



**БЛОК УПРАВЛЕНИЯ  
СЕРИИ БУТЕЛ-12  
ДЛЯ ВАКУУМНЫХ  
ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ  
СЕРИИ ВВТЕЛ**

**ВНИМАНИЕ !**

Персонал, обслуживающий блок управления, должен быть ознакомлен с настоящим руководством, а также с руководством по эксплуатации вакуумных выключателей серии ВВ/TEL ИТЕА 674152.003 РЭ.

Внутри блока управления имеются элементы, длительное время находящиеся под высоким напряжением.

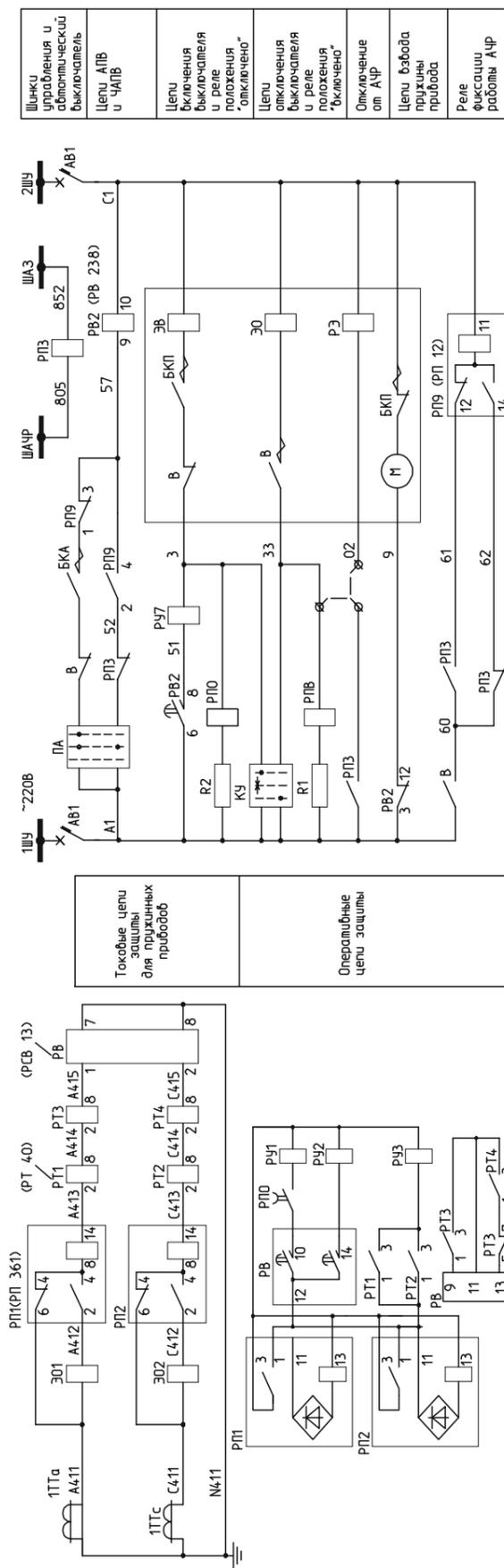
Напряжение на выводах блока управления снижается до безопасного уровня через 15 минут после отключения блока от всех источников электропитания.

Монтаж или другое обслуживание блока управления производить только в обесточенном состоянии при погашенных индикаторах.

Внимание! Предприятие "Таврида Электрик" постоянно работает над совершенствованием своих устройств с целью улучшения их технических и потребительских характеристик, поэтому информация, представленная в данном документе может оказаться устаревшей. Для получения измененной версии руководства по эксплуатации обращайтесь в ближайшие региональные представительства "Таврида Электрик".

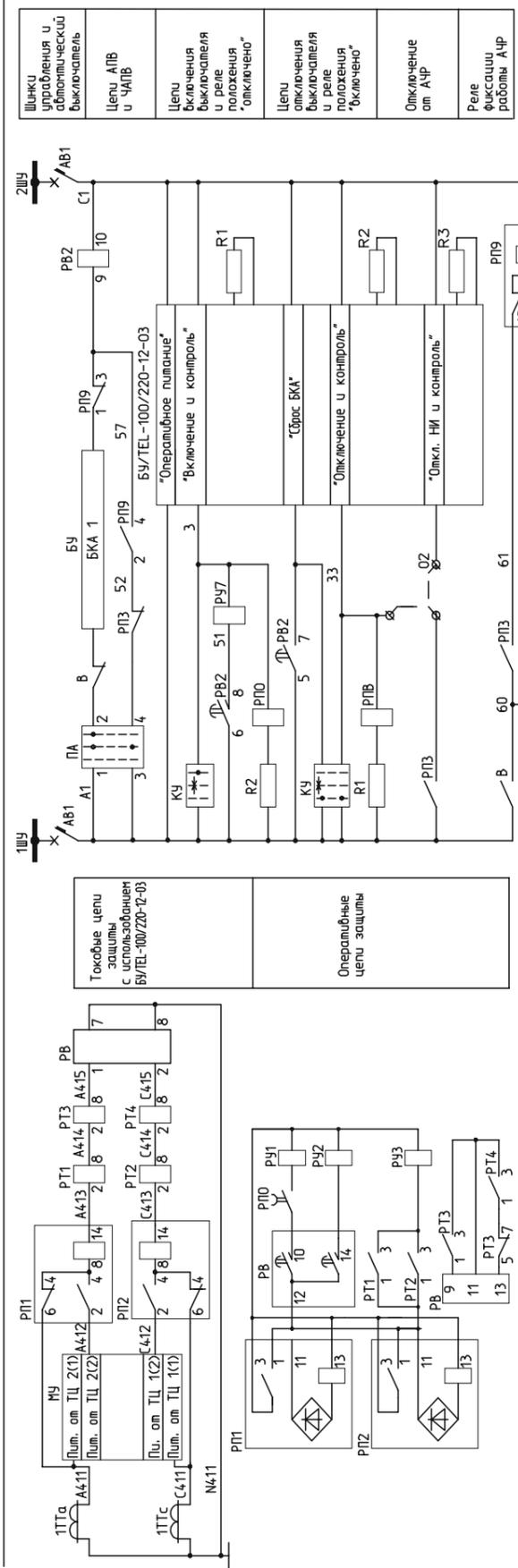
Используемые сокращения

- АПВ – автоматическое повторное включение
- КРУ – комплектное распределительное устройство
- КСО – камера сборная одностороннего обслуживания
- РЗА – релейная защита и автоматика
- РПВ – реле положения "Включено"
- РПО – реле положения "Отключено"
- РУ – реле указательное
- ЧАПВ – частотное АПВ



Шунки управления и абсолютный выключатель	Цепи АПВ и ЧАПВ
Цепи включения выключателя и реле положения "отключено"	Цепи отключения выключателя и реле положения "включено"
Отключение от АЧР	Цепи сброса прибора
Реле фиксации работы АЧР	

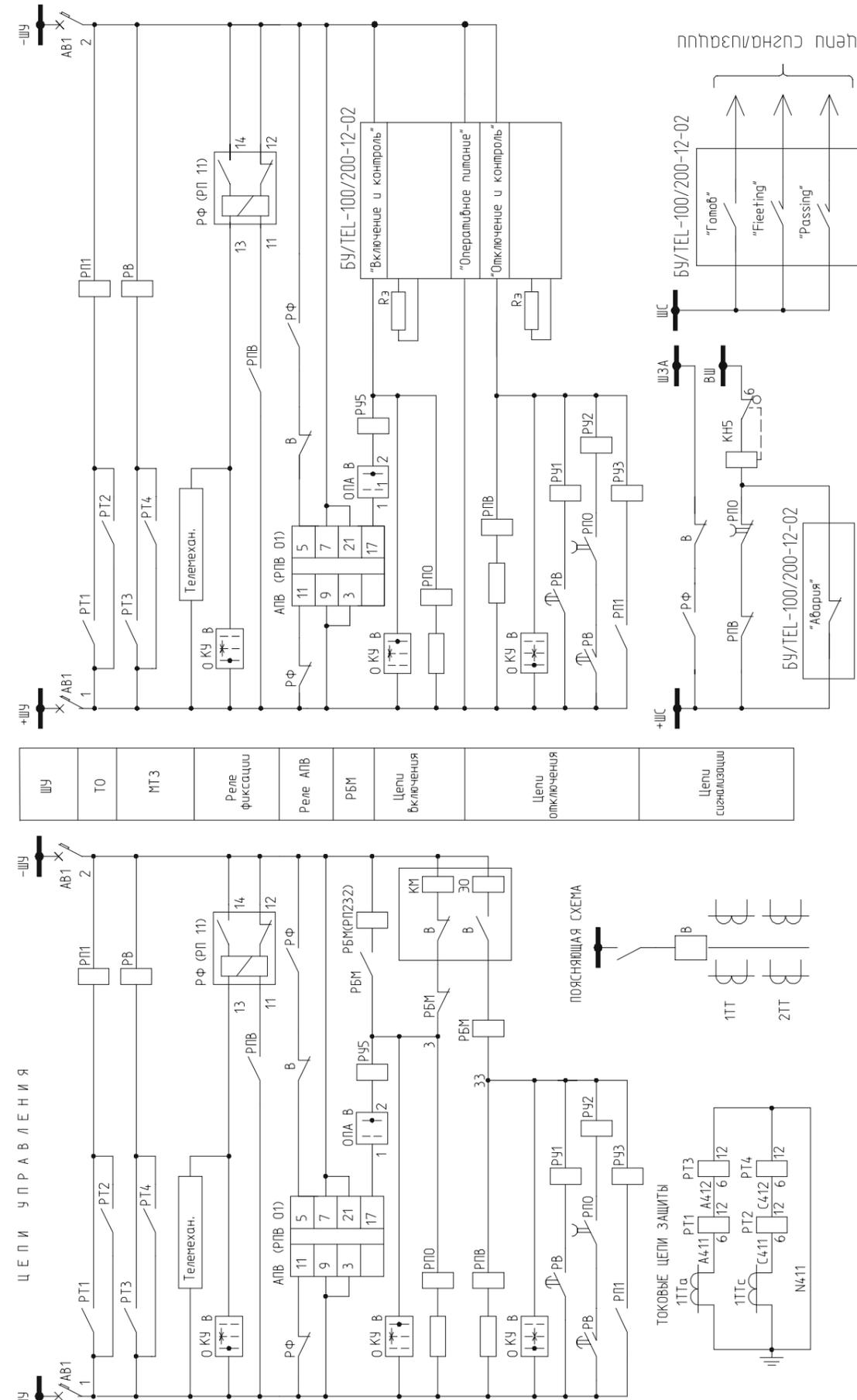
Токовые цепи защиты для пружинных приборов	Оперативные цепи защиты
--	-------------------------



Шунки управления и абсолютный выключатель	Цепи АПВ и ЧАПВ
Цепи включения выключателя и реле положения "отключено"	Цепи отключения выключателя и реле положения "включено"
Отключение от АЧР	Реле фиксации работы АЧР

Токовые цепи защиты с использованием БУ/TEL-100/220-12-03	Оперативные цепи защиты
---	-------------------------

Приложение 10. Пример замены электромагнитного привода.



Пример замены электромагнитного привода блоком управления БУ/ТЕL 100/220-12-02

Блок управления БУ/ТЕL 100/220-12-02 не производит повторных включений после выполнения процедуры "Отключение" при непрерывном присутствии команды на выполнение процедуры "Включение" (блокировка от повторных включений). Применение реле блокировки многократных включений (РБМ) не требуется.

Содержание.

1. Введение.....4
2. Технические параметры, общие для всех типоразмеров блоков управления.....5
3. Блоки управления БУ/ТЕL X/X-12-01. Назначение и работа входов.....5
  - 1.1 Вход оперативное питание.....6
  - 1.2 Входы «Включение СК» и «Отключение СК».....6
  - 1.3 Выход «Готов».....7
  - 1.4 Выход «Авария».....7
4. Блоки управления БУ/ТЕL X/X-12-02. Назначение и работа входов.....7
  - 4.1 Входы «Включение и Контроль», «Отключение и Контроль» и «Контроль ЭМ Откл.».....8
  - 1.2 Выход импульсной сигнализации «Fleeting».....10
  - 1.3 Выход импульсной сигнализации «Passing».....10
5. Блоки управления БУ/ТЕL X/X-12-03. Назначение и работа входов.....10
  - 5.1 Вход «Откл. НИ и Контроль».....11
  - 1.2 Вход «Всп. питание».....12
  - 1.3 Выходы «БКА» (только для БУ/ТЕL-X/X-12-03).....12
  - 1.4 Вход «Сброс БКА».....12
  - 1.5 Входы «Питание от токовых цепей», «Режим токового Откл.».....13
6. Диаграмма цикла «В-О».....14
7. Таблица для выбора сопротивления резисторов-эквивалентов.....15
8. Световая индикация.....16
  - 8.1 Индикация ГОТОВ.....16
  - 8.2 Индикация АВАРИЯ.....16
9. Блокировки.....17
  - 9.1 Блокировка повторных включений.....17
  - 9.2 Блокировка включения подачей команды отключения.....17
  - 9.3 Блокировка включения механическим отключением.....17
  - 9.4 Блокировка включения разрывом цепи БК.....17
10. Настройка каналов управления.....17
11. Монтаж БУ/ТЕL.....18
12. Подготовка к работе.....18
13. Меры безопасности.....19
14. Транспортирование и хранение.....19
15. Утилизация.....19
16. Гарантии изготовителя.....20
- Приложение 1. Внешний вид блоков БУ/ТЕL-X/X-12-02(03) и БУ/ТЕL-X/X-12-01.....21
- Приложение 2. Габаритные чертежи блоков управления БУ/ТЕL-X/X-12-01 и БУ/ТЕL-X/X-12-02(03).....22
- Приложение 3. Обозначение контактов соединителей и название цепей для блоков управления БУ/ТЕL-X/X-12-01 и БУ/ТЕL-X/X-12-02(03).....23
- Приложение 4. Рекомендации по применению блоков управления БУ/ТЕL-X/X-12-01.....25
- Приложение 5. Рекомендации по применению блоков управления БУ/ТЕL-X/X-12-02.....26
- Приложение 6. Рекомендации по применению блоков управления БУ/ТЕL-100/220-12-03.....27
- Приложение 8. Требования к питанию выпрямленным оперативным током и выбор автоматов.....29
- Приложение 9. Отключение от конденсатора по входу «Откл. НИ и Контроль».....32
- Приложение 10. Пример замены электромагнитного привода.....34
- Приложение 11. Пример замены пружинно-моторного привода.....35

**1. Введение.**

Настоящее руководство предназначено для изучения, монтажа и эксплуатации блоков управления БУ/TEL-XX-12-XX.

