с фиксацией.

Квитирование осуществляется от назначенного для этого дискретного входа из списка *DI1 – DI4*, от кнопки «С» на лицевой панели устройства, командой по сети передачи данных (от кнопки «Сброс» в окне «Измерение и контроль» программы «*PC80\_MP\_Monitor*» или соответствующей функцией *Modbus* из любой программной среды пользователя).

### 1.4.1.12 Непрерывный контроль исправности терминала

Контроль исправности устройства осуществляется в результате непрерывного выполнения в фоновом режиме программы самотестирования микропроцессорной системы. Каждый цикл успешного прохождения указанной программы завершается формированием команды на удержание реле исправности *KL5* и поддержание свечения зеленым светом светодиода исправности *VD8*. В случае отсутствия появления указанной команды на протяжении заданного времени, которое с запасом перекрывает интервал между двумя соседними циклами прохождения программы тестирования, реле отпадает и светодиод гаснет. В результате этого происходит замыкание нормально замкнутого контакта реле *KL5*, что сигнализирует о неисправности устройства. Такая организация контроля исправности позволяет во всех случаях сформировать сигнал неисправности, в том числе и неисправным устройством. Следует иметь в виду, что замыкание контакта *KL5* неисправности устройства происходит и при отключении его питания.

### 1.4.1.13 Работа дискретных входов

Дискретные входы являются аппаратными средствами ввода в устройство внешних логических сигналов. Характеристики (пороги переключения) входов *DI1, DI2, DI3* скоординированы с исполнением устройства по номинальному значению напряжения питания. Номинальное напряжение для каждого из

|              |              |              |              |              |      |      |          |       |      |                    |      |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|------|------|----------|-------|------|--------------------|------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата | Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | ЕАБР.656112.025 РЭ | Лист |
|              |              |              |              |              |      |      |          |       |      |                    | 65   |

дискретных входов  $DI1$ ,  $DI2$ ,  $DI3$  может быть задано перемычками на плате 110 или 220 В. Дискретный вход  $DI4$  работает по «сухому» контакту от заряженных конденсаторов. Конденсаторы заряжаются только при наличии оперативного напряжения питания.

Схема питания дискретного входа  $DI4$  представлена на рисунке 34.

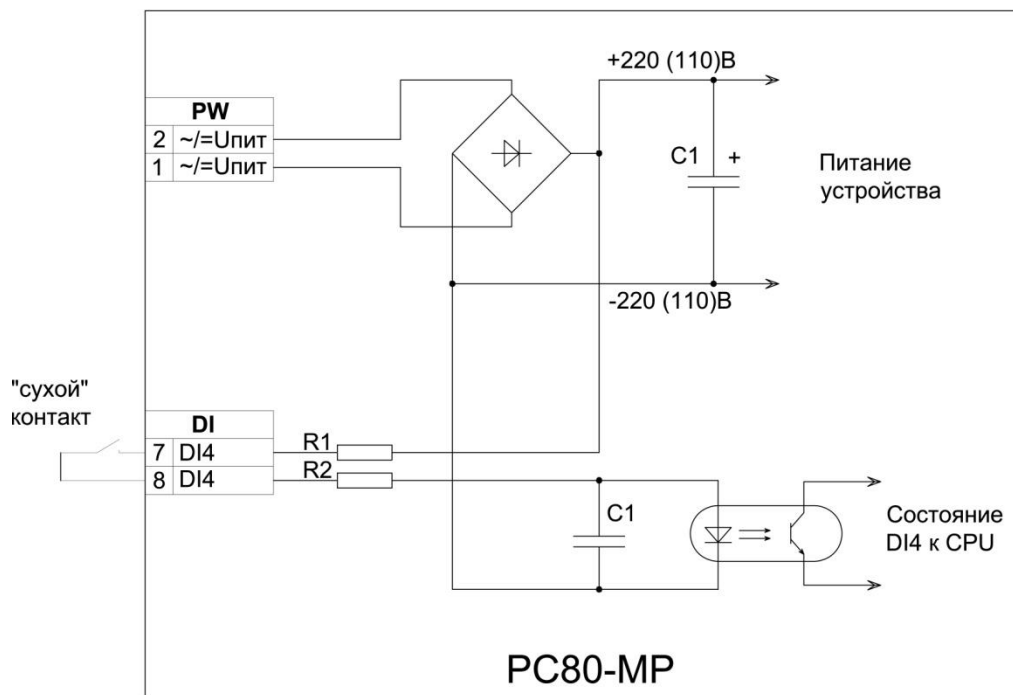


Рисунок 34 – Схема питания дискретного входа  $DI4$

Дискретный вход  $DI4$  гарантировано может работать не менее 1 с от момента пропадания напряжения питания, при условии, что перед этим на устройство было подано напряжение питания 220 В не менее чем на 60 с.

С целью повышения помехоустойчивости дискретных входов, они выполнены с броском потребляемого тока в момент включения (появления логической «единицы») и возможностью демпфирования. Следует иметь в виду, что время демпфирования, задаваемое уставкой, повышая помехоустойчивость, замедляет реакцию устройства на переключение как в состояние логической «единицы», так и в состояние логического «нуля». Оптимальное время демпфирования для большинства применений следует считать равным 50 мс. Функциональное назначение дискретных входов подробно описано в составе функций, для которых через них вводятся логические сигналы.

|              |              |
|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата |
| Взам. инв. № | Инв. № дубл. |
| Подп. и дата | Подп. и дата |
| Изм.         | Лист         |
| № докум.     | Подп.        |
| Дата         | Дата         |

ЕАБР.656112.025 РЭ

Лист  
66

### 1.4.1.14 Работа выходных реле

Выходные реле являются аппаратными средствами выдачи команд и сигналов, формируемых устройством.

Реле *KL1* – *KL2* имеют по одному переключающему контакту, реле *KL3* имеет два переключающих контакта. Реле *KL1* – *KL3* могут работать на включение и на отключение ВВ.

Варианты назначений на выходные реле *KL1* – *KL3*, работающих на отключение, представлены на рисунке 35.

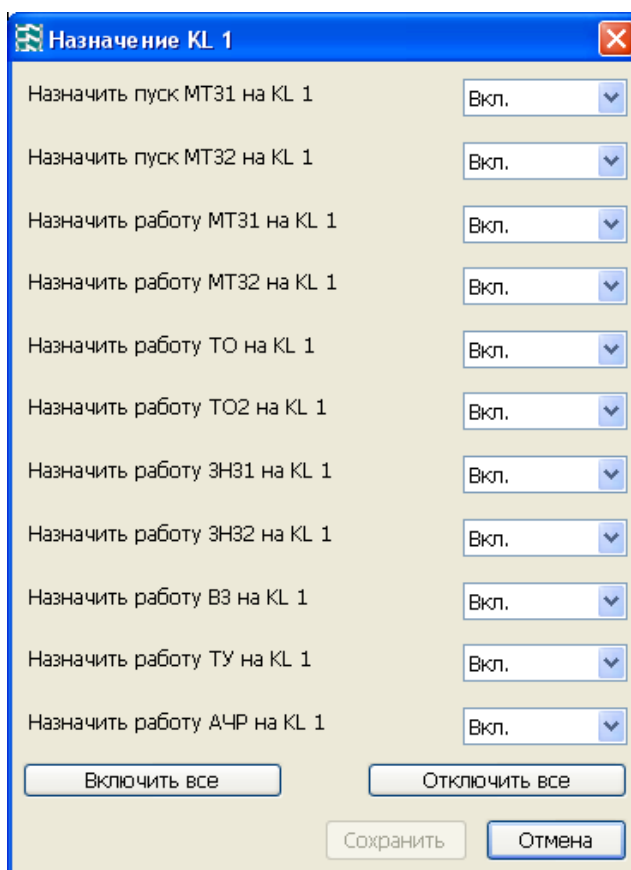


Рисунок 35 – Варианты назначений на выходные реле *KL1* – *KL3*, работающих на отключение

Варианты назначений на выходные реле *KL1* – *KL3*, работающих на включение, представлены на рисунке 36

|              |              |
|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата |
| Взам. инв. № | Инв. № дубл. |
| Подп. и дата |              |

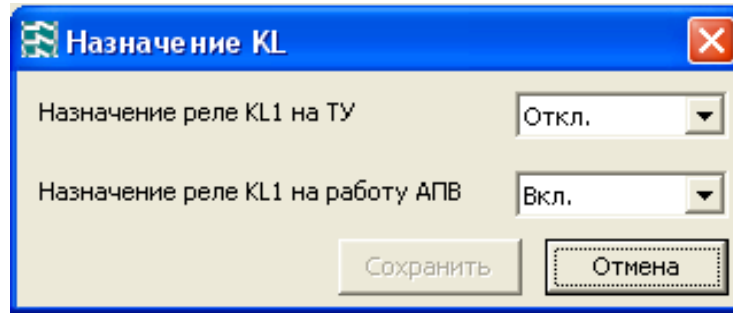


Рисунок 36 – Варианты назначений на выходные реле  $KL1 - KL3$ , работающих на включение

Реле, работающие на отключение, имеют приоритет перед реле, работающими на включение. При одновременном включении реле  $KL1 - KL3$  или дешунтирования, назначенного на отключение и реле  $KL1 - KL3$  на включение, реле на включение отключается. Таким образом, исключается одновременная подача напряжения на катушки включения и отключения выключателя.

Реле  $KL1 - KL3$  могут работать в двух режимах: импульсном и потенциальном.

В импульсном режиме реле включается на время «включения реле». Время «включения реле» задается уставкой от 50 до 500 мс.

Блок схема алгоритма работы реле  $KL1 - KL3$  в импульсном режиме представлена на рисунке 37.

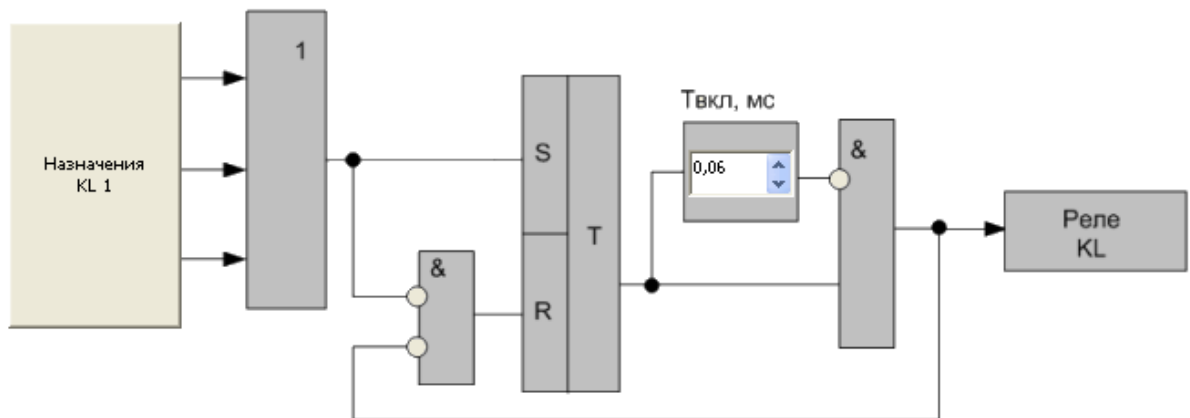


Рисунок 37 - Блок схема алгоритма работы реле  $KL1 - KL3$  в импульсном режиме

|              |              |
|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата |
| Взам. инв. № | Инв. № докл. |
| Подп. и дата | Подп. и дата |

|      |      |          |       |      |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|------|------|----------|-------|------|

ЕАБР.656112.025 РЭ

Временная диаграмма работы реле  $KL1 - KL3$  в импульсном режиме представлена на рисунке 38.



Рисунок 38 – Временная диаграмма работы реле  $KL1 - KL3$  в импульсном режиме

В потенциальном режиме реле включается на время действия вынуждающего сигнала и дополнительно на время «отключения реле» после того, как вынуждающий сигнал снимается. Время «отключения реле» задается уставкой от 0 до 500 мс.

Блок схема алгоритма работы реле  $KL1 - KL3$  в потенциальном режиме представлена на рисунке 39.

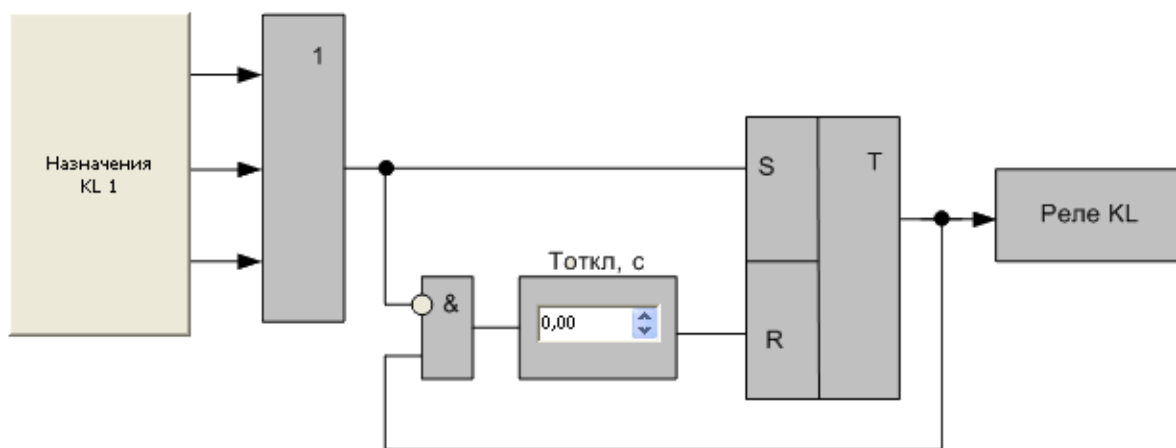


Рисунок 39 – Блок схема алгоритма работы реле  $KL1 - KL3$  в потенциальном режиме

|              |              |
|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата |
| Взам. инв. № | Инв. № дубл. |
| Подп. и дата | Подп. и дата |

|      |      |          |       |      |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|------|------|----------|-------|------|

ЕАБР.656112.025 РЭ

Временная диаграмма работы реле  $KL1 - KL3$  в потенциальном режиме представлена на рисунке 40.



Рисунок 40 – Временная диаграмма работы реле  $KL1 - KL3$  в потенциальном режиме

Реле  $KL4$  – это поляризованное электромагнитное реле, которое имеет два переключающих контакта. При конфигурации данного реле есть возможность задать условия включения и условия отключения.

Блок схема алгоритма работы реле  $KL4$  представлена на рисунке 41.

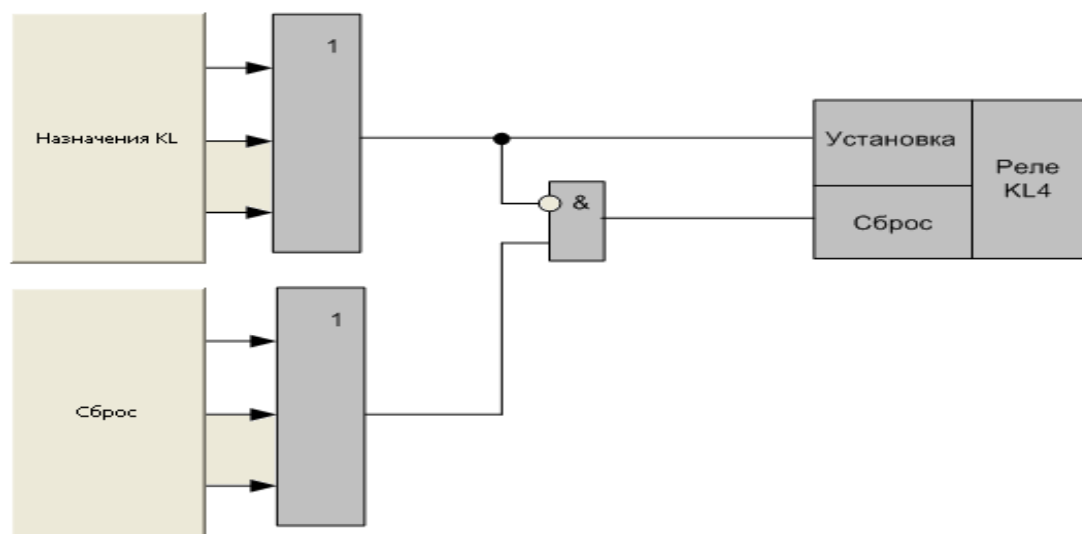


Рисунок 41 – Блок схема алгоритма работы реле  $KL4$

Временная диаграмма работы реле  $KL4$  представлена на рисунке 42.

|              |              |
|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата |
| Взам. инв. № | Инв. № докл. |
| Подп. и дата | Подп. и дата |

|      |      |          |       |      |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|------|------|----------|-------|------|

ЕАБР.656112.025 РЭ

Лист  
70

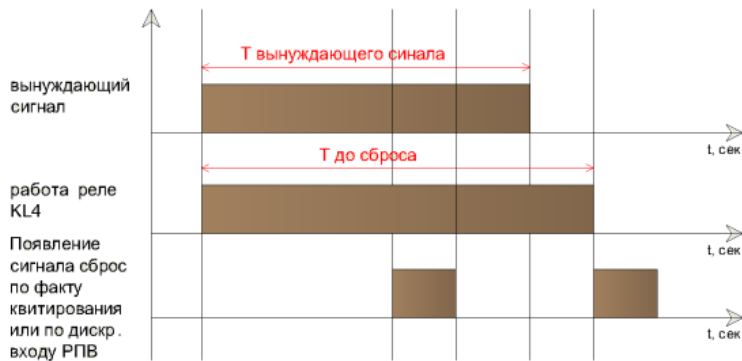


Рисунок 42 – Временная диаграмма работы реле *KL4*

Варианты назначений на включение выходного реле *KL4* представлены на рисунке 43.

The dialog box 'Назначение KL 4' contains the following settings:

- Назначить работу МТ31 на KL 4: Откл.
- Назначить работу МТ32 на KL 4: Откл.
- Назначить работу ТО на KL 4: Откл.
- Назначить работу ТО2 на KL 4: Откл.
- Назначить работу ЗН31 на KL 4: Откл.
- Назначить работу ЗН32 на KL 4: Откл.
- Назначить работу В3 на KL 4: Откл.
- Назначить работу ТУ на KL 4: Откл.
- Назначить работу АЧР на KL 4: Откл.

Buttons: Включить все, Отключить все, Сохранить, Отмена.

Рисунок 43 – Варианты назначений на включение выходного реле *KL4*

Варианты назначений на сброс выходного реле *KL4* представлены на рис.44.

The dialog box 'Назначение на сброс реле KL4' contains the following settings:

- Назначение БКВ на сброс KL4: Откл.
- Назначение квитирования на сброс KL4: Вкл.

Buttons: Сохранить, Отмена.

Рисунок 44 – Варианты назначений на сброс выходного реле *KL4*

Реле *KL5* - это реле исправности, которое имеет один нормально закрытый контакт.

|              |              |
|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата |
| Взам. инв. № | Инв. № докл. |
| Подп. и дата |              |

|      |      |          |       |      |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|------|------|----------|-------|------|

ЕАБР.656112.025 РЭ

### 1.4.1.15 Дешунтирование

Устройство имеет модификации, оснащенные выходами для дешунтирования электромагнитов отключения. Функция дешунтирования реализована на симисторных ключах.

При использовании функции дешунтирования на электронных ключах, следует учитывать, что на открытом ключе (т.е. при отсутствии дешунтирования) имеется остаточное напряжение, порядка 1 В. При подключении к цепям дешунтирования токовых катушек отключения масляных выключателей с потреблением около 35 Вт, это не влияет на режим отключения. При использовании дешунтирования в некоторых типах вакуумных выключателей с малым потреблением по цепи дешунтирования, указанного остаточного напряжения может оказываться достаточно для срабатывания, т.е. ложного отключения. В таких типах вакуумных выключателей отключение происходит от предварительно заряженных конденсаторов. Энергия дешунтируемых токовых цепей идет не на работу привода, а только на формирование команды (работу чувствительного промреле), что и обуславливает очень малое потребление. Для таких выключателей дешунтирование электронными ключами использовать нельзя.

В нем нет необходимости, так как от встроенного в привод предварительно заряженного конденсатора всегда можно сформировать команду отключения сухим контактом устройства релейной защиты.

