

УТВЕРЖДАЮ

Главный инженер

Департамента автоматки и  
телемеханики ОАО «РЖД»



Г.Д. Казиев

12 2005 г.

## УСТРОЙСТВО БЕЗОПАСНОГО КОНТРОЛЯ НАПРЯЖЕНИЯ

### УБКН

Руководство по эксплуатации

ЕИУС. 665222.001 РЭ

Главный инженер

ООО НПП «Стальэнерго»

Горшков Н.В. Горшков

«27» 10 2005 г.

Директор ПКТВ ИСЦ

Кочетков = А.А. Кочетков =

2005 г.

13.12.2005 - 160205

13.12.2005  
всего экземпляров 1 / Итого на АВ1 14.12.05 (Степанов П.М.)

Степанов 19/12/05

## СОДЕРЖАНИЕ

|  |    |
|--|----|
| 1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА УБКН .....   | 3  |
| 1.1 Назначение изделия .....   | 3  |
| 1.2 Технические характеристики.....  | 3  |
| 1.3 Комплект поставки .....  | 6  |
| 1.4 Устройство и работа .....  | 7  |
| 1.5 Средства измерения, инструмент и принадлежности .....  | 10 |
| 1.6 Маркировка и пломбирование.....  | 10 |
| 1.7 Упаковка .....   | 11 |
| 2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ.....   | 11 |
| 2.1 Меры безопасности.....   | 11 |
| 2.2 Указание по установке и подключению .....  | 11 |
| 2.3 Использование изделия .....  | 11 |
| 2.4 Техническое обслуживание .....   | 12 |
| 2.5 Проверка параметров и функционирования УБКН (при восстановлении работоспособности после перехода в состояние защитного отказа или ремонта) . | 13 |
| 2.5.1 Проверка параметров и функционирования УБКН1 .....   | 13 |
| 2.5.2 Проверка параметров и функционирования УБКН2 .....   | 14 |
| 2.6 Характерные неисправности и методы их устранения.....  | 15 |
| 3 ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ .....   | 16 |
| 4 СВЕДЕНИЯ ОБ УТИЛИЗАЦИИ .....   | 16 |
| Приложение А Схема функциональная устройства безопасного контроля напряжения УБКН .....  | 17 |
| Приложение Б Схема электрическая принципиальная устройства безопасного контроля напряжения УБКН1.....  | 19 |
| Перечень элементов устройства безопасного контроля напряжения УБКН1 .....  | 20 |
| Приложение В Расположение элементов на платах устройства безопасного контроля напряжения УБКН1 .....   | 23 |
| Приложение Г Схема электрическая принципиальная устройства безопасного контроля напряжения УБКН2.....  | 25 |
| Перечень элементов устройства безопасного контроля напряжения УБКН2 .....  | 26 |
| Приложение Д Расположение элементов на платах устройства безопасного контроля напряжения УБКН2 .....   | 29 |
| Приложение Ж Габаритный чертеж устройства безопасного контроля напряжения УБКН .....   | 30 |
| Приложение З Схема измерений основных параметров УБКН1 .....   | 31 |
| Приложение И Схема измерений основных параметров УБКН2 .....   | 32 |
| Приложение К Перечень контрольно-измерительных приборов и оборудования ....  | 33 |
| Приложение Л Расположение соединителя ХР2 на плате А1 устройства безопасного контроля напряжения УБКН.....                                       | 34 |
| Приложение М Назначение контактов устройства безопасного контроля напряжения УБКН.....   | 35 |

## **ВВЕДЕНИЕ**

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с основными техническими характеристиками, принципом действия, правилами проверки в РТУ, условиями применения и правилами пользования устройством безопасного контроля напряжения, далее именуемого УБКН.

## **1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА УБКН**

### **1.1 Назначение изделия**

Областью применения УБКН является аппаратура электропитания рельсовых цепей на станциях и перегонах при автоблокировке с централизованным расположением аппаратуры.

УБКН обеспечивает непрерывный контроль действующих значений напряжения и уровня гармонических составляющих основной частоты в полосе частот от 400 до 800 Гц на выходе источника бесперебойного питания и формирует сигнал отключения внешнего исполнительного реле СЦБ первого класса надёжности

УБКН имеет два варианта исполнения:

- УБКН1 для защиты устройств ТРЦ от повышенного напряжения электропитания;
- УБКН2 для защиты устройств ТРЦ от повышенного значения гармонических составляющих питающего напряжения, поступающего на входы путевых приёмников с сигналами АЛСН.

УБКН представляет собой функционально законченное изделие, позволяющее размещать его в питающих установках и релейных стативах.

УБКН изготавливается в корпусе реле НШ. Габаритный чертеж УБКН приведен в Приложении Ж.

### **1.2 Технические характеристики**

1.2.1 Технические характеристики УБКН обеспечиваются при питании номинальным напряжением 220 В переменного тока частотой  $(50\pm 1)$  Гц с допустимыми изменениями напряжения от 160 до 260В при соответствии внешнего электропитания требованиям ГОСТ 13109 «Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения».

1.2.2 Мощность, потребляемая УБКН от источника электропитания, не превышает 3 Вт при номинальном напряжении питания 220 В, частотой  $(50\pm 1)$  Гц.

1.2.3 Технические характеристики УБКН1 обеспечиваются при подаче на вход контролируемого напряжения (контакты 11, 12) напряжения переменного тока частотой  $(50\pm 1)$  Гц с действующим значением от 160 до 260 В.

1.2.4 Технические характеристики УБКН2 обеспечиваются при подаче на вход контролируемого напряжения (контакты 11, 12) напряжения переменного тока частотой  $(50\pm 1)$  Гц с действующим значением от 0 до 260 В.

1.2.5 Мощность, потребляемая УБКН от источника контролируемого напряжения, не превышает 2,5 Вт.

1.2.6 УБКН имеет выход для формирования сигнала управления внешним исполнительным реле первого класса надёжности с сопротивлением обмотки не менее 620 Ом и номинальным рабочим напряжением 12 В, которое находится под током при допустимом значении параметров контролируемого напряжения. При

этом внешнее исполнительное реле своим фронтным контактом подключает выход контролируемого источника бесперебойного питания к потребителям.

При значении параметров контролируемого напряжения, указанных в п. 1.2.7, 1.2.8 настоящего РЭ, или при переходе УБКН в состояние защитного отказа (состояние защитного отказа характеризуется отсутствием напряжения на катушке внешнего исполнительного реле и формированием сигналов управления реле диспетчерской сигнализации и индикации), внешнее исполнительное реле выключается и своим тыловым контактом подключает потребителей к резервному фидеру питания.

1.2.7 УБКН1 формирует сигнал на отключение внешнего исполнительного реле (режим аварийного отключения источника контролируемого напряжения):

- при увеличении действующего значения контролируемого напряжения выше (235...242) В;
- при переходе в состояние защитного отказа.

1.2.8 УБКН2 формирует сигнал на отключение внешнего исполнительного реле (режим аварийного отключения источника контролируемого напряжения):

- при действующем значении любой гармонической составляющей основной частоты контролируемого напряжения в диапазоне частот путевого оборудования тональных рельсовых цепей от 400 до 800 Гц, более (8,5 ... 10,5) В;
- при переходе в состояние защитного отказа.

1.2.9 УБКН1 формирует сигнал на включение внешнего исполнительного реле при действующем значении контролируемого напряжения в диапазоне от 160 до 235 В;

1.2.10 УБКН2 формирует сигнал на включение внешнего исполнительного реле при действующем значении контролируемого напряжения в диапазоне от 0 до 260 В частотой (50±1) Гц и действующем значении любой гармонической составляющей основной частоты контролируемого напряжения в диапазоне частот от 400 до 800 Гц путевого оборудования тональных рельсовых цепей – не более 9,0 В.

1.2.11 При подаче питания на УБКН сигнал на включение внешнего исполнительного реле формируется через интервал времени (1,5 – 2) мин. при следующих условиях:

- параметры контролируемого напряжения соответствуют требованиям п.п. 1.2.9, 1.2.10;
- до отключения питания УБКН отсутствовал защитный отказ.

1.2.12 Время воздействия напряжения с параметрами, превышающими указанные в п.1.2.7, 1.2.8, после которого на выходе УБКН формируется сигнал управления аварийным отключением контролируемого источника питания – (1,1 – 1,3) сек.

1.2.13 Включение внешнего исполнительного реле, отключенного по п. 1,2.7, 1.2.8, происходит через интервал времен не менее (1,5 – 2) мин. при условии восстановления параметров контролируемого напряжения.

1.2.14 УБКН1 формирует сигнал на включение внешнего исполнительного реле, отключенного по п.1.2.7, при уменьшении действующего значения контролируемого напряжения ниже (233,5±1,5) В.

1.2.15 УБКН2 формирует сигнал на включение внешнего исполнительного реле, отключенного по п.1.2.8, при уменьшении действующего значения любой гармонической составляющей основной частоты контролируемого напряжения в диапазоне частот путевого оборудования тональных рельсовых цепей от 400 до 800 Гц ниже  $(8,5 \pm 0,5)$  В.

1.2.16 Напряжение на катушке внешнего исполнительного реле при исправности УБКН, допустимом значении параметров контролируемого напряжения во всём диапазоне изменения напряжения питания должно быть в пределах  $(10,8 \dots 15,6)$  В.

1.2.17 Напряжение на катушке внешнего исполнительного реле в состоянии защитного отказа УБКН или выходе за допустимые нормы параметров контролируемого напряжения (п.1.2.9 (для УБКН1), п.1.2.10 (для УБКН2)) и при максимальном напряжении питания должно быть не более 0,95 В. Выход из состояния защитного отказа должен осуществляться только в РТУ.

1.2.18 УБКН обеспечивает на лицевой панели следующую индикацию:

- свечение одного зеленого светодиода соответствует работе УБКН в режиме контроля напряжения, при соответствии параметров контролируемого напряжения норме;
- свечение одного желтого светодиода соответствует режиму аварийного отключения источника контролируемого напряжения и отсутствию состояния защитного отказа, при этом контроль напряжения не прекращается;
- свечение желтого и зеленого светодиодов соответствует нахождению параметров напряжения на выходе контролируемого источника в пределах установленных норм при восстановлении параметров напряжения после аварийного отключения напряжения контролируемого источника;
- свечение одного красного светодиода (или свечение красного светодиода совместно с зеленым или желтым светодиодом) соответствует состоянию защитного отказа УБКН.

1.2.19 УБКН имеет свободные контакты на переключение, предназначенные для передачи по системе диспетчерского контроля информации о режиме аварийного отключения источника контролируемого напряжения или о состоянии защитного отказа по требованиям безопасности. Указанные контакты обеспечивают коммутацию напряжения до 32 В и тока не более 20 мА. Падение напряжения на замкнутых контактах – не более 2 В. Возврат контактов в нормальное положение (фронтной контакт – замкнут, тыловой контакт – разомкнут) происходит при восстановлении параметров контролируемого напряжения.