Блоки управления предназначены для управления вакуумными выключателями ВВ/TEL и взаимодействия с релейной защитой и автоматикой (РЗА) с помощью развитого интерфейса. Блоки управления представляют собой электронные устройства нового поколения, использующие твердотельные коммутаторы и однокристальные микроконтроллеры, что позволяет с высокой точностью поддерживать режимы управления вакуумным выключателем, обеспечивая тем самым оптимальные условия для его работы. Современная элементная база в совокупности с оригинальными схемотехническими решениями позволила создать блоки управления, которые без особого труда вписываются в электрические схемы и конструкции распределительных устройств различных существующих проектов.

Блоки управления имеют ряд исполнений, отличающихся друг от друга напряжением питания, интерфейсом подключения и набором функциональных возможностей.

Номенклатурный ряд блоков управления:

Обозначение блока	Номинальное напряжение питания, В
БУ/TEL24/60-12-01	24/30/48/60 DC
БУ/TEL100/220-12-01	110/220 DC, 100/127/220 AC
БУ/TEL24/60-12-02	24/30/48/60 DC
БУ/TEL100/220-12-02	110/220 DC, 100/127/220 AC
БУ/TEL24/60-12-03	24/30/48/60 DC
БУ/TEL100/220-12-03	110/220 DC, 100/127/220 AC
БУ/TEL24/60-12-01 А	24/30/48/60 DC
БУ/TEL100/220-12-01 А	110/220 DC, 100/127/220 AC
БУ/TEL24/60-12-02 А	24/30/48/60 DC
БУ/TEL100/220-12-02 А	110/220 DC, 100/127/220 AC
БУ/TEL24/60-12-03 А	24/30/48/60 DC
БУ/TEL100/2201203 А	110/220 DC, 100/127/220 AC

Примечания:

1. Блоки с индексом «А» находятся в стадии разработки.
2. Технические параметры блоков управления, обозначения которых отличаются литерой «А», идентичны, кроме особо оговоренных случаев.
3. Блоки управления БУ/TEL-X/X-12-XX (без литеры А) не применимы для управления вакуумными выключателями ВВ/TEL-10-31,5/1600 У2-082 и ВВ/TEL-10-31,5/1600 У2-083.

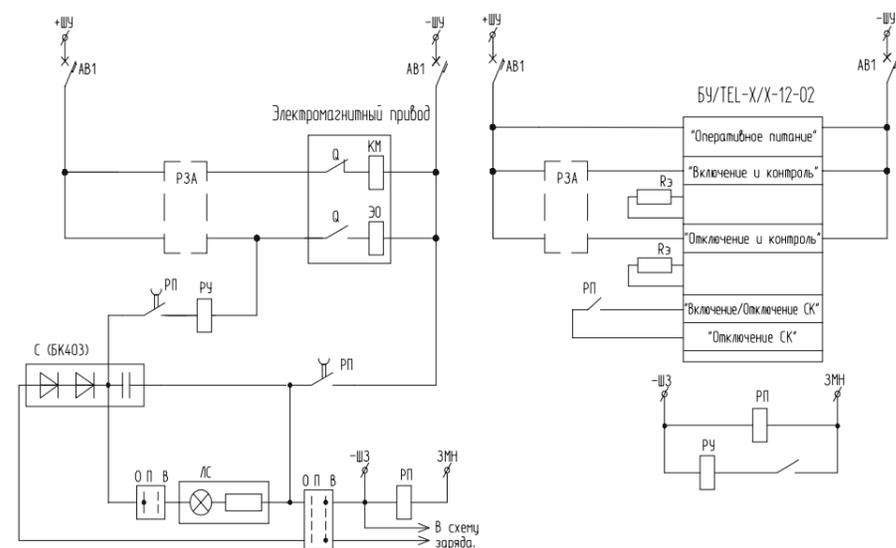
Условное обозначение блока управления:



Включение и отключение выключателей обеспечивается путем разряда встроенных в БУ/TEL конденсаторов на обмотки электромагнитного привода ВВ/TEL.

Датчиком положения выключателя служит его блок-контакт.

В схемах РЗА с отключением от предварительно заряженного конденсатора возможно применение блока управления БУ/TEL-100/220 -12-02.

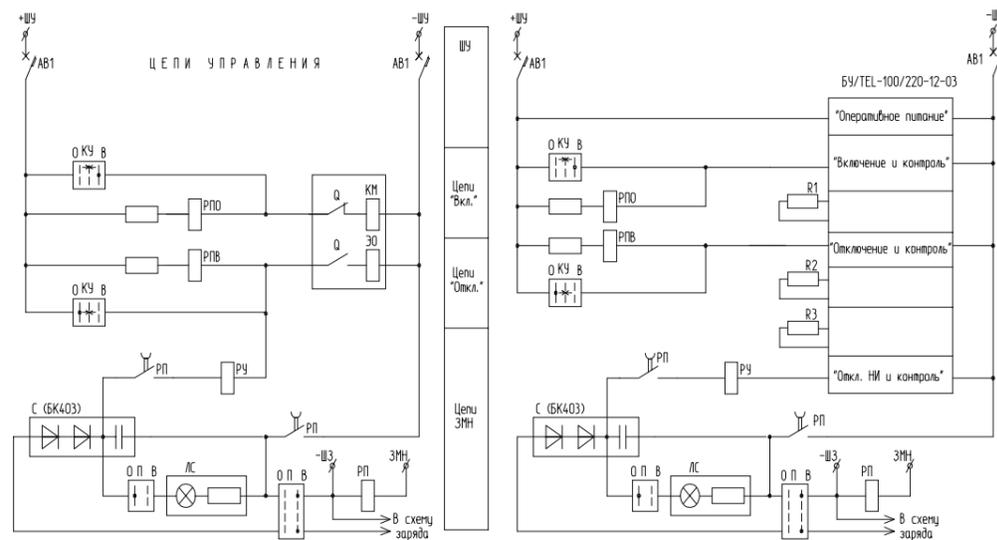


Контакты РП подключаются ко входу «Отключение СК», который **сохраняет способность к отключению в течение времени не менее 30 с с момента пропадания оперативного питания.**

## Приложение 9. Отключение от конденсатора по входу «Откл. НИ и Контроль».

Лист 1

Вход «Откл. НИ и Контроль» блока управления БУ/TEL 100/220-12-03 допускает возможность управления от внешнего предварительно заряженного конденсатора.



Отключение от внешнего конденсатора.

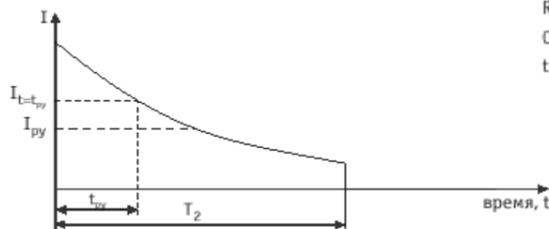
Рекомендации по выбору емкости внешнего конденсатора и параметров реле указательного при отключении от конденсатора по входу «Откл. НИ и Контроль».

Установка тока управления IN, А	0,5	1	1,5	2	2,5
Входное сопротивление (сопротивление резистора-эквивалента), Ом	430	220	150	110	82
Номинальная емкость внешнего конденсатора, мкФ, не менее	90	180	270	360	490
Диапазон допустимых значений напряжения заряда внешнего конденсатора, В	250...400				

При выборе реле указательного (РУ) необходимо учитывать, что при подключении заряженного конденсатора ко входу «Откл. НИ и Контроль» ток управления уменьшается по закону:

$$I = \frac{U_c}{R} e^{-\frac{t}{RC}}$$

- I - ток управления в амперах;
- $U_c$  - напряжение заряда внешнего конденсатора (из указанного выше диапазона допустимых значений) в вольтах;
- R - сопротивление резистора-эквивалента в омах;
- C - емкость внешнего конденсатора в фарадах;
- t - время в секундах



- $I_{ру}$  - ток срабатывания реле указательного;
- $t_{ср}$  - время срабатывания реле указательного;
- $T_2$  - продолжительность низкоомного состояния входа (см. раздел «Назначение и работа входов управления»)

Ток управления, вычисленный по приведенной формуле при  $t = t_{ср}$ , должен удовлетворять условию  $I \geq I_{ру}$ . При невыполнении этого условия рекомендуется увеличить емкость внешнего конденсатора, либо выбрать реле указательное с параметрами, отвечающими данному условию.  
 Диаграмма тока управления.

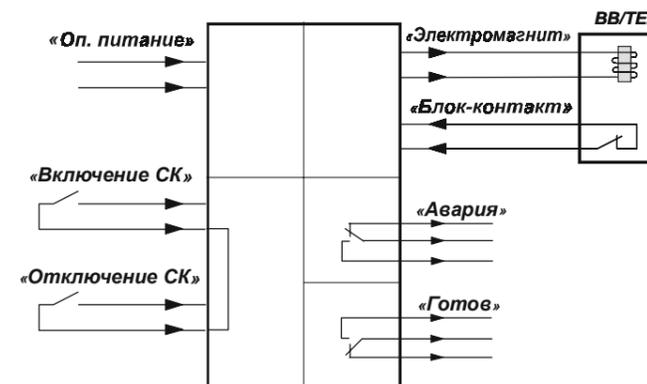
## 2. Технические параметры, общие для всех типоразмеров блоков управления.

Общие	
Стандартный цикл АПВ	0-0,3с – ВО - 15с – ВО - 180с - ВО
Максимальное количество циклов В-О в час	100
Вид климатического исполнения, ГОСТ 15150	У2*
Максимальная рабочая температура	+55°C
Минимальная рабочая температура	-40°C
Максимальная высота над уровнем моря	2000м
Степень защиты изделия оболочками, ГОСТ 14254 – 96	IP40
Устойчивость к механическим воздействиям, ГОСТ 17516.1-90	M7
Устойчивость к климатическим внешним воздействующим факторам, ГОСТ 16962.1-89	24ч. - +55°C 24ч. - -40°C
Электропрочность изоляции	
Промышленная частота, 1мин.	2 кВ
Грозовой импульс 1,2мкс/50мкс/0,5Дж	5 кВ
Сопротивление изоляции, 1000 В DC, не менее	5 МОм
Электромагнитная совместимость **	
Устойчивость к динамическим изменениям напряжения сети электропитания, ГОСТ Р 51317.4.11-99	группа жесткости 4 (А)
Устойчивость к наносекундным импульсным помехам, ГОСТ Р 51317.4.4-99	группа жесткости 3 (А), 4(В)
Устойчивость к микросекундным импульсным помехам большой энергии по ГОСТ 51317.4.5-99	группа 3 – синфазно, 2 - дифференциально
Устойчивость к колебательным затухающим помехам частотой 1 МГц и 0,1 МГц, ГОСТ Р 51317.4.12-99	группа жесткости 3 (2 кВ)
Устойчивость к магнитному полю промышленной частоты, ГОСТ Р 50648-94	группа 5 (А), 100А/м-60с, 1000А/м-2с
Устойчивость к импульсному магнитному полю, ГОСТ Р 50649-94	группа 5(А), 1000А/м
Устойчивость к затухающему колебательному магнитному полю, ГОСТ 50652-94	группа 5(В), 0,1МГц и 1МГц – 100А/м
Масса, не более	
БУ/TEL-X/X-12-01	1,8 кг
БУ/TEL-X/X-12-02	2,8 кг
БУ/TEL-X/X-12-03	3,2 кг

\* С ограничениями по минимальной рабочей температуре

\*\* При соблюдении требований монтажа

## 3. Блоки управления БУ/TEL X/X-12-01. Назначение и работа входов.



БУ/TEL-X/X-12-01

Функциональная схема БУ/TEL X/X-12-01 с указанием наименований входных и выходных цепей. Зоны гальванической развязки входов и выходов разделены тонкими линиями.

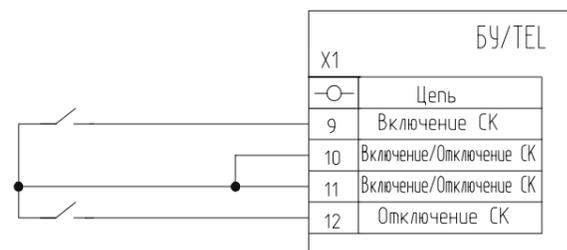
### 3.1 Вход оперативное питание.

Технические параметры:

Диапазон напряжений питания, в процентах от номинального.	
24/30/48/60 DC	(80...125) %
110/220 DC	(80...125) %
100/127/220 AC	(80...125) %
Потребляемая мощность, не более	
В процессе подготовки к включению	50 Вт/70 ВА
В стационарном режиме	10Вт/15ВА
Время подготовки к операции «Включение», не более	
После подачи оперативного питания	15 с
После предыдущей операции «Включение»,	9 с
Время подготовки к операции «отключение» после подачи оперативно-го питания, не более	0,5 с
Время сохранения способности к выполнению операции «Отключение» после пропадания оперативного питания по входам «Отключение СК» и «Откл. НИ и Контроль», не менее	30 с

### 3.2 Входы «Включение СК» и «Отключение СК».

Входы используются для включения и отключения ВВ/TEL посредством «сухих контактов».