Блок схема алгоритма работы дешунтирования показана на рисунке 45, а его временная диаграмма на рисунке 46.

|              |              |              |              |              |                           |      |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------------------|------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № докл. | Подп. и дата | <b>ЕАБР.656112.025 РЭ</b> | Лист |
|              |              |              |              |              |                           | 72   |
| Изм.         | Лист         | № докум.     | Подп.        | Дата         |                           |      |



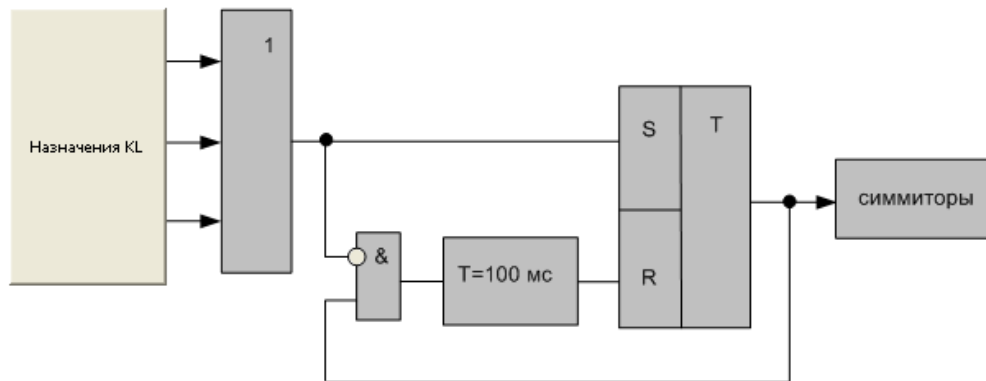


Рисунок 45 - Блок схема алгоритма работы дешунтирования

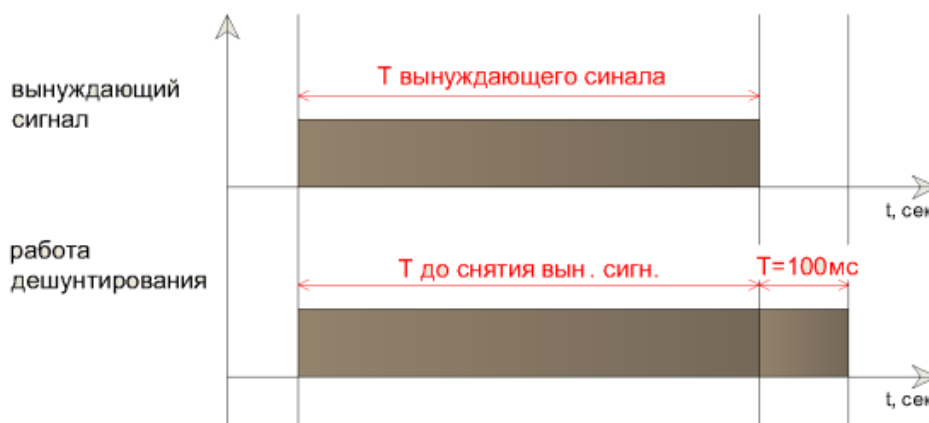


Рисунок 46 – Временная диаграмма работы дешунтирования

На рис.47 показаны варианты назначений на работу дешунтирования.

**Назначение деш.**

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| Назначить работу МТ31 на деш. | Откл. <input type="button" value="v"/> |
| Назначить работу МТ32 на деш. | Откл. <input type="button" value="v"/> |
| Назначить работу ТО на деш.   | Откл. <input type="button" value="v"/> |
| Назначить работу ТО2 на деш.  | Откл. <input type="button" value="v"/> |
| Назначить работу ЗН31 на деш. | Откл. <input type="button" value="v"/> |
| Назначить работу ЗН32 на деш. | Откл. <input type="button" value="v"/> |
| Назначить работу В3 на деш.   | Откл. <input type="button" value="v"/> |
| Назначить работу ТУ на деш.   | Откл. <input type="button" value="v"/> |
| Назначить работу АЧР на деш.  | Откл. <input type="button" value="v"/> |

Рисунок 47 – Варианты назначений на работу дешунтирования

|              |              |
|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата |
| Взам. инв. № | Инв. № докл. |
| Подп. и дата | Подп. и дата |

|      |      |          |       |      |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|------|------|----------|-------|------|

ЕАБР.656112.025 РЭ

### 1.4.1.16 Работа сигнальных светодиодов

Светодиоды используются для световой индикации работы функций защит и автоматики. Все светодиоды имеют одинаковые возможности конфигурации.

Светодиоды могут работать в потенциальном режиме или в режиме с фиксацией.

Блок схема алгоритма работы светодиода в потенциальном режиме представлена на рисунке 48.

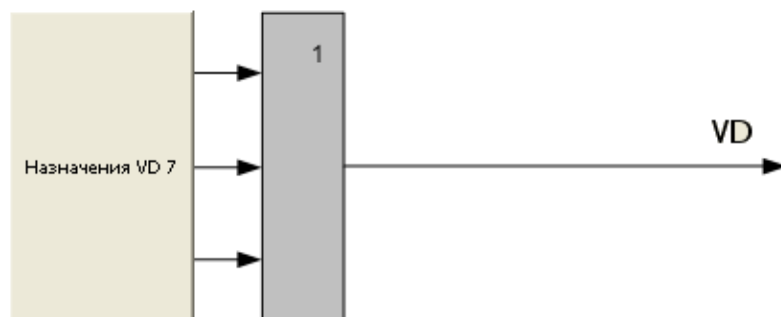


Рисунок 48 – Блок схема алгоритма работы светодиода в потенциальном режиме

Временная диаграмма работы светодиодов в потенциальном режиме представлена на рисунке 49.

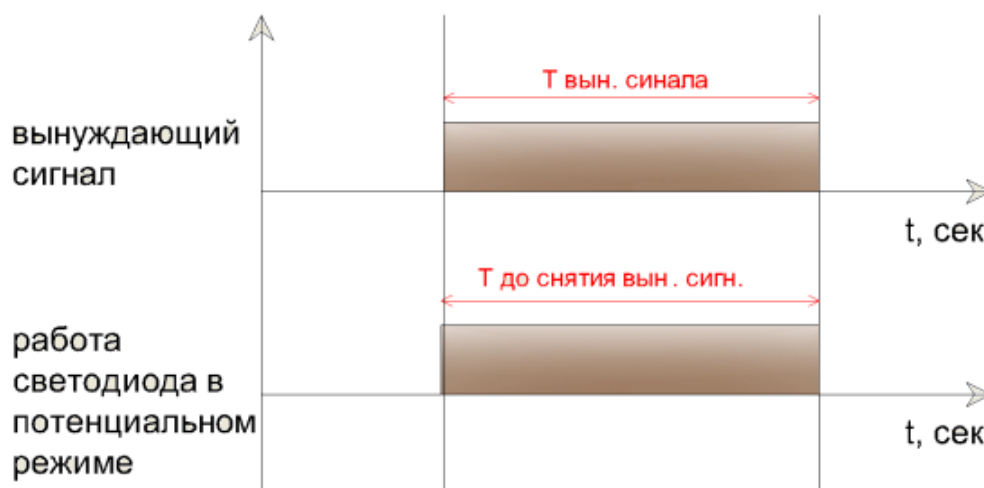


Рисунок 49 – Временная диаграмма работы светодиодов в потенциальном режиме

|              |              |
|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата |
| Взам. инв. № | Инв. № дубл. |
| Подп. и дата |              |

|      |      |          |       |      |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|------|------|----------|-------|------|

ЕАБР.656112.025 РЭ

Блок схема алгоритма работы светодиода в режиме с фиксацией представлена на рисунке 50.

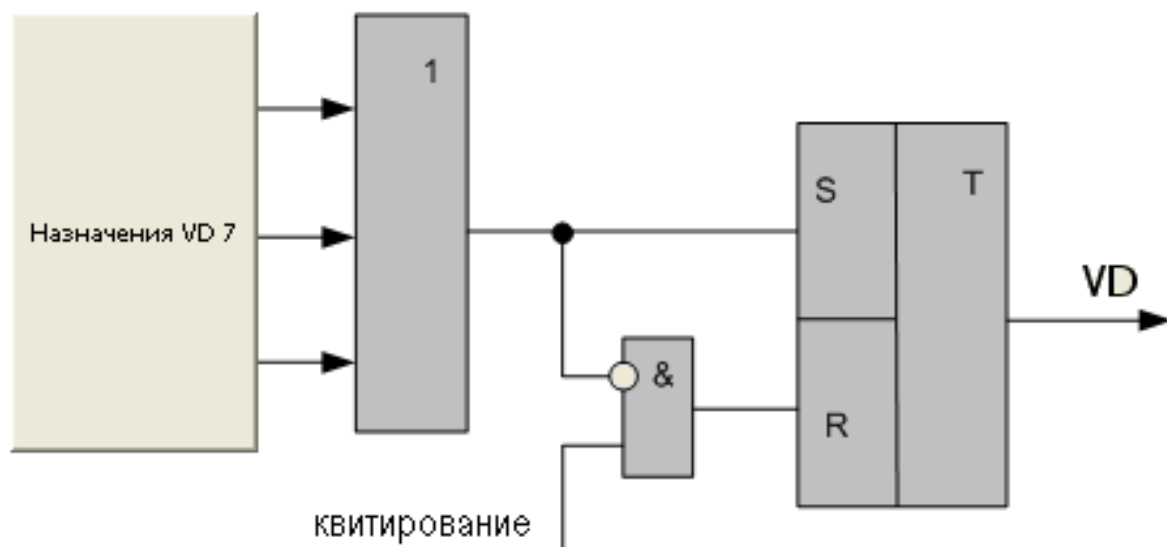


Рисунок 50 – Блок схема алгоритма работы светодиода в режиме с фиксацией

Временная диаграмма работы светодиодов в режиме с фиксацией представлена на рисунке 51.

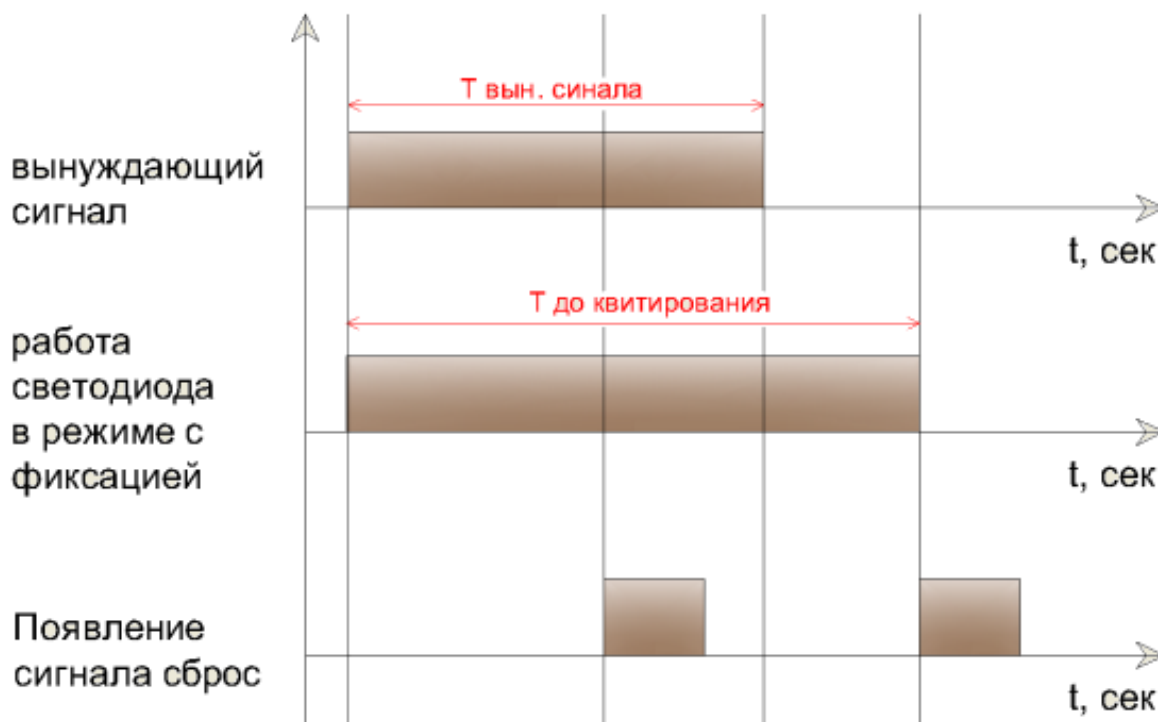


Рисунок 51 – Временная диаграмма работы светодиодов в режиме с фиксацией

|              |              |
|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата |
| Взам. инв. № | Инв. № дубл. |
| Подп. и дата | Подп. и дата |
| Инв. № подл. | Подп. и дата |

|      |      |          |       |      |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|------|------|----------|-------|------|

ЕАБР.656112.025 РЭ

Лист  
75

### 1.4.1.17 Интерфейсы связи и организация обмена с верхним уровнем

Устройство содержит интерфейс RS-485.

Интерфейс RS-485 предназначен для организации локальной информационной сети и допускает включение в одну сеть до 32 устройств. Рекомендуемая схема организации локальной сети приведена на рис.52. Монтаж сети должен выполняться экранированной витой парой с подключением экрана к точке «С» интерфейса и его заземлением в одной точке, обычно на последнем устройстве сети. Линия связи информационной сети должна иметь согласующие резисторы 120 Ом (1 Вт) в ее начале и конце. Такой резистор в начале линии, как показано на схеме, устанавливается в непосредственной близости аппаратуры верхнего уровня (только если он отсутствует в составе используемой аппаратуры). В конце линии (на последнем устройстве РС80) для подключения резистора достаточно выполнить перемычку между цепями R и A устройства (выводы 1 и 2 разъема RS) – необходимый резистор имеется внутри устройства.

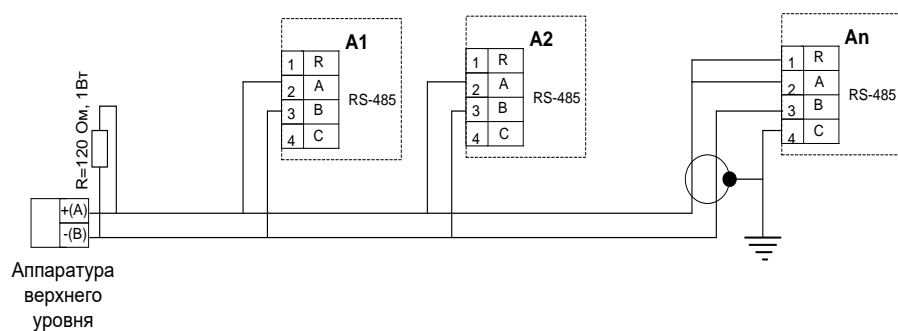


Рисунок 52 – Организация локальной сети

Обмен данными с верхним уровнем осуществляется с использованием протокола MODBUS – RTU. При этом, в качестве программного обеспечения может быть использована программа «PC80\_MP\_Monitor», доступная на сайте компании, или любая другая программная среда, поддерживающая указанный протокол обмена. В последнем случае для интеграции устройств в соответствующую программную среду следует пользоваться картой памяти MODBUS – RTU, предоставляемой по запросу.

|              |              |
|--------------|--------------|
| Инд. № подл. | Подп. и дата |
| Взам. инв. № | Инд. № докл. |
| Инд. № подл. | Подп. и дата |

|      |      |          |       |      |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|------|------|----------|-------|------|

ЕАБР.656112.025 РЭ

Лист  
76

## 1.5 Средства контроля, инструменты

Для проведения контрольных операций, регулировок, настройки, выполнения работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту изделия для измерения параметров работы устройства, указанных в настоящем Руководстве, следует применять универсальные измерительные приборы с классом точности не хуже 0,5.

Для задания и измерения режимов проверок и настроек функций релейной защиты и автоматики устройства рекомендуется использовать автоматизированные испытательные комплексы «РЕТОМ», «РЗА ТЕСТЕР», специализированные установки У5053 или аналогичное оборудование.

## 1.6 Маркировка и пломбирование

1.6.1 Устройство снабжается маркировочной табличкой, размещенной на его наружной боковой поверхности с указанием:

- товарного знака и наименования предприятия-изготовителя;
- наименования и обозначения устройства;
- номера исполнения;
- серийного (заводского) номера;
- даты изготовления (месяц и год);
- страна изготовления.

Маркировка выполняется устойчивой к воздействию внешних механических и климатических факторов.

1.6.2 Пломбировка устройства не предусмотрена.

1.6.3 Маркировка тары устройства выполняется по ГОСТ 14192 типографским способом или трудноудаляемыми наклейками с наличием манипуляционных знаков «Хрупкое, осторожно», «Верх», «Беречь от влаги».

|              |              |              |              |              |                           |      |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------------------|------|
| Инд. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инд. № докл. | Подп. и дата | <b>ЕАБР.656112.025 РЭ</b> | Лист |
|              |              |              |              |              |                           | 77   |
| Изм.         | Лист         | № докум.     | Подп.        | Дата         |                           |      |

## 1.7 Упаковка

- Упаковка устройств, производится в индивидуальную тару из гофрокартона по ГОСТ 23216, для условий хранения и транспортирования и допустимых сроков сохранности (см. ниже);
- При групповой поставке устройств в индивидуальной упаковке, должны укладываться в ящик из гофрированного картона по ГОСТ 9142 или иную аналогичную тару.

Для предотвращения перемещения устройств в ящике необходимо применять уплотнительные прокладки из гофрокартона или иного пористого предохранительного материала.

На ящике должна быть наклеена этикетка с указанием:

- наименования и товарного знака предприятия-изготовителя;
- наименования и обозначения устройства;
- номера исполнения;
- даты (месяца и года) изготовления;
- количества устройств.

Допускается нанесение данных непосредственно на ящик.

Масса брутто ящика - не более 40 кг.

- Допускается по согласованию с заказчиком отгрузка устройств без транспортной тары в универсальных малотоннажных контейнерах, на паллетах в крытом транспорте с соблюдением мер предосторожности, исключающих повреждение упаковки и устройств при транспортировке.
- В транспортную упаковку укладывается упаковочный лист с указанием:
  - номеров исполнений устройств;
  - количества устройств;
  - подписи упаковщика и даты упаковки;
  - штампа отдела технического контроля ОТК.
- Устройства в транспортной таре должны выдерживают без повреждений действие механических факторов по группе «С» ГОСТ 23216 и климатических факторов, соответствующих условиям хранения 5 в соответствии с ГОСТ 15150.

|              |              |              |              |              |              |              |              |      |      |          |       |      |                    |      |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|------|------|----------|-------|------|--------------------|------|
| Инд. № подл. | Подп. и дата | Инд. № докл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инд. № докл. | Подп. и дата | Инд. № подл. | Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | ЕАБР.656112.025 РЭ | Лист |
|              |              |              |              |              |              |              |              |      |      |          |       |      |                    | 78   |

## 2 Техническое обслуживание

### 2.1 Общие указания

Техническое обслуживание устройства предполагает выполнение следующих действий:

- проверку и наладку при первом включении;
- периодические проверки технического состояния;
- тестовый контроль.

### 2.2 Меры безопасности

- Техническое обслуживание устройств должно производиться в режимах и условиях, установленных настоящим руководством по эксплуатации в соответствии с «Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей», «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок», нормами и правилами по охране труда.
- К проведению работ по техническому обслуживанию должен допускаться квалифицированный персонал, прошедший специальную подготовку и ознакомленный с настоящим Руководством.
- Конструкция устройства по требованиям защиты человека от поражения электрическим током соответствует классу 1 по ГОСТ 12.2.007.0-75.
- Извлечение и замену модулей устройства, а также работы на его внешних соединителях и клеммах следует производить при принятых мерах по предотвращению поражения обслуживающего персонала электрическим током, а также предохранению терминала от повреждения.
- Перед включением и во время работы устройство должно быть надежно заземлено.

|              |              |              |              |              |                           |      |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------------------|------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата | <b>ЕАБР.656112.025 РЭ</b> | Лист |
|              |              |              |              |              |                           | 79   |
| Изм.         | Лист         | № докум.     | Подп.        | Дата         |                           |      |

### 2.3 Порядок технического обслуживания

- Проверку и наладку при первом включении проводят с максимальным использованием сервисных возможностей, заложенных в устройство, и рекомендаций раздела 2.4.
- Периодические проверки проводят не реже 1 раза в 5 лет. Первая периодическая проверка должна проходить через год после включения устройства. При периодической проверке выполняется внешний осмотр, удаление пыли, проверка механического крепления, качества электрических соединений и сочленения разъемов. Электрические испытания при периодической проверке могут проводиться в объеме проверок первого включения или в сокращенном объеме, предусмотренном местными регламентами.
- При тестовом контроле выполняется сравнение измеряемых устройством токов и напряжений текущего режима с показаниями внешних измерительных приборов, сравнение состояния дискретных входов, отображаемого в пункте «Дискретные входы» раздела меню «Контроль» и известного истинного состояния сигналов датчиков, подключенных к дискретным входам, контроль правильности показаний часов и календаря, а также наличия новых записей в журналах аварий, Осциллограмм.
- Перед тестовым контролем вся новая информация из журналов должна переписываться, а осциллограммы обязательно сохраняться в виде компьютерных файлов.
- Периодичность тестового контроля на разных объектах определяется местными регламентами.

|              |              |              |              |              |                    |  |  |  |  |      |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------------|--|--|--|--|------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата | ЕАБР.656112.025 РЭ |  |  |  |  | Лист |
|              |              |              |              |              |                    |  |  |  |  | 80   |
| Изм.         | Лист         | № докум.     | Подп.        | Дата         |                    |  |  |  |  |      |



## 2.4 Рекомендации по выполнению проверок при первом включении

Полный объем проверок при первом включении определяется соответствующими требованиями и специальной методикой. В настоящем разделе приведены рекомендации по выполнению проверок общей работоспособности устройства и его наиболее важных функций с учетом особенностей их реализации.