1.2.20 УБКН имеет свободные контакты на переключение, предназначенные для передачи информации на пульт ДСП о режиме аварийного отключения источника контролируемого напряжения или о состоянии защитного отказа по требованиям безопасности. Указанные контакты обеспечивают коммутацию напряжения до 32 В и тока не более 20 мА. Падение напряжения на замкнутых контактах – не более 2 В. На лицевой панели УБКН расположена кнопка, нажатие и отпускание которой отключает желтый светодиод после восстановления параметров контролируемого напряжения и возвращает в нормальное положение (фронтной контакт – замкнут, тыловой контакт – разомкнут) контакты передачи информации

на пульт ДСП о режиме аварийного отключения источника контролируемого напряжения или о состоянии защитного отказа.

1.2.21 Электрическая прочность изоляции группы контактов 1, 2, 3 (см. таблицу 1) УБКН относительно друг друга, а также групп контактов 1, 2 (см. таблицу 1) относительно корпуса в нормальных климатических условиях выдерживает без пробоя и явления разрядного характера (поверхностного перекрытия изоляции) испытательное напряжение не менее 2000 В однофазного переменного тока частотой 50 Гц синусоидальной формы в течение 1 минуты от испытательной установки мощностью – 1 кВА.

Таблица 1

| Группа контактов | Контакты   |
|------------------|------------|
| 1                | 11, 12     |
| 2                | 21, 22     |
| 3                | 41, 43     |
| 4                | 71, 72, 73 |
| 5                | 81, 82, 83 |

1.2.22 Электрическая прочность изоляции групп контактов 4, 5, 3 (см. таблицу 1) УБКН друг относительно друга, а так же этих групп контактов относительно корпуса в нормальных климатических условиях выдерживает без пробоя и явления разрядного характера (поверхностного перекрытия изоляции) испытательное напряжение не менее 500 В однофазного переменного тока частотой 50 Гц синусоидальной формы в течение 1 минуты от испытательной установки мощностью – 0,5 кВА.

1.2.23 Сопротивление изоляции групп контактов 1, 2, 3 (см. таблицу 1) УБКН друг относительно друга, а также групп контактов 1, 2 (см. таблицу 1) относительно корпуса в нормальных климатических условиях составляет не менее 200 МОм.

1.2.24 Сопротивление изоляции групп контактов 3, 4, 5 (см. таблицу 1) УБКН друг относительно друга, а так же контактов этих групп относительно корпуса в нормальных климатических условиях составляет не менее 100 МОм.

1.2.25 Средняя наработка до отказа УБКН  $T_{CP} > 25000$  ч.

1.2.26 Средний срок службы до списания (полный)  $T_{СЛ.СР.СП.} \geq 20$  лет.

1.2.27 УБКН рассчитан на работу в условиях умеренного и холодного климата (исполнение УХЛ, категория 2 по ГОСТ15150-69), но при температуре окружающей среды от минус 20°С до плюс 60°С.

1.2.28 По возможности и способу восстановления технического ресурса путем проведения плановых ремонтов на месте эксплуатации УБКН является неремонтируемым изделием.

1.2.29 Масса УБКН не более 2,5 кг.

### 1.3 Комплект поставки

В комплект поставки входят:

- УБКН – вариант исполнения и количество по заказу;
- руководство по эксплуатации - 1 шт. на 5 изделий или меньшее количество, направляемых в один адрес;

- технологическая перемычка для снятия защитного отказа - 1 шт. на 5 изделий или меньшее количество, направляемых в один адрес;
- этикетка - 1 шт. на каждое изделие.

#### **1.4 Устройство и работа**

Функциональная схема устройства безопасного контроля напряжения приведена в Приложении А. Устройство построено по схеме двухпроцессорной системы с сильными связями, позволяющей УБКН работать в следующих режимах:

- режим контроля напряжения, при котором производится оценка параметров контролируемого напряжения и, если они соответствуют пп.1.2.9,1.2.10 формируется сигнал на включение внешнего исполнительного реле;
- режим аварийного отключения, при котором формируется сигнал на отключение внешнего исполнительного реле в случае несоответствия параметров контролируемого напряжения требованиям пп.1.2.9,1.2.10; оценка параметров контролируемого напряжения при этом не прекращается;
- состояние защитного отказа, возникающее при обнаружении неисправности отдельных узлов УБКН в процессе самодиагностики и межпроцессорного обмена; в этом случае прекращается оценка параметров контролируемого напряжения и выключается внешнее исполнительное реле.

По функциональному назначению в схеме можно выделить:

- входной узел;
- блок питания;
- двухканальный узел оценки параметров контролируемого напряжения;
- узел передачи информации о режиме аварийного отключения источника контролируемого напряжения или состоянии защитного отказа по системе диспетчерского контроля (узел ДК);
- узел передачи информации о режиме аварийного отключения источника контролируемого напряжения или состоянии защитного отказа на пульт ДСП (узел ДСП);
- узел индикации;
- блок управления внешним исполнительным реле (БУР).

Входной узел (1) (см. Приложение А) предназначен для защиты от перенапряжений и формирования двух каналов обработки. Его реализация обеспечивает гальваническую развязку контролируемого напряжения и приведение его к диапазону входных напряжений АЦП микроконтроллеров двухканального узла обработки контролируемого напряжения (3) (см. Приложение А).

Блок питания (2) (см. Приложение А) предназначен для получения питающих напряжений, необходимых для работы УБКН и обеспечивает работоспособность УБКН при пропадании первичного напряжения питания на время не более 0,2с.

Двухканальный узел оценки параметров контролируемого напряжения (3) (см. Приложение А) предназначен для цифровой обработки параметров контролируемого напряжения, формирования сигналов управления и контроля за возможными отказами УБКН, основанного на проверке симметричности каналов обработки. Обработка параметров контролируемого напряжения ведется двумя контроллерами узла. Результаты работы сравниваются при межпроцессорном

взаимодействии. Межпроцессорное взаимодействие позволяет достоверно выявить сбои в работе контроллеров путем обмена данными, содержащими информацию о цикле выполнения программы, в соответствии с протоколом обмена.

Узел индикации (6) (см. Приложение А) предназначен для индикации состояния УБКН.

БУР (7) (см. Приложение А) предназначен для формирования напряжения управления внешним исполнительным реле СЦБ первого класса надежности с сопротивлением обмотки 620 Ом и номинальным рабочим напряжением 12В. Он реализован по безопасной схеме обратного преобразователя. Контроль работоспособности преобразователя производится контроллерами путем анализа уровня сигнала обратной связи.

Узел диспетчерского контроля (4) (см. Приложение А) предназначен для передачи информации о режиме аварийного отключения источника контролируемого напряжения или защитного отказа по системе диспетчерского контроля. Он включает в себя оптоэлектронное твердотельное реле с переключаемыми контактами. При отсутствии питания УБКН или в состоянии защитного отказа замкнут тыловой контакт твердотельного реле, а фронтальной - разомкнут. При переходе УБКН в режим контроля напряжения фронтальной контакт замыкается, а тыловой - размыкается. Сопротивление замкнутого контакта оптоэлектронного твердотельного реле не более 40 Ом, а разомкнутого контакта не менее 50 кОм.

Узел передачи информации на пульт ДСП (5) (см. Приложение А) предназначен для передачи информации о режиме аварийного отключения источника контролируемого напряжения или о состоянии защитного отказа на пульт ДСП. Он включает в себя оптоэлектронное твердотельное реле с переключаемыми контактами. При отсутствии питания на УБКН или в состоянии защитного отказа замкнут тыловой контакт твердотельного реле, а фронтальной - разомкнут. При переходе УБКН в режим контроля напряжения фронтальной контакт замыкается, а тыловой - размыкается только после ручного нажатия и отпускания кнопки на лицевой панели УБКН. Сопротивление замкнутого контакта оптоэлектронного твердотельного реле не более 40 Ом, а разомкнутого контакта не менее 50 кОм.

Схема электрическая принципиальная и перечень элементов устройства безопасного контроля напряжения УБКН1 приведена в Приложении Б. Расположение элементов УБКН1 на платах А1 и А2 приведено в Приложении В.

Входной узел УБКН1 выполнен на элементах С1...С6, R1...R4, VD1, VD2, T1, T2 (плата А2) R9, R10, R12, R13, R17, R18, R19, R20 (Плата А1).

Блок питания УБКН1 выполнен на элементах С7...С10, RT1, VD3, T3, расположенных на плате А2, С1...С6, С7, С9...С11, С13, С14, С17, С19, С30, С31, DA1...DA3, R1, R2, R5...R8, R51...R54, VD1, VD2, L1, L3, L5, расположенных на плате А1.

Двухканальный узел оценки параметров контролируемого напряжения УБКН1 выполнен на элементах DD1, DD2, DA4, DA5 (плата А1).

Узел индикации состояния УБКН1 выполнен на элементах R22...R25, VD3...VD5.

БУР УБКН1 выполнен на элементах R30, R47, R48, R50, R55, C28, C29, C32, C33, C36, DD3, VT1, VD11, VD13, VD14, T1 (плата А1). Для контроля выходного

напряжения БУР используется датчик напряжения, реализованный на элементах VD12, DA8, DA9, R49, R28, R29, VD10.

Узел диспетчерского контроля УБКН1 включает в себя оптоэлектронное твердотельное реле с переключаемыми контактами элемент DA6 и элементами защиты R31, R32, R35, R36, R39, R40, R43, R44, VD6, VD7, FU1 (плата A1).

Узел передачи информации на пульт ДСП УБКН1 включает в себя оптоэлектронное твердотельное реле с переключаемыми контактами элемент DA7 и элементами защиты R33, R34, R37, R38, R41, R42, R45, R46, VD8, VD9, FU2 (плата A1).

Схема электрическая принципиальная и перечень элементов устройства безопасного контроля напряжения УБКН2 приведена в Приложении Г. Расположение элементов УБКН2 на платах A1 и A2 приведено в Приложении Д.

Входной узел УБКН2 выполнен на элементах C1...C12, R1...R6, VD1, VD2, T1, T2 (плата A2) R9, R10, R12, R13, R17, R18, R19, R20 (Плата A1).

Блок питания УБКН2 выполнен на элементах C13...C16, RT1, VD3, T3, расположенных на плате A2, C1...C5, C7, C9...C11, C13, C14, C17, C19, C30, C31, DA1...DA3, R1, R2, R5...R8, R51...R54, VD1, VD2, L1, L3, L5, расположенных на плате A1.

Двухканальный узел оценки параметров контролируемого напряжения УБКН2 выполнен на элементах DD1, DD2, DA4, DA5 (плата A1).

Узел индикации состояния УБКН2 выполнен на элементах R22...R25, VD3...VD5.