Команда на выполнение операции воспринимается входами при соблюдении следующих условий:

Вход «Включение и СК »	Вход «Отключение СК »
ВВ/TEL отключен (блок контакт замкнут). Конденсатор включения заряжен. Отказы не обнаружены. Вход замкнут в течение времени обнаружения команды. Включение не заблокировано.	ВВ/TEL включен (блок контакт разомкнут). Конденсатор отключения заряжен. Вход замкнут в течение времени обнаружения команды. Отказы не обнаружены.

Вход «Отключение СК » сохраняет способность к приему команды не менее 30 с с момента пропадания оперативного питания.

Технические параметры:

Входы «Отключение СК» и «Включение СК»	
Время обнаружения команд от момента замыкания «сухого контакта»	(15±2мс)*
Напряжение на разомкнутом входе, не менее**	30 В
Ток в момент замыкания входа, не менее**	100 мА
Постоянная времени спада тока, не менее**	10 мс
Установившееся значение тока, не менее (при сопротивлении замкнутых сухих контактов не более 100 Ом)	5 мА

\*Для БУ/TEL-X/X-02(03) время обнаружения команды «Вкл.» (25±2) мс

\*\* Только для вариантов исполнения БУ/TEL-X/X-12-XX А

#### Рекомендуемые автоматы.

##### Производства АВВ:

Для 220 В постоянного и переменного тока:

**S282UC K1,6A**

Для 110 В постоянного тока:

**S282UC K1A**

##### Производства Merlin Gerin:

Для 220 В переменного тока

**C60N 2PD2A**

Для 220 В постоянного тока

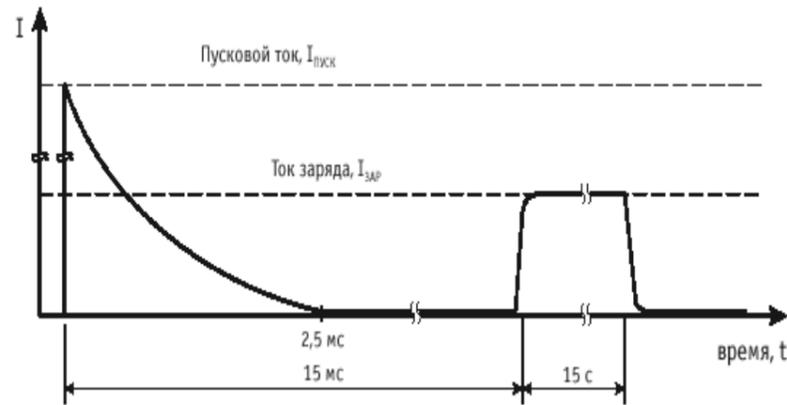
**C32H-DC 2P6A**

Для 110 В постоянного тока

**C32H-DC 2P12A**

Или их аналоги.

заряде (I зар ) конденсатора включения, токи потребления по цепям управления. Ниже приведены диаграммы токов в цепях оперативного питания и цепях управления, а также рекомендации по расчету максимальных значений токов для различных исполнений модулей управления.



Временная диаграмма

тока потребления входа «Оп. питание» при подаче оперативного напряжения.

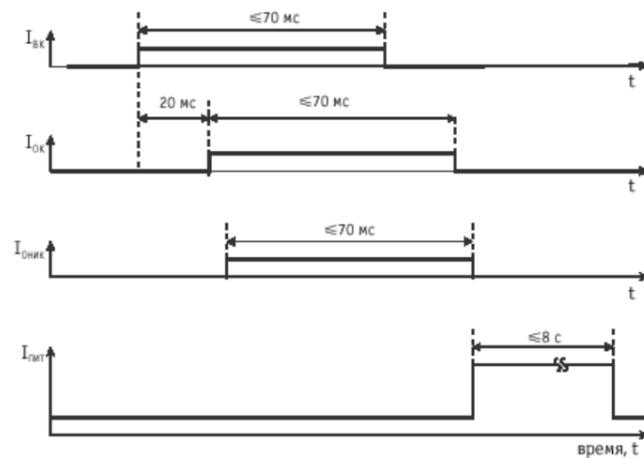
$$I_{\text{пуск}} \leq \frac{U_{\text{макс}}(В)}{13 + R_{\text{ист}}(Ом)} \quad \text{для БУ/TEL-100/220-12-X,}$$

$$I_{\text{пуск}} \leq \frac{U_{\text{макс}}(В)}{0,4 + R_{\text{ист}}(Ом)} \quad \text{для БУ/TEL-24/60-12-X,}$$

$$I_{\text{зар}} \leq \frac{70(Вт)}{U_{\text{мин}}(В)} \quad \text{для переменного оперативного тока,}$$

$$I_{\text{зар}} \leq \frac{50(Вт)}{U_{\text{мин}}(В)} \quad \text{для постоянного оперативного тока,}$$

R<sub>ист</sub> – сопротивление источника оперативного питания,  
U<sub>мин</sub> – минимальное напряжение для соответствующего номинального значения напряжения оперативного питания (24, 48, 60 и т.д.)



- I<sub>вк</sub> – ток управления входа «Включение и Контроль»;
- I<sub>ок</sub> – ток управления входа «Отключение и Контроль»;
- I<sub>откл</sub> – ток управления входа «Откл. НИ и Контроль»;
- I<sub>пит</sub> – ток потребления входа «Оп. питание»

Временные диаграммы для «наихудшей» ситуации с точки зрения потребления тока по цепям управления. Токи управления при этом могут достигать уровня 1,3 от номинальных значений (I<sub>N</sub>).

### 3.3 Выход «Готов».

Выход «Готов» сигнализирует о готовности БУ/TEL принять команду на исполнение операции включения.

Выход представляет собой переключающие контакты реле, нормально разомкнутые контакты которых замыкаются, если выполняются условия:

Конденсатор включения заряжен до требуемого напряжения;  
Отказы не обнаружены;  
Истекло время подготовки к операции «Включение» после предыдущей операции «Включение».

**Примечание:** для вариантов исполнения БУ/TEL.X/X.12.XX выход представляет собой нормально разомкнутые контакты реле.

### 3.4 Выход «Авария».

Выход «Авария» предназначен для сигнализации о внутренних, обнаруженных при самодиагностике, и внешних, обнаруженных при контроле внешних цепей, отказах.

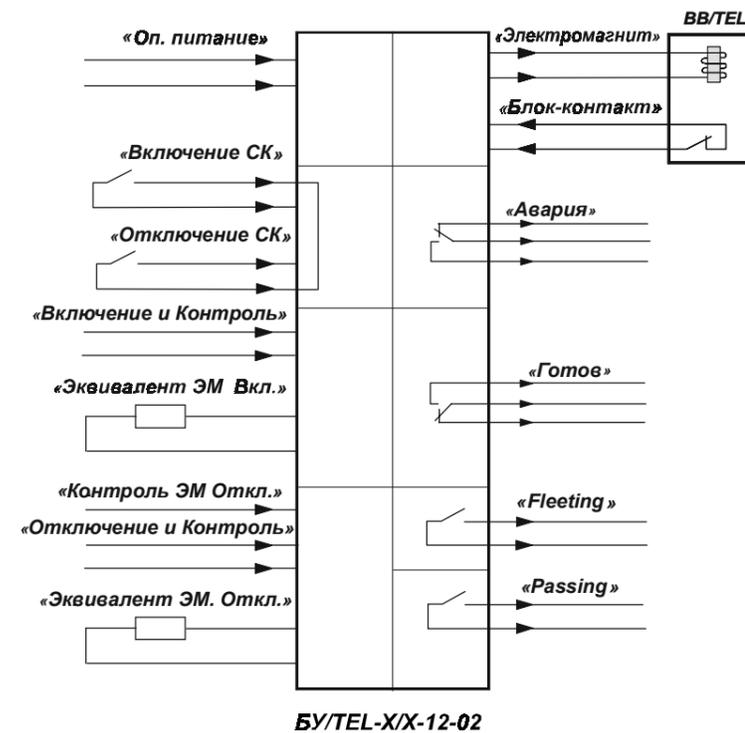
Выход «Авария» представляет собой переключающие контакты, нормально замкнутые контакты которых размыкают при отсутствии отказов.

**Примечание:** для вариантов исполнения БУ/TEL.X/X.12.XX выход представляет собой нормально замкнутые контакты реле.

Коммутационные параметры контактов реле сигнализации:

Максимальный постоянный ток, «разрываемый» контактами реле при напряжении 250В и t=1мс, не более	0,12А
Максимальный переменный ток, «разрываемый» контактами при напряжении 250В и cosφ=0,3, не более	2А
Минимальный ток, коммутируемый контактами реле, при напряжении 12В, не менее	10мА

## 4. Блоки управления БУ/TEL X/X-12-02. Назначение и работа входов.



Функциональная схема БУ/TEL X/X-12-02 с указанием наименований входных и выходных цепей. Зоны гальванической развязки входов и выходов разделены тонкими линиями.

Описание и работа входов «Включение СК» и «Отключение СК», выходов «Готов» и «Авария» приведены в разделе блоки управления БУ/TEL X/X-12-01.

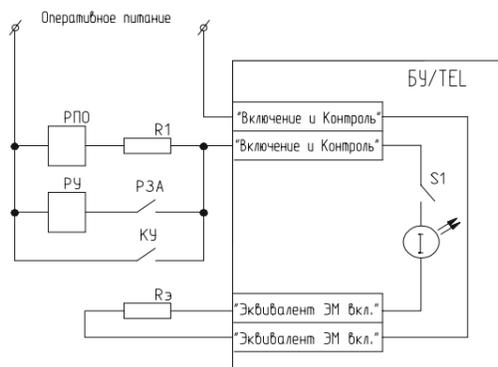
#### 4.1 Входы «Включение и Контроль», «Отключение и Контроль» и «Контроль ЭМ Откл. ».

Входы «Включение и Контроль» и «Отключение и Контроль» предназначены для включения и отключения вакуумного выключателя подачей напряжения управления.

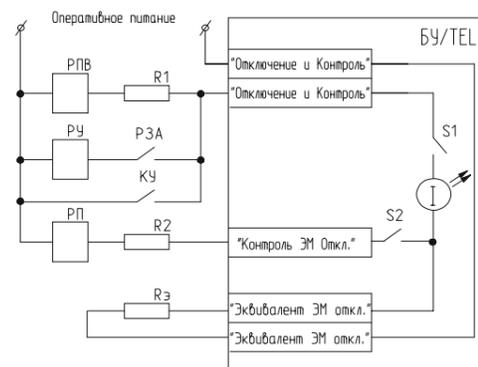
Вход «Контроль ЭМ Откл.» обеспечивает совместимость с существующими схемами непрерывного контроля исправности электромагнита отключения независимо от положения ВВ/TEL (блок-контакта).

Входы могут иметь открытое (низкоомное) или закрытое (высокоомное) состояние. Входы находятся в открытом состоянии при выполнении следующих условий:

Вход «Включение и Контроль»	Вход «Отключение и Контроль»	Вход «Контроль ЭМ Откл.»
ВВ/TEL отключен (блок контакт ВВ/TEL замкнут); Конденсатор включения заряжен; Включение не заблокировано; Отказы не обнаружены.	ВВ/TEL включен (блок контакт разомкнут); Конденсатор отключения заряжен; Отказы не обнаружены.	Отказы БУ/TEL, препятствующие выполнению операции отключения не обнаружены.



Подключение входа «Включение и Контроль» к типовым схемам РЗА.  
РПО - реле положения отключено,  
РУ - реле указательное,  
R1 - ограничительный резистор,  
РЗА - контакты релейной защиты и автоматики (АПВ),  
КУ - ключ управления,  
R3 - резистор-эквивалент ЭМ включения,  
S1 - электронный ключ



Подключение входов «Отключение и Контроль» и «Контроль ЭМ Откл.» к типовым схемам РЗА.  
РПВ - реле положения включено,  
РУ - реле указательное,  
R1, R2 - ограничительные резисторы,  
РЗА - контакты релейной защиты и автоматики,  
КУ - ключ управления,  
R3 - резистор-эквивалент ЭМ отключения,  
РП - реле контроля,  
S1 - электронный ключ,  
S2 - контакты реле сигнализации входа «Контроль ЭМ Откл.».

Для всех входов в открытом состоянии ток контроля, протекающий в цепи входа, ограничен суммарным сопротивлением обмотки РПО (РПВ, РП), ограничительного резистора R1 (R2) и внешнего резистора-эквивалента R3. Номиналы внешних резисторов-эквивалентов выбираются в зависимости от параметров электромагнитов заменяемого привода. **Применение других номиналов запрещается. Подключение резисторов-эквивалентов обязательно.** В противном случае, входы теряют работоспособность.

При замыкании ключа управления КУ или контактов РЗА все управляющее напряжение прикладывается к входу. В этом случае ток, протекающий в цепи, ограничивается только сопротивлением резистора-эквивалента R3. Он увеличивается и достигает уровня восприятия команды.

Если этот ток поддерживается дольше времени распознавания команды, то операция включения (отключения) выполняется. При этом вход остается в низкоомном состоянии в течении 60 мс для обеспечения срабатывания РУ. Затем вход становится высокоомным и остается в этом состоянии до выполнения условий, указанных выше.

Входы «Включение и Контроль», «Отключение и Контроль» имеют защиту от перегрева самого блока и резистора-эквивалента R3 при длительном (более 200 мс) протекании через цепь управления тока величиной от минимального уровня тока управления до максимально допустимого уровня тока контроля.