### 2.4.1 Проверка работоспособности изделия

- **Внешний осмотр**

Произвести внешний осмотр устройства, убедиться в отсутствии внешних повреждений и соответствии исполнения устройства.

- **Проверка электрического сопротивления изоляции**

Проверку электрического сопротивления изоляции выполняют между цепями устройства в соответствии с требованиями таблицы 13.

Сопротивление изоляции должно быть не меньше 50 Мом.

- **Проверка светодиодов**

Зайти в пункт меню «Диагностика» → «Проверка светодиодов» и нажать кнопку «Ввод». Сначала включаться все светодиоды, а потом каждый светодиод по отдельности. Тестирование проводится непрерывно, пока пользователь не покинет пункт меню "Проверка светодиодов".

- **Проверка цифрового индикатора**

Зайти в пункт меню «Диагностика» → «Проверка индикатора» и нажать кнопку «Ввод». В результате, до момента отпускания кнопки «Ввод», во всех ячейках индикатора должен появиться символ.

- **Проверка кнопок управления**

Зайти в пункт меню «Диагностика» → «Проверка кнопок управл.» и нажать кнопку «Ввод». После нажатия на кнопки управления на индикаторе должно отобразиться название кнопки. При нажатии на кнопку «Сброс», должен произойти выход из меню «Проверка кнопок управл.».

|              |              |
|--------------|--------------|
| Инд. № подл. | Подп. и дата |
| Взам. инв. № | Инд. № дцкл. |
| Подп. и дата | Подп. и дата |

|      |      |          |       |      |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|------|------|----------|-------|------|

ЕАБР.656112.025 РЭ

Лист  
81

- **Проверка дискретных входов**

Зайти в пункт меню «Контроль» → «Дискретные входы». В результате в окне «Дискретные входы» откроется окно состояния дискретных входов: «0000».

Подавать поочередно на входы напряжение оперативного тока.

Убедиться в появлении «1» в ячейках, соответствующих тому дискретному входу, на который подается напряжение. Убедиться в появлении «0» при снятии напряжения с входа.

- **Проверка релейных выходов**

Зайти в пункт меню «Диагностика» → «Проверка релейных выходов» и нажать кнопку «Ввод». Должно появиться сообщение «Введите пароль». После ввода пароля нажать кнопку «Ввод». Если был введен правильный пароль, то все реле отключатся (если они были включены) и откроется окно состояния реле: «000000». Кнопками «Влево», «Вправо» выбираем реле. По факту нажатия на кнопку "Вверх" выбранное реле включается, по факту нажатия на кнопку "Вниз" - отключается. Состояния реле, которые заданы в меню диагностика передаются на верхний уровень и могут быть использованы для тестирования программ верхнего уровня.

- **Проверка аналоговых входов**

Зайти в пункт меню «Контроль» и по очереди вызывая отображение контролируемых устройств токов и напряжений сравнивать их значения с показаниями соответствующих внешних измерительных приборов. Убедится в отсутствии недопустимых погрешностей измерений.

- **Тест ПО по DI**

Зайти в пункт меню «Тест ПО по DI». Откроется окно состояния  $D11 - D14$ : «0000». Кнопками «Влево», «Вправо» выбираем нужный дискретный вход. По факту нажатия на кнопку "Вверх", выбранный вход переводится в состояние логической "1", по факту нажатия на кнопку "Вниз" - в состояние "0". Состояние входов, которые заданы в меню "Диагностика" не учитываются в логике работы устройства, передаются на верхний уровень и могут быть использованы для тестирования программ верхнего уровня.

|              |              |
|--------------|--------------|
| Инд. № подл. | Подп. и дата |
| Взам. инв. № | Инд. № дубл. |
| Подп. и дата |              |

|      |      |          |       |      |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|------|------|----------|-------|------|

ЕАБР.656112.025 РЭ

- **Тест ПО по VD**

Зайти в пункт меню «Тест ПО по VD». Откроется окно состояния *VD1 – VD7*: «0000000». Кнопками «Влево», «Вправо» выбираем нужный светодиод. По факту нажатия на кнопку "Вверх" светодиод включается, по факту нажатия на кнопку "Вниз" - отключается. Состояние светодиодов, которые заданы в меню "Диагностика", передаются на верхний уровень и могут быть использованы для тестирования программ верхнего уровня.

- **Тест ПО по AI**

Зайти в пункт меню «Тест ПО по AI». В данном пункте меню можно задать значения любого из аналоговых каналов. Аналоговые значения, которые заданы в меню "Диагностика" не учитываются в логике работы устройства, передаются на верхний уровень и могут быть использованы для тестирования программ верхнего уровня.

|              |              |              |              |              |                    |  |  |  |      |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------------|--|--|--|------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дцкл. | Подп. и дата | ЕАБР.656112.025 РЭ |  |  |  | Лист |
|              |              |              |              |              |                    |  |  |  | 83   |
| Изм.         | Лист         | № докум.     | Подп.        | Дата         |                    |  |  |  |      |

### 3 Текущий ремонт

Любые виды ремонта в гарантийный период должны выполняться изготовителем устройства. В послегарантийный период, ремонты целесообразно организовывать специализированными подразделениями заказчика или по договору с изготовителем.

### 4 Хранение

Условия хранения должны удовлетворять требованиям условий хранения 2 ГОСТ 15150. Устройства следует хранить в складах изготовителя (потребителя) на стеллажах в потребительской таре. Допускается хранение в складах в транспортной таре. При этом тара должна быть очищена от пыли и грязи. Размещение устройств на складах должно обеспечивать их свободное перемещение и доступ к ним. Расстояние между стенами, полом, потолком склада и устройством должно быть не меньше, чем 100 мм. Расстояние между обогревательными приборами складов и устройством должно быть не меньше, чем 0,5 м.

### 5 Транспортирование

Транспортирование упакованных в тару устройств допускается осуществлять любым транспортом с обеспечением защиты от атмосферных осадков при следующих условиях:

- прямые перевозки автомобильным транспортом на расстояние до 1000 км по дорогам с асфальтовым и бетонным покрытием (дороги первой категории) без ограничения скорости или со скоростью до 40 км/час на расстояние до 250 км по каменным и грунтовым дорогам (дороги второй и третьей категории);
- смешанные перевозки железнодорожным, воздушным (в отопляемых герметизированных отсеках), речным видами транспорта, в соединении их между собой и автомобильным транспортом, морские перевозки.
- виды отправок при ж/д перевозках - мелкие малотоннажные, среднетоннажные;

|              |              |
|--------------|--------------|
| Инд. № подл. | Подп. и дата |
| Взам. инв. № | Инд. № дубл. |
| Подп. и дата |              |
| Инд. № подл. |              |

|      |      |          |       |      |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|      |      |          |       |      |

ЕАБР.656112.025 РЭ

Лист  
84

- транспортирование в пакетированном виде - по чертежам предприятия-изготовителя.
- при транспортировании должны выполняться правила, установленные в действующих нормативных документах.

Условия транспортирования должны удовлетворять требованиям: по действию механических факторов - группе С в соответствии с ГОСТ 23216; по действию климатических факторов - условиям хранения 5 в соответствии с ГОСТ 15150.

## 6 Утилизация

В состав устройства не входят драгоценные металлы, а также ядовитые, радиоактивные, взрывоопасные или другие вещества и элементы, представляющие повышенную опасность для здоровья человека или окружающей среды. Поэтому демонтаж и утилизация устройства не требует применения специальных мер безопасности и может выполняться без специальных инструментов и приспособлений.

|              |              |              |              |              |                    |  |  |      |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------------|--|--|------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дцкл. | Подп. и дата | ЕАБР.656112.025 РЭ |  |  | Лист |
|              |              |              |              |              |                    |  |  | 85   |
| Изм.         | Лист         | № докум.     | Подп.        | Дата         |                    |  |  |      |

# ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

Габаритные и присоединительные размеры устройства РС80-МР

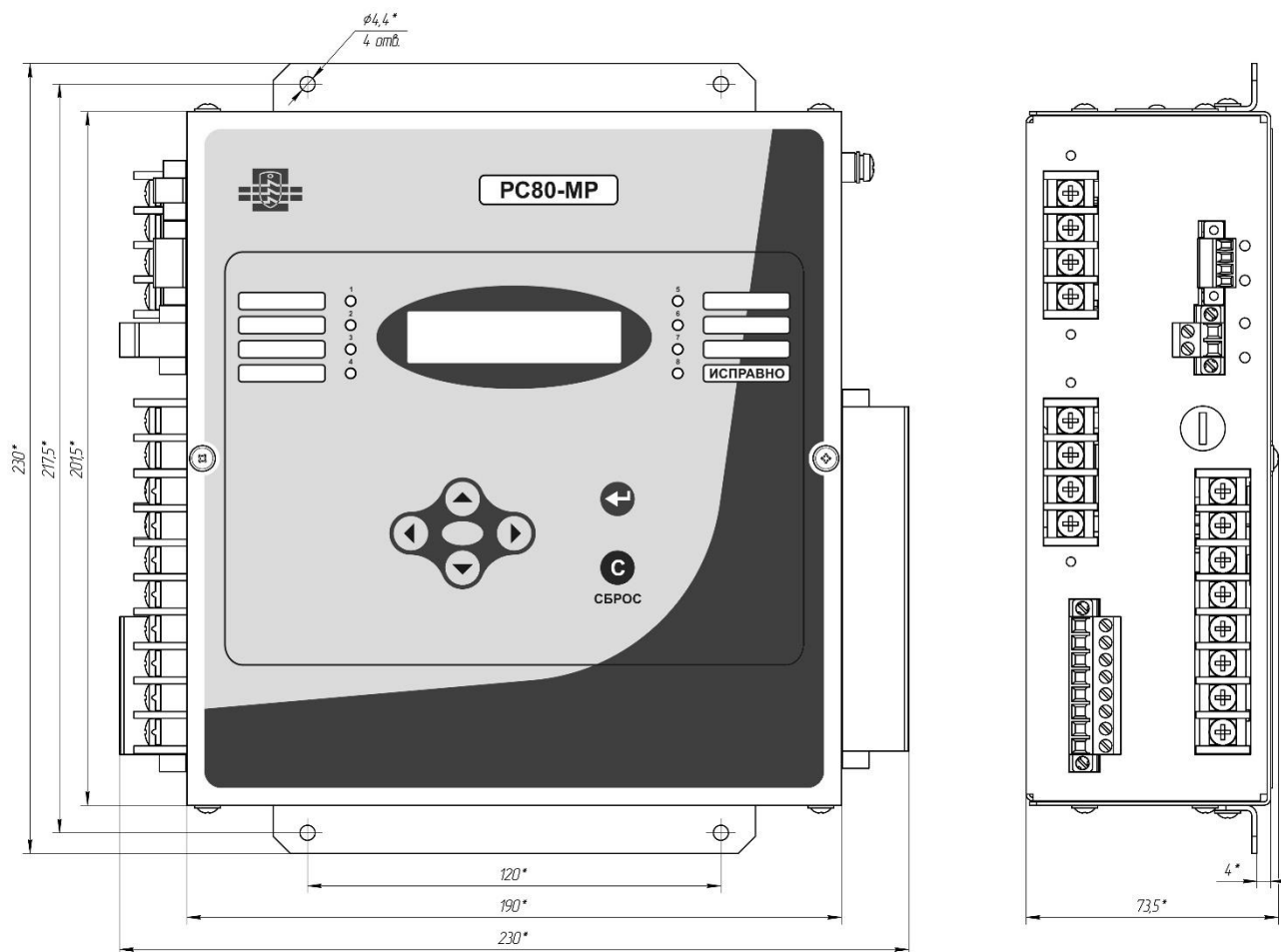


Рисунок А.1 – Габаритные и присоединительные размеры устройства РС80-МР

|              |              |
|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата |
| Взам. инв. № | Инв. № дубл. |
| Подп. и дата | Подп. и дата |

|      |      |          |       |      |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|------|------|----------|-------|------|

ЕАБР.656112.025 РЭ

Лист  
86

# ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(обязательное)

## Схема расположения выводов устройства РС80-МР

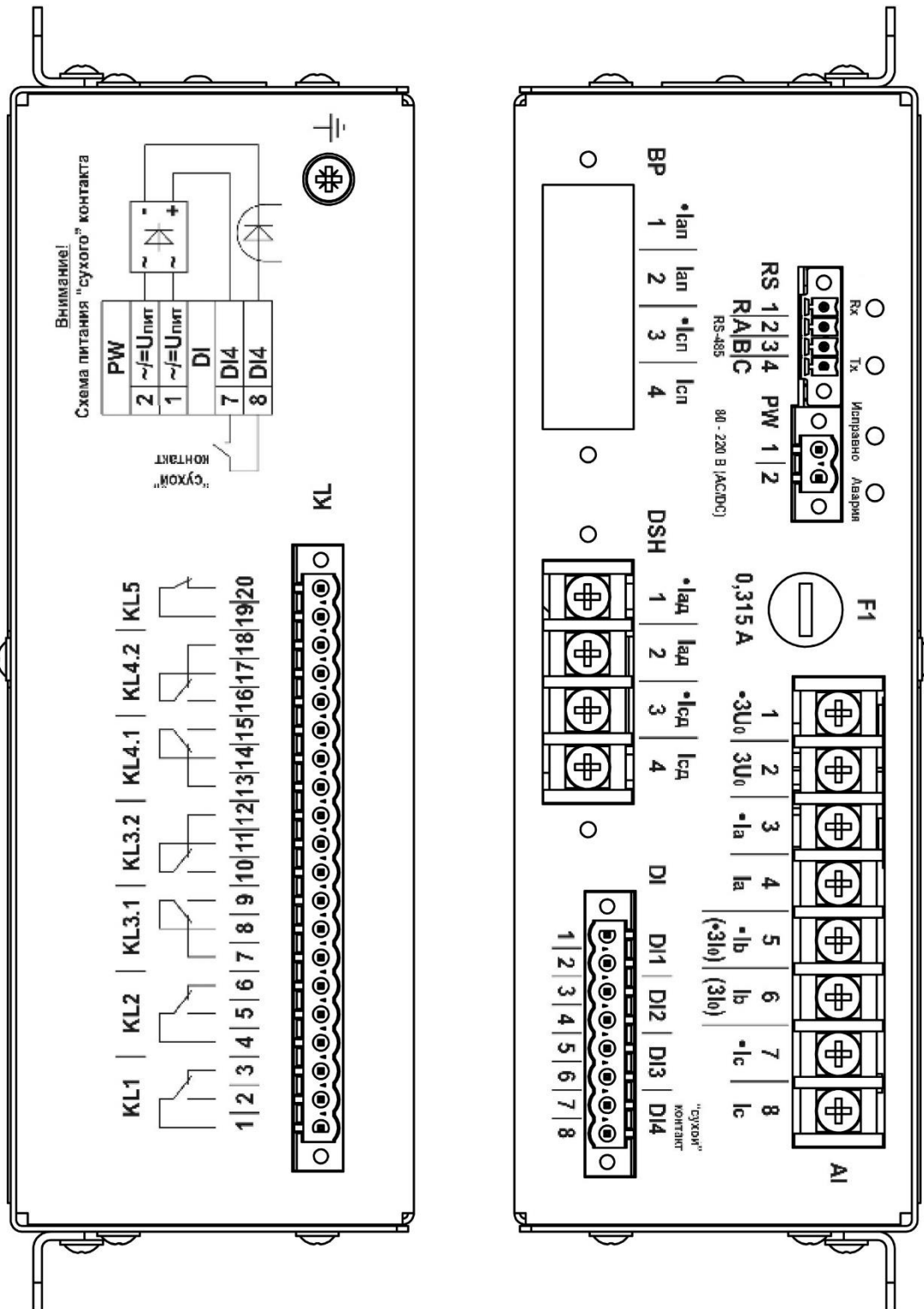


Рисунок Б.1 – Схема расположения выводов для подключения к устройству

РС80-МР исполнений: РС80-МР-хх1х

|              |              |              |              |              |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |
|              |              |              |              |              |

|      |      |          |       |      |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|      |      |          |       |      |

ЕАБР.656112.025 РЭ

Копировал

Формат А4

Лист  
87

|              |              |              |              |              |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дцкл. | Подп. и дата |
|              |              |              |              |              |

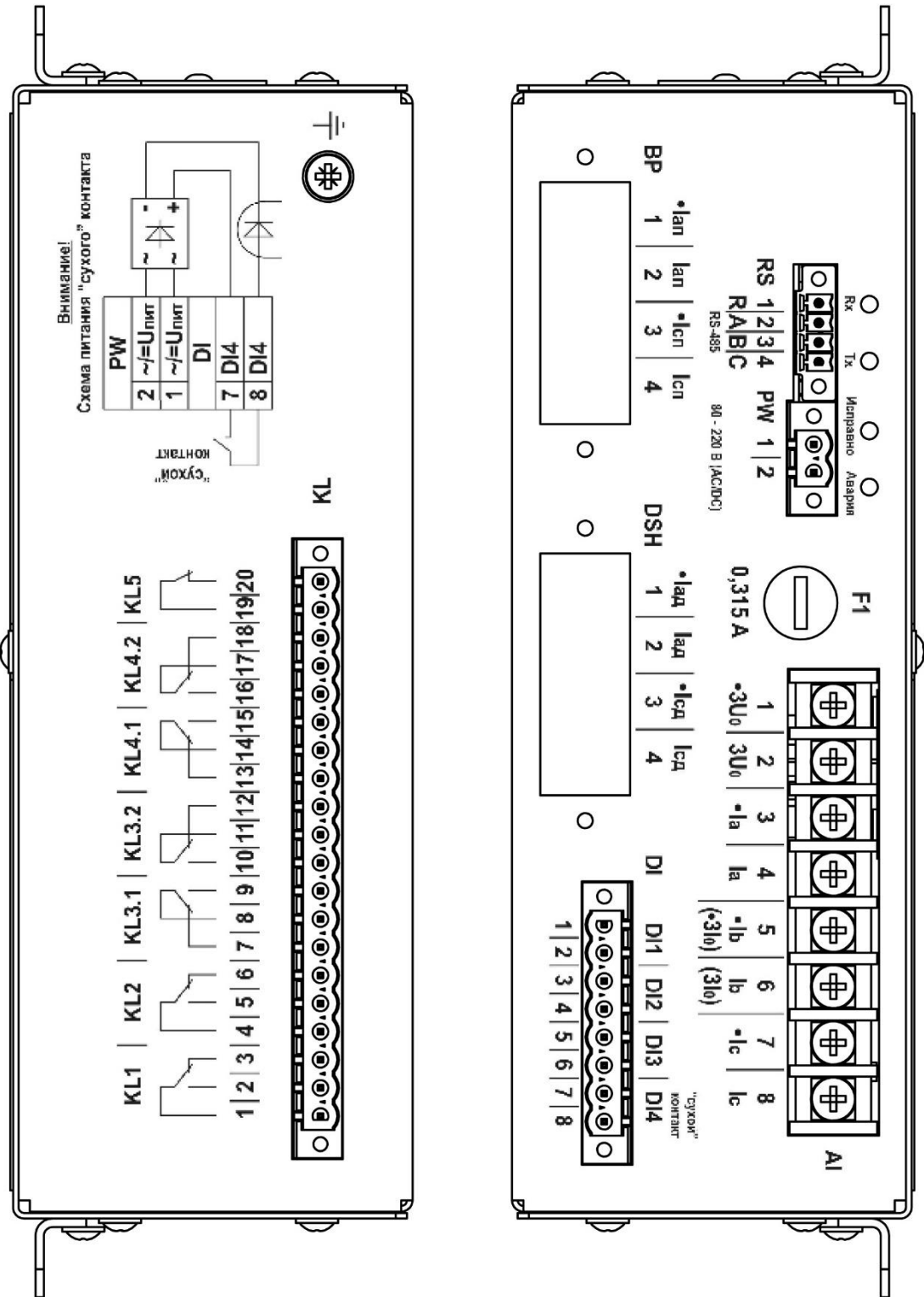


Рисунок Б.2 – Схема расположения выводов для подключения к устройству  
PC80-MP исполнений: PC80-MP-xx0x

|      |      |          |       |      |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|      |      |          |       |      |

ЕАБР.656112.025 РЭ



|              |              |              |              |              |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |
|              |              |              |              |              |