БУР УБКН2 выполнен на элементах R30, R47, R48, R50, R55, C28, C29, C32, C33, C36, DD3, VT1, VD11, VD13, VD14, T1 (плата A1). Для контроля выходного напряжения БУР используется датчик напряжения, реализованный на элементах VD12, DA8, DA9, R49, R28, R29, VD10.

Узел диспетчерского контроля УБКН2 включает в себя оптоэлектронное твердотельное реле с переключаемыми контактами элемент DA6 и элементами защиты R31, R32, R35, R36, R39, R40, R43, R44, VD6, VD7, FU1 (плата A1).

Узел передачи информации на пульт ДСП УБКН2 включает в себя оптоэлектронное твердотельное реле с переключаемыми контактами элемент DA7 и элементами защиты R33, R34, R37, R38, R41, R42, R45, R46, VD8, VD9, FU2 (плата A1).

При отсутствии напряжения питания УБКН напряжение на выходе БУР отсутствует и внешнее исполнительное реле обесточено. Через 1,5 – 2 мин. после подачи напряжения питания и контролируемого напряжения на вход УБКН включается зеленый светодиод на лицевой панели УБКН, запитывается внешне исполнительное реле и замыкаются фронтальные контакты узла диспетчерского контроля и узла передачи информации на пульт ДСП при следующих условиях:

- параметры контролируемого напряжения соответствуют установленным нормам;
- до отключения питания УБКН отсутствовало состояние защитного отказа.

В случае невыполнения вышеназванных условий внешнее исполнительное реле не запитывается и включается желтый светодиод, если действующее значение контролируемого напряжения на входе УБКН1 превышает (235 – 242) В, либо на входе УБКН2 действующее значение любой гармонической составляющей основной частоты контролируемого напряжения в диапазоне частот от 400 до 800 Гц путевого

оборудования тональных рельсовых цепей выше (9 – 9,9) В. Если до отключения питания УБКН находился в состоянии защитного отказа, то включается красный светодиод.

При увеличении действующего значения контролируемого напряжения на входе УБКН выше (235 – 242) В (для УБКН1) или увеличении действующего значения любой гармонической составляющей основной частоты контролируемого напряжения в диапазоне частот от 400 до 800 Гц путевого оборудования тональных рельсовых цепей выше (9 – 9,9) В (для УБКН2), включается желтый светодиод, прекращается работа БУР, внешнее исполнительное реле выключается и переключаются контакты узла диспетчерского контроля и узла передачи информации на пульт ДСП.

После восстановления параметров контролируемого напряжения формируется сигнал на включение зеленого светодиода и внешнего исполнительного реле, замыкается фронтальный контакт узла диспетчерского контроля. При этом желтый светодиод продолжает светиться и тыловой контакт узла передачи информации на пульт ДСП остается замкнутым. Выключение желтого светодиода, размыкание тылового контакта и замыкание фронтального контакта узла передачи информации на пульт ДСП возможно только после ручного нажатия и отпущения кнопки на лицевой панели УБКН.

В процессе работы УБКН ведется постоянный контроль выходного напряжения БУР с помощью датчика напряжения. Контроль ведется каждым контроллером независимо. Для блокирования работы и перевода УБКН в состояние защитного отказа достаточно одного контроллера. При переходе в состояние защитного отказа загорается красный светодиод на лицевой панели УБКН, прекращает работу БУР, снимается напряжение с внешнего исполнительного реле и замыкаются тыловые контакты узлов диспетчерского контроля и передачи информации на пульт ДСП. При повторной подаче напряжения питания УБКН остается в состоянии защитного отказа.

### **1.5 Средства измерения, инструмент и принадлежности**

Подключение измерительных приборов для контроля нормируемых параметров УБКН1 необходимо осуществлять в соответствии со схемой Приложения З.

Подключение измерительных приборов для контроля нормируемых параметров УБКН2 необходимо осуществлять в соответствии со схемой Приложения И.

Перечень средств измерения, инструмента и принадлежностей, необходимых для проверки параметров УБКН приведен в Приложении К.

Средства измерений, в соответствии с их видами, должны пройти поверку (калибровку) и иметь соответствующие документы и поверочные клейма (калибровочные знаки), оформленные в установленном порядке. Запрещается применять средства измерений, срок поверки (калибровки) которых истек.

### **1.6 Маркировка и пломбирование**

1.6.1 УБКН имеют маркировку в виде заводской таблички, на которой нанесено:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- тип изделия (УБКН1 или УБКН2);
- порядковый номер изделия, присвоенный при изготовлении;
- даты изготовления.

1.6.2 УБКН должны быть опломбированы в заводских условиях. После вскрытия изделия в условиях РТУ для снятия защитного отказа или ремонта УБКН должно быть вновь опломбировано.

### **1.7 Упаковка**

Упаковка УБКН производится согласно Техническим условиям ЕИУС.665222.001 ТУ.

## **2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ**

### **2.1 Меры безопасности**

Установка и эксплуатация УБКН должны производиться в соответствии с требованиями и указаниями:

- «Правил технической эксплуатации электроустановок»;
- «Инструкции по техническому обслуживанию устройств сигнализации, централизации и блокировки (СЦБ)» ЦШ/720;
- «Инструкции по обеспечению безопасности движения поездов при производстве работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств СЦБ» ЦШ/530.

### **2.2 Указание по установке и подключению**

2.2.1 УБКН устанавливается в питающих установках и на релейных стативах.

2.2.2 Назначение контактов УБКН приведено в Приложении М.

2.2.3 Контакт 32 УБКН подключается к болту заземления релейного статива или питающей установки проводом с сечением не менее 1,5 мм<sup>2</sup>.

### **2.3 Использование изделия**

2.3.1 При первичном подключении УБКН включение зеленого светодиода и внешнего исполнительного реле происходит через (1,5 – 2) мин. после подачи напряжения питания при соответствии контролируемого напряжения установленным нормам. В случае несоответствия контролируемого напряжения установленным нормам внешнее исполнительное реле не включается и включается желтый светодиод.

2.3.2 Элементы индикации, контакты узлов ДК и ДСП в процессе эксплуатации могут находиться в одном из следующих состояний:

- светится один зеленый светодиод, что соответствует работе УБКН в режиме контроля напряжения; при этом сформирован сигнал на включение внешнего исполнительного реле и замкнуты фронтальные контакты узлов ДК и ДСП;
- светится один желтый светодиод, что соответствует режиму аварийного отключения источника контролируемого напряжения и отсутствию защитного отказа; при этом сформирован сигнал на отключение внешнего исполнительного реле, фронтальные контакты узлов ДК и ДСП разомкнуты, тыловые контакты узлов ДК и ДСП замкнуты, контроль напряжения не прекращается;
- светятся желтый и зеленый светодиоды, что соответствует режиму нахождения параметров напряжения на выходе контролируемого источника в

пределах нормы, при восстановлении параметров напряжения после аварийного отключения напряжения контролируемого источника; при этом сформирован сигнал на включение внешнего исполнительного реле, замкнуты фронтальной контакт узла ДК, тыловой контакт узла ДСП и разомкнуты тыловой контакт узла ДК и фронтальной контакт узла ДСП;

- светится один красный светодиод, что соответствует состоянию защитного отказа УБКН; при этом внешнее исполнительное реле обесточено, фронтальные контакты узлов ДК и ДСП разомкнуты, тыловые контакты узлов ДК и ДСП замкнуты, а фронтальные разомкнуты, контроль напряжения прекращается.

2.3.3 При переходе УБКН в режим аварийного отключения источника контролируемого напряжения (при свечении одного желтого светодиода на лицевой панели УБКН) необходимо проверить контролируемое напряжение поверенным прибором и в случае несоответствия его параметров норме, принять меры для его нормализации.

Действующее значение напряжения на входе контролируемого напряжения УБКН1 проверять вольтметром переменного тока.

Уровень и частоту гармонических составляющих основной частоты контролируемого напряжения на входе контролируемого напряжения УБКН2 проверять осциллографом типа Tektronix TDS1012, включенным в режим анализатора спектра, либо другим аналогичным прибором.

2.3.4 Для отключения желтого светодиода после восстановления параметров контролируемого напряжения и возврата в нормальное состояние контактов передачи информации на пульт ДСП о режиме аварийного отключения источника контролируемого напряжения или защитного отказа необходимо нажать и отпустить кнопку на лицевой панели УБКН.

## **2.4 Техническое обслуживание**

2.4.1 УБКН является необслуживаемым устройством, работает до отказа и периодических осмотров и проверок в РТУ не требует.

2.4.2 В случае перехода УБКН в состояние защитного отказа необходимо передать его в РТУ для восстановления работоспособного состояния в соответствии с п.2.4.5.

2.4.3 Вывод УБКН из состояния защитного отказа проводится специалистами эксплуатирующей организации как в период действия гарантийного срока эксплуатации, так и по его окончании только в условиях РТУ.

2.4.4 После восстановления работоспособности УБКН произвести проверку его параметров и функционирования согласно п.2.5 настоящего РЭ.

2.4.5 Вывод УБКН из состояния защитного отказа осуществляется следующим образом:

- собрать схему измерений основных параметров и подключить к ней УБКН (см. Приложение 3, И);
- снять прозрачный колпак;
- установить технологическую перемычку для снятия защитного отказа (входит в комплект поставки) на соединитель ХР2 печатной платы А1 (см. Приложение Л);

- подать на УБКН напряжение питания, установив тумблер «Уп», в положение «Вкл» (см. Приложение 3, И); при этом должен светиться зеленый светодиод и мигать красный и желтый светодиоды;
- снять с УБКН напряжение питания, установив тумблер «Уп», в положение «Выкл» (см. Приложение 3, И);
- отключить технологический соединитель для снятия защитного отказа;
- подать на УБКН напряжение питания, установив тумблер S1 «Уп» в положение «Вкл» (см. Приложение 3, И);
- убедиться, что включился зеленый светодиод;
- собрать УБКН;
- проверить работоспособность согласно п.2.5 настоящего РЭ;
- если работоспособность УБКН после снятия защитного отказа не восстанавливается, необходимо передать прибор для ремонта на предприятие - изготовитель.

## **2.5 Проверка параметров и функционирования УБКН (при восстановлении работоспособности после перехода в состояние защитного отказа)**

### **2.5.1 Проверка параметров и функционирования УБКН1**

2.5.1.1 Проверку параметров и функционирования УБКН1 производить в нормальных условиях согласно схеме включения, приведенной в Приложении 3.

Тумблеры «Уп» (S1), «Уконтр.» (S2), установить в положение «Выкл», тумблер «У» (S4) в положение «242/9,9В», переключатель «УБКН» (S5) установить в положение «УБКН1», регулятор выхода генератора G1 и резистор «Уст. Уконтр.» (R1) установить в крайнее левое положение.