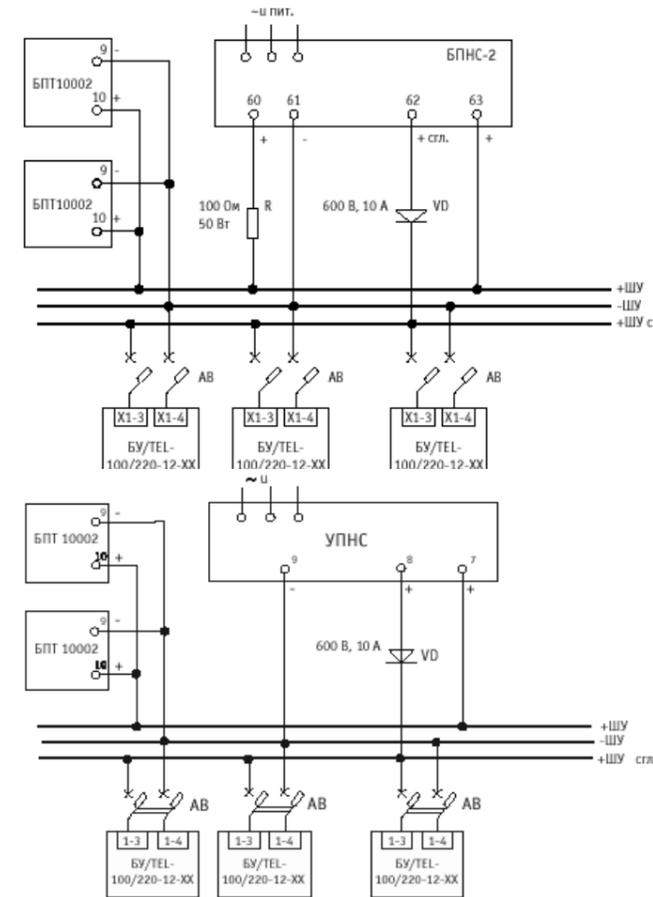
Если величина тока не выходит за пределы указанного диапазона в течение 200 мс, то вход на 50с переходит в высокоомное состояние для восстановления теплового баланса. Затем вход становится низкоомным для проверки токового режима цепи. Если величина тока не превышает максимально допустимого уровня тока контроля, вход остается низкоомным, в противном случае процесс повторяется.

#### Приложение 8. Требования к питанию выпрямленным оперативным током и выбор автоматов.

Лист 1

При использовании блоков управления в схемах с питанием выпрямленным оперативным током необходимо соблюдать следующие требования:

1. При организации системы электропитания с помощью БПНС 2, УПНС, БПТ10002 для питания БУ/TEL необходимо использовать встроенные сглаживающие фильтры.



В схеме с БПНС 2 питание на модули управления рекомендуется подавать поочередно не более чем на пять модулей одновременно. В противном случае всплеск тока при подключении может привести к перегоранию предохранителя БПНС 2. Резистор R допускается не устанавливать, если БПНС 2 применяют без других источников выпрямленного тока.

При использовании УПНС необходимо соединить контакты 12 и 13 блока зажимов ХТ2 перемычкой, прилагаемой в его ЗИПе. В противном случае возможны всплески напряжений на фильтрованном выходе УПНС (8) выше 400 В при нагрузке на этом выходе менее 5 % от номинальной.

2. При питании от источников выпрямленного тока типа БПН 1002 совместно с БПТ 10002 необходимо использовать фильтр Ф/TEL 220 02, который производит Таврида Электрик.

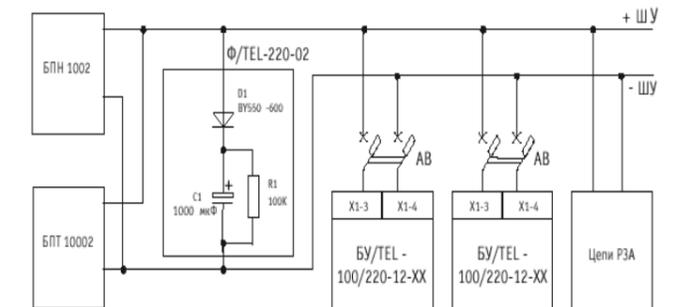
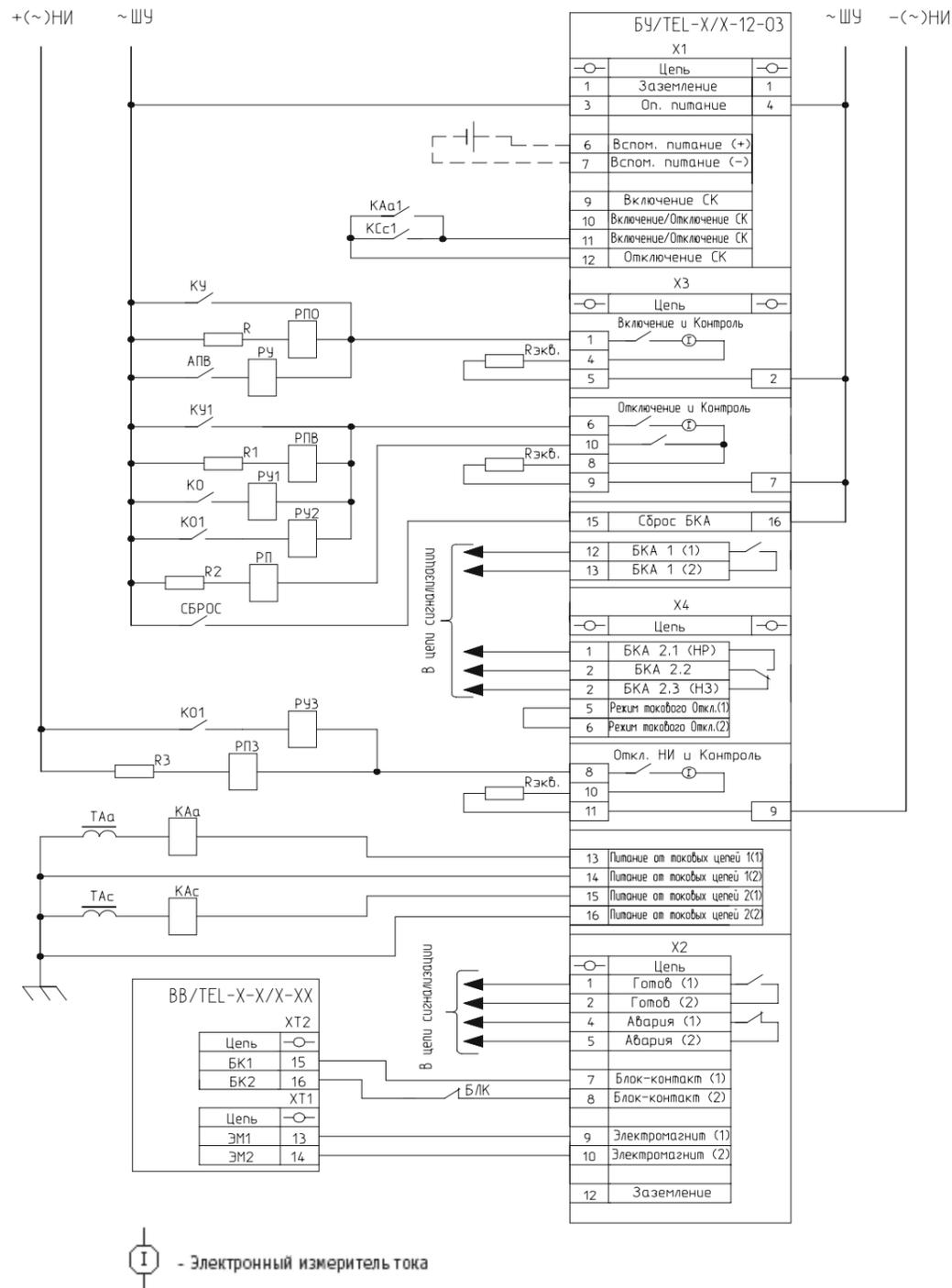


Схема организации питания модуля управления от источников выпрямленного тока типа БПН 1002 совместно с БПТ 10002.

**Количество блоков управления, подключаемых на секцию оперативного питания, определяется мощностью источника питания с учетом потребляемой блоком управления мощности, пускового тока (I пуск) при подаче оперативного питания, тока потребления при заряде (I зар) конденсатора включения.**

Лист 2

При выборе «автоматов», применяемых для защиты цепей питания и управления БУ/TEL, необходимо учитывать пусковой ток (I пуск) при подаче оперативного питания, ток потребления при



РПВ - реле положения включено,  
 РУ, РУ1, РУ2, РУ3 – реле указательные,  
 КУ, КУ1 – ключи управления,  
 КО, КО1 – контакт отключения РЗА  
 РП, РПЗ – реле контроля,  
 БЛК – контакт конечного выключателя  
 блокирующего устройства,  
 РПО -реле положения отключено,  
 R, R1, R2 – ограничительные резисторы,  
 Rэ –резисторы-эквиваленты,  
 S1– электронный ключ,  
 S2 - контакты реле сигнализации входа  
 «Контроль ЭМ Откл.»,  
 КА - токовые реле косвенного действия.

Представленный на схеме набор защит служит для ознакомления с функциональными возможностями блоков управления. При питании только по входам «Питание от токовых цепей» (при отсутствии оперативного напряжения) отключение может быть произведено только подачей команды на вход «Отключение СК».

Данная ситуация воспринимается блоком управления как отказ

Причина отказа
Уровень тока управления в цепи «Отключение и Контроль» выше допустимого
Уровень тока контроля входа «Отключение и Контроль» выше допустимого
Уровень тока управления в цепи «Включение и Контроль» выше допустимого
Уровень тока контроля входа «Включение и Контроль» выше допустимого

и сопровождается аварийной сигнализацией и индикацией.

Вход «Контроль ЭМ Откл.» не имеет защиты от перегрузки по току, поэтому для ограничения тока в цепи контроля устанавливается дополнительный резистор R2, ограничивающий ток при коротком замыкании в обмотке реле РП ниже максимально допустимого уровня тока контроля (см. Технические параметры).

В закрытом состоянии входы обладают большим входным сопротивлением (см. Технические параметры).

Внимание!

Пред выполнением операции «Включение» вход «Отключение и Контроль» открывается на время  $12 \pm 2$  мс для проверки наличия команды отключения на этом входе. Если команда присутствует, включение не происходит (блокировка включения командой отключения).

Возможно несанкционированное кратковременное срабатывание реле РПВ.

Технические параметры:

Вход «Отключение и Контроль»	
Диапазон напряжений управления	(20,4...275) В AC или DC
Номинальный ток управления IN (устанавливается переключателем)	0,5/1/1,5/2/2,5/3/4/5 А
Минимальный уровень тока управления	0,65 IN
Максимально допустимый уровень тока управления	(11±3) А
Максимально допустимый уровень тока контроля	0,3 IN, но не более 0,2 А
Время обнаружения команды отключения	(25±5) мс
Входное сопротивление в низкоомном состоянии	определяется сопротивлением резистора-эквивалента
Входное сопротивление в высокоомном состоянии, не менее	500 кОм
Вход «Включение и Контроль»	
Диапазон напряжений управления	(20,4...275) В AC или DC
Номинальный ток управления IN (устанавливается переключателем)	0,5/1/1,5/2/2,5/3/4/5 А
Минимальный уровень тока управления	0,8 IN
Максимально допустимый уровень тока управления	(11±3) А
Максимально допустимый уровень тока контроля	0,3 IN, но не более 0,2 А
Время обнаружения команды включения	(25±5) мс
Входное сопротивление в низкоомном состоянии	определяется сопротивлением резистора-эквивалента
Входное сопротивление в высокоомном состоянии, не менее	500 кОм
Вход «Контроль ЭМ Откл.»	
Входное сопротивление в низкоомном состоянии	определяется сопротивлением резистора-эквивалента
Входное сопротивление в высокоомном состоянии, не менее	500 кОм

Коммутационные параметры контактов входа «Контроль ЭМ Откл.»:

Максимальный постоянный ток, «разрываемый» контактами реле при напряжении 250В и $t=1$ мс, не более	0,12А
Максимальный переменный ток, «разрываемый» контактами реле при напряжении 250В и $\cos\phi=0,3$ , не более	2А
Минимальный ток, коммутируемый контактами реле, при напряжении 12В, не менее	10мА

#### 4.1 Выход импульсной сигнализации «Fleeting».

Выход «Fleeting» представляет собой нормально разомкнутые контакты реле, которые замыкаются через (25±5) мс после отключения ВВ/TEL (после замыкания блок-контакта) и размыкаются через (50±5) мс после их замыкания.

#### 4.2 Выход импульсной сигнализации «Passing».

Выход «Passing» представляет собой нормально разомкнутые контакты реле, которые замыкаются через (25±5) мс после включения ВВ/TEL (после размыкания блок-контакта) и размыкаются через (50±5) мс после их замыкания.

### 5. Блоки управления БУ/TEL X/X-12-03. Назначение и работа входов.



Функциональная схема БУ/TEL X/X-12-03 с указанием наименований входных и выходных цепей. Зоны гальванической развязки входов и выходов разделены тонкими линиями.