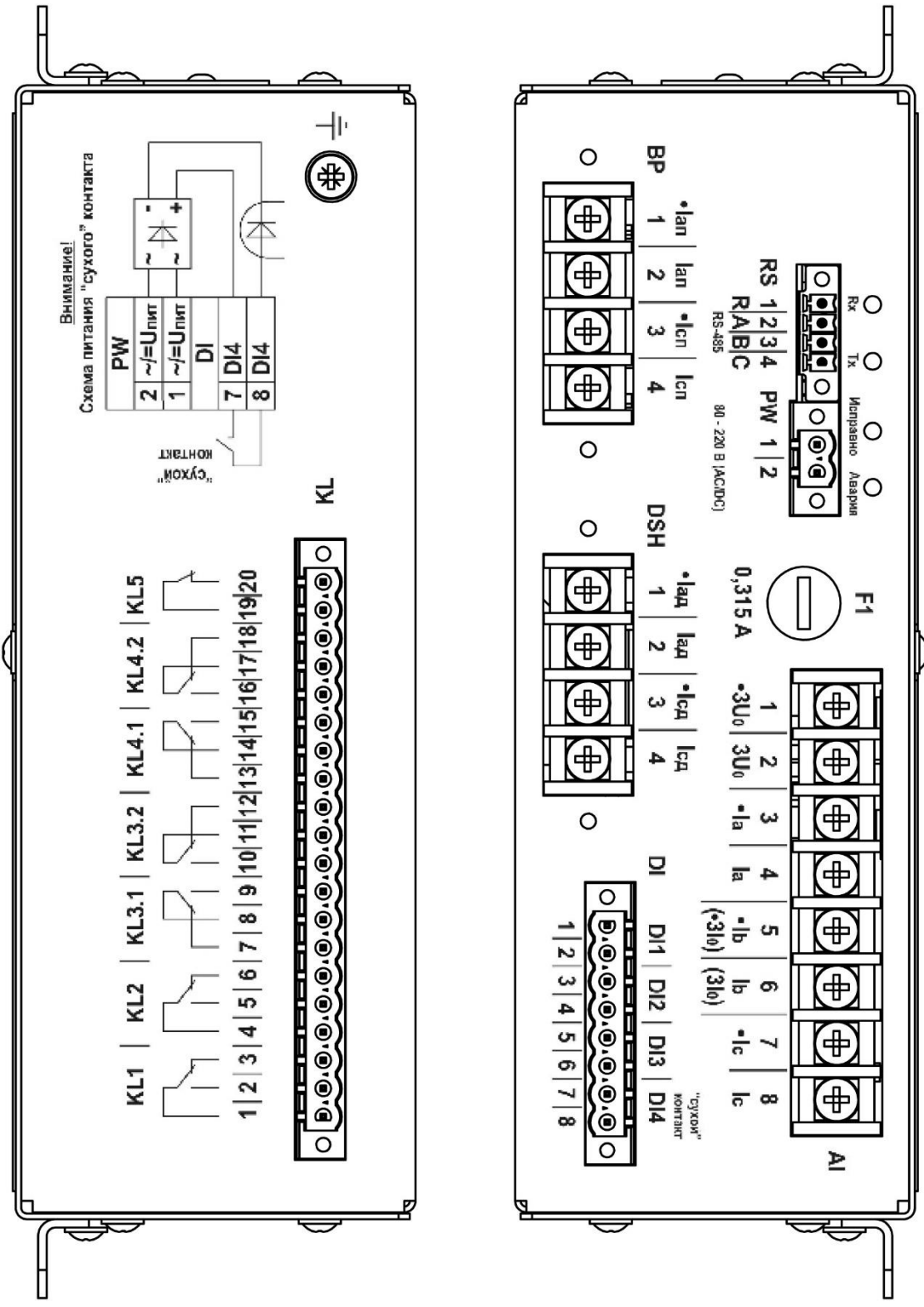


Рисунок Б.3 – Схема расположения выводов для подключения к устройству  
PC80-MP исполнений: PC80-MP-xx3x

|      |      |          |       |      |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|      |      |          |       |      |

ЕАБР.656112.025 РЭ

|              |              |              |              |              |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дцкл. | Подп. и дата |
|              |              |              |              |              |

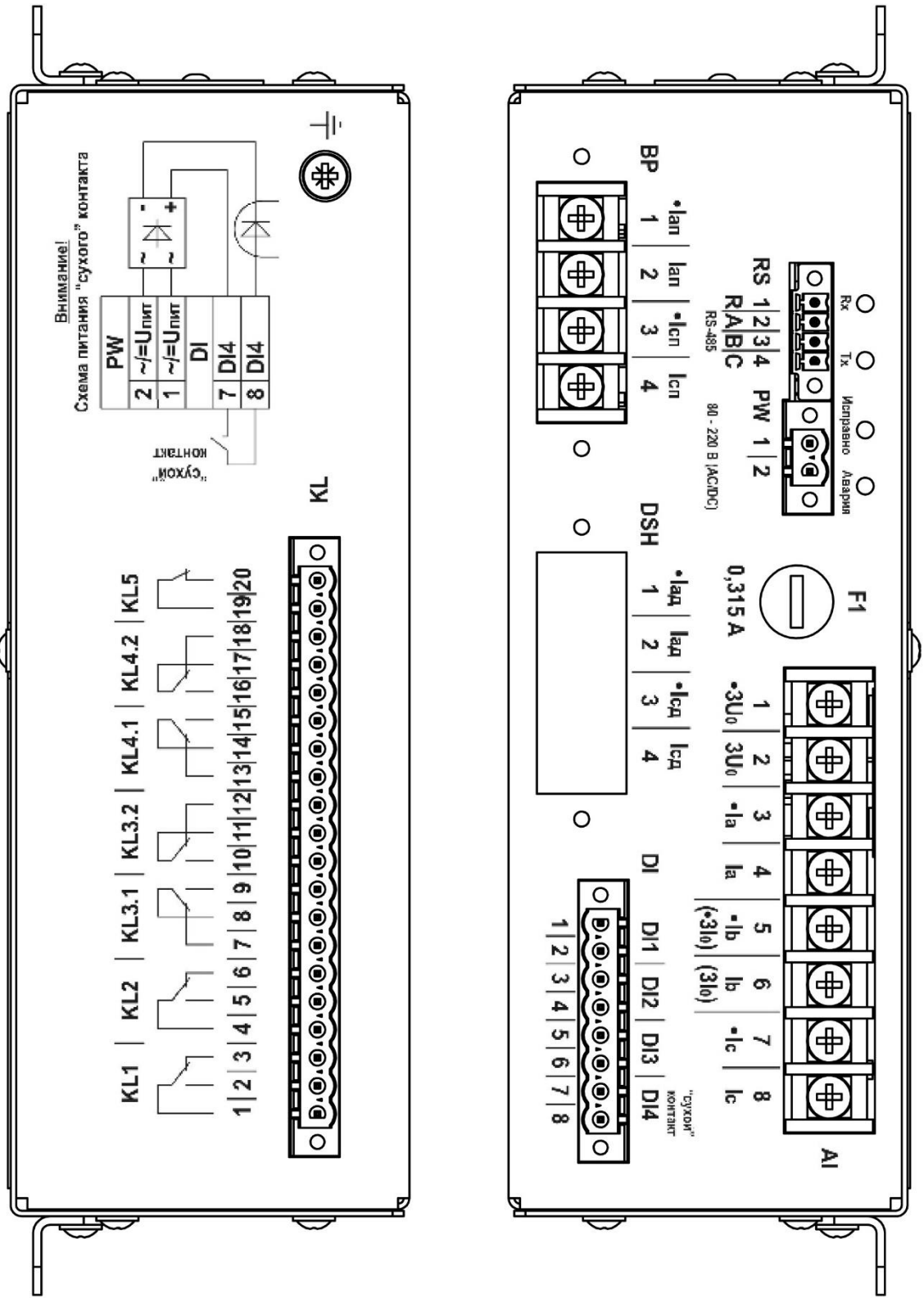


Рисунок Б.4 – Схема расположения выводов для подключения к устройству РС80-МР исполнений: РС80-МР-хх2х

|      |      |          |       |      |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|      |      |          |       |      |

ЕАБР.656112.025 РЭ

# ПРИЛОЖЕНИЕ В

(обязательное)

## Схемы подключения устройства РС80-МР

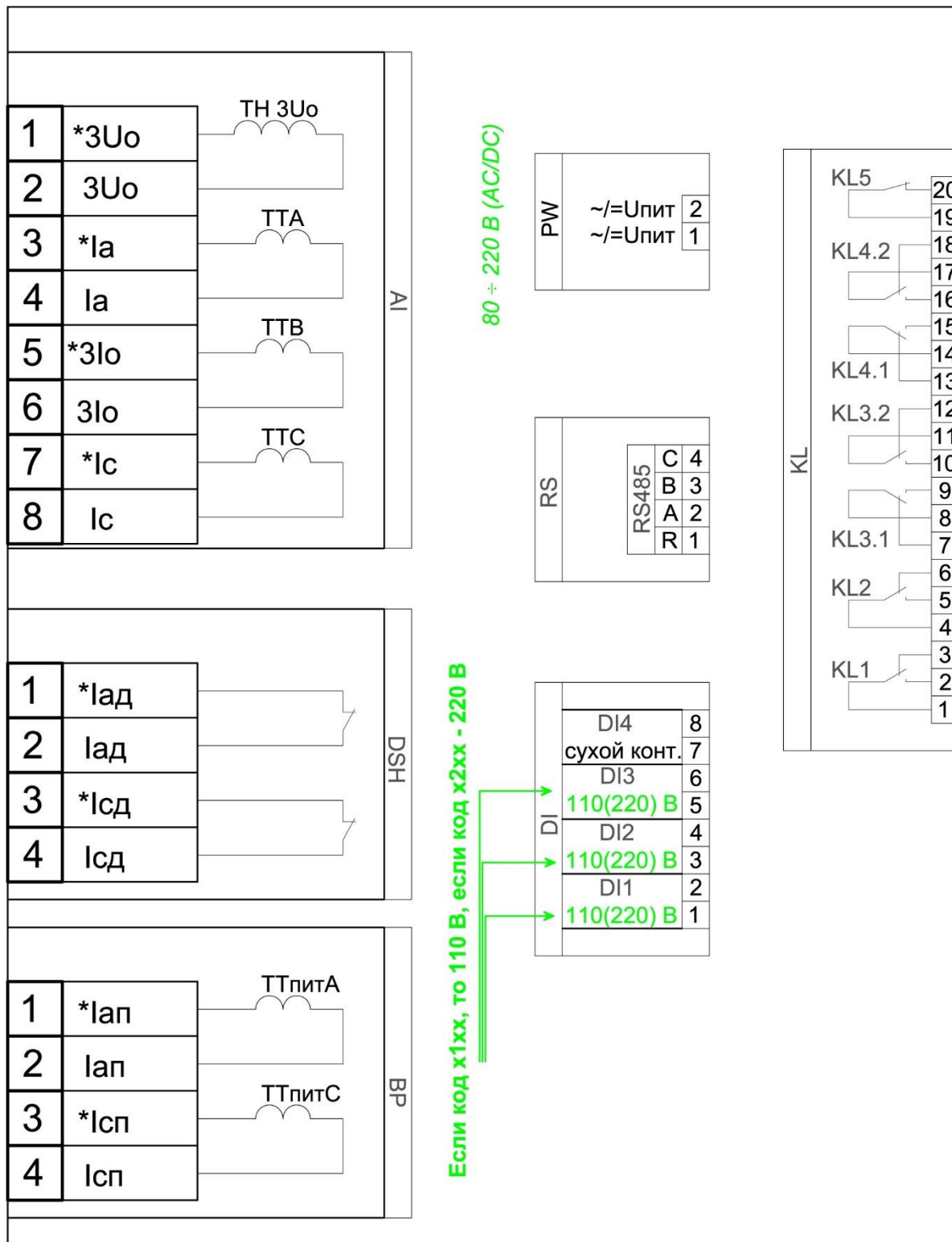


Рисунок В.1 – Схема подключения устройств РС80-МР исполнений: РС80-МР-2х3х, 1х3х

|              |              |              |              |              |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |
|              |              |              |              |              |

|      |      |          |       |      |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|      |      |          |       |      |

ЕАБР.656112.025 РЭ

|              |              |
|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата |
| Взам. инв. № | Инв. № дцкл. |
| Подп. и дата | Подп. и дата |

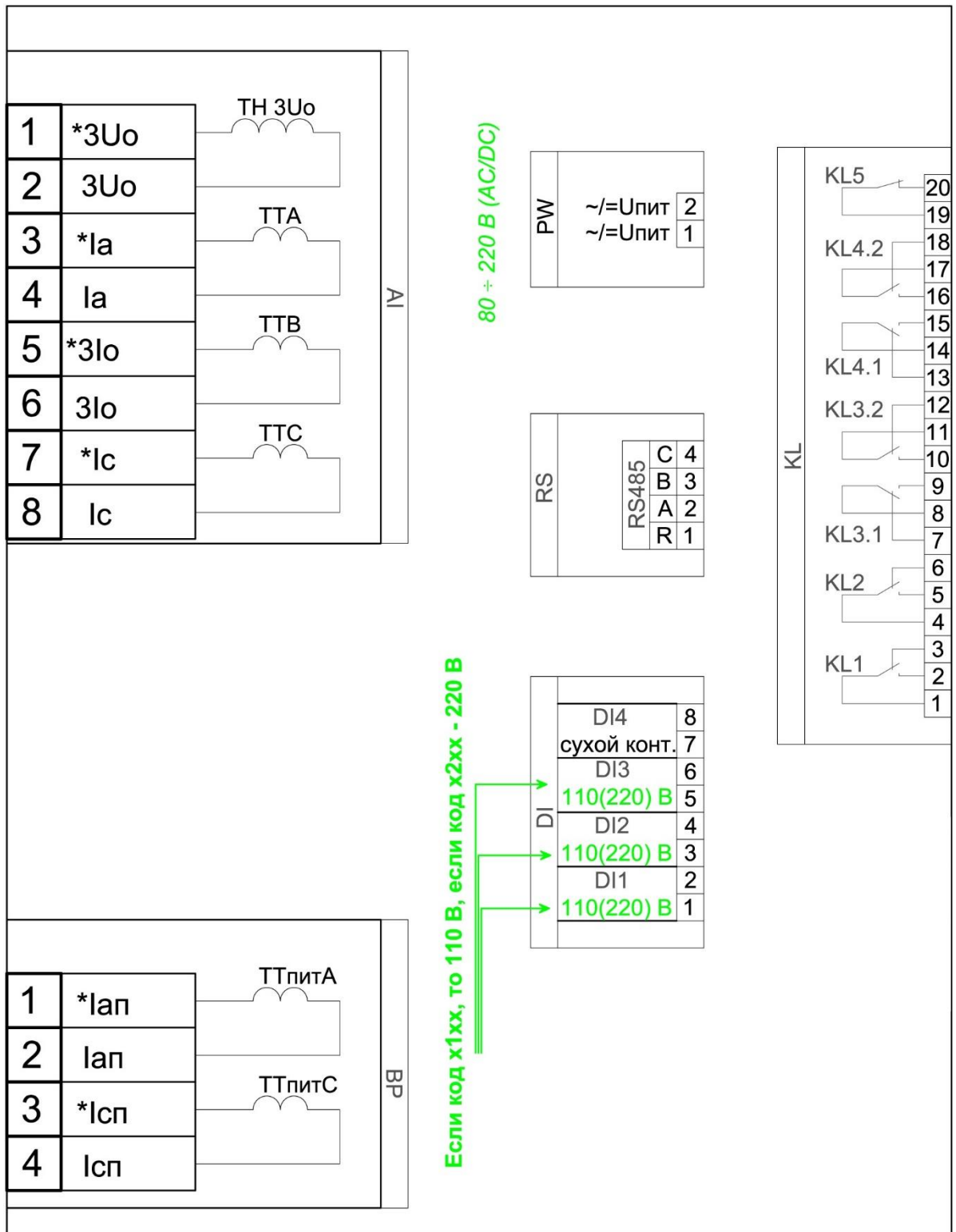


Рисунок В.2 – Схема подключения устройств РС80-МР исполнений: РС80-МР-2х2х, 1х2х

|      |      |          |       |      |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|------|------|----------|-------|------|

ЕАБР.656112.025 РЭ

|              |              |              |              |              |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дцкл. | Подп. и дата |
|              |              |              |              |              |

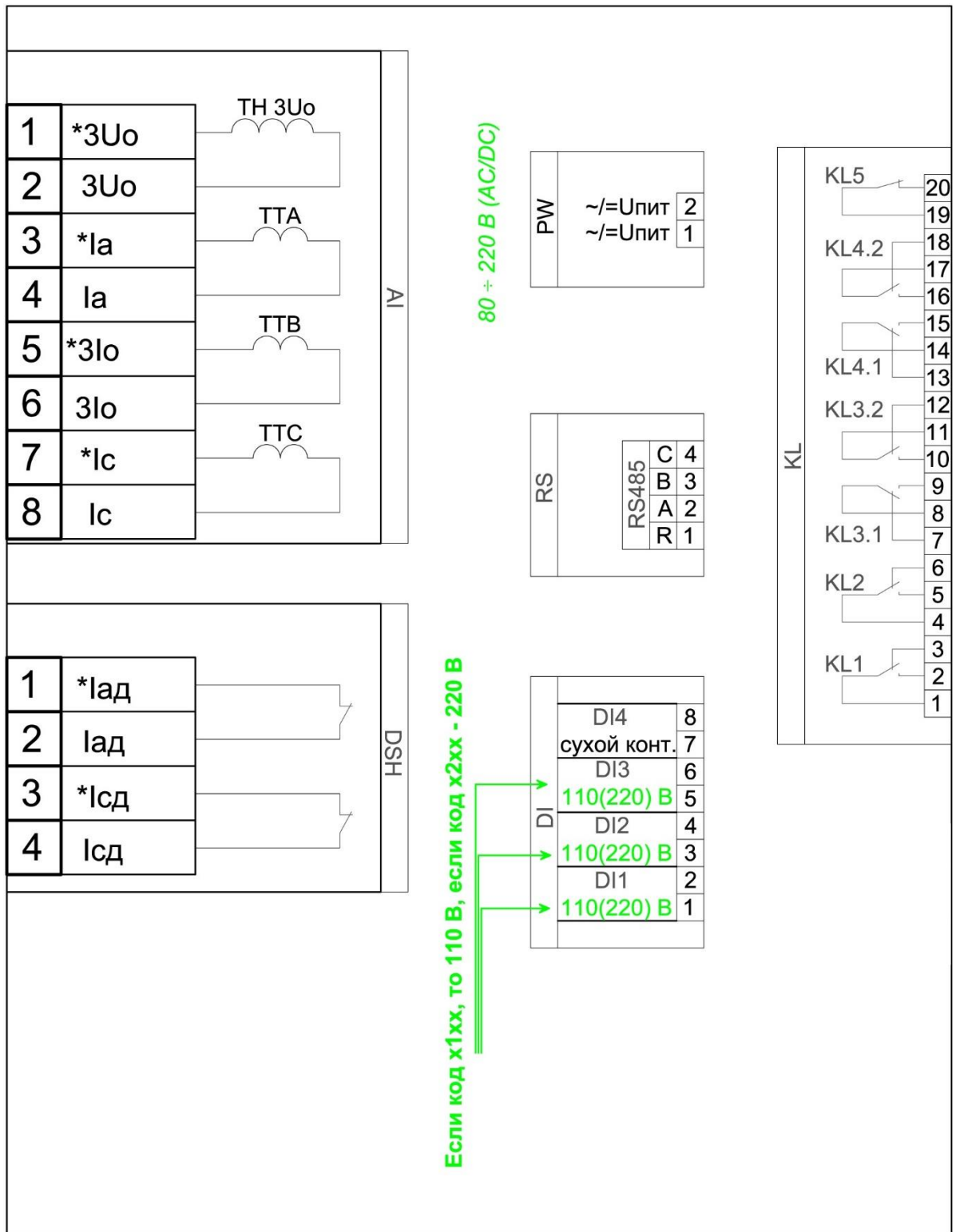


Рисунок В.3 – Схема подключения устройств РС80-МР исполнений: РС80-МР-2х1х, 1х1х

|      |      |          |       |      |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|      |      |          |       |      |

ЕАБР.656112.025 РЭ

|              |              |              |              |              |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дцкл. | Подп. и дата |
|              |              |              |              |              |