2.5.1.2 Подключить вольтметр PV1 к клеммам XS2, XS3 и с помощью автотрансформатора T1 установить напряжение питания УБКН 220 В, контролируя его вольтметром PV1. Включить генератор G1 и прогреть его в течение 15 мин.

2.5.1.3 Подключить вольтметр PV1 к клеммам XS8, XS10, включить источник питания G2 и установить на его выходе напряжение 12 В, контролируя по вольтметру PV1.

2.5.1.4 Подключить вольтметр PV1 к клеммам XS6, XS7 и установить на выходе генератора G1 напряжение  $(241 \pm 1)$  В, 50 Гц, контролируя его по вольтметру PV1.

2.5.1.5 Установить тумблер «У» в положение «235/9В» и с помощью резистора «Уст. Уконтр» выставить напряжение  $(231 \pm 1)$  В, 50 Гц, контролируя его на клеммах XS6, XS7 вольтметром PV1.

2.5.1.6 Установить тумблер «У<sub>контр</sub>» в положение «Вкл.».

2.5.1.7 Подать напряжение питания на УБКН1, установив тумблер «Уп» в положение «Вкл», одновременно с этим включить секундомер. Проконтролировать включение зеленого светодиода на лицевой панели УБКН1, срабатывание реле K1, а также включение зеленых светодиодов “ДК/НР”( Н2), “ДСП/НР” (Н4), “РЕЛЕ” (Н1).

2.5.1.8 С помощью секундомера измерить интервал времени от момента подачи напряжения питания до момента включения зеленого светодиода на лицевой панели УБКН1. Это время должно составлять (1,5 – 2) мин.

2.5.1.9 С помощью миллиамперметра РА1 проконтролировать ток, потребляемый УБКН1, который не должен превышать 13 мА.

2.5.1.10 Подключить вольтметр PV1 к клеммам XS15, XS16 и измерить напряжение на обмотке реле К1, которое должно находиться в пределах (10,8 – 15,6) В.

2.5.1.11 Подать на вход УБКН1 напряжение 241В, для чего установить тумблер “U” в положение «242/9,9В». Проконтролировать включение желтого и выключение зеленого светодиодов на лицевой панели УБКН1 и отпускание реле К1. При этом должны выключиться светодиоды “ДК/НР”, “ДСП/НР”, “РЕЛЕ” и включиться красные светодиоды “ДК/НЗ”(НЗ), “ДСП/НЗ”(НЗ).

2.5.1.12 Подключить вольтметр PV1 к клеммам XS15, XS16 и измерить напряжение на обмотке реле К1, которое не должно превышать 0,95В.

2.5.1.13 Подать на вход УБКН1 напряжение 232 В, для чего установить тумблер “U” в положение «235/9В», одновременно с этим включить секундомер.

2.5.1.14 Проконтролировать включение зеленого и свечение желтого светодиодов на лицевой панели УБКН1 и срабатывание реле К1. При этом должны выключиться светодиод ДК/НЗ и включиться светодиоды “ДК/НР”, “Реле”.

2.5.1.15 С помощью секундомера измерить интервал времени от момента подачи контролируемого напряжения до момента включения зеленого светодиода на лицевой панели УБКН1. Это время должно составлять (1,5 – 2) мин.

2.5.1.16 Нажать кнопку на лицевой панели УБКН1. При этом должны выключиться желтый светодиод на лицевой панели УБКН1, светодиод “ДСП/НЗ” и включиться светодиод “ДСП/НР”.

2.5.1.17 Установить тумблеры «Up», «Уконтр.» в положение «Выкл», регулятор выхода генератора G1 и резистор «Уст. Уконтр» - в крайнее левое положение.

## **2.5.2 Проверка параметров и функционирования УБКН2**

2.5.2.1 Проверку параметров и функционирования УБКН2 производить в нормальных условиях согласно схеме включения, приведенной в Приложении И.

Тумблеры «Up» (S1), «Уконтр.» (S2), установить в положении «Выкл», тумблер «U» (S4) установить в положение «242/9,9В», переключатель «УБКН» (S3) установить в положение «УБКН2», регуляторы выхода генераторов G1 и G2 и резистор «Уст. Уконтр.» (R1) установить в крайнее левое положение.

2.5.2.2 Подключить вольтметр PV1 к клеммам XS2, XS3 и с помощью автотрансформатора Т1 установить напряжение питания УБКН2 220В, контролируя его вольтметром PV1.

2.5.2.3 Подключить вольтметр PV1 к клеммам XS8, XS10, включить источник питания G3 и установить на его выходе напряжение 12В, контролируя по вольтметру PV1.

2.5.2.4 Включить генераторы G1 и G2 и прогреть их в течение 15 мин.

2.5.2.5 Подключить вольтметр PV1 и осциллограф PS1, включенный в режим анализатора спектра, к клеммам XS6, XS7.

2.5.2.6 Установить регулятором выхода генератора G2 напряжение  $(9,8 \pm 0,1)$  В частотой 450 Гц, контролируя его частоту и амплитуду осциллографом PS1 на клеммах XS6, XS7.

2.5.2.7 Установить тумблер «U» в положение «235/9В» и с помощью резистора «Уст. Уконтр» выставить напряжение  $(8,4 \pm 0,1)$ В, частотой 450 Гц , контролируя его амплитуду осциллографом PS1 на клеммах XS6, XS7.

2.5.2.8 Установить тумблер «U» в положение «242/9,9В».

2.5.2.9 Выставить регулятором выхода генератора G1 напряжение 220,0 В частотой 50 Гц, контролируя его вольтметром PV1 на клеммах XS6, XS7.

2.5.2.10 Подать напряжение питания на УБКН2, установив тумблер «Up» в положение «Вкл», одновременно с этим включить секундомер. Проконтролировать включение зеленого светодиода на лицевой панели УБКН2, срабатывание реле K1, а также включение зеленых светодиодов “ДК/НР”( Н2), “ДСП/НР” (Н4), “РЕЛЕ” (Н1).

2.5.2.11 С помощью секундомера измерить интервал времени от момента подачи напряжения питания до момента включения зеленого светодиода на лицевой панели УБКН2. Это время должно составлять  $(1,5 - 2)$  мин.

2.5.2.12 Подключить вольтметр PV1 к клеммам XS15, XS16 и измерить напряжение на обмотке реле K1, которое должно находиться в пределах  $(10,8 - 15,6)$  В.

2.5.2.13 С помощью миллиамперметра PA1 проконтролировать ток, потребляемый УБКН2, который не должен превышать 13 мА.

2.5.2.14 Подать на вход УБКН2 контролируемое напряжение, для чего установить тумблер «Уконтр.» в положение «Вкл». Проконтролировать включение желтого и выключение зеленого светодиодов на лицевой панели УБКН2 и отпускание реле K1. При этом должны выключиться светодиоды “ДК/НР”, “ДСП/НР”, “РЕЛЕ” и включиться красные светодиоды “ДК/НЗ” (Н3), “ДСП/НЗ” (Н5).

2.5.2.15 Подключить вольтметр PV1 к клеммам XS15, XS16 и измерить напряжение на обмотке реле K1, которое не должно превышать 0,95В.

2.5.2.16 Установить тумблер «U» в положение «235/9В», одновременно с этим включить секундомер.

2.5.2.17 Проконтролировать включение зеленого и свечение желтого светодиодов на лицевой панели УБКН2 и срабатывание реле K1. При этом должны выключиться красный светодиод ДК/НЗ и включиться светодиоды “ДК/НР”, “Реле”.

2.5.2.18 С помощью секундомера измерить интервал времени от момента подачи контролируемого напряжения до момента включения зеленого светодиода на лицевой панели УБКН2. Это время должно составлять  $(1,5 - 2)$  мин.

2.5.2.19 Нажать кнопку на лицевой панели УБКН2. При этом должны погаснуть желтый светодиод на лицевой панели УБКН2, светодиод “ДСП/НЗ” и включиться светодиод “ДСП/НР”.

2.5.2.20 Тумблеры «Up», «50Гц», «Уконтр.», «400-800Гц» установить в положение «Выкл», регуляторы выхода генераторов G1и G2 и резистор «Уст. Уконтр.» установить в крайнее левое положение.

## **2.6 Характерные неисправности и методы их устранения**

2.6.1 Характерные неисправности и методы их устранения приведены в таблице 2.

Таблица 2

| № п.п | Наименование неисправности, внешние проявления  | Вероятная причина   | Метод устранения   |
|-------|---|---|--|
| 1     | Не светится ни один из светодиодов на лицевой панели УБКН. Внешнее исполнительное реле находится в выключенном состоянии. | Отсутствует напряжения питания на клеммах 21, 22 УБКН     | Проверить напряжение питания на клеммах 21, 22 УБКН и при отсутствии принять меры для его восстановления |
| 2     | Светится зеленый светодиод на лицевой панели УБКН. Внешнее исполнительное реле находится в выключенном состоянии .        | Повреждены цепи подключения внешнего исполнительное реле. | Проверить наличие и целостность цепей подключения внешнего исполнительное реле.                          |

### 3 ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Изделие должно храниться в складских помещениях, защищающих его от воздействия атмосферных осадков, на стеллажах или в упаковке, при отсутствии в воздухе паров кислот, щелочей и других агрессивных примесей. Группа условий хранения 1 (Л) по ГОСТ 15150.

Транспортирование изделия должно производиться в части воздействия климатических факторов – группе «2 (С)» по ГОСТ 15150, механических нагрузок – группе «С» по ГОСТ 23216.

### 4 СВЕДЕНИЯ ОБ УТИЛИЗАЦИИ

Утилизация изделия должна осуществляться по правилам и в порядке, установленном потребителем, согласно ЦФ/4670 «Инструкция о порядке списания пришедших в негодность основных средств предприятий, объединений и учреждений железнодорожного транспорта» утвержденной 1989-01-03, или документу ее заменяющему.

В УБКН не содержатся составные части и комплектующие элементы, содержащие драгоценные материалы и цветные материалы в количествах, пригодных для сдачи.