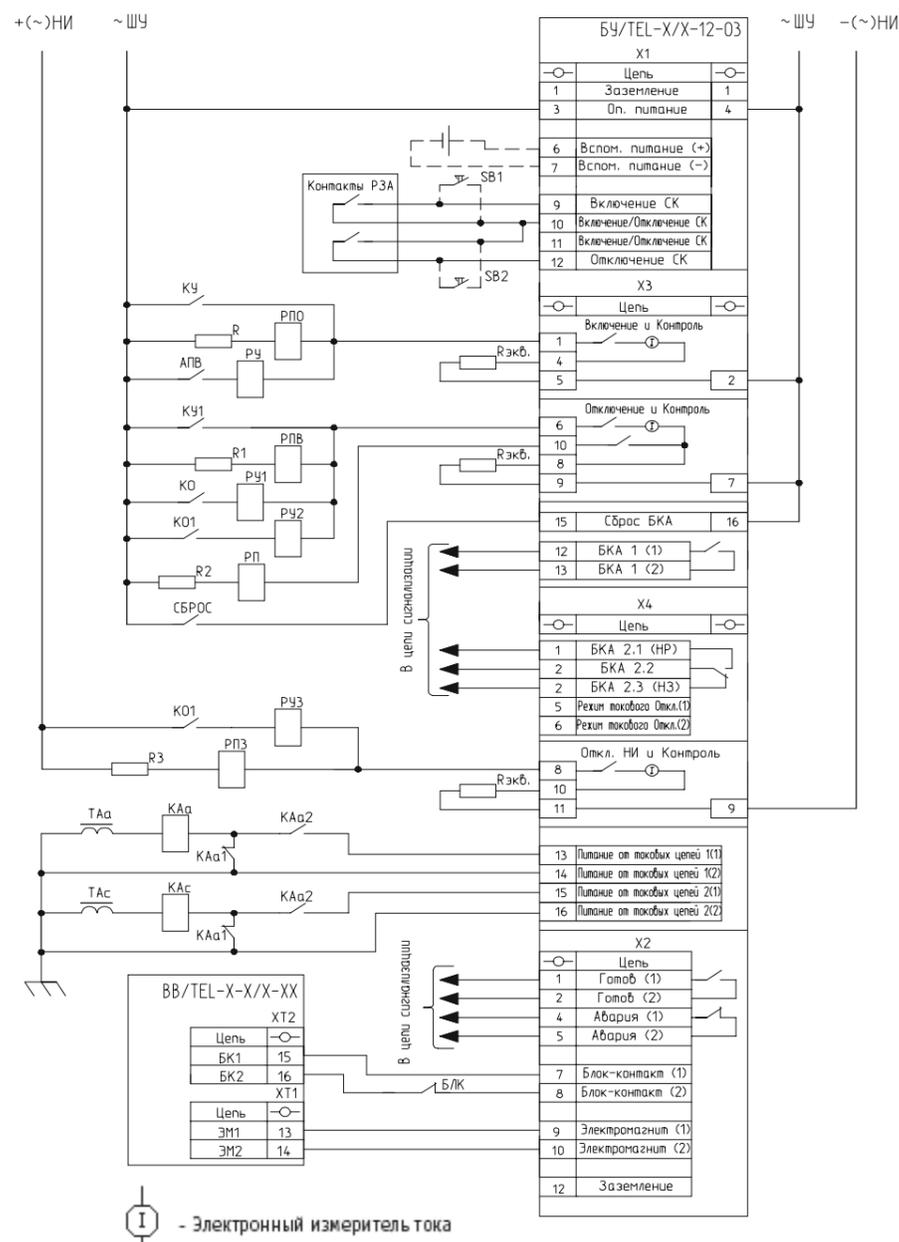
Описание и работа входов «Включение СК» и «Отключение СК», выходов «Готов» и «Авария» приведены в разделе Блоки управления БУ/TEL-X/X-12-01.

Описание и работа входов «Включение и Контроль», «Отключение и Контроль», «Контроль ЭМ Откл.» приведены в разделе Блоки управления БУ/TEL-X/X-12-02.

### Приложение 6. Рекомендации по применению блоков управления БУ/TEL-100/220-12-03.

Лист 1

В схемах с переменным оперативным током, в комбинации с электромеханическими реле рекомендуется использовать блоки управления БУ/TEL-100/220-12-03.



Э - Электронный измеритель тока

РПВ - реле положения включено,  
 РУ, РУ1, РУ2, РУ3 – реле указательные,  
 КУ, КУ1 – ключи управления,  
 КО, КО1 – контакт отключения РЗА  
 РП, РП3 – реле контроля,  
 БЛК – контакт конечного выключателя  
 блокирующего устройства,

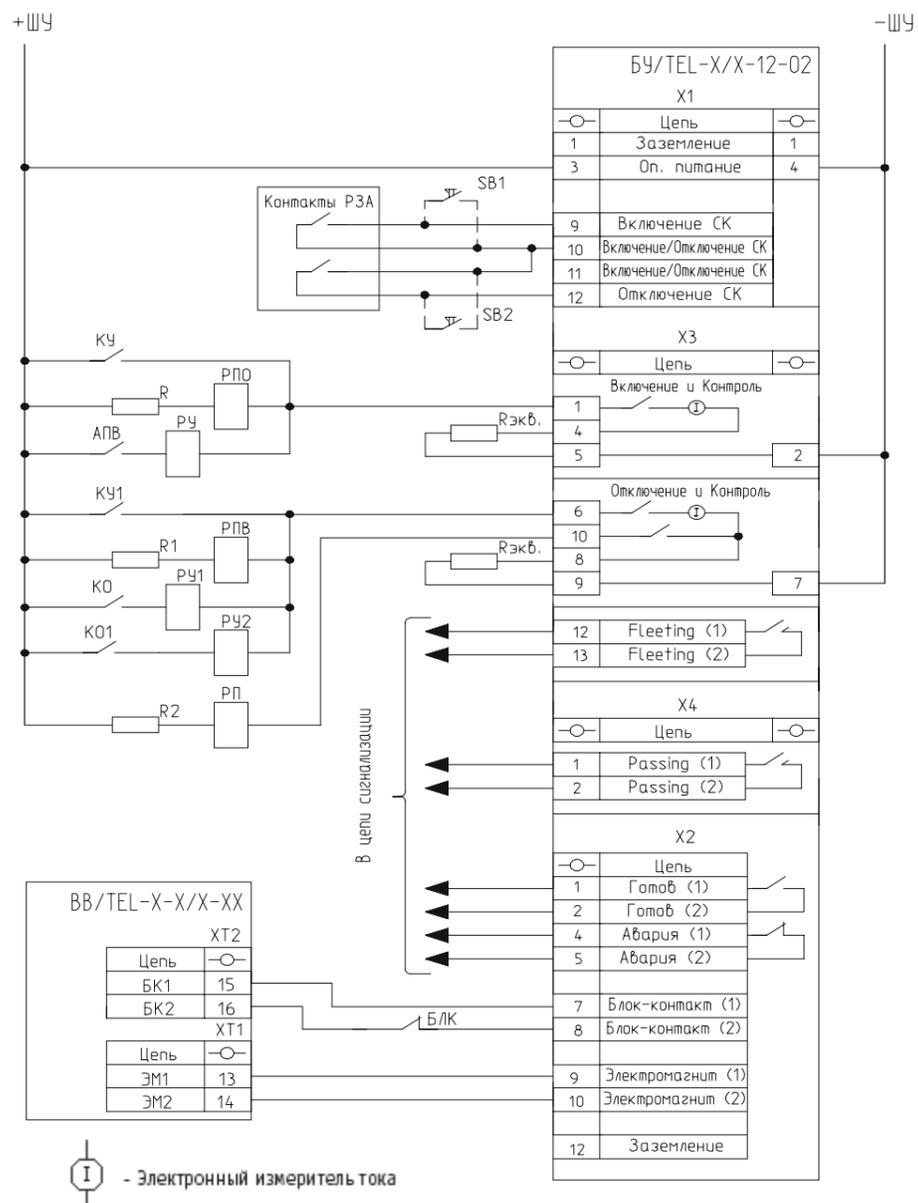
РПО -реле положения отключено,  
 R, R1, R2 – ограничительные резисторы,  
 Rз –резисторы-эквиваленты,  
 S1– электронный ключ,  
 S2 - контакты реле сигнализации входа  
 «Контроль ЭМ Откл.»,  
 КА - токовые реле с дешунтированием.

Схема с токовыми защитами с дешунтированием.

Представленный на схеме набор защит служит для ознакомления с функциональными возможностями блоков управления. Управление по входам «Включение СК», «Отключение СК» может быть использовано (не использовано) по усмотрению Потребителя с учетом параметров входов.

## Приложение 5. Рекомендации по применению блоков управления БУ/TEL-X/X-12-02.

В схемах с постоянным оперативным током в комбинации с электромеханическими реле рекомендуется использовать блоки управления БУ/TEL-X/X-12-02.



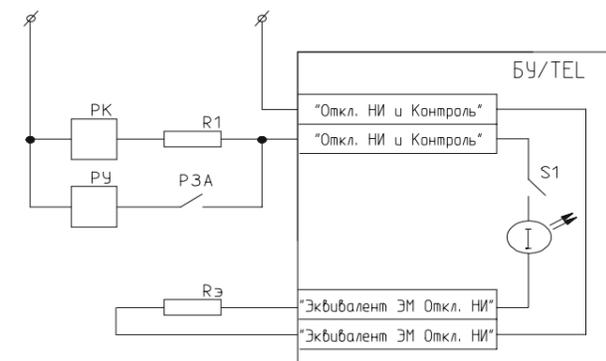
РПВ - реле положения включено,  
 РУ, РУ1, РУ2 – реле указательные,  
 КУ, КУ1 – ключи управления,  
 КО, КО1 – контакт отключения РЗА  
 РП – реле контроля,  
 БЛК – контакт конечного выключателя блокирующего устройства

РПО -реле положения отключено,  
 R, R1, R2 – ограничительные резисторы,  
 Rэ –резисторы-эквиваленты,  
 S1– электронный ключ,  
 S2 - контакты реле сигнализации входа «Контроль ЭМ Откл.».

Представленный на схеме набор защит служит для ознакомления с функциональными возможностями блоков управления. **Управление по входам «Включение СК», «Отключение СК» может быть использовано (не использовано) по усмотрению Потребителя с учетом параметров входов.**

### 5.1 Вход «Откл. НИ и Контроль»

Вход «Откл. НИ и Контроль» предназначен для отключения от независимого источника (при наличии оперативного питания).



Подключение входа «Откл. НИ и Контроль» к типовым схемам РЗА.  
 РК – реле контроля,  
 РУ – реле указательное,  
 R1 – ограничительный резистор,  
 РЗА – контакты релейной защиты и автоматики (АПВ),  
 Rэ –резистор-эквивалент ЭМ Откл. НИ,  
 S1 –электронный ключ

Вход может иметь открытое (низкоомное) или закрытое (высокоомное) состояние.

Вход находится в закрытом состоянии при выполнении следующих условий:

Короткое замыкание в цепи электромагнита ВВ/TEL
Уровень тока управления в цепи «Откл. НИ и Контроль» выше допустимого
Уровень тока контроля входа «Откл. НИ и Контроль» выше допустимого
Отказ БУ/TEL

В открытом состоянии ток контроля, протекающий в цепи входа, ограничен суммарным сопротивлением обмотки РПЗ, ограничительного резистора R3 и внешнего резистора-эквивалента Rэ.

В высокоомном состоянии цепь обладает большим входным сопротивлением (см. Технические параметры).

Алгоритм функционирования входа аналогичен входу «Отключение и Контроль».

Вход «Откл. НИ и Контроль» имеет защиту от перегрева самого блока и резистора-эквивалента Rэ при длительном (более 200 мс) протекании через цепь управления тока величиной от минимального уровня тока управления до максимально допустимого уровня тока контроля.

Если величина тока не выходит за пределы указанного диапазона в течение 200 мс, то вход на 50с переходит в высокоомное состояние для восстановления теплового баланса. Затем вход становится низкоомным для проверки токового режима цепи. Если величина тока не превышает максимально допустимого уровня тока контроля, вход остается низкоомным, в противном случае процесс повторяется.

**Данная ситуация воспринимается блоком управления как отказ**

Уровень тока управления в цепи «Откл. НИ и Контроль» выше допустимого
Уровень тока контроля входа «Откл. НИ и Контроль» выше допустимого

**и сопровождается аварийной сигнализацией и индикацией.**

**Вход сохраняет способность к приему команды (находится в низкоомном состоянии) не менее 30 с момента пропадания оперативного питания.**

Вход «Откл. НИ и Контроль» допускает возможность управления от внешнего предварительно заряженного конденсатора.

Внимание!

Пред выполнением операции «Включение» вход «Откл. НИ и Контроль» открывается на время 12±2 мс для проверки наличия команды отключения на этом входе. Если команда присутствует, включение не происходит (блокировка включения командой отключения).

Возможно несанкционированное кратковременное срабатывание реле РК.

Технические параметры:

Вход «Откл. НИ и Контроль»	
Диапазон напряжений управления	(20,4...275) В AC или DC
Номинальный ток управления IN (устанавливается переключателем)	0,5/1/1,5/2/2,5/3/4/5 А
Минимальный уровень тока управления	0,65 IN
Максимально допустимый уровень тока управления	(11±3) А
Максимально допустимый уровень тока контроля	0,3 IN, но не более 0,2 А
Время обнаружения команды отключения	(25±5) мс
Входное сопротивление в низкоомном состоянии	определяется сопротивлением резистора-эквивалента
Входное сопротивление в высокоомном состоянии, не менее	500 кОм

### 5.2 Вход «Всп. питание».

В блоке управления БУ/TEL.X/X.12.03 предусмотрена возможность питания от низковольтного источника постоянного напряжения. При питании по входу «Всп. питание» блок может обеспечить не менее пяти циклов В-О с интервалом между циклами не менее 40 с. Следующие пять циклов В-О могут быть проведены через 11 мин. Блок управления допускает одновременное подключение к источникам вспомогательного и оперативного питания. При этом по входу «Всп. питание» потребляется мощность не более 1 Вт.

Технические параметры:

Вспомогательное питание	
Диапазон напряжений питания	(12..30) В DC
Мощность, потребляемая от вспомогательного источника питания, не более	
В процессе подготовки к включению	35 Вт
В стационарном режиме	15 Вт
Время подготовки к операции «Включение» после подачи вспомогательного питания, не более	50 с

### 5.3 Выходы «БКА» (только для БУ/TEL-X/X-12-03).

Блок-контакты аварийного отключения (БКА) представляют собой нормально разомкнутые контакты для выхода «БКА1» и переключающие контакты для выхода «БКА2». Исходные состояния БКА1 и БКА2 приведены на схеме.

Алгоритм работы сигнализации:

- после выполнения операции включения ВВ/TEL контакты БКА1 замыкаются (контакты БКА2 переключаются);
- после выполнения операции отключения ВВ/TEL по входу «Отключение и Контроль» контакты БКА переключаются в исходное состояние;
- после выполнения операции отключения ВВ/TEL по входам «Откл. НИ и Контроль», «Отключение СК», «Питание от токовых цепей», а также при механическом или самопроизвольном отключении контакты БКА не меняют своего положения.

Для сигнализации БКА используются бистабильные («запоминающие») реле.