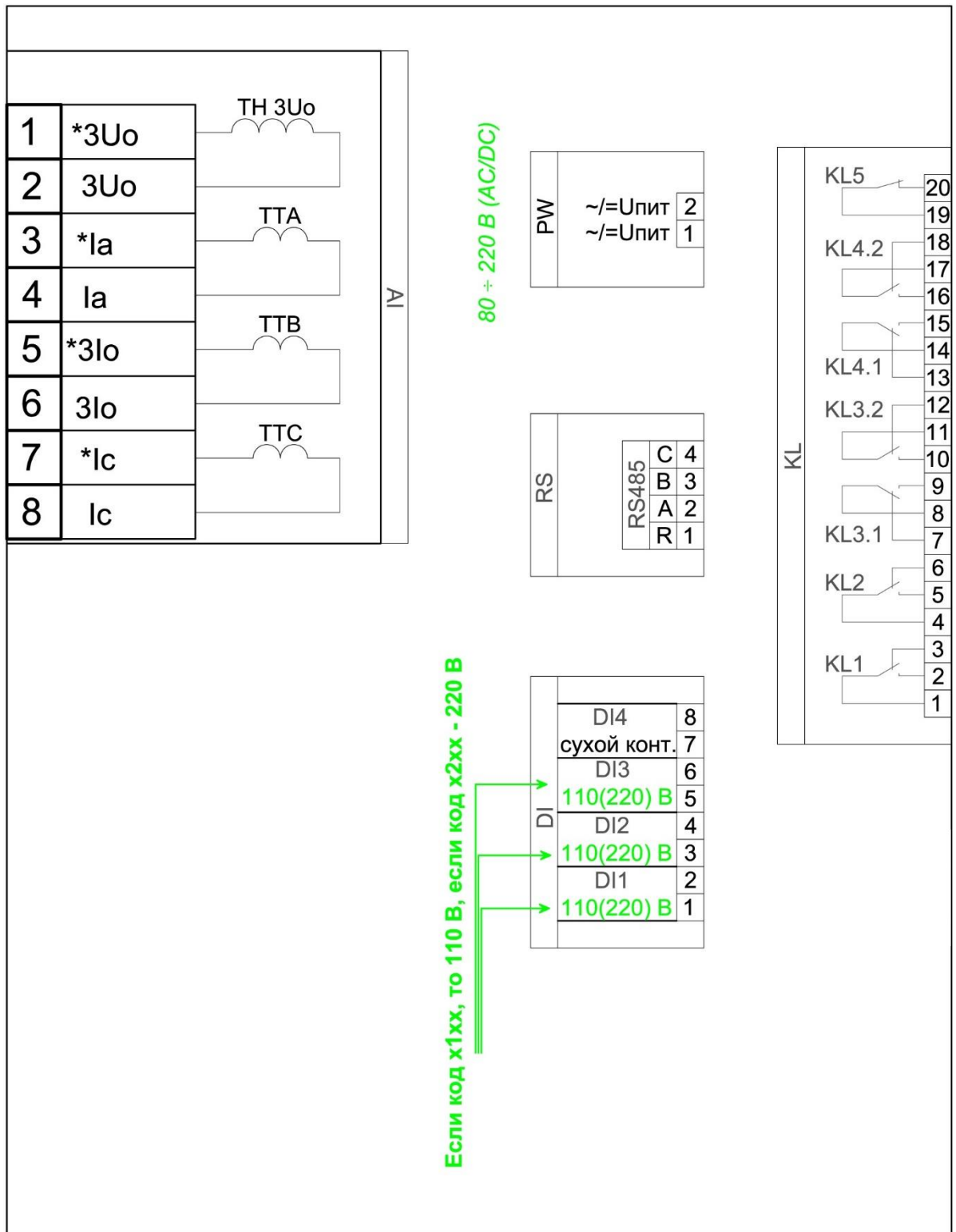


Рисунок В.4 – Схема подключения устройств РС80-МР исполнений: РС80-МР-2х0х, 1х0х

|      |      |          |       |      |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|      |      |          |       |      |

ЕАБР.656112.025 РЭ

|              |              |              |              |              |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дцкл. | Подп. и дата |
|              |              |              |              |              |

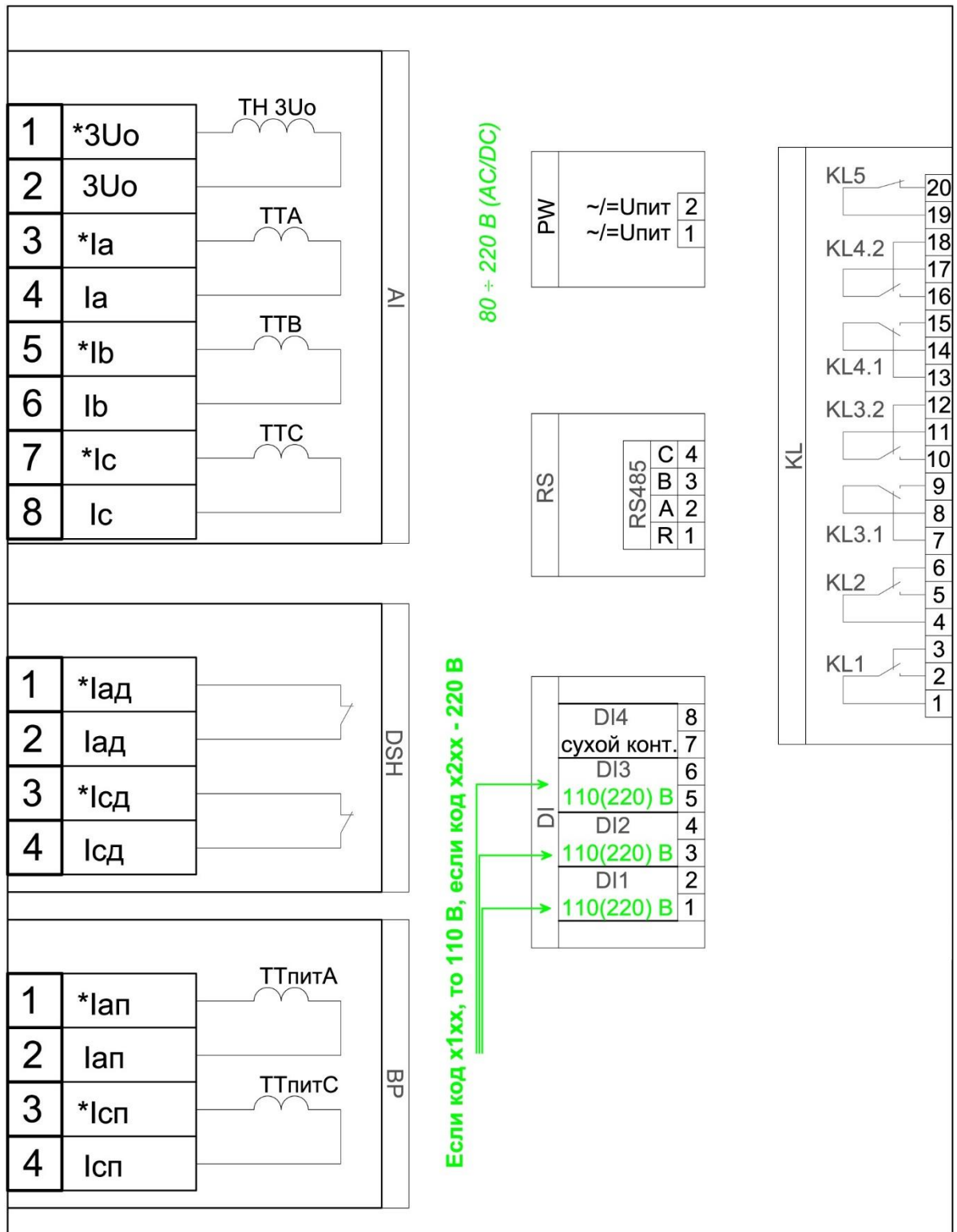


Рисунок В.5 – Схема подключения устройств РС80-МР исполнений: РС80-МР-3х3х

|      |      |          |       |      |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|      |      |          |       |      |

ЕАБР.656112.025 РЭ

|              |              |
|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата |
| Взам. инв. № | Инв. № дцкл. |
| Подп. и дата | Подп. и дата |

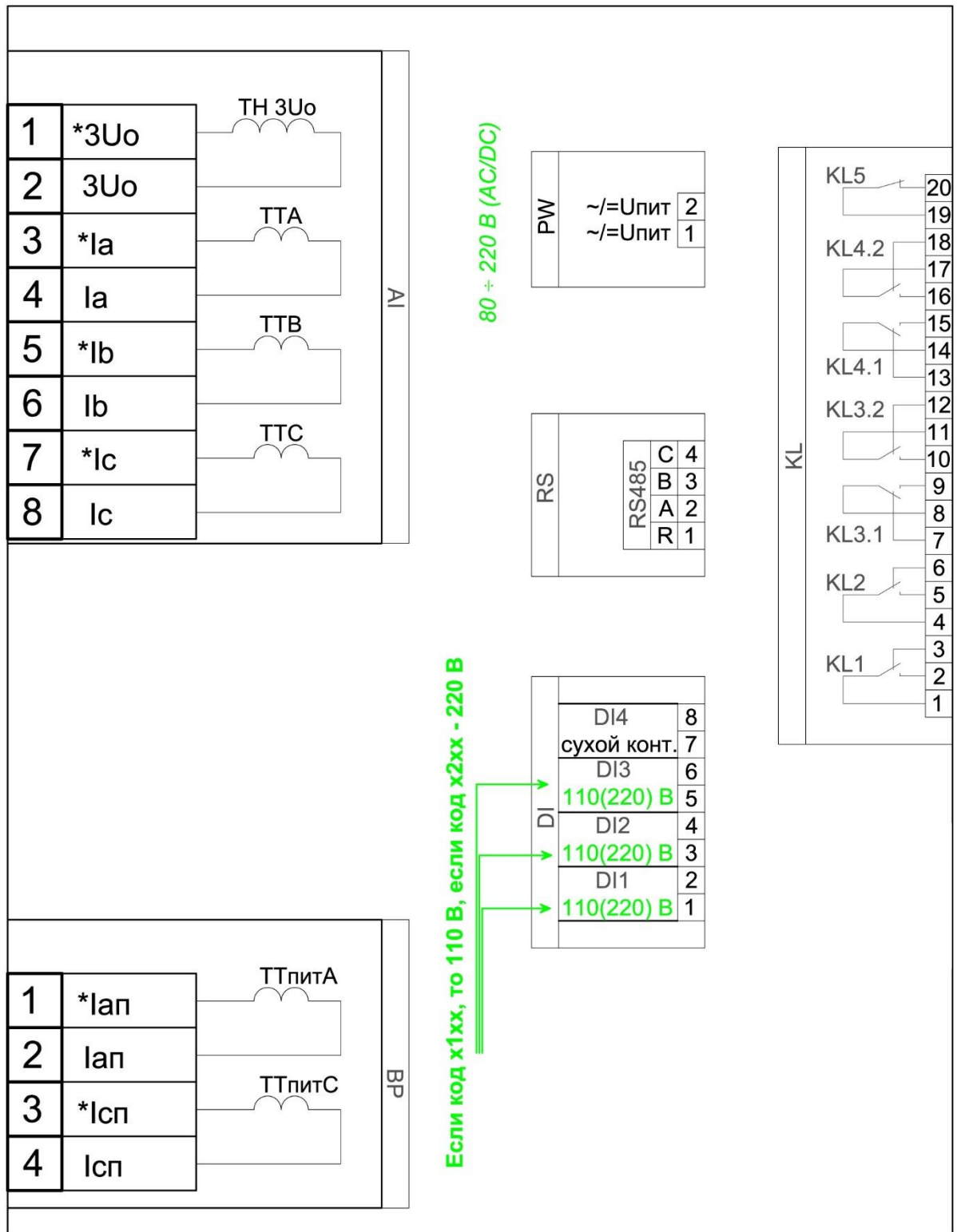


Рисунок В.6 – Схема подключения устройств РС80-МР исполнений: РС80-МР-3х2х

|      |      |          |       |      |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|------|------|----------|-------|------|

ЕАБР.656112.025 РЭ



|              |              |              |              |              |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дцкл. | Подп. и дата |
|              |              |              |              |              |

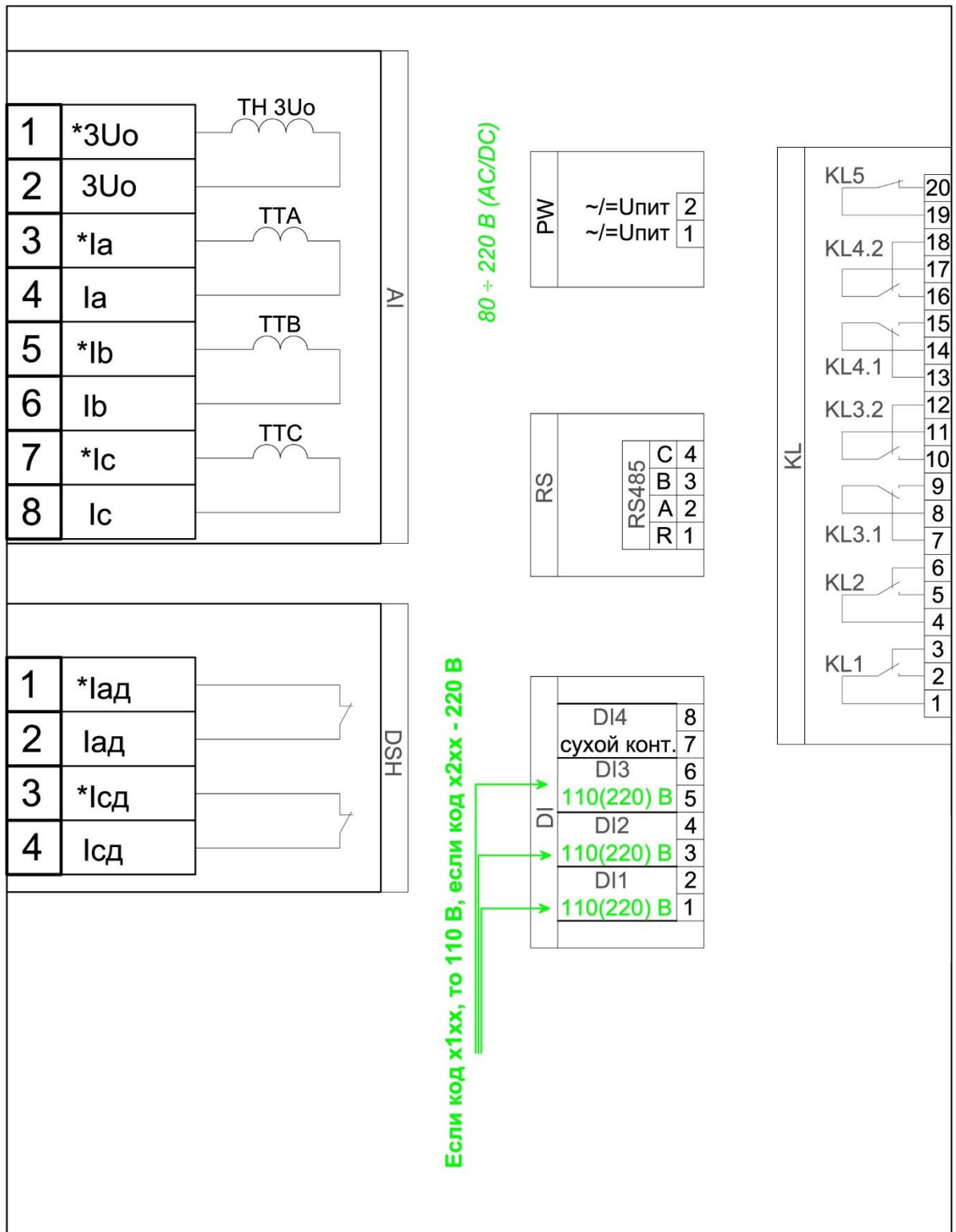


Рисунок В.7 – Схема подключения устройств РС80-МР исполнений: РС80-МР-3х1х

|      |      |          |       |      |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|      |      |          |       |      |

ЕАБР.656112.025 РЭ

|              |              |              |              |              |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дцкл. | Подп. и дата |
|              |              |              |              |              |

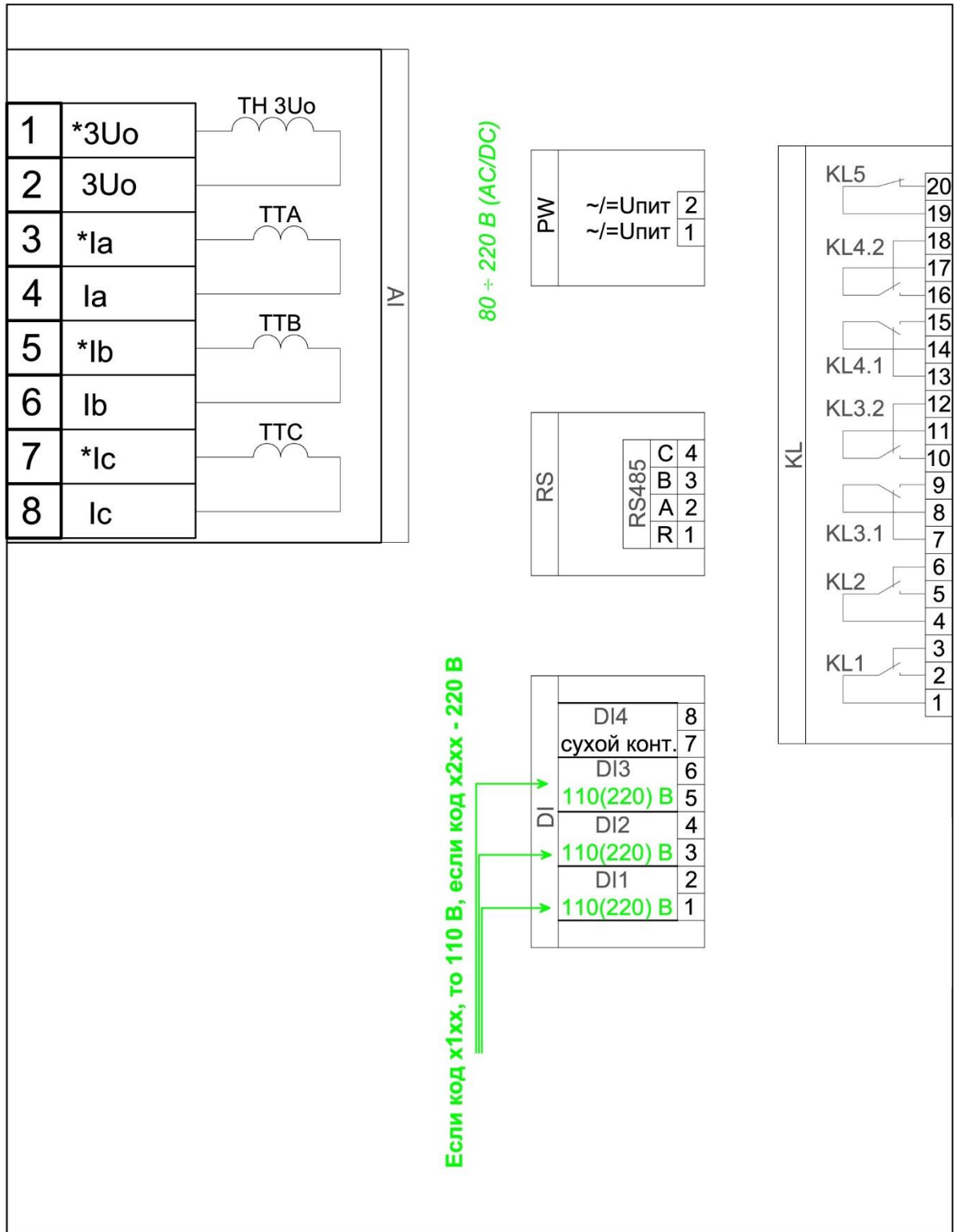


Рисунок В.8 – Схема подключения устройств РС80-МР исполнений: РС80-МР-3х0х

|      |      |          |       |      |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|      |      |          |       |      |

ЕАБР.656112.025 РЭ

# ПРИЛОЖЕНИЕ Г

(обязательное)

Код заказа устройства РС80-МР

|  | A                        | B                                   | C                        | D                                   | E                        |
|--|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| Код заказа РС80-МР -                                   | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <b>Токовые измерительные входы:</b>                    |                          |                                     |                          |                                     |                          |
| 2ф AC I <sub>н</sub> =5А, 3lo от 4 мА до 5 А, 50 Гц    | 1                        |                                     |                          |                                     |                          |
| 2ф AC I <sub>н</sub> =5А, 3lo от 0,1 А до 150 А, 50 Гц | 2                        |                                     |                          |                                     |                          |
| 3ф ABC I <sub>н</sub> =5А, 50 Гц                       | 3                        |                                     |                          |                                     |                          |
| <b>Оперативное напряжение дискретных входов:</b>       |                          |                                     |                          |                                     |                          |
| 110 В  |                          | 1                                   |                          |                                     |                          |
| 220 В  |                          | 2                                   |                          |                                     |                          |
| <b>Питание от ТТ и дешунтирование:</b>                 |                          |                                     |                          |                                     |                          |
| Без питания от ТТ и без дешунтирования                 |                          |                                     | 0                        |                                     |                          |
| Без питания от ТТ и с дешунтированием                  |                          |                                     | 1                        |                                     |                          |
| С питанием от ТТ без дешунтирования                    |                          |                                     | 2                        |                                     |                          |
| С питанием от ТТ и с дешунтированием                   |                          |                                     | 3                        |                                     |                          |
| <b>Тип присоединения:</b>                              |                          |                                     |                          |                                     |                          |
| Крепление для утопленного монтажа                      |                          |                                     |                          | 1                                   |                          |
| Крепление для выступающего монтажа на дверь шкафа      |                          |                                     |                          | 2                                   |                          |
| <b>Специсполнение</b>                                  |                          |                                     |                          |                                     |                          |
|  |                          |                                     |                          | нет                                 | 0                        |
|  |                          |                                     |                          | да                                  | 2                        |