Начальник отдела ООО НПП «Стальэнерго»

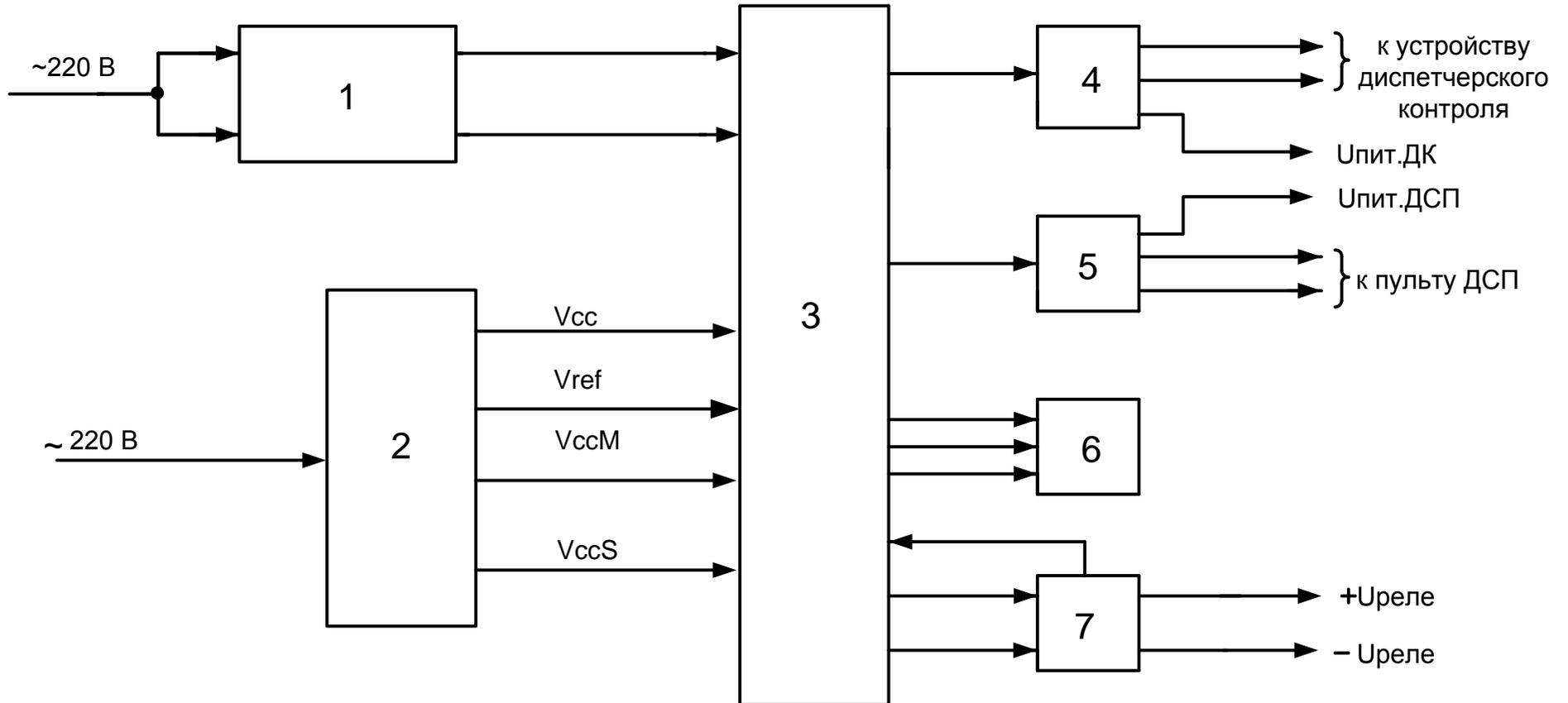
  
 Ю.А. Федоркин  
 «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2005 г.

Ведущий инженер ООО НПП «Стальэнерго»

  
 С.А. Литовченко  
 «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2005 г.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

### Схема функциональная устройства безопасного контроля напряжения УБКН

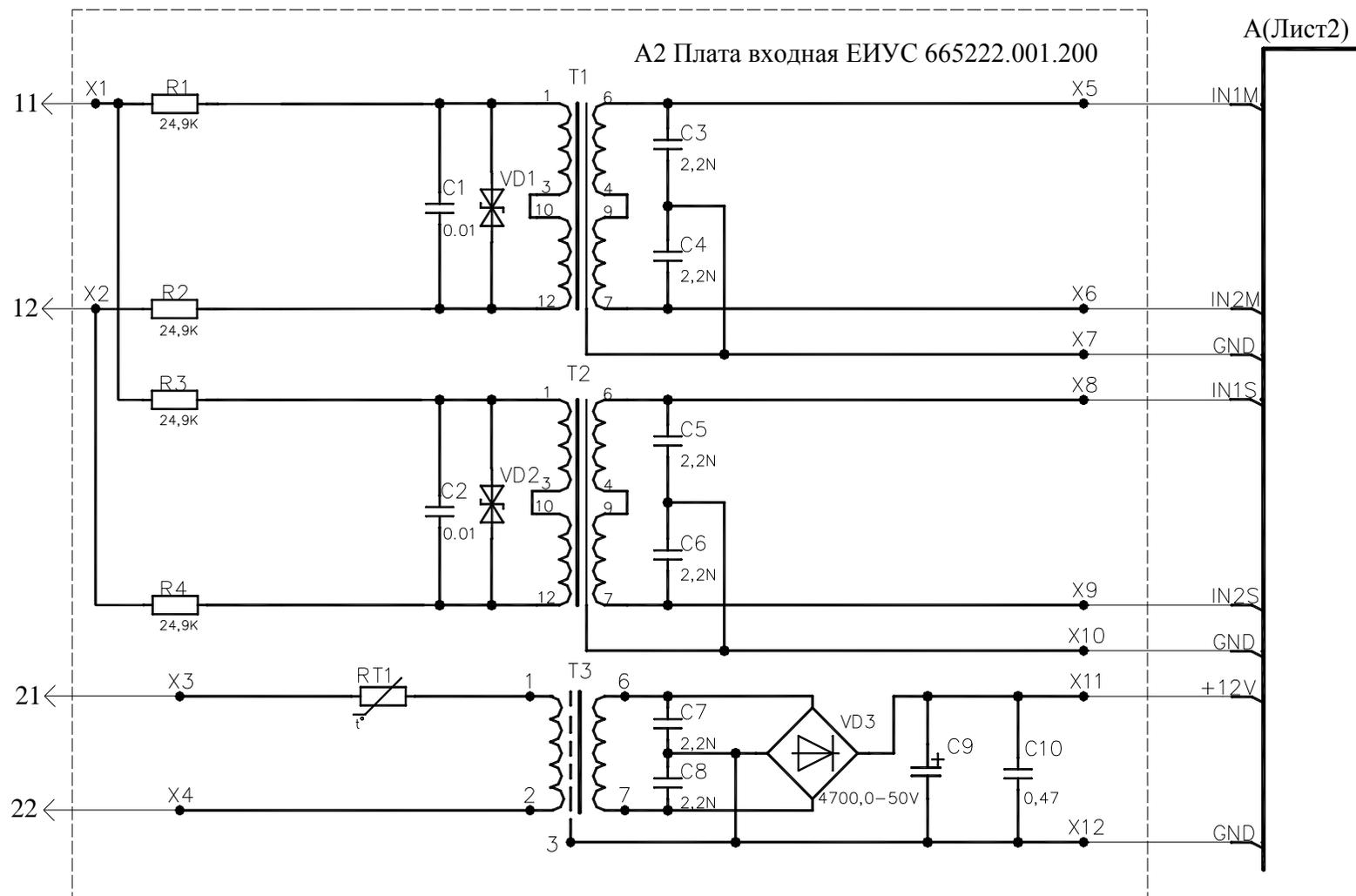


- 1 – Входной узел
- 2 – Блок питания
- 3 – Двухканальный узел оценки параметров контролируемого напряжения

- 4 – Узел диспетчерского контроля
- 5 – Узел передачи информации на пульт ДСП
- 6 – Узел индикации
- 7 – Блок управления внешним исполнительным реле (БУР)

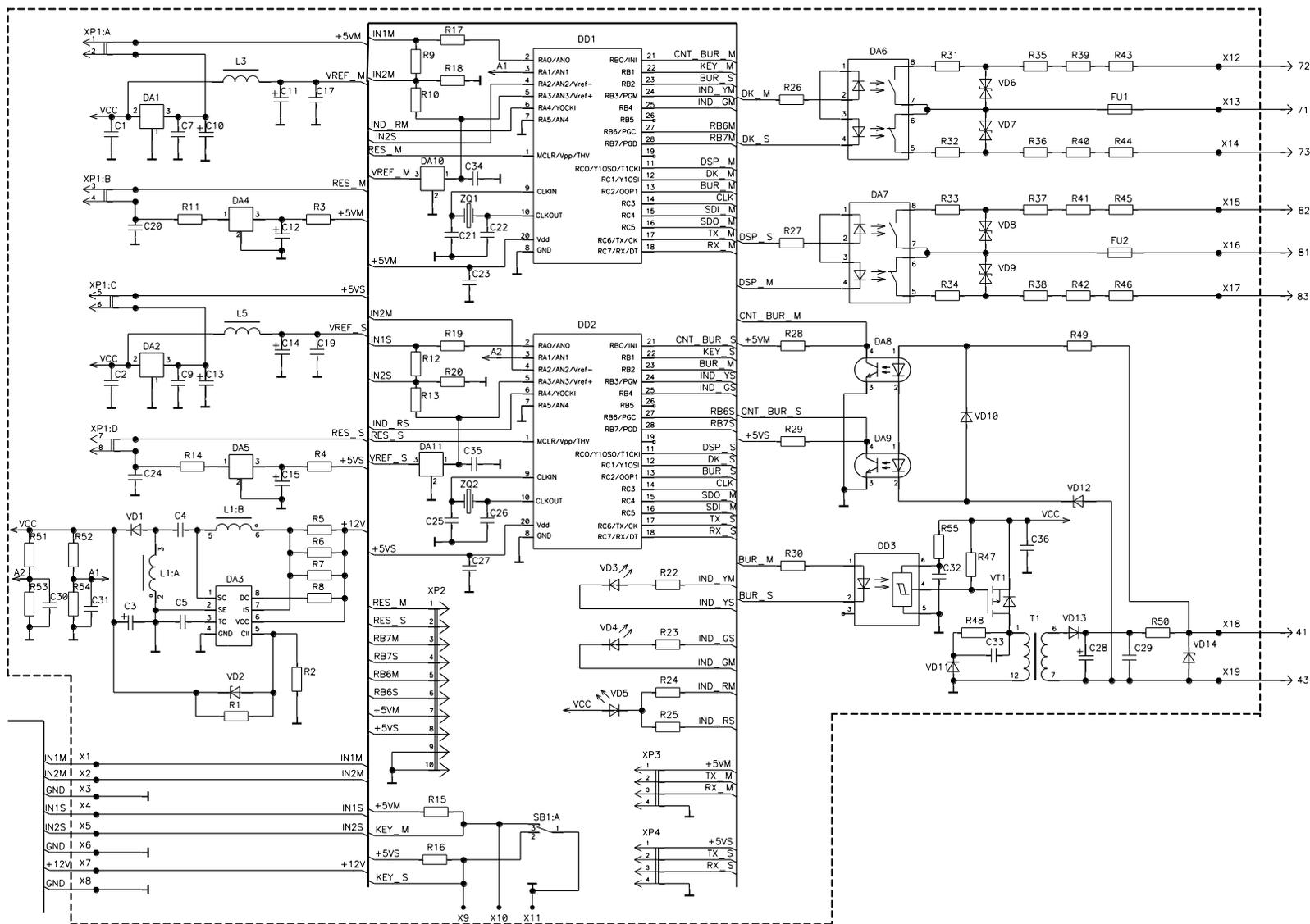
## ПРИЛОЖЕНИЕ Б (обязательное)