Коммутационные параметры контактов реле:

Максимальный постоянный ток, «разрываемый» контактами реле при напряжении 250В и $t=1$ мс, не более	0,12А
Максимальный переменный ток, «разрываемый» контактами при напряжении 250В и $\cos\phi=0,3$ , не более	2А
Минимальный ток, коммутируемый контактами реле, при напряжении 12В, не менее	10мА

### 5.4 Вход «Сброс БКА».

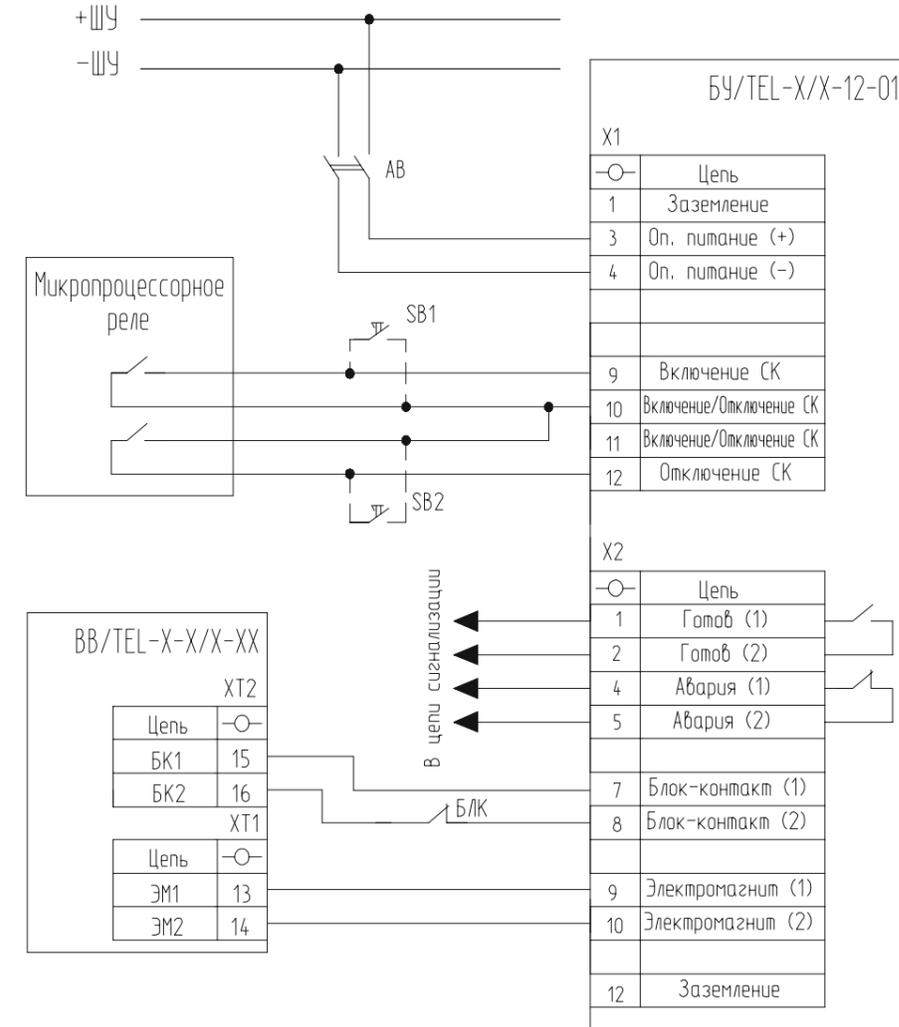
Контакты БКА могут быть приведены в исходное состояние приложением напряжения оперативного питания на вход «Сброс БКА» при условии, что ВВ/TEL находится в отключенном состоянии (блок-контакт замкнут).

Технические параметры:

Диапазон напряжений управления	(20,4...275)В AC или DC
Входное сопротивление	(36±15%) кОм

## Приложение 4. Рекомендации по применению блоков управления БУ/TEL-X/X-12-01.

В схемах с постоянным оперативным током в комбинации с защитными реле на базе микропроцессорных устройств рекомендуется применять блоки управления БУ/TEL-X/X-12-01.



SB1, SB2 –кнопки управления,

БЛК – контакт конечного выключателя блокирующего устройства.

5.1 Входы «Питание от токовых цепей», «Режим токового Откл.».

X1		X2	
Конт.	Цепь	Конт.	Цепь
1	Заземление	1	«Готов» (1)
2		2	«Готов» (2)
3	«Оп. Питание» ~ (+)	3	
4	«Оп. Питание» ~ (-)	4	«Авария» (1)
5		5	«Авария» (2)
6		6	
7		7	«Блок-контакт» (1)
8		8	«Блок-контакт» (2)
9	«Включение СК»	9	«Электромагнит» (1)
10	«Включение/Отключение СК»	10	«Электромагнит» (2)
11	«Включение/Отключение СК»	11	
12	«Отключение СК»	12	Заземление

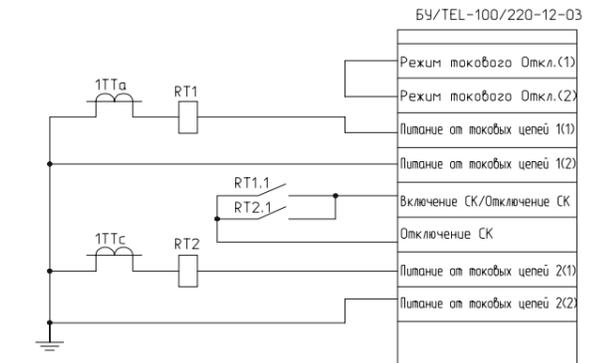
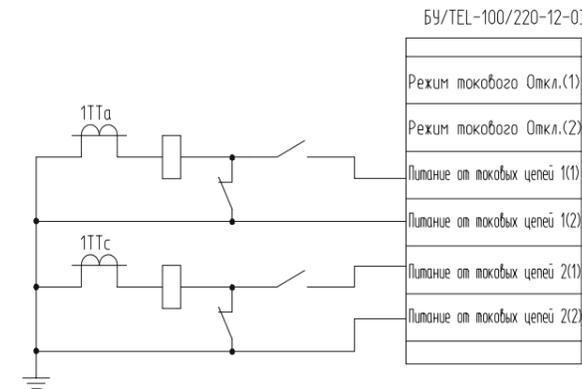
X3		X4	
Конт.	Цепь	Конт.	Цепь
1	«Включение и Контроль» (1)	1	«Passing» (1)
2	«Включение и Контроль» (2)	2	«Passing» (2)
3	«Эквивалент ЭМ Вкл.» (1)	3	
4	«Эквивалент ЭМ Вкл.» (2)	4	
5		5	
6	«Отключение и Контроль» (1)	6	
7	«Отключение и Контроль» (2)	7	
8	«Эквивалент ЭМ Откл.» (1)	8	
9	«Эквивалент ЭМ Откл.» (2)	9	
10	«Контроль ЭМ Откл.»	10	
11		11	
12	«Fleeting» (1)	12	
13	«Fleeting» (2)	13	
14		14	
15		15	
16		16	

Входы «Питание от токовых цепей» предназначены для подключения к вторичным цепям трансформаторов тока двух разных фаз и обеспечения БУ/TEL энергией, необходимой для выполнения операции отключения в отсутствие оперативного питания.

Вход «Режим токового Откл.» предназначен для выбора алгоритма отключения при питании от вторичных цепей трансформаторов тока:

- **Вход разомкнут** – операция отключения выполняется **автоматически** немедленно после окончания заряда конденсатора отключения (для схем с дешунтированием);
- **Вход замкнут** – операция отключения выполняется **по команде**, принятой одним из входов управления:

При наличии оперативного или вспомогательного питания	Входами: «Отключение и Контроль», «Откл. НИ и Контроль», «Отключение СК».
При питании по токовыми цепям в отсутствии оперативного или вспомогательного питания	<b>Только входом «Отключение СК».</b>



Подключение входов «Питание от токовых цепей» для защиты с дешунтированием.

Подключение входов «Питание от токовых цепей» для защит косвенного действия.

X1		X2	
Конт.	Цепь	Конт.	Цепь
1	Заземление	1	«Готов» (1)
2		2	«Готов» (2)
3	«Оп. Питание» ~ (+)	3	
4	«Оп. Питание» ~ (-)	4	«Авария» (1)
5		5	«Авария» (2)
6	«Вспом. Питание» (+)	6	
7	«Вспом. Питание» (-)	7	«Блок-контакт» (1)
8		8	«Блок-контакт» (2)
9	«Включение СК»	9	«Электромагнит» (1)
10	«Включение/Отключение СК»	10	«Электромагнит» (2)
11	«Включение/Отключение СК»	11	
12	«Отключение СК»	12	Заземление

X3		X4	
Конт.	Цепь	Конт.	Цепь
1	«Включение и Контроль» (1)	1	БКА 2.1 (НР)
2	«Включение и Контроль» (2)	2	БКА 2.2
3	«Эквивалент ЭМ Вкл.» (1)	3	БКА 2.3 (НЗ)
4	«Эквивалент ЭМ Вкл.» (2)	4	
5		5	«Режим токового Откл.» (1)
6	«Отключение и Контроль» (1)	6	«Режим токового Откл.» (2)
7	«Отключение и Контроль» (2)	7	
8	«Эквивалент ЭМ Откл.» (1)	8	«Откл. НИ и Контроль» (1)
9	«Эквивалент ЭМ Откл.» (2)	9	«Откл. НИ и Контроль» (2)
10	«Контроль ЭМ Откл.»	10	«Эквивалент ЭМ Откл. НИ» (1)
11		11	«Эквивалент ЭМ Откл. НИ» (2)
12	БКА 1 (1)	12	
13	БКА 1 (2)	13	«Питание от токовых цепей 1»(1)
14		14	«Питание от токовых цепей 1»(2)
15	«Сброс БКА» (1)	15	«Питание от токовых цепей 2»(1)
16	«Сброс БКА» (2)	16	«Питание от токовых цепей 2»(2)

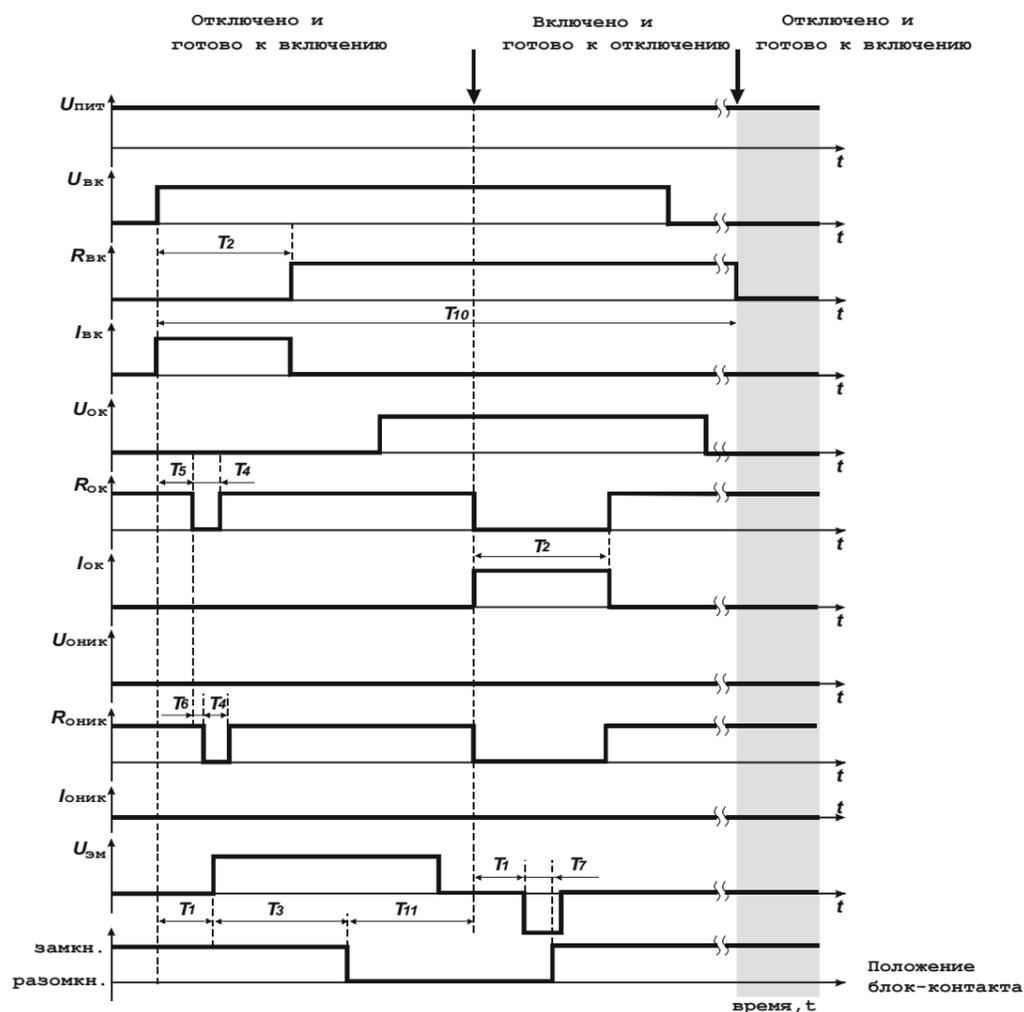
Внимание! При использовании входов «Питание от токовых цепей» БУ/TEL установка токовой отсечки релейной защиты присоединения, на котором установлен модуль, должна быть не более 80 А вторичного тока и с нулевой выдержкой времени

Входы «Питание от токовых цепей»	
Диапазон питающих токов	(2...300) А
Мощность, потребляемая каждым входом, не более	
2 А	5 ВА
5 А	12 ВА
10 А	25 ВА
30 А	120 ВА
300 А	8000 ВА
Время подготовки к отключению, не более*	
2 А**	1000 мс
5 А	400 мс
10 А	150 мс
30 А	110 мс
300 А	100 мс
Допустимая продолжительность протекания тока, не менее	
5 А	∞
10 А	100 с
30 А	10 с
150 А	1 с
300 А	0,1 с

\* - Параметры приведены для случая протекания токов через оба входа: «Питание от токовых цепей1» и «Питание от токовых цепей 2»

\*\* - Только при разомкнутых входах «Включение СК» и «Отключение СК».