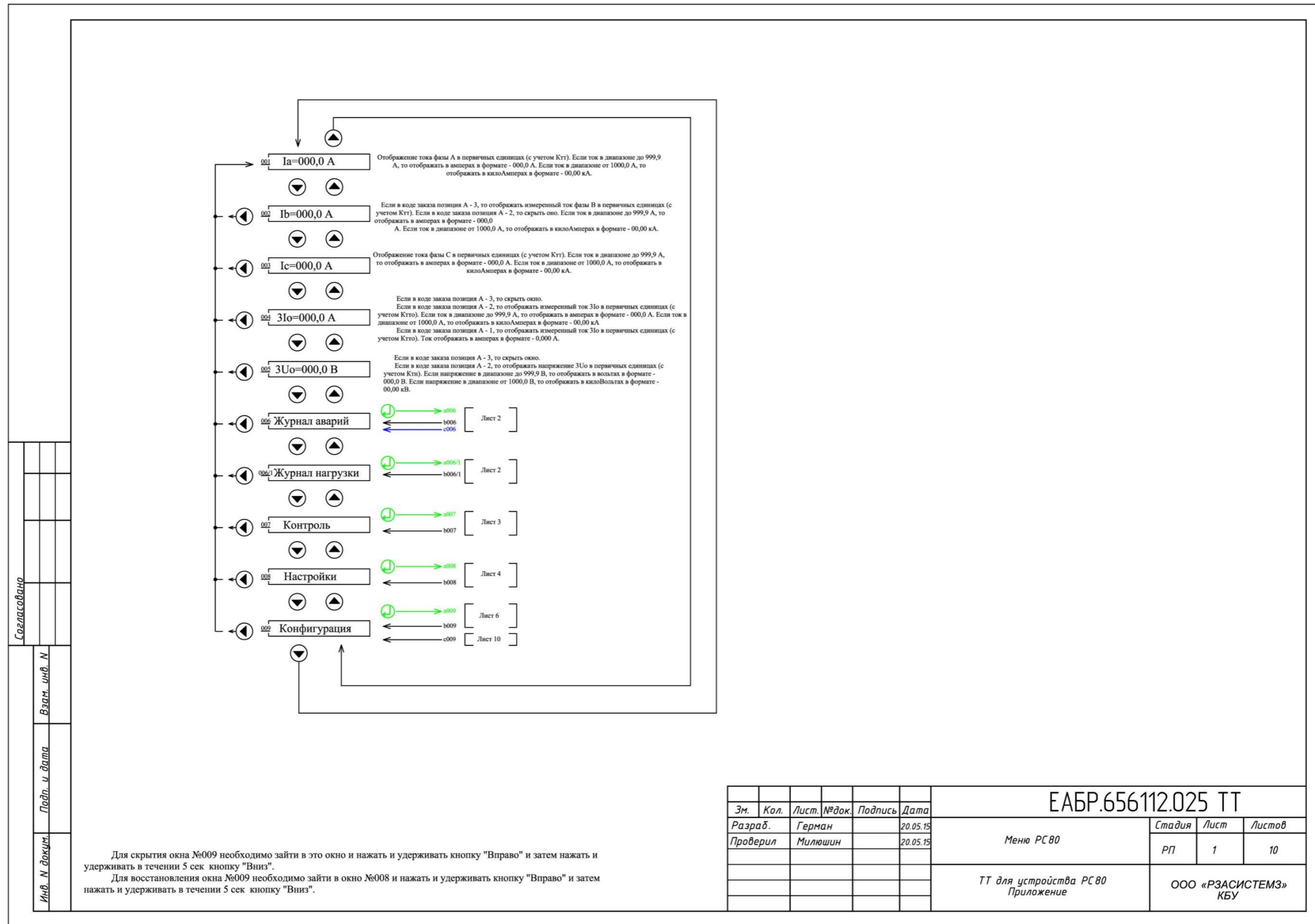
Рисунок Г.1 – Код заказа устройства РС80-МР

|              |              |
|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата |
| Взам. инв. № | Инв. № дубл. |
| Подп. и дата | Подп. и дата |

|      |      |          |       |      |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|------|------|----------|-------|------|

ЕАБР.656112.025 РЭ

**ПРИЛОЖЕНИЕ Д**  
**(обязательное)**  
**Меню устройства РС80-МР**



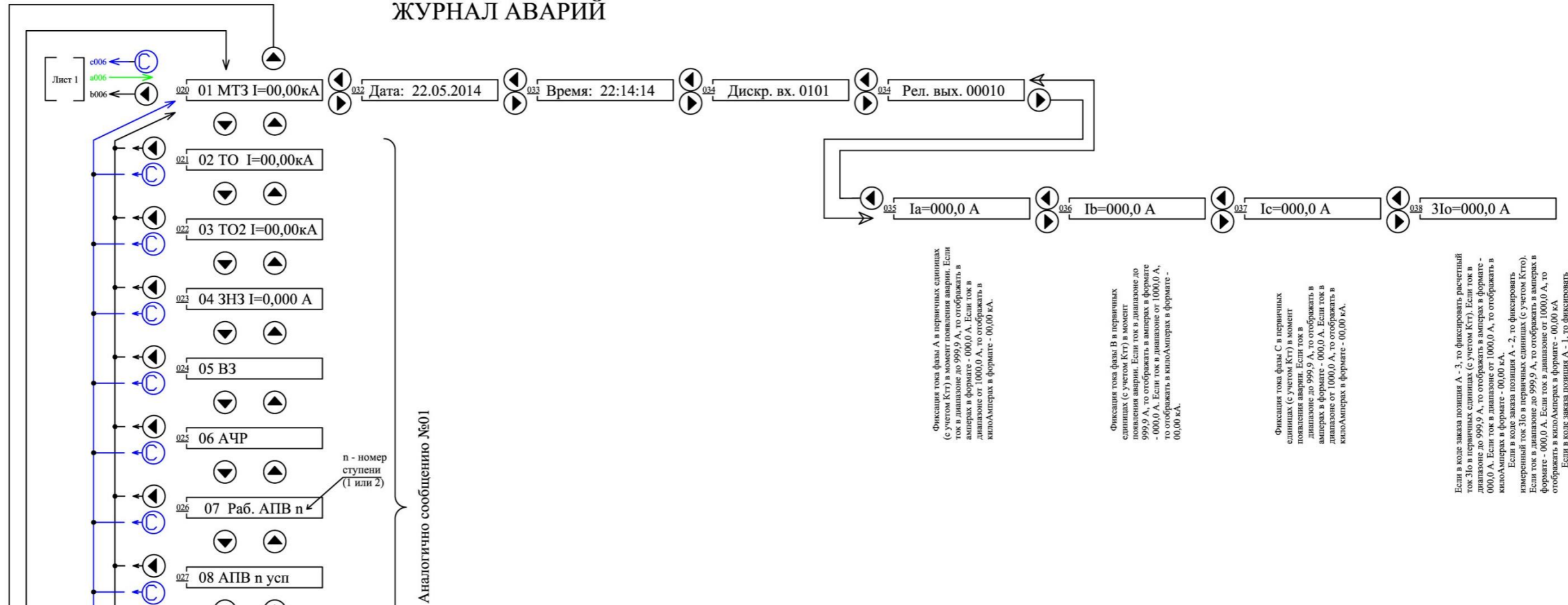
|                                   |         |      |        |                      |          |
|-----------------------------------|---------|------|--------|----------------------|----------|
| ЕАБР.656112.025 ТТ                |         |      |        |                      |          |
| Эм.                               | Кол.    | Лист | № док. | Подпись              | Дата     |
| Разраб.                           | Герман  |      |        |                      | 20.05.15 |
| Проверил                          | Милюшин |      |        |                      | 20.05.15 |
| Меню РС80                         |         |      |        | Стадия               | Лист     |
|                                   |         |      |        | РП                   | 1        |
|                                   |         |      |        | Листов               | 10       |
| ТТ для устройства РС80 Приложение |         |      |        | ООО «РЗАСИСТЕМЗ» КБУ |          |

|      |      |          |       |      |                    |             |
|------|------|----------|-------|------|--------------------|-------------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | ЕАБР.656112.025 РЭ | Лист<br>100 |
|      |      |          |       |      |                    |             |

|              |              |
|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата |
| Взам. инв. № | Подп. и дата |
| Инв. № д/дл. | Подп. и дата |
| Взам. инв. № | Подп. и дата |

|               |              |              |
|---------------|--------------|--------------|
| Инв. № докум. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
| Согласовано   |              |              |
|               |              |              |
|               |              |              |

### ЖУРНАЛ АВАРИЙ



Фиксация тока фазы А в первичных сдвинутах (с учетом Ктр) в момент появления аварии. Если ток в диапазоне до 999,9 А, то отображать в амперах в формате - 000,0 А. Если ток в диапазоне от 1000,0 А, то отображать в килоАмперах в формате - 00,00 кА.

Фиксация тока фазы В в первичных сдвинутах (с учетом Ктр) в момент появления аварии. Если ток в диапазоне до 999,9 А, то отображать в амперах в формате - 000,0 А. Если ток в диапазоне от 1000,0 А, то отображать в килоАмперах в формате - 00,00 кА.

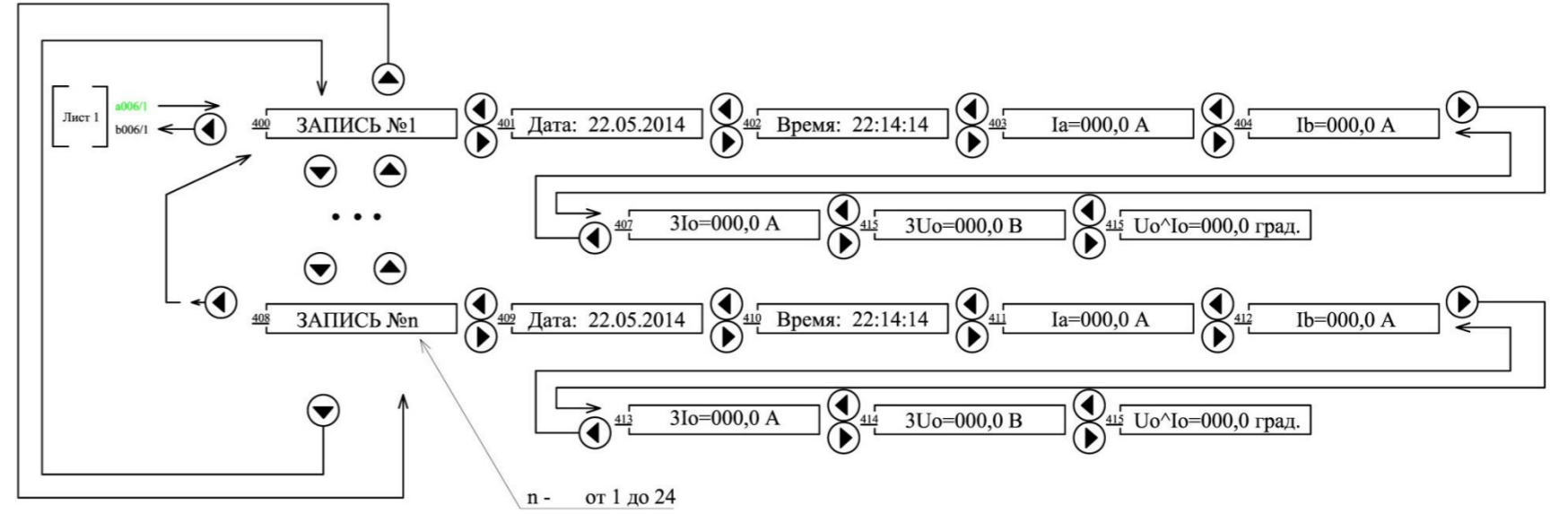
Фиксация тока фазы С в первичных сдвинутах (с учетом Ктр) в момент появления аварии. Если ток в диапазоне до 999,9 А, то отображать в амперах в формате - 000,0 А. Если ток в диапазоне от 1000,0 А, то отображать в килоАмперах в формате - 00,00 кА.

Если в коде записи позиция А - 3, то фиксировать расчетный ток 3Io в первичных сдвинутах (с учетом Ктр). Если ток в диапазоне до 999,9 А, то отображать в амперах в формате - 000,0 А. Если ток в диапазоне от 1000,0 А, то отображать в килоАмперах в формате - 00,00 кА.

Если в коде записи позиция А - 2, то фиксировать измеренный ток 3Io в первичных сдвинутах (с учетом Ктр). Если ток в диапазоне до 999,9 А, то отображать в амперах в формате - 000,0 А. Если ток в диапазоне от 1000,0 А, то отображать в килоАмперах в формате - 00,00 кА.

Если в коде записи позиция А - 1, то фиксировать измеренный ток 3Io в первичных сдвинутах (с учетом Ктр). Ток отображать в амперах в формате - 000,0 А.

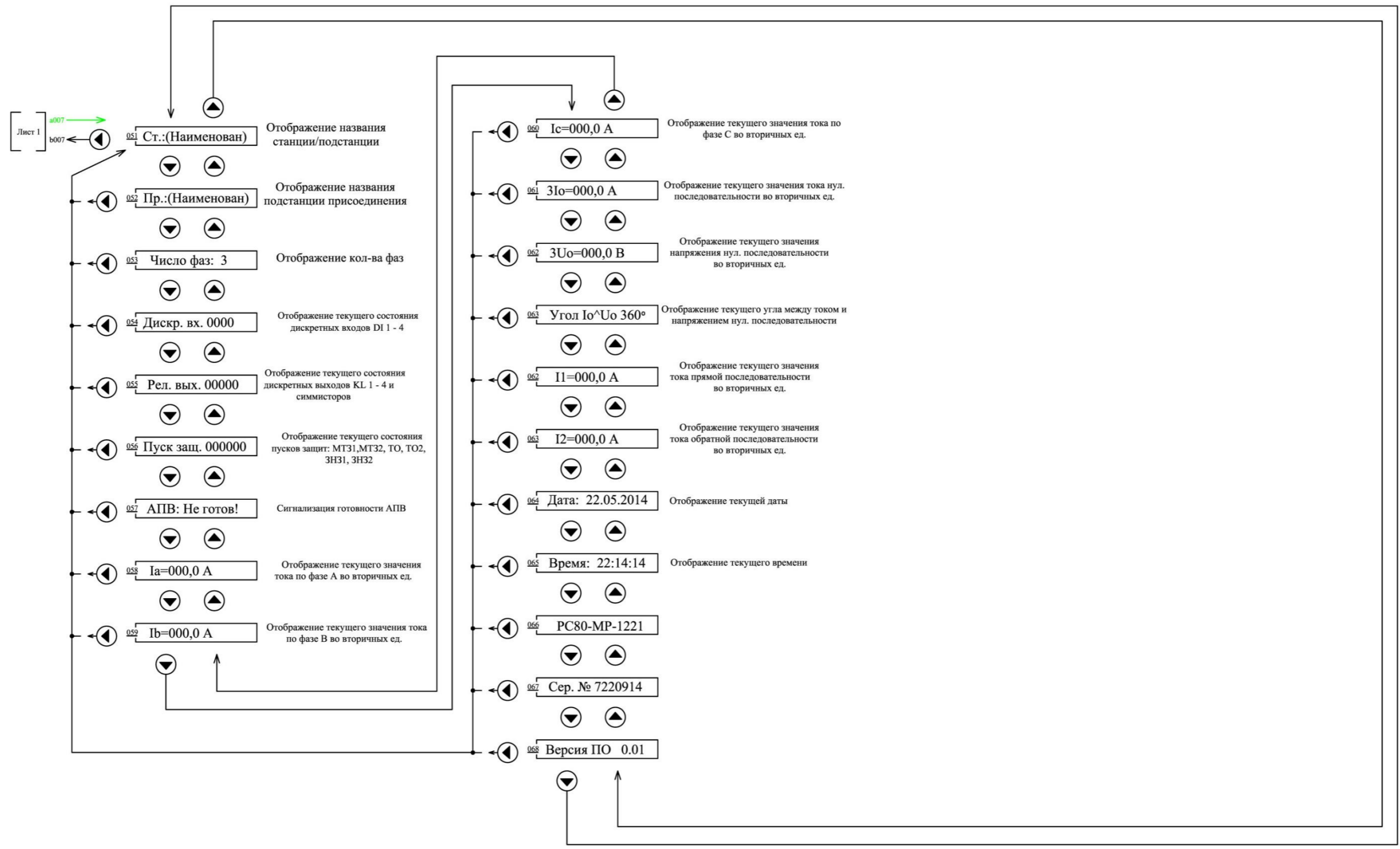
### ЖУРНАЛ НАГРУЗКИ



|     |         |      |       |         |      |                    |      |
|-----|---------|------|-------|---------|------|--------------------|------|
| Эм. | Кол.уч. | Лист | № док | Подпись | Дата | ЕАБР.656112.025 ТТ | Лист |
|     |         |      |       |         |      |                    | 2    |

|              |              |
|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата |
| Взам. инв. № | Подп. и дата |
| Инв. № д-ла  | Подп. и дата |
| Взам. инв. № | Подп. и дата |

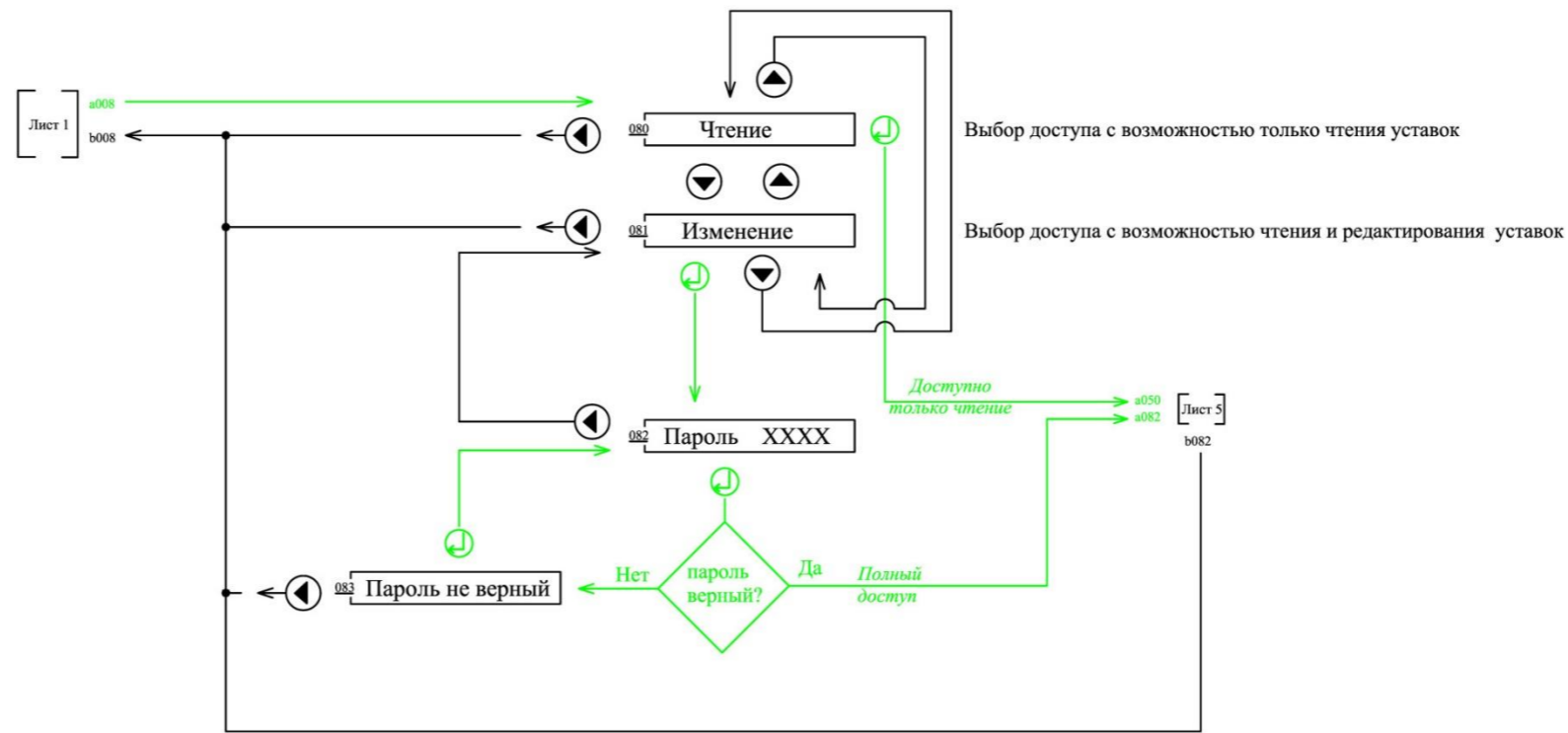
|               |              |
|---------------|--------------|
| Согласовано   |              |
| Инв. № докум. | Подп. и дата |
| Взам. инв. №  | Подп. и дата |



|     |         |      |       |         |      |                    |      |
|-----|---------|------|-------|---------|------|--------------------|------|
| Эм. | Кол.уч. | Лист | № док | Подпись | Дата | ЕАБР.656112.025 ТТ | Лист |
|     |         |      |       |         |      |                    | 3    |

|      |      |          |       |      |                    |      |
|------|------|----------|-------|------|--------------------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | ЕАБР.656112.025 РЭ | Лист |
|      |      |          |       |      |                    | 102  |

|               |              |              |  |  |
|---------------|--------------|--------------|--|--|
| Согласовано   |              |              |  |  |
| Инв. № докум. | Подп. и дата | Взам. инв. № |  |  |
|               |              |              |  |  |



|     |         |      |       |         |      |                    |           |
|-----|---------|------|-------|---------|------|--------------------|-----------|
| Эм. | Кол.уч. | Лист | № док | Подпись | Дата | ЕАБР.656112.025 ТТ | Лист<br>4 |
|-----|---------|------|-------|---------|------|--------------------|-----------|