### Б1. Схема электрическая принципиальная устройства безопасного контроля напряжения УБКН1 плата А2



## ПРИЛОЖЕНИЕ Б (обязательное)

### Б1. Схема электрическая принципиальная устройства безопасного контроля напряжения УБКН1 плата А1



**Приложение Б**  
**Б2. Перечень элементов устройства безопасного контроля напряжения**  
**УБКН1**

| <i>Зона</i> | <i>Поз. обозначение</i> | <i>Наименование</i>                                    | <i>Кол</i> | <i>Прим.</i> |
|-------------|-------------------------|--|------------|--------------|
|             | A1                      | Плата контроллера ЕИУС.665222.001.100                  | 1          |              |
|             | A2                      | Плата входная ЕИУС.665222.001.200                      | 1          |              |
|             |                         |  |            |              |
|             |                         | <u><i>A1 Плата контроллера ЕИУС.665222.001.100</i></u> |            |              |
|             |                         | Конденсаторы   |            |              |
|             | C1,C2                   | CC0805 X7R 25B 0,47 мкФ±5%                             | 2          |              |
|             | C3                      | CT E 16B 100мкФ±10%                                    | 1          |              |
|             | C4                      | CC1206 X7R 25B 1 мкФ±5%                                | 1          |              |
|             | C5                      | CC0805 NP0 25B 330 пФ±5%                               | 1          |              |
|             | C7,C9                   | CC0805 X7R 25B 0,47 мкФ±5%                             | 2          |              |
|             | C10                     | CT E 16B 100мкФ±10%                                    | 1          |              |
|             | C11                     | CT A 10B 10мкФ±10%                                     | 1          |              |
|             | C12                     | CC1206 X7R 25B 0,47 мкФ±5%                             | 1          |              |
|             | C13                     | CT E 16B 100мкФ±10%                                    | 1          |              |
|             | C14                     | CT A 10B 10мкФ±10%                                     | 1          |              |
|             | C15                     | CC1206 X7R 25B 0,47 мкФ±5%                             | 1          |              |
|             | C17,C19                 | CC0805 X7R 25B 0,47 мкФ±5%                             | 2          |              |
|             | C20                     | CC1206 X7R 25B 4,7 нФ±5%                               | 1          |              |
|             | C21,C22                 | CC0805 NP0 25B 33 пФ±5%                                | 2          |              |
|             | C23                     | CC0805 X7R 25B 0,47 мкФ±5%                             | 1          |              |
|             | C24                     | CC1206 X7R 25B 4,7 нФ±5%                               | 1          |              |
|             | C25,C26                 | CC0805 NP0 25B 33 пФ±5%                                | 2          |              |
|             | C27                     | CC0805 X7R 25B 0,47 мкФ±5%                             | 1          |              |
|             | C28                     | CT D 25B 10мкФ±10%                                     | 1          |              |
|             | C29                     | CC1206 X7R 25B 1 мкФ±5%                                | 1          |              |
|             | C30,C31                 | CC0805 X7R 25B 0,47 мкФ±5%                             | 2          |              |
|             | C32                     | CC1206 X7R 25B 1 мкФ±5%                                | 1          |              |
|             | C33                     | CC0805 X7R 25B 0,1 мкФ±5%                              | 1          |              |
|             | C34,C35                 | CC1206 X7R 25B 1 мкФ±5%                                | 2          |              |
|             | C36                     | CC1206 X7R 25B 0,47 мкФ±5%                             | 1          |              |
|             |                         |  |            |              |
|             |                         | Микросхемы   |            |              |
|             | DA1,DA2                 | TC55RP5002EMB (SOT89)                                  | 2          |              |
|             | DA3                     | MC 33063A (SO8)  | 1          |              |
|             | DA4,DA5                 | MCP100-475I/TT (SOT23)                                 | 2          |              |
|             | DA6,DA7                 | KP293 КП9Б (DIP8)                                      | 2          |              |
|             | DA8,DA9                 | TLP621BL (DIP4)  | 2          |              |
|             | DA10,DA11               | AD1585B (SOT23)  | 2          |              |
|             | DD1,DD2                 | PIC 18F252 I/SO (SOIC28)                               | 2          |              |
|             | DD3                     | H11L1SD (SMT6)   | 1          |              |
|             |                         |  |            |              |
|             | FU1,FU2                 | Предохранитель самовосстанавливающийся<br>TR250-80     | 2          |              |
|             |                         |  |            |              |
|             |                         | Дроссели   |            |              |
|             | L1                      | Дроссель ЕИУС.468362.024-01.110                        | 1          |              |

| Зона | Поз. обозначение | Наименование                          | Кол | Прим.       |
|------|------------------|---------------------------------------|-----|-------------|
|      | L3,L5            | Дроссель В82432-А1274-М (1812 270uH)  | 2   |             |
|      |                  |                                       |     |             |
|      |                  | Резисторы                             |     |             |
|      | R1               | RC 0805 6,8 кОм±1%                    | 1   |             |
|      | R2               | RC 0805 1,78 кОм±1%                   | 1   |             |
|      | R3,R4            | RC 0805 1 кОм±1%                      | 2   |             |
|      | R5...R7          | RC 0805 1 Ом±1%                       | 3   |             |
|      | R8               | RC 0805 330 Ом±5%                     | 1   |             |
|      | R9,R10           | C2-29-0,125-1,5 кОм±0,5%              | 2   |             |
|      | R11              | RC 0805 240 Ом±1%                     | 1   |             |
|      | R12,R13          | C2-29-0,125-1,5 кОм±0,5%              | 2   |             |
|      | R14              | RC 0805 240 Ом±1%                     | 1   |             |
|      | R15,R16          | RC 0805 5,1 кОм±5%                    | 2   |             |
|      | R17              | RC 0805 511 Ом±1%                     | 1   |             |
|      | R18              | C2-29-0,125-1,5 кОм±0,5%              | 1   |             |
|      | R19              | RC 0805 511 Ом±1%                     | 1   |             |
|      | R20              | C2-29-0,125-1,5 кОм±0,5%              | 1   |             |
|      | R22,R23          | RC 0805 470 Ом±5%                     | 2   |             |
|      | R24,R25          | RC 0805 1,2 кОм±5%                    | 2   |             |
|      | R26,R27          | RC 0805 240 Ом±5%                     | 2   |             |
|      | R28,R29          | RC 0805 3 кОм±5%                      | 2   |             |
|      | R30              | RC 0805 330 Ом±5%                     | 1   |             |
|      | R31...R34        | RC 1206 16 Ом±5%                      | 4   |             |
|      | R35...R46        | RC 1206 10 Ом±5%                      | 12  |             |
|      | R47              | RC 0805 1,5 кОм±5%                    | 1   |             |
|      | R48              | RC 0805 100 Ом±5%                     | 1   |             |
|      | R49              | RC 0805 270 Ом±5%                     | 1   |             |
|      | R50              | RC 1206 20 Ом±5%                      | 1   |             |
|      | R51,R52          | RC 0805 4,7 кОм±1%                    | 2   |             |
|      | R53,R54          | RC 0805 1 кОм±1%                      | 2   |             |
|      | R55              | RC 0805 100 Ом±5%                     | 1   |             |
|      |                  |                                       |     |             |
|      | SB1              | Кнопка КМ1-8                          | 1   |             |
|      |                  |                                       |     |             |
|      | T1               | ТрансформаторТВ11 ЕИУС.665222.001.120 | 1   | КВ8         |
|      |                  |                                       |     |             |
|      |                  | Диоды                                 |     |             |
|      | VD1              | Диод SM5819                           | 1   |             |
|      | VD2              | Стабилитрон BZV55-C6V8                | 1   |             |
|      | VD3              | Светодиод L934 SY                     | 1   | Ø3, желтый  |
|      | VD4              | Светодиод L934S SG                    | 1   | Ø3, зеленый |
|      | VD5              | Светодиод L934 SR                     | 1   | Ø3, красный |
|      | VD6...VD9        | Диод защитный P6KE36CA                | 4   |             |
|      | VD10,VD11        | Диод LL 4148                          | 2   |             |
|      | VD12             | Стабилитрон BZV55-C6V8                | 1   |             |
|      | VD13             | Диод LL 4148                          | 1   |             |
|      | VD14             | Стабилитрон P6SMJ15A                  | 1   |             |
|      |                  |                                       |     |             |
|      | VT1              | Транзистор IRLML6402                  | 1   |             |
|      |                  |                                       |     |             |
|      | ZQ1,ZQ2          | Кварцевый резонатор HC-49SM-20 МГц    | 2   |             |