## 6. Диаграмма цикла «В-О»



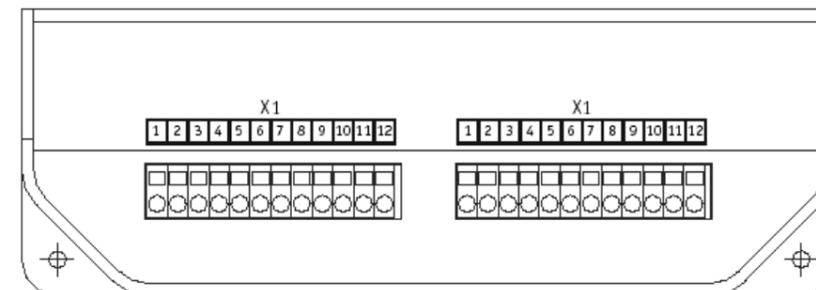
- Uпит - напряжение оперативного/вспомогательного питания;
- Uвк, Uок, Uоник - напряжения управления на входах «Включение и Контроль», «Отключение и Контроль», «Откл. НИ и Контроль» соответственно;
- Uэм - напряжение на обмотке электромагнита ВВ/ТЕЛ;
- Iвк, Iок, Iоник - токи управления входов «Включение и Контроль», «Отключение и Контроль», «Откл. НИ и Контроль» соответственно;
- Rвк, Rок, Rоник - входные сопротивления входов «Включение и Контроль», «Отключение и Контроль», «Откл. НИ и Контроль» соответственно;
- T1=(25 ± 5) мс - время обнаружения команды отключения;
- T2=(60 ± 10) мс - продолжительность низкоомного состояния входа «Включение и Контроль»;
- T3 - время включения (см. «Технические характеристики ВВ/ТЕЛ»);
- T4=(12 ± 2) м - продолжительность открытого состояния входов «Отключение и Контроль» и «Откл. НИ и Контроль» для проверки присутствия команды отключения;
- T5=(15 ± 5) мс - время от момента подачи команды включения до начала проверки присутствия команды отключения по цепи «Отключение и Контроль»;
- T6=(3 ± 1) мс - задержка между началом проверки присутствия команды отключения по цепи «Отключение и Контроль» и началом проверки присутствия команды отключения по цепи «Откл. НИ и Контроль»;
- T7=(12 ± 3) мс - время от момента подачи напряжения на обмотку электромагнита МК до замыкания контактов БК;
- T10=(9 ± 0,5) с - время подготовки к операции включения после предыдущей операции включения (см. раздел «Технические параметры»);
- (T3+T11)=(95 ± 6) мс - время от момента подачи напряжения на обмотку электромагнита ВВ/ТЕЛ до момента перехода входов «Отключение и Контроль», «Откл. НИ и Контроль» в низкоомное состояние

**Примечание:** Цикл операций «В-О» при управлении по цепи «Откл. НИ и Контроль» выполняется аналогично.

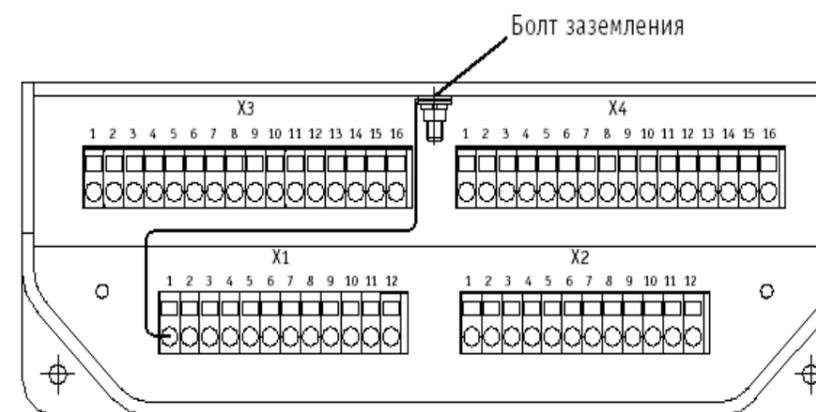
## Приложение 3. Обозначение контактов соединителей и название цепей для блоков управления БУ/ТЕЛ-Х/Х-12-01 и БУ/ТЕЛ-Х/Х-12-02(03)

Лист 1

БУ/ТЕЛ-Х/Х-12-01



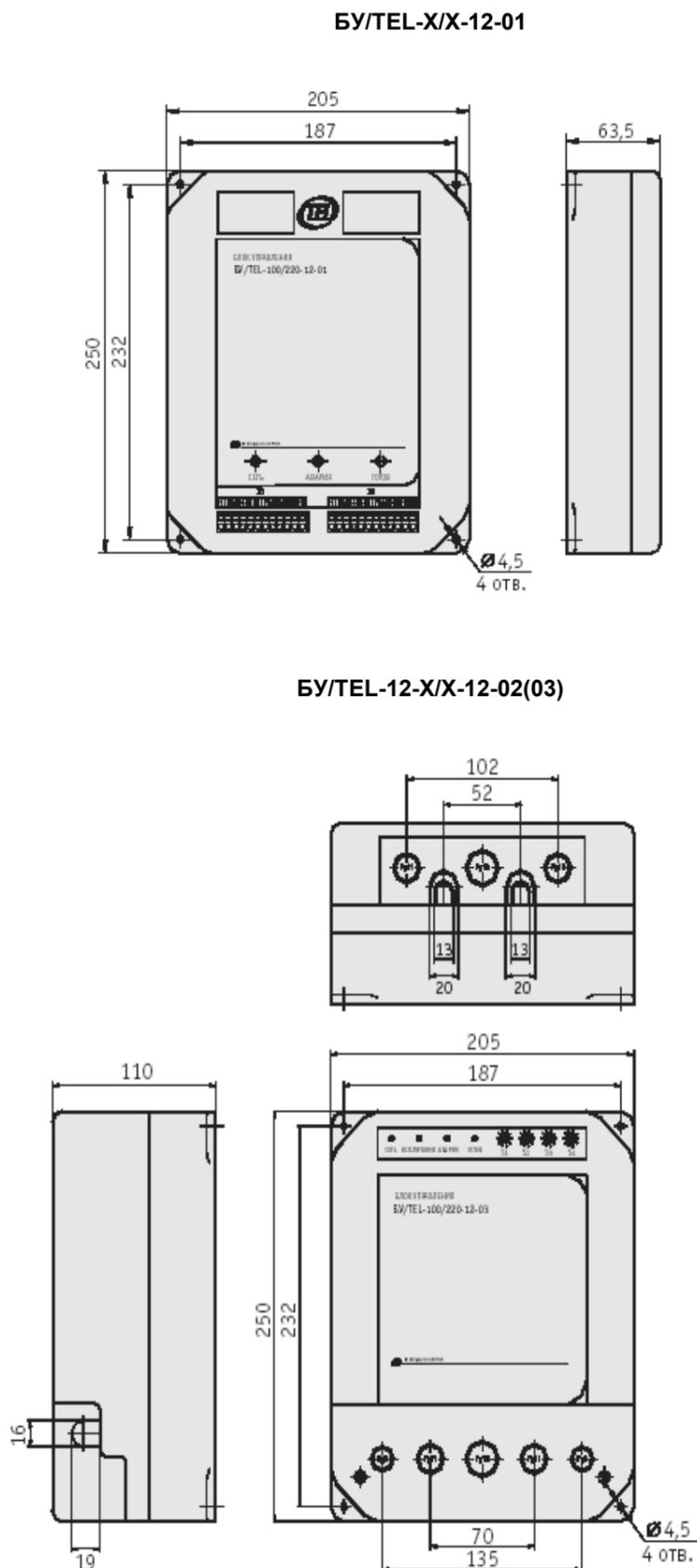
БУ/ТЕЛ-Х/Х-12-02(03)



БУТЕЛ-Х/Х-12-01

X1		X2	
Конт.	Цепь	Конт.	Цепь
1	Заземление	1	«Готов» (1)
2		2	«Готов» (2)
3	«Оп. Питание» ~ (+)	3	
4	«Оп. Питание» ~ (-)	4	«Авария» (1)
5		5	«Авария» (2)
6		6	
7		7	«Блок-контакт» (1)
8		8	«Блок-контакт» (2)
9	«Включение СК»	9	«Электромагнит» (1)
10	«Включение/Отключение СК»	10	«Электромагнит» (2)
11	«Включение/Отключение СК»	11	
12	«Отключение СК»	12	Заземление

Приложение 2. Габаритные чертежи блоков управления БУ/TEL-X/X-12-01 и БУ/TEL-X/X-12-02(03)



7. Таблица для выбора сопротивления резисторов-эквивалентов.

Номинальное напряжение, В	Номинальный ток управления, А								
		0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	4,0	5,0
24 DC	R [OM]	39	20	13	10	7,5	6,2	4,7	3,6
	P [Вт]	25	25	25	25	25	25	25	25
	Pi [Вт]	30	50	75	100	130	160	210	270
30 DC	R [OM]	51	27	18	13	10	8,2	6,2	5,1
	P [Вт]	25	25	25	25	25	25	25	50
	Pi [Вт]	35	60	90	120	160	190	250	300
48 DC	R [OM]	91	43	30	22	18	15	11	8,2
	P [Вт]	25	25	25	25	25	50	50	50
	Pi [Вт]	50	90	130	190	220	260	350	470
60 DC	R [OM]	110	56	36	27	22	18	13	11
	P [Вт]	25	25	25	25	50	50	75	75
	Pi [Вт]	60	110	170	230	275	330	460	540
110 DC	R [OM]	220	110	68	51	43	36	27	22
	P [Вт]	25	25	50	50	50	75	75	100
	Pi [Вт]	80	160	260	350	410	490	650	790
220 DC	R [OM]	430	220	150	110	82	75	56	43
	P [Вт]	25	50	75	75	100	150	200	200
	Pi [Вт]	190	360	530	730	980	1100	1430	1860
100 AC	R [OM]	180	82	56	43	33	27	22	18
	P [Вт]	25	25	25	50	50	50	75	100
	Pi [Вт]	85	190	280	360	470	575	700	860
127 AC	R [OM]	220	110	75	56	43	36	27	22
	P [Вт]	25	25	50	50	50	75	75	100
	Pi [Вт]	110	230	330	450	580	690	920	1140
220 AC	R [OM]	390	200	130	100	75	62	47	39
	P [Вт]	25	50	50	75	100	100	150	200
	Pi [Вт]	200	400	610	800	1070	1300	1700	2050

Примечание 1: Длительность импульса мощности не более 60 мс.

Примечание 2: Приведенные в таблице значения мощности (P) обеспечивают надежную работу резисторов-эквивалентов в стационарном режиме. Однако резисторы некоторых производителей могут иметь низкую устойчивость к временным перегрузкам, вызванным высокой частотой коммутаций или воздействием импульсных перегрузок. Для таких резисторов требуемое значение номинальной мощности может превышать значения, указанные в таблице. В случаях неуверенности в выборе необходимо обратиться к производителю резисторов.

Примечание 3: Сопротивление резисторов, соединенных последовательно с реле положения (РПО, РПВ), должно быть, по крайней мере, в 3,5 раза больше сопротивления резистора-эквивалента соответствующей цепи контроля. В противном случае, короткое замыкание обмотки реле положения может привести к выполнению несанкционированной операции.

## 8. Световая индикация.

В БУ/TEL предусмотрены световая индикация состояний и режимов работы. Состав органов индикации для различных исполнений БУ/TEL

Обозначение светового индикатора	Вариант исполнения модуля управления БУ/TEL-X/X-12-XX		
	01	02	03
АВАРИЯ	+	+	+
ПИТАНИЕ	+	+	+
ГОТОВ	+	+	+
ВСП.ПИТАНИЕ			+

### 8.1 Индикация ГОТОВ.

Световой индикатор ГОТОВ предназначен для сигнализации о готовности БУ/TEL к выполнению операции «Включение». Индикатор непрерывно горит при выполнении следующих условий:

- конденсатор включения заряжен;
- отказы не обнаружены.

При подаче оперативного или вспомогательного питания индикатор мигает с периодом 1,5 с в течение времени подготовки к операции включения (см. Технические параметры).

### 8.2 Индикация АВАРИЯ.

БУ/TEL в процессе работы осуществляет контроль исправности своих внутренних узлов и внешних цепей. Периодичность проверки определяется спецификой цепей и не превышает интервал 50 с. Обнаружение того или иного отказа сигнализируется миганием светового индикатора АВАРИЯ. Количество вспышек соответствует причине отказа (см. таблицу). Вспышки следуют одна за другой с периодом 0,5 с; последовательности вспышек при этом повторяются с паузами в 1,5 с. Аварийная индикация продолжается до выполнения следующих условий:

- причина отказа устранена;
- при очередной самопроверке исправности цепей отказы не обнаружены;
- закончено выполнение последовательности вспышек, соответствующей причине отказа.