Лист 5  
0050  
0082

085 Ктт=4000 Коэф. тр-ции токов. Диапазон 1 - 4000, с шагом 1

086 Ктто=4000 Коэф. тр-ции токов нул. посл. Диапазон 1 - 4000, с шагом 1

087 Ктно=4000 Коэф. тр-ции напряжения. Диапазон 1 - 4000, с шагом 1

088 МТ31 Работа Вкл Разрешение (Вкл) или запрет (Откл) работы МТ31

089 МТ31 Icp=000,40 А Уставка по току МТ31. Диапазон от 0,3 до 150 А, с шагом 0,01 А

090 МТ31 Tcp=000,40 с Уставка по времени МТ31. Диап. от 0 до 300 с, с шагом 0,01 с

091 МТ31 хар-ка: 1 Выбор ВТХ МТ31: 1 - независимая; 2 - норм. зависим.; 3 - сильно зависим.; 4 - аналог РТВ-1; 5 - аналог РТВ-4;

092 МТ31 Уск Откл Разрешение (Вкл) или запрет (Откл) ускорения МТ31

093 МТ31 Туск=0,40 с Уставка по времени ускорения МТ31. Диапазон от 0 до 1 с, с шагом 0,01 с

094 К.в. МТ31 0,95 Выбор коэфф. возврата МТ31 от 0,4 до 0,95

095 МТ32 Работа Откл Разрешение (Вкл) или запрет (Откл) работы МТ32

096 МТ32 Icp=000,40 А Уставка по току МТ32. Диапазон от 0,3 до 150 А, с шагом 0,01 А

097 МТ32 Tcp=000,40 с Уставка по времени МТ32. Диап. от 0 до 300 с, с шагом 0,01 с

098 МТ32 хар-ка: 1 Выбор ВТХ МТ32: 1 - независимая; 2 - норм. зависим.; 3 - сильно зависим.; 4 - аналог РТВ-1; 5 - аналог РТВ-4;

099 МТ32 Уск Откл Разрешение (Вкл) или запрет (Откл) ускорения МТ32

100 МТ32 Туск=0,40 с Уставка по времени ускорения МТ32. Диапазон от 0 до 1 с, с шагом 0,01 с

101 К.в. МТ32 0,95 Выбор коэфф. возврата МТ32 от 0,4 до 0,95

102 ТО1 Работа Откл Разрешение (Вкл) или запрет (Откл) работы ТО1

103 ТО1 Icp=000,40 А Уставка по току ТО1. Диапазон от 0,3 до 150 А, с шагом 0,01 А

104 ТО1 Tcp=000,40 с Уставка по времени ТО1. Диапазон от 0 до 32 с, с шагом 0,01 с

105 К.в. ТО1 0,95 Выбор коэфф. возврата ТО1 от 0,4 до 0,95

106 ТО2 Работа Откл Разрешение (Вкл) или запрет (Откл) работы ТО2

107 ТО2 Icp=000,40 А Уставка по току ТО2. Диапазон от 0,3 до 150 А, с шагом 0,01 А

108 ТО2 Tcp=000,40 с Уставка по времени ТО2. Диапазон от 0 до 32 с, с шагом 0,01 с

109 К.в. ТО2 0,95 Выбор коэфф. возврата ТО2 от 0,4 до 0,95

110 ЗН31 Работа Откл Разрешение (Вкл) или запрет (Откл) работы ЗН31

111 ЗН31 по 3Io Откл Разрешение (Вкл) или запрет (Откл) работы ЗН31 по 3Io

112 ЗН31 Icp=000,40 А Уставка по току ЗН31. Если в коде заказа поз. А - 1, то диап. от 0,004 до 5 А, с ш. 0,001 А. Если поз. А - 2, то диап. от 0,1 до 150 А, с ш. 0,01 А.

113 ЗН31 Tcp=000,40 с Уставка по времени ЗН31. Диапазон от 0 до 32 с, с шагом 0,01 с

114 ЗН31 по 3Uo Откл Разрешение (Вкл) или запрет (Откл) работы ЗН31 по 3Uo

115 ЗН31 3Uo=100 В Уставка по напряжению ЗН31 по 3Uo. Диапазон от 2 до 100 В, с шагом 1 В

116 ЗН31 направл. Откл Разреш. (Вкл) или запрет (Откл) работы ЗН31 по направл. мощности нул. последовательности

117 ЗН31 Фм.ч.=122° Уставка по углу макс. чувств. ЗН31. Диапазон от 0 до 360°, с шагом 1°

118 ЗН31 Фш.з.=160° Уставка по углу ширины зоны ЗН31. Диапазон от 0 до 360°, с шагом 1°

119 ЗН32 Работа Откл Разрешение (Вкл) или запрет (Откл) работы ЗН32

120 ЗН32 по 3Io Откл Разрешение (Вкл) или запрет (Откл) работы ЗН32 по 3Io

121 ЗН32 Icp=000,40 А Уставка по току ЗН32. Если в коде заказа поз. А - 1, то диап. от 0,004 до 5 А, с ш. 0,001 А. Если поз. А - 2, то диап. от 0,1 до 150 А, с ш. 0,01 А.

122 ЗН32 Tcp=000,40 с Уставка по времени ЗН32. Диапазон от 0 до 32 с, с шагом 0,01 с

123 ЗН32 по 3Uo Откл Разрешение (Вкл) или запрет (Откл) работы ЗН31 по 3Uo

124 ЗН32 3Uo=100 В Уставка по напряжению ЗН32 по 3Uo. Диапазон от 2 до 100 В, с шагом 1 В

125 ЗН32 направл. Откл Разреш. (Вкл) или запрет (Откл) работы ЗН32 по направл. мощности нул. последовательности

126 ЗН32 Фм.ч.=122° Уставка по углу макс. чувств. ЗН32. Диапазон от 0 до 360°, с шагом 1°

127 ЗН32 Фш.з.=160° Уставка по углу ширины зоны ЗН32. Диапазон от 0 до 360°, с шагом 1°

128 В3 Работа Откл \*\*\*Разрешение (Вкл) или запрет (Откл) работы В3

129 В3 Tcp=000,40 с \*\*\* Уставка по времени В3. Диапазон от 0 до 300 с, с шагом 0,01 с

130 АПВ Раб. Вкл 1кр \* Разреш. однокр. АПВ (Вкл 1кр), разреши двукр. АПВ (Вкл 2кр) или запрет (Откл) АПВ

131 АПВ от МТ31 Откл \* Разрешение (Вкл) или запрет (Откл) работы АПВ от МТ31

132 АПВ от МТ32 Откл \* Разрешение (Вкл) или запрет (Откл) работы АПВ от МТ32

133 АПВ от ТО Откл \* Разрешение (Вкл) или запрет (Откл) работы АПВ от ТО

134 АПВ от ТО2 Откл \* Разрешение (Вкл) или запрет (Откл) работы АПВ от ТО2

135 АПВ от ЗН31 Откл \* Разрешение (Вкл) или запрет (Откл) работы АПВ от ЗН31

136 АПВ от ЗН32 Откл \* Разрешение (Вкл) или запрет (Откл) работы АПВ от ЗН32

137 АПВ от В3 Откл \* Разрешение (Вкл) или запрет (Откл) работы АПВ от В3

138 ЧАПВ Откл \* Разрешение (Вкл) или запрет (Откл) работы ЧАПВ

139 АПВ Tгот=10,4 с \* Уставка по времени готовности АПВ. Диапазон от 1 до 120 с, с шагом 0,1 с

140 АПВ T 1кр=10,4 с \* Уставка по времени первого крата АПВ. Диапазон от 1 до 25 с, с шагом 0,1 с

141 АПВ T 2кр=10,4 с \* Уставка по времени второго крата АПВ. Диапазон от 1 до 60 с, с шагом 0,1 с

142 АЧР Работа Откл \*\* Разрешение (Вкл) или запрет (Откл) работы АЧР

Если в окне 088 выбрано **Откл**, то окна 089-094 срываются. Если в окне 095 выбрано **Откл**, то окна 096-101 срываются. Если в окне 102 выбрано **Откл**, то окна 103-105 срываются. Если в окне 106 выбрано **Откл**, то окна 107-109 срываются. Если в окне 110 выбрано **Откл**, то окна 111-118 срываются. Если в окне 119 выбрано **Откл**, то окна 120-127 срываются. Если в окне 128 выбрано **Откл**, то окно 129 срывается. Если в окне 130 выбрано **Откл**, то окна 131-141 срываются.

\* окна доступны если в окне 194 (стр.7) выбрано **D11пр., D11инв., ... , D14пр., D14инв.**

\*\* окна доступны если в окне 197 (стр.7) выбрано **D11пр., ... , D14пр.**

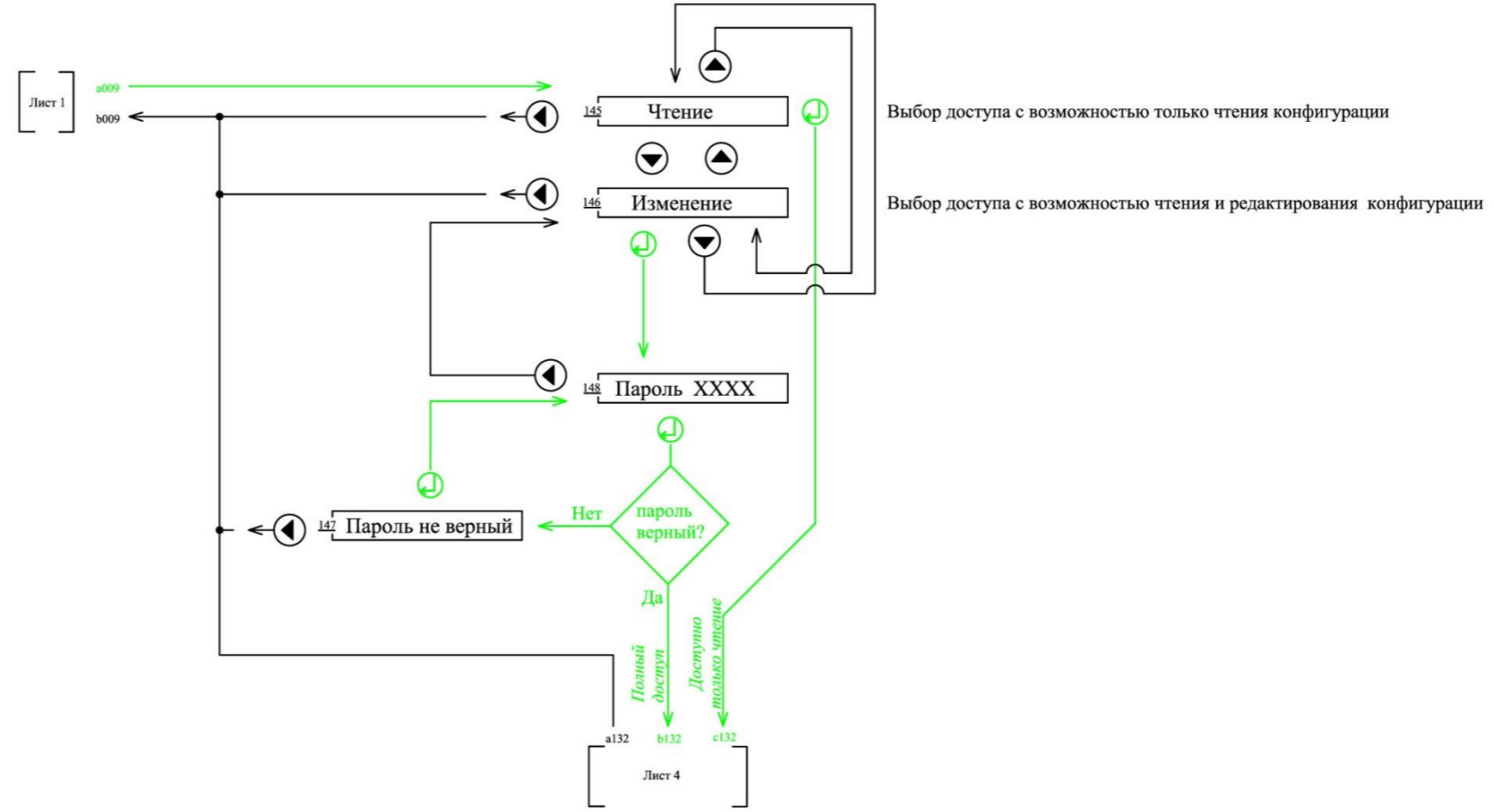
\*\*\* окна доступны если в окне 196 (стр.7) выбрано **D11пр., ... , D14пр.**

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

|     |         |      |       |         |      |                    |           |
|-----|---------|------|-------|---------|------|--------------------|-----------|
| Эм. | Кол.уч. | Лист | № док | Подпись | Дата | ЕАБР.656112.025 ТТ | Лист<br>5 |
|-----|---------|------|-------|---------|------|--------------------|-----------|

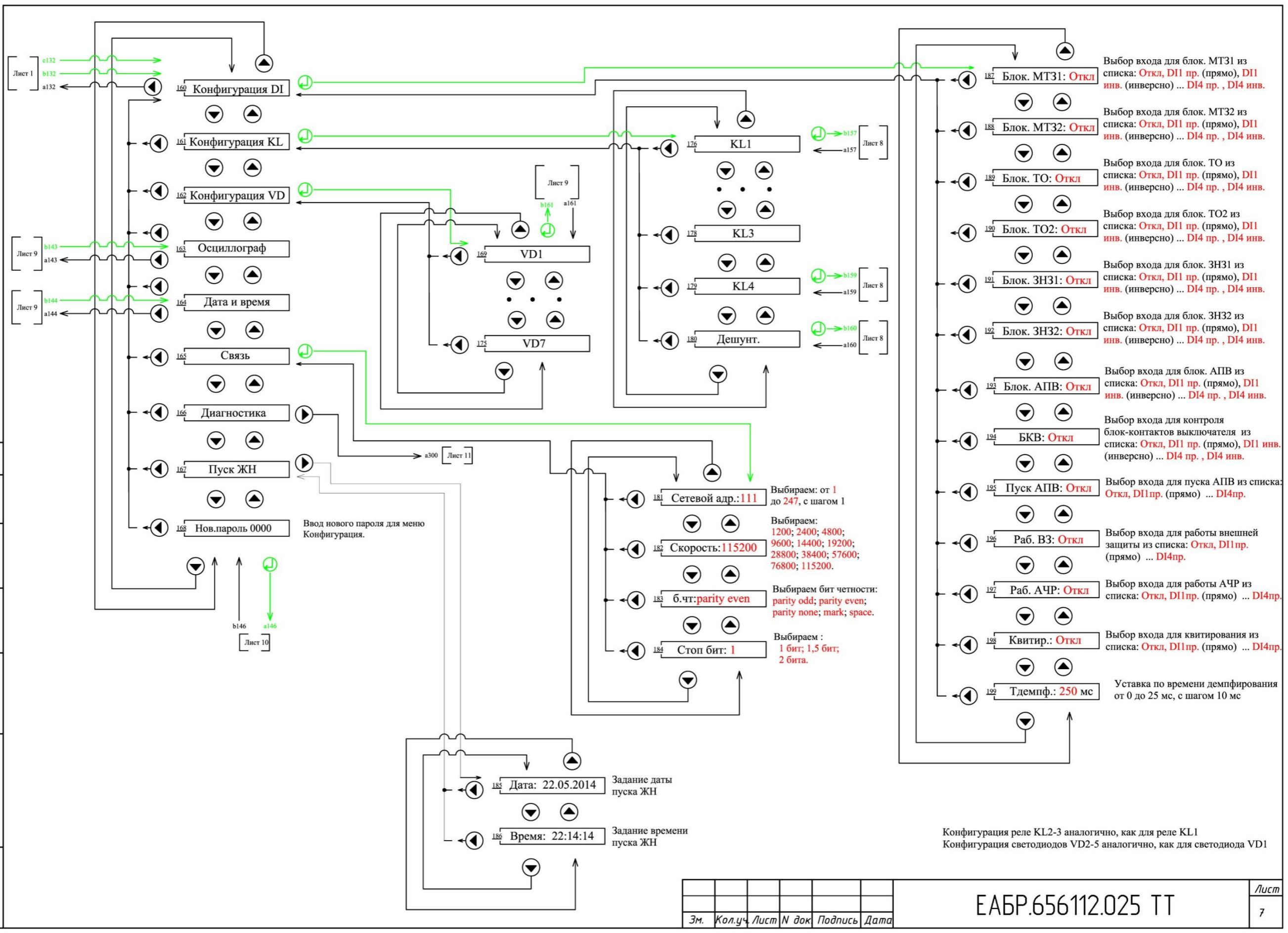


|               |              |              |  |  |
|---------------|--------------|--------------|--|--|
| Согласовано   |              |              |  |  |
| Инв. № докум. | Подп. и дата | Взам. инв. № |  |  |
|               |              |              |  |  |
|               |              |              |  |  |