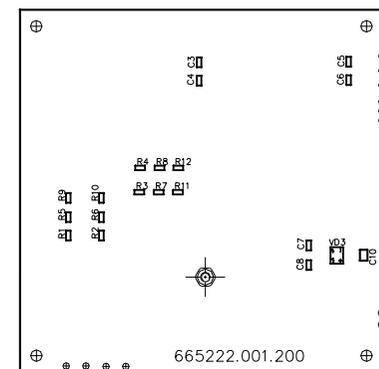
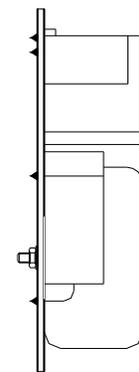
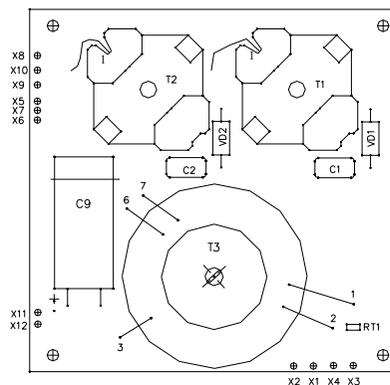
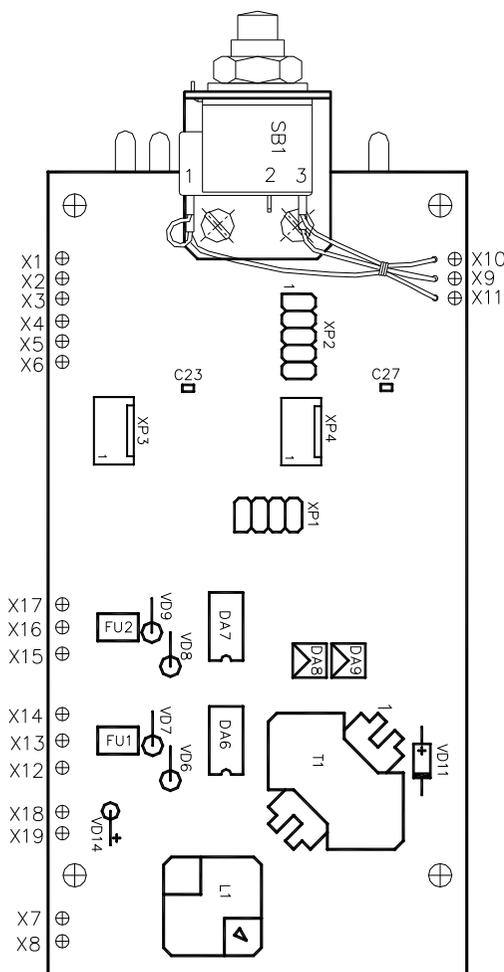
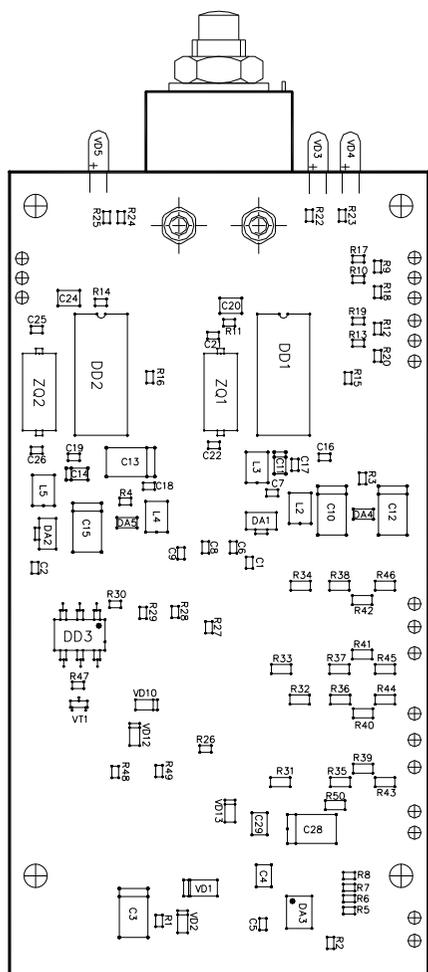
| Зона | Поз. обозначение | Наименование                                | Кол | Прим. |
|------|------------------|---|-----|-------|
|      | XP1              | Вилка PLD-8                                 | 1   |       |
|      | XP2              | Вилка PLD-10                                | 1   |       |
|      | XP3,XP4          | Вилка WF-4                                  | 2   |       |
|      |                  | <u>A2 Плата входная ЕИУС.665222.001.200</u> |     |       |
|      |                  | Конденсаторы                                |     |       |
|      | C1,C2            | K73-17 630В 0,01мкФ±20%                     | 2   |       |
|      | C3...C8          | CC1206 X7R 25В 2,2 нФ±5%                    | 6   |       |
|      | C9               | USL 50В 4700мкФ±20%                         | 1   |       |
|      | C10              | CC1206 X7R 0,47 мкФ±5%                      | 1   |       |
|      |                  |   |     |       |
|      | R1...R4          | C2-29-2-24,9 кОм±0,25%                      | 4   |       |
|      |                  |   |     |       |
|      | RT1              | Терморезистор ТРП27-470                     | 1   |       |
|      |                  |   |     |       |
|      | VD1              | Диод защитный 1,5KE6,8СА                    | 1   |       |
|      | VD2              | Диод защитный Р6KE6,8СА                     | 1   |       |
|      | VD3              | Мост диодный HD02                           | 1   |       |
|      |                  |   |     |       |
|      | T1,T2            | ТрансформаторТВ12 ЕИУС.665222.001.210       | 2   |       |
|      | T3               | Трансформатор ЕИУС.468262.104.400-03        | 1   |       |
|      |                  |   |     |       |
|      |                  |   |     |       |

## ПРИЛОЖЕНИЕ В (обязательное)

### Расположение элементов на платах устройства безопасного контроля напряжения УБKN1

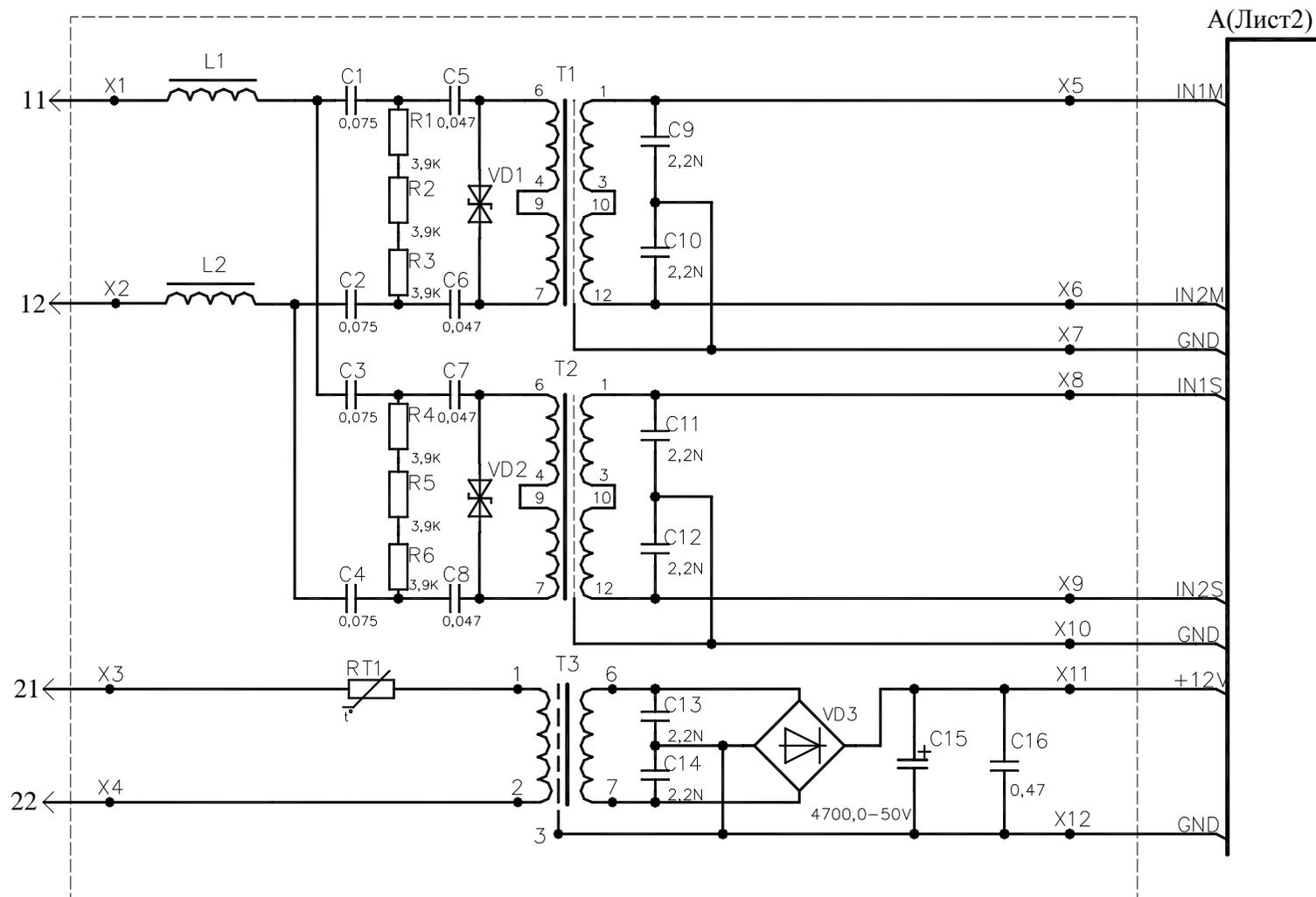
Плата А1

Плата А2



## ПРИЛОЖЕНИЕ Г (обязательное)

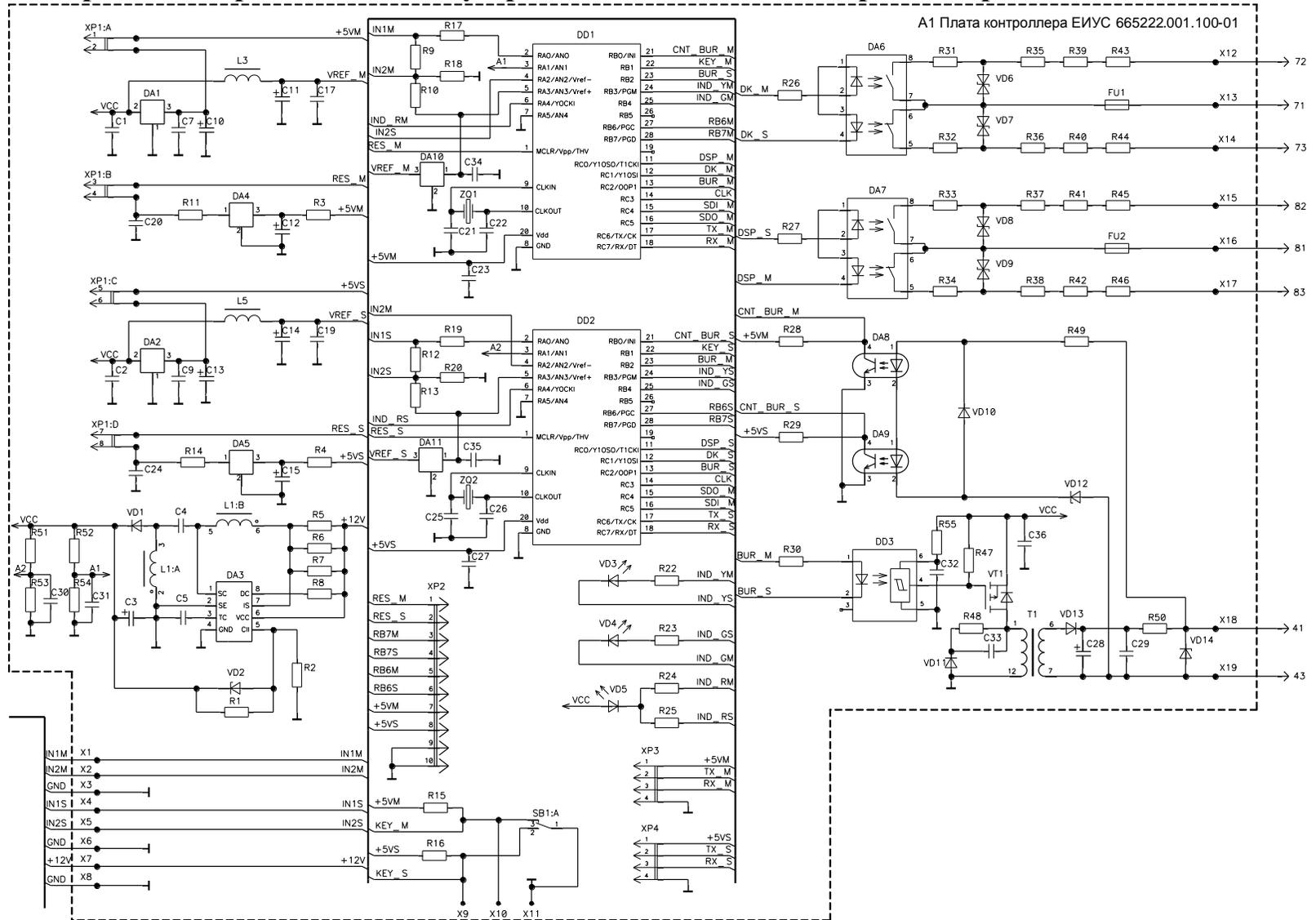
### Г1. Схема электрическая принципиальная устройства безопасного контроля напряжения УБKN2 плата А2