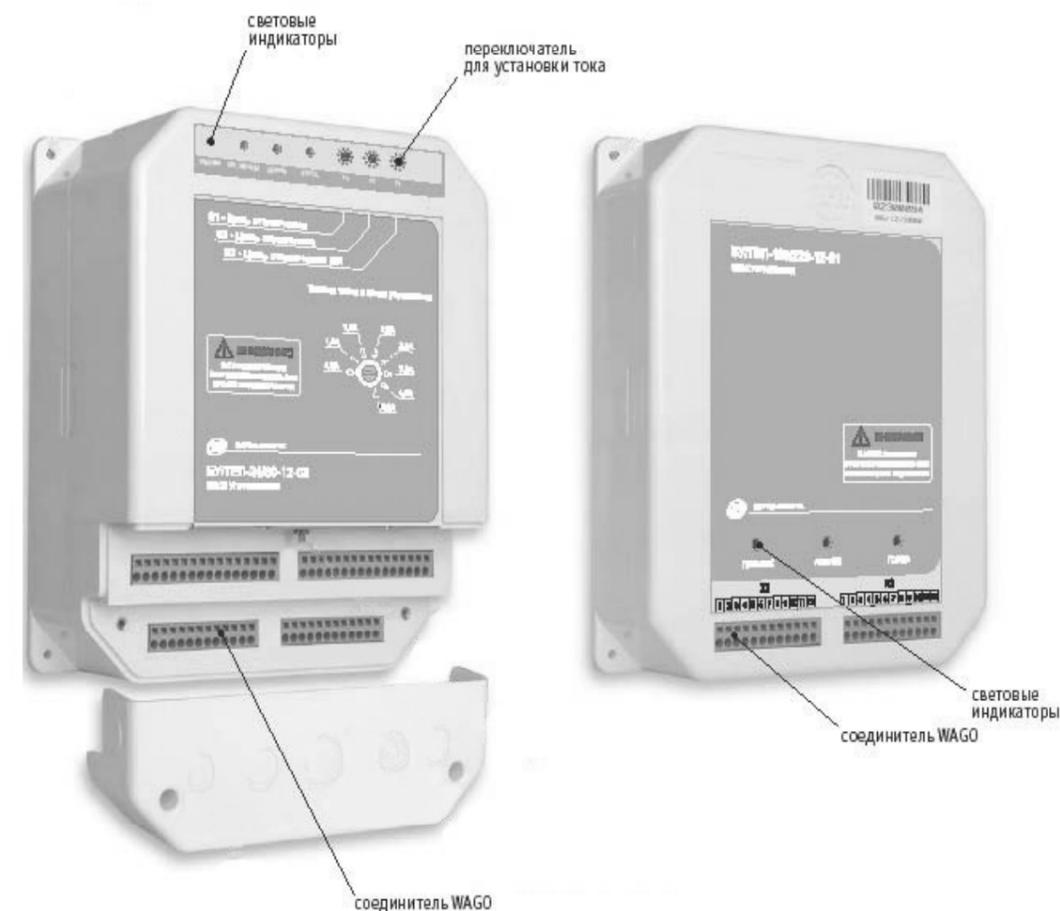
Случай, когда БУ/TEL готов к включению (контакты реле выхода «Готов» замкнуты), а индикатор АВАРИЯ мигает, соответствует выполнению первых двух условий и невыполнению третьего. При снятии электропитания аварийная индикация продолжается не более (10...15) мин.

Выход БУ/TEL из аварийного состояния возможен при восстановлении нормальных условий функционирования. Время возврата в работоспособное состояние не превышает при этом 50 с.

Количество вспышек	Краткое описание причин отказа
1	Длительное (более 1,5с) отсутствие напряжений оперативного и вспомогательного питания
2	Несоответствие положения блок-контакта последней произведенной БУ/TEL операции включения или отключения
3	Обрыв в цепи электромагнита ВВ\TEL
4	«Короткое замыкание» в цепи электромагнита ВВ\TEL
5	Механическое или самопроизвольное отключение
6	Уровень тока управления в цепи «Отключение и Контроль» выше допустимого
7	Уровень тока контроля входа «Отключение и Контроль» выше допустимого
8	Уровень тока управления в цепи «Включение и Контроль» выше допустимого
9	Уровень тока контроля входа «Включение и Контроль» выше допустимого
10	Уровень тока управления в цепи «Откл. НИ и Контроль» выше допустимого
11	Уровень тока контроля входа «Откл. НИ и Контроль» выше допустимого
12	Несоответствие состояния входа «Режим токового Откл.» исходной уставке
13 (22*)	Несоответствие положения переключателя S1 исходной уставке
14 (23*)	Несоответствие положения переключателя S2 исходной уставке
15 (24*)	Несоответствие положения переключателя S3 исходной уставке
≥16	Отказы БУ/TEL

\* - для исполнений БУ/TEL-X/X-12-XX.

## Приложение 1. Внешний вид блоков БУ/TEL-X/X-12-02(03) и БУ/TEL-X/X-12-01



## 16. Гарантии изготовителя

Гарантийный срок БУ/TEL установлен 2 года со дня ввода в эксплуатацию, если не превышен гарантийный срок хранения. Гарантийный срок хранения — 1 год со дня приемки.

Гарантийные обязательства прекращаются:

- при истечении гарантийного срока службы БУ/TEL;
- при нарушении целостности пломбировки БУ/TEL;
- при нарушении правил эксплуатации БУ/TEL.

Для гарантийной замены необходимо направить в адрес ближайшего регионального представительства предприятия "Таврида Электрик" неисправный блок управления и акт рекламации.

После истечения гарантийного срока службы производитель устраняет выявленные дефекты за счет заказчика.

## 9. Блокировки.

### 9.1 Блокировка повторных включений.

Если на одном из входов включения присутствует команда, то после отключения ВВ/TEL операция включения по этому входу не выполняется. Для выхода из этого режима необходимо снять команду включения не менее, чем на 2,5 с. **При блокировании одного из входов включения сохраняется возможность выполнения операции включения по другому входу.**

### 9.2 Блокировка включения подачей команды отключения.

Если на любом из входов управления отключением присутствует команда, включение не происходит. Выход из указанного состояния осуществляется снятием команды отключения.

### 9.3 Блокировка включения механическим отключением.

Для всех входов включения выполняется условие блокировки после механического или самопроизвольного отключения. При этом, состояние входа «Отключение и Контроль» становится высокоомным, а состояние входа «Включение и Контроль» не изменяется (остается высокоомным).

Для проведения операции включения необходимо предварительно подать команду отключения на один из входов «Отключение СК», «Откл. НИ и Контроль», «Питание от токовых цепей».

Ручное (механическое) отключение вакуумного выключателя воспринимается блоком управления как аварийное и сопровождается соответствующей сигнализацией.

### 9.4 Блокировка включения разрывом цепи БК.



Типовая схема организации электрической блокировки

## 10. Настройка каналов управления.



Для настройки входов управления «Включение и Контроль», «Отключение и Контроль» и «Откл. НИ и Контроль» необходимо установить номинальные значения соответствующих токов управления (IN) в зависимости от заменяемого привода с помощью переключателей на передней панели.

- S<sub>1</sub> - переключатель для входа «Включение и Контроль»
- S<sub>2</sub> - переключатель для входа «Отключение и Контроль»
- S<sub>3</sub> - переключатель для входа «Откл. НИ и Контроль»

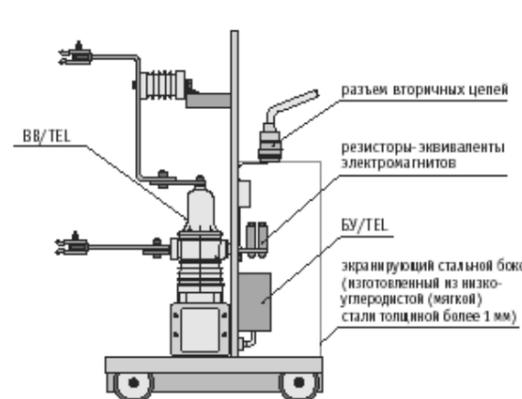
В таблице приведено соответствие IN положениям переключателей

Положение S1, S2, S3	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
IN (A)	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	4,0	5,0	0,5	0,5

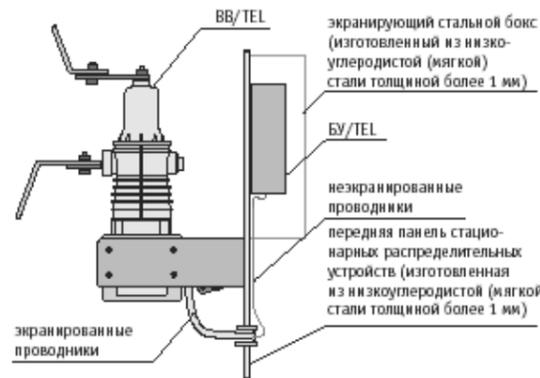
Настройку входов управления следует проводить в обесточенном состоянии блока управления (**при полностью погашенных индикаторах!**). В противном случае, изменение положения переключателей S1, S2, S3 и режима токового отключения воспринимается как отказ.

## 11. Монтаж БУ/ТЕЛ

БУ/ТЕЛ допускает произвольное положение в пространстве. Предпочтительным является вертикальное положение блока (соединителями вниз) с открытым доступом к передней панели. БУ/ТЕЛ должен быть экранирован от высоковольтного отсека стальным экраном толщиной не менее 1 мм. Экранирующие оболочки должны быть заземлены. Проводники (жгуты) вторичных цепей БУ/ТЕЛ, включая соединение с ВВ/ТЕЛ, также требуют экранирования. Для укладки жгутов и проводников допускается использование металлических оплеток, рукавов и каналов. Кроме того, монтаж вторичных цепей не должен противоречить методическим указаниям РД 34.20.116.93. При установке БУ/ТЕЛ в замкнутый объем (особенно вместе с элементами, выделяющими при работе тепло) температура воздуха, окружающего БУ/ТЕЛ, не должна превышать установленные пределы (см. раздел «Технические параметры»).



Вариант установки ВВ/ТЕЛ и БУ/ТЕЛ на выдвижном элементе КРУ с открытыми (неэкранированными) сборными шинами. БУ/ТЕЛ и подходящие к нему вторичные цепи расположены с наружной стороны в стальном боксе.



Вариант монтажа ВВ/ТЕЛ и БУ/ТЕЛ в стационарных распределительных устройствах с открытыми (неэкранированными) сборными шинами.

## 12. Подготовка к работе.

Внимание!

В случае, когда срок хранения БУ/ТЕЛ превысил один год с момента изготовления (дата указывается на упаковке), перед его применением необходимо провести следующую процедуру:

1. Подать на БУ/ТЕЛ оперативное питание, выдержать паузу 20 с.
2. Снять оперативное питание, выдержать паузу 1 мин.
3. Повторить пункты 1 и 2 еще два раза.
4. Подать оперативное питание, выдержать БУ/ТЕЛ под напряжением в течение 7..8 часов.

При длительном хранении БУ/ТЕЛ (несколько лет) указанную процедуру необходимо проводить ежегодно.

### Контроль функционирования

После монтажа модулей ВВ/ТЕЛ и БУ/ТЕЛ необходимо провести проверку всего коммутационного устройства. Эта проверка должна, кроме стандартных, включать в себя:

#### 1. Проверка индикации БУ/ТЕЛ:

Подать оперативное питание.

- Индикатор «Сеть» должен светиться после подключения сети электропитания;
- Индикатор «Готов» должен светиться не более чем через 15 с после подключения;
- Контакты выхода «Готов» должны замкнуться не более чем через 15 с после подключения;
- Индикатор «Авария» не должен светиться.

2. Проверить исполнение операций включения и отключения, используя все подключенные входы управления.

Проверить соответствующую сигнализацию. Не подавать команду на включение, пока БУ/ТЕЛ не готов к выполнению этой операции (индикатор «Готов» должен светиться). В противном случае выполнение команды будет заблокировано.

3. Проверить блокировку повторных включений.

Подать команду на включение и, не снимая ее, подать команду на отключение. ВВ/ТЕЛ должен выполнить последовательность В.О.

4. Проверить блокировку включения.

Подать команду на отключение и, не снимая ее, подать команду на включение. ВВ/ТЕЛ должен оставаться в отключенном состоянии.

5. Проверить работу соответствующих электрических и механических блокировок.

## 13. Меры безопасности

Внутри БУ/ТЕЛ имеются элементы, длительное время находящиеся под напряжением, опасным для жизни человека. **Запрещается** вскрывать БУ/ТЕЛ или использовать БУ/ТЕЛ с поврежденным корпусом.

Монтаж или другое обслуживание БУ/ТЕЛ производить только в обесточенном состоянии при погашенных индикаторах. Напряжение на выводах БУ/ТЕЛ снижается до безопасного уровня через 15 минут после отключения БУ/ТЕЛ от всех источников электропитания.

Перед включением и во время работы корпус блоков управления БУ/ТЕЛ-Х/Х-12-02(03) должен быть заземлен с помощью специального болта заземления.

## 14. Транспортирование и хранение

В части воздействия механических факторов условия транспортирования БУ/ТЕЛ должны соответствовать условиям Ж по ГОСТ 23216-78.

В части воздействия климатических факторов внешней среды условия транспортирования БУ/ТЕЛ должны быть такими же, как условия хранения 5 по ГОСТ 15150-69. При этом:

- верхнее рабочее значение температуры окружающего воздуха плюс 50 °С;
- нижнее рабочее значение температуры окружающего воздуха минус 50 °С;
- верхнее значение относительной влажности воздуха 100% при плюс 25 °С;
- среднегодовое значение относительной влажности воздуха 80% при плюс 15 °С.

БУ/ТЕЛ не предназначены для транспортирования самолетами вне отапливаемых герметизированных отсеках.

Условия хранения БУ/ТЕЛ должны соответствовать условиям 2 по ГОСТ 15150-69. При этом:

- верхнее рабочее значение температуры окружающего воздуха плюс 40 °С;
- нижнее рабочее значение температуры окружающего воздуха минус 50 °С;
- верхнее значение относительной влажности воздуха 98% при плюс 25 °С;
- среднегодовое значение относительной влажности воздуха 80% при плюс 15 °С.

При погрузке, транспортировании и хранении следует строго выполнять требования предупредительных надписей на таре с соблюдением требований безопасности по ГОСТ 12.3.009-76.

## 15. Утилизация

БУ/ТЕЛ не содержат веществ, опасных для здоровья человека или окружающей среды.

БУ/ТЕЛ не содержат драгоценных металлов и сплавов.

БУ/ТЕЛ не требует никаких специальных мер по утилизации.

**ПРЕДПРИЯТИЕ  
«ТАВРИДА ЭЛЕКТРИК УКРАИНА»**

03680 г. Киев, ул. Гарматная, 2  
Тел.: +380(44) 338-69-25; +380(44) 455-57-51  
E-mail: [telu@tavrida.com](mailto:telu@tavrida.com)  
[www.tavrida-ua.com](http://www.tavrida-ua.com)