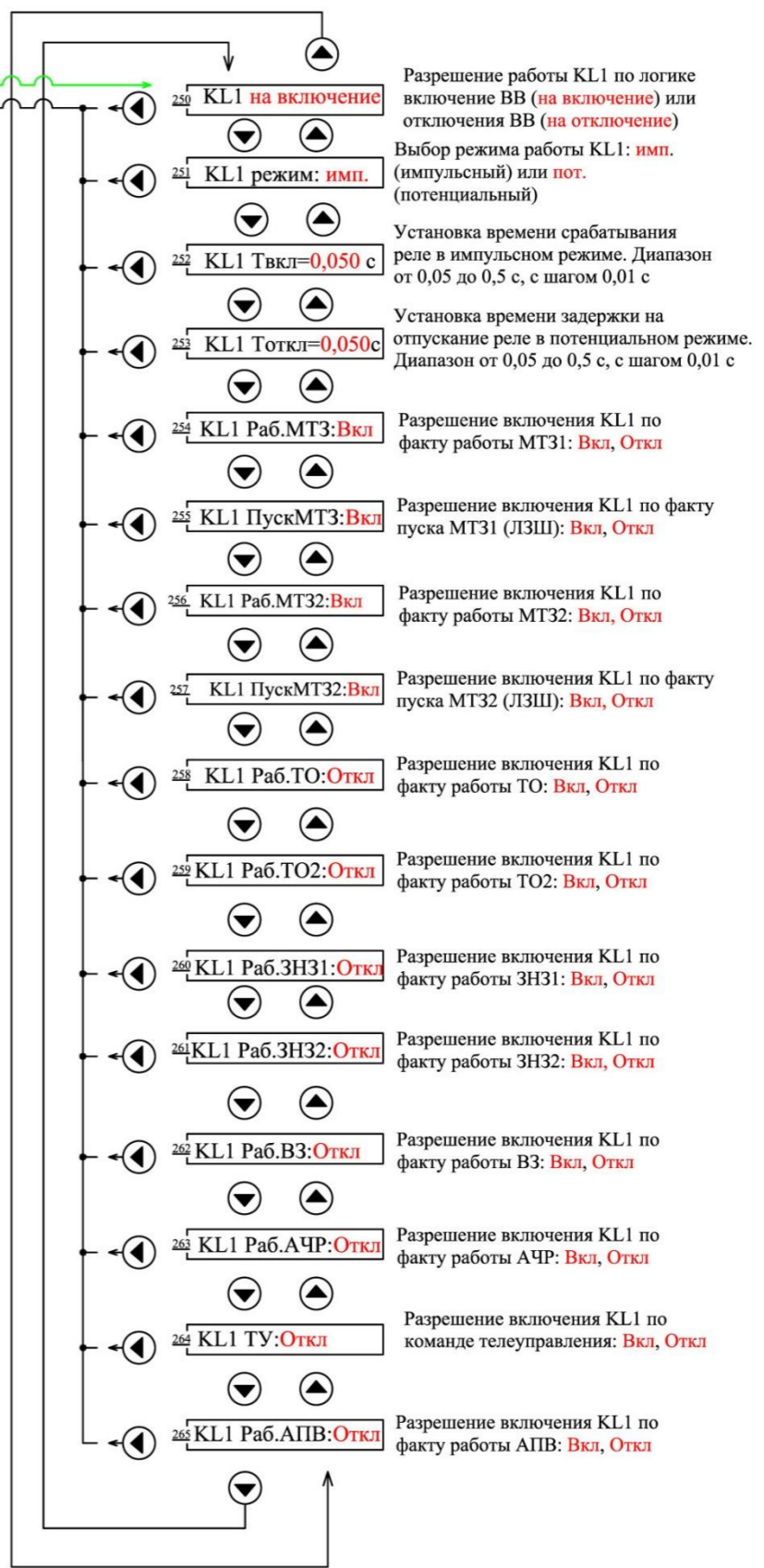
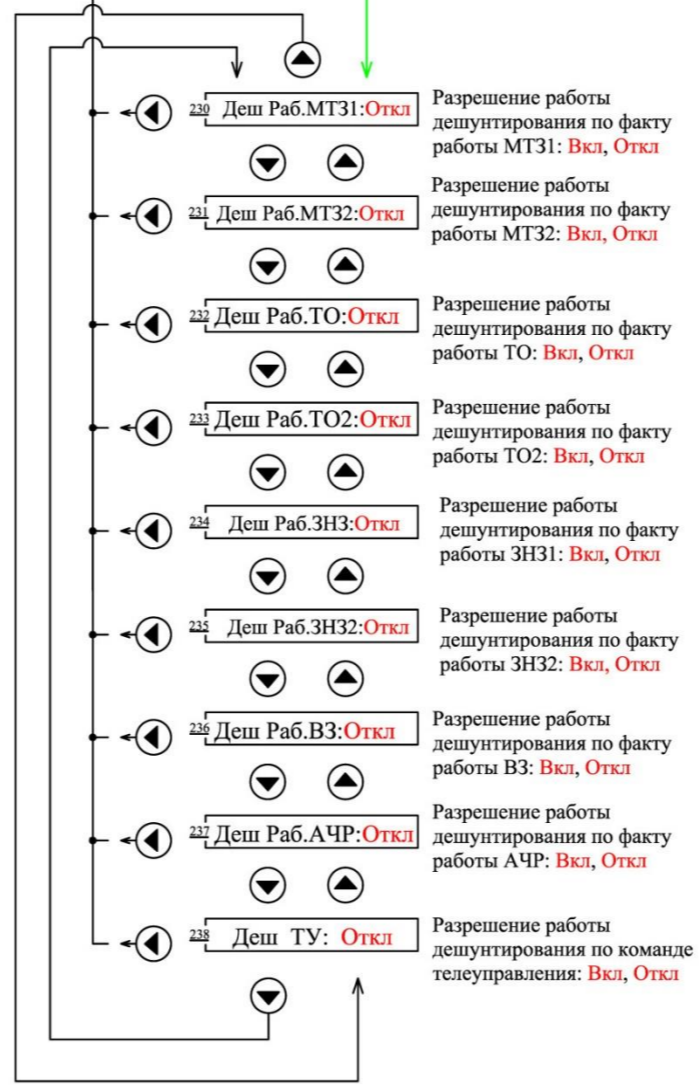
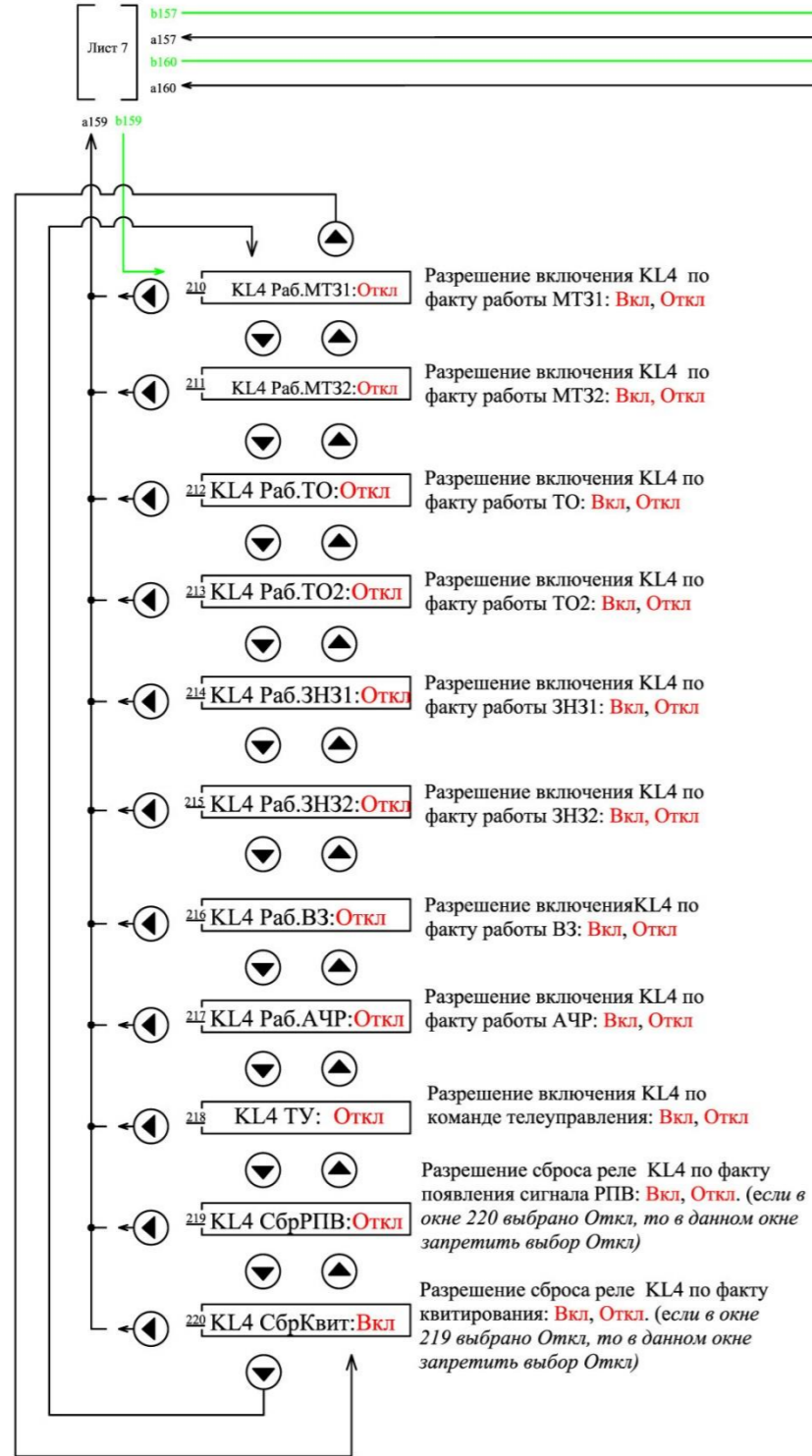
|     |         |      |        |         |      |                    |           |
|-----|---------|------|--------|---------|------|--------------------|-----------|
| Эм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подпись | Дата | ЕАБР.656112.025 ТТ | Лист<br>6 |
|-----|---------|------|--------|---------|------|--------------------|-----------|

|               |              |
|---------------|--------------|
| Согласовано   | Взам. инв. N |
| Инв. N докум. | Подп. и дата |



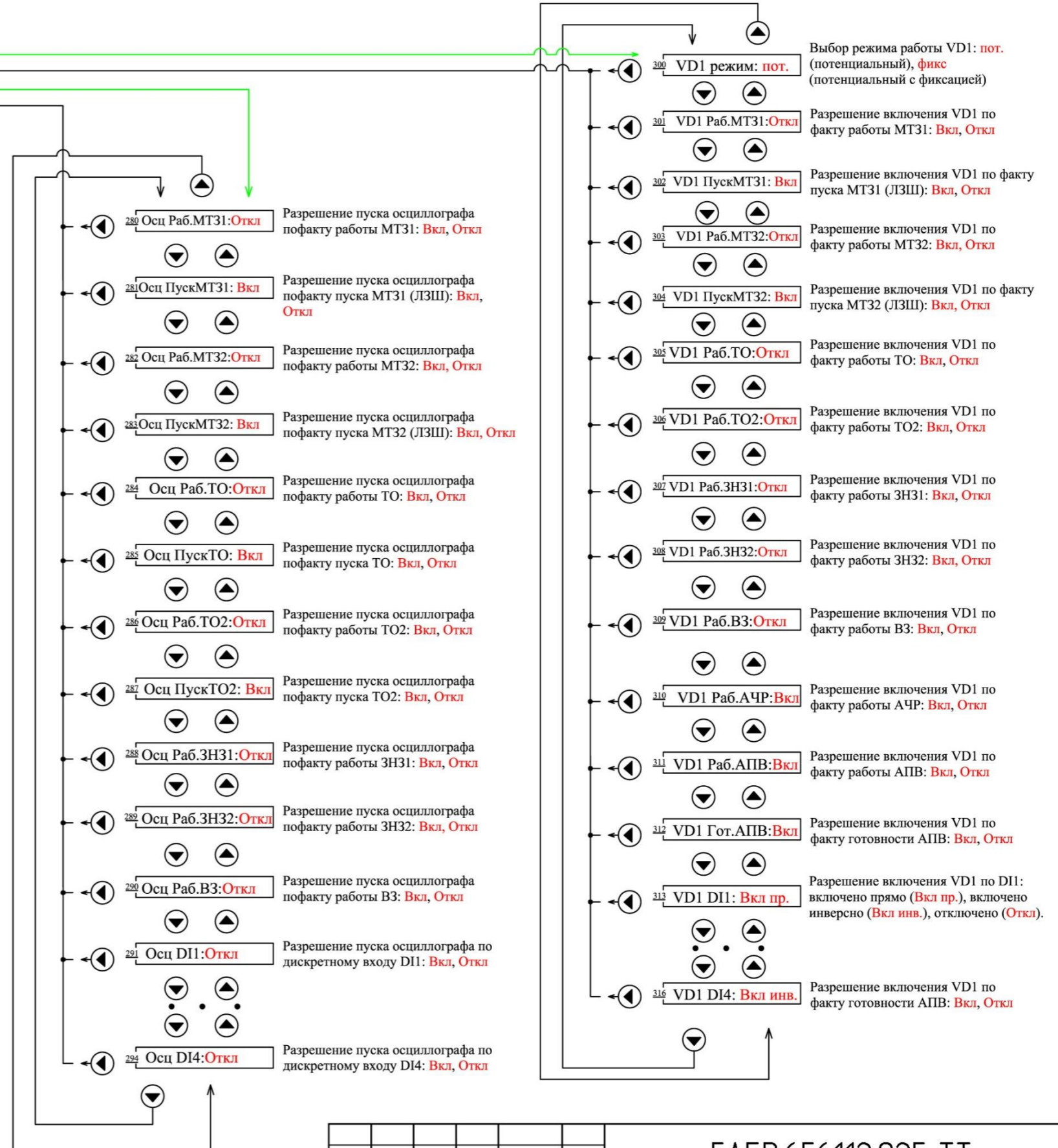
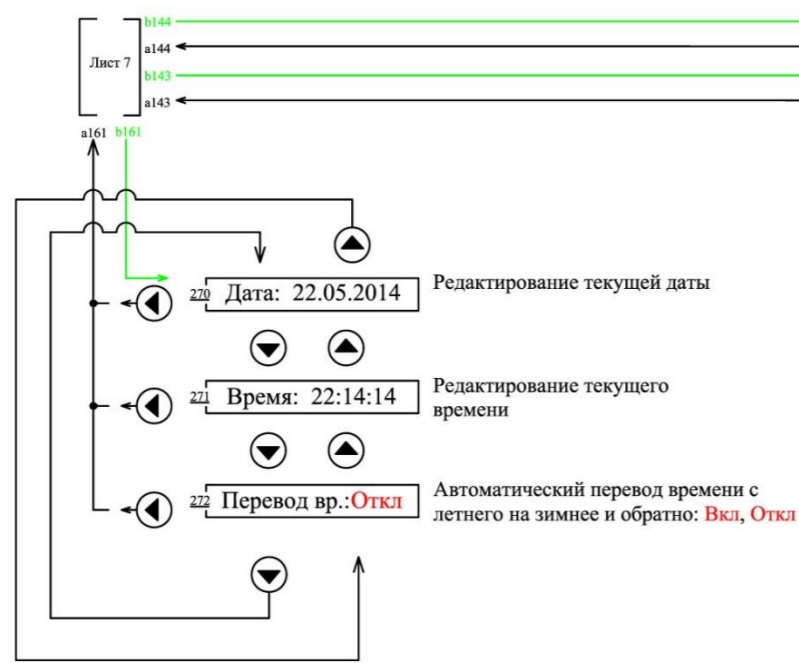
|                    |         |      |       |         |      |
|--------------------|---------|------|-------|---------|------|
| ЕАБР.656112.025 ТТ |         |      |       |         | Лист |
| Эм.                | Кол.уч. | Лист | N док | Подпись | Дата |

|               |              |
|---------------|--------------|
| Согласовано   |              |
| Взам. инв. №  | Подп. и дата |
| Инв. № докум. | Подп. и дата |



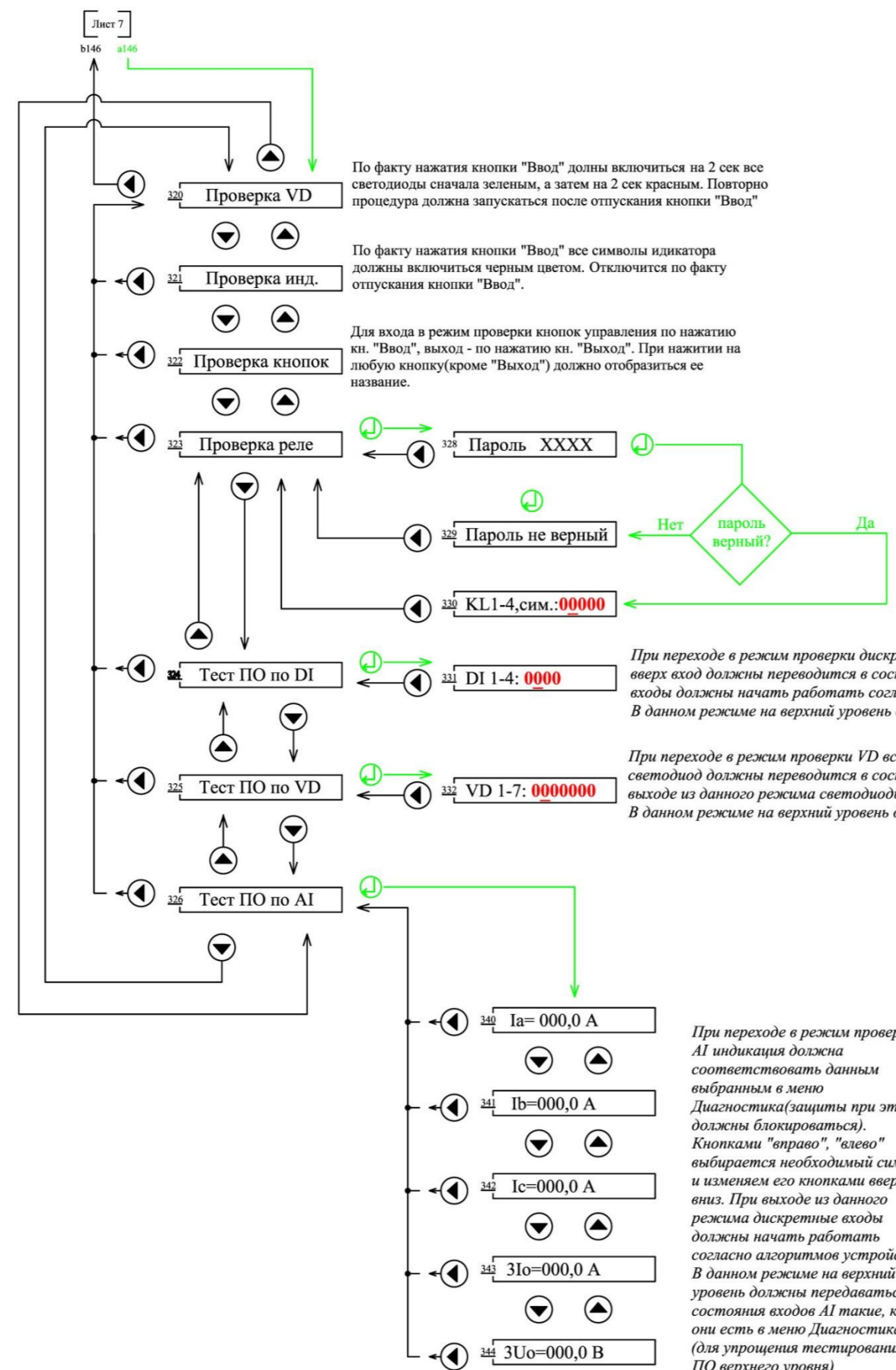
Если в окне 250 выбрано **на включение**, то окна 251, 253 скрываются, 254-263 скрываются и устанавливаются значения в этих окнах **Откл**. В остальных окнах данного подраздела меню (200-203, 213-214) редактирование доступно.  
 Если в окне 250 выбрано **на отключение**, то окно 265 скрывается и устанавливается значение в этом окне **Откл**. В остальных окнах данного подраздела меню редактирование доступно.  
 В окнах 219 и 220 запрещено выбирать **Откл** одновременно.

|               |              |              |              |
|---------------|--------------|--------------|--------------|
| Инв. № докум. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Подп. и дата |
| Инв. № инв. N |              | Взам. инв. N |              |
| Согласовано   |              |              |              |



|     |         |      |       |         |      |                    |      |
|-----|---------|------|-------|---------|------|--------------------|------|
| Зм. | Кол.уч. | Лист | N док | Подпись | Дата | ЕАБР.656112.025 ТТ | Лист |
|     |         |      |       |         |      |                    | 9    |

|               |              |
|---------------|--------------|
| Согласовано   |              |
| Инв. № докум. | Подп. и дата |
| Взам. инв. №  | Подп. и дата |



По факту нажатия кнопки "Ввод" должны включиться на 2 сек все светодиоды сначала зеленым, а затем на 2 сек красным. Повторно процедура должна запускаться после отпущения кнопки "Ввод"

По факту нажатия кнопки "Ввод" все символы индикатора должны включиться черным цветом. Отключится по факту отпущения кнопки "Ввод".

Для входа в режим проверки кнопок управления по нажатию кн. "Ввод", выход - по нажатию кн. "Выход". При нажатии на любую кнопку (кроме "Выход") должно отобразиться ее название.

328 Пароль XXXX

329 Пароль не верный

330 KL1-4, сим.: 00000

331 DI 1-4: 0000

332 VD 1-7: 0000000

340 Ia=000,0 A

341 Ib=000,0 A

342 Ic=000,0 A

343 3Io=000,0 A

344 3Uo=000,0 B

При переходе в режим проверки выходов все выходы должны перейти в отключенное состояние. Кнопками "вправо", "влево" выбираются необходимые реле или симисторы. Кнопкой вверх реле или симистор должны включиться, кнопкой вниз реле или симистор должны отключиться. При выходе из данного режима реле должны начать работать согласно алгоритмов устройств. В данном режиме на верхний уровень должны передаваться состояния реле такие, какие они есть в меню Диагностика (для упрощения тестирования ПО верхнего уровня).

При переходе в режим проверки дискретных входов все входы должны перейти в состояние логического нуля. Кнопками "вправо", "влево" выбирается необходимый вход. Кнопкой вверх вход должны переводиться в состояние логической единицы, кнопкой вниз вход должен переводиться в состояние логического нуля. При выходе из данного режима дискретные входы должны начать работать согласно алгоритмов устройств. В данном режиме на верхний уровень должны передаваться состояния входов такие, какие они есть в меню Диагностика (для упрощения тестирования ПО верхнего уровня)

При переходе в режим проверки VD все светодиоды должны перейти в состояние логического нуля. Кнопками "вправо", "влево" выбирается необходимый светодиод. Кнопкой вверх светодиод должны переводиться в состояние логической единицы (включаться), кнопкой вниз светодиод должен переводиться в состояние логического нуля (отключаться). При выходе из данного режима светодиоды должны начать работать согласно алгоритмов устройств. В данном режиме на верхний уровень должны передаваться состояния светодиодов такие, какие они есть в меню Диагностика (для упрощения тестирования ПО верхнего уровня).

При переходе в режим проверки AI индикация должна соответствовать данным выбранным в меню Диагностика (защиты при этом должны блокироваться). Кнопками "вправо", "влево" выбирается необходимый символ и изменяем его кнопками вверх и вниз. При выходе из данного режима дискретные входы должны начать работать согласно алгоритмов устройств. В данном режиме на верхний уровень должны передаваться состояния входов AI такие, какие они есть в меню Диагностика (для упрощения тестирования ПО верхнего уровня)

|                    |         |      |       |         |      |      |
|--------------------|---------|------|-------|---------|------|------|
| ЕАБР.656112.025 ТТ |         |      |       |         |      | Лист |
| Зм.                | Кол.уч. | Лист | № док | Подпись | Дата | 10   |