# ПРИЛОЖЕНИЕ Г

(обязательное)

Г1. Схема электрическая принципиальная устройства безопасного контроля напряжения УБКН2 плата А1



## Приложение Г

### Г2. Перечень элементов устройства безопасного контроля напряжения УБКН2

| Зона | Поз. обозначение | Наименование                                       | Кол | Прим. |
|------|------------------|--|-----|-------|
|      | A1               | Плата контроллера ЕИУС.665222.001.100              | 1   |       |
|      | A2               | Плата входная ЕИУС.665222.001-01.200               | 1   |       |
|      |                  | <u>A1 Плата контроллера ЕИУС.665222.001.100</u>    |     |       |
|      |                  | Конденсаторы                                       |     |       |
|      | C1,C2            | CC0805 X7R 25B 0,47 мкФ±5%                         | 5   |       |
|      | C3               | CT E 16B 100мкФ±10%                                | 1   |       |
|      | C4               | CC1206 X7R 25B 1 мкФ±5%                            | 1   |       |
|      | C5               | CC0805 NP0 25B 330 пФ±5%                           | 1   |       |
|      | C7,C9            | CC0805 X7R 25B 0,47 мкФ±5%                         | 2   |       |
|      | C10              | CT E 16B 100мкФ±10%                                | 1   |       |
|      | C11              | CT A 10B 10мкФ±10%                                 | 1   |       |
|      | C12,C13          | CT E 16B 100мкФ±10%                                | 2   |       |
|      | C14              | CT A 10B 10мкФ±10%                                 | 1   |       |
|      | C15              | CT E 16B 100мкФ±10%                                | 1   |       |
|      | C17,C19          | CC0805 X7R 25B 0,47 мкФ±5%                         | 2   |       |
|      | C20              | CC1206 X7R 25B 4,7 нФ±5%                           | 1   |       |
|      | C21,C22          | CC0805 NP0 25B 33 пФ±5%                            | 2   |       |
|      | C23              | CC0805 X7R 25B 0,47 мкФ±5%                         | 1   |       |
|      | C24              | CC1206 X7R 25B 4,7 нФ±5%                           | 1   |       |
|      | C25,C26          | CC0805 NP0 25B 33 пФ±5%                            | 2   |       |
|      | C27              | CC0805 X7R 25B 0,47 мкФ±5%                         | 1   |       |
|      | C28              | CT D 25B 10мкФ±10%                                 | 1   |       |
|      | C29              | CC1206 X7R 25B 1 мкФ±5%                            | 1   |       |
|      | C30,C31          | CC0805 X7R 25B 0,68 мкФ±5%                         | 2   |       |
|      | C32              | CC1206 X7R 25B 1 мкФ±5%                            | 1   |       |
|      | C33              | CC0805 X7R 25B 0,1 мкФ±5%                          | 1   |       |
|      | C34,C35          | CC1206 X7R 25B 1 мкФ±5%                            | 2   |       |
|      | C36              | CC1206 X7R 25B 0,47 мкФ±5%                         | 1   |       |
|      |                  | Микросхемы   |     |       |
|      | DA1,DA2          | TC55RP5002EMB (SOT89)                              | 2   |       |
|      | DA3              | MC 33063A (SO8)                                    | 1   |       |
|      | DA4,DA5          | MCP100-475I/TT (SOT23)                             | 2   |       |
|      | DA6,DA7          | KP293 КП9Б (DIP8)                                  | 2   |       |
|      | DA8,DA9          | TLP621BL (DIP4)                                    | 2   |       |
|      | DA10,DA11        | AD1585B (SOT23)                                    | 2   |       |
|      | DD1,DD2          | PIС 18F252 I/SO (SOIC28)                           | 2   |       |
|      | DD3              | H11L1SD (SMT6)                                     | 1   |       |
|      |                  | Дроссели   |     |       |
|      | FU1,FU2          | Предохранитель самовосстанавливающийся<br>TR250-80 | 2   |       |
|      |                  | Дроссели   |     |       |
|      | L1               | Дроссель ЕИУС.468362.024-01.110                    | 1   |       |
|      | L3,L5            | Дроссель В82432-А1274-М (1812 270uH)               | 2   |       |

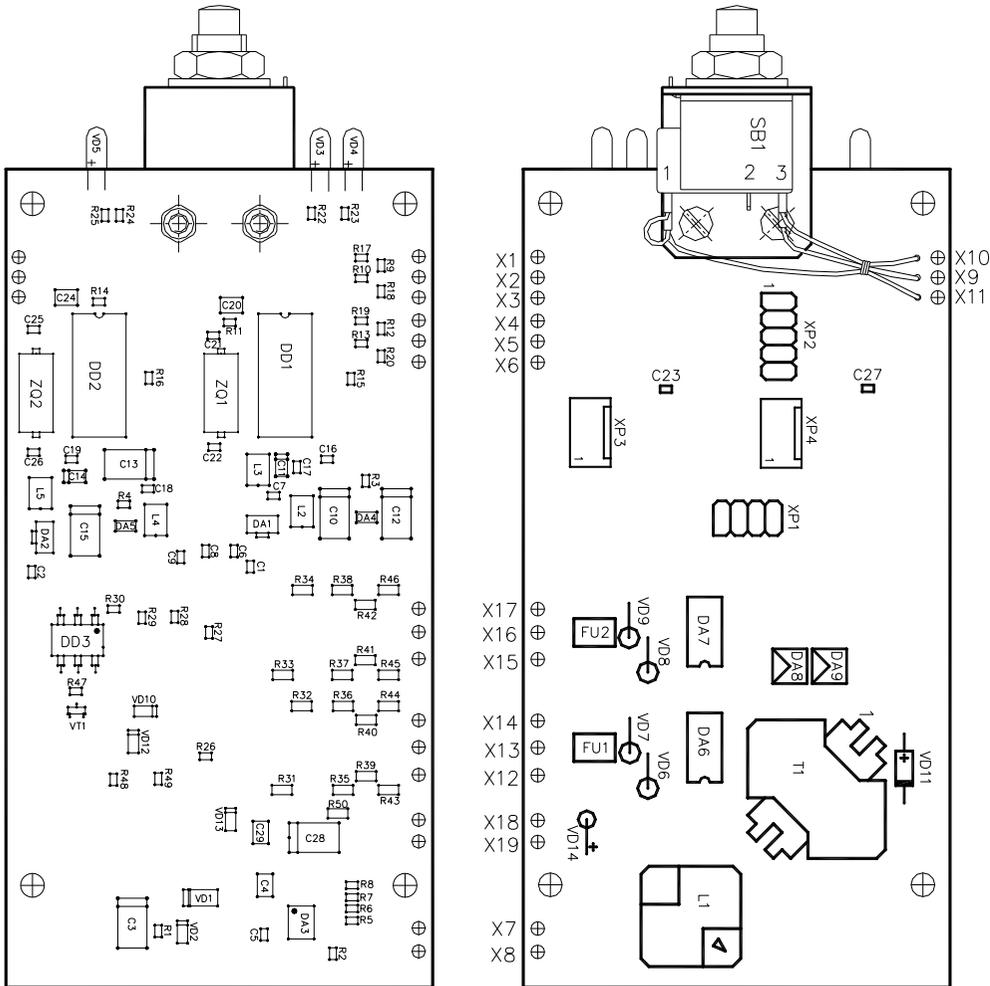
| <i>Зона</i> | <i>Поз. обозначение</i> | <i>Наименование</i>                    | <i>Кол</i> | <i>Прим.</i> |
|-------------|-------------------------|--|------------|--------------|
|             |                         | Резисторы                              |            |              |
|             | R1                      | RC 0805 6,8 кОм±1%                     | 1          |              |
|             | R2                      | RC 0805 1,78 кОм±1%                    | 1          |              |
|             | R3,R4                   | RC 0805 1 кОм±1%                       | 2          |              |
|             | R5...R7                 | RC 0805 1 Ом±1%                        | 3          |              |
|             | R8                      | RC 0805 330 Ом±5%                      | 1          |              |
|             | R9                      | C2-29-0,125-11 кОм±0,5%                | 1          |              |
|             | R10                     | C2-29-0,125-1,5 кОм±0,5%               | 1          |              |
|             | R11                     | RC 0805 240 Ом±1%                      | 1          |              |
|             | R12                     | C2-29-0,125-11 кОм±0,5%                | 1          |              |
|             | R13                     | C2-29-0,125-1,5 кОм±0,5%               | 1          |              |
|             | R14                     | RC 0805 240 Ом±1%                      | 1          |              |
|             | R15,R16                 | RC 0805 5,1 кОм±5%                     | 2          |              |
|             | R17                     | RC 0805 511 Ом±1%                      | 1          |              |
|             | R18                     | C2-29-0,125-1,5 кОм±0,5%               | 1          |              |
|             | R19                     | RC 0805 511 Ом±1%                      | 1          |              |
|             | R20                     | C2-29-0,125-1,5 кОм±0,5%               | 1          |              |
|             | R22,R23                 | RC 0805 470 Ом±5%                      | 2          |              |
|             | R24,R25                 | RC 0805 1,2 кОм±5%                     | 2          |              |
|             | R26,R27                 | RC 0805 240 Ом±5%                      | 2          |              |
|             | R28,R29                 | RC 0805 3 кОм±5%                       | 2          |              |
|             | R30                     | RC 0805 330 Ом±5%                      | 1          |              |
|             | R31...R34               | RC 1206 16 Ом±5%                       | 4          |              |
|             | R35...R46               | RC 1206 10 Ом±5%                       | 12         |              |
|             | R47                     | RC 0805 1,5 кОм±5%                     | 1          |              |
|             | R48                     | RC 0805 100 Ом±5%                      | 1          |              |
|             | R49                     | RC 0805 270 Ом±5%                      | 1          |              |
|             | R50                     | RC 1206 20 Ом±5%                       | 1          |              |
|             | R51,R52                 | RC 0805 4,7 кОм±1%                     | 2          |              |
|             | R53,R54                 | RC 0805 1 кОм±1%                       | 2          |              |
|             | R55                     | RC 0805 100 Ом±5%                      | 1          |              |
|             |                         |  |            |              |
|             | SB1                     | Кнопка КМ1-8                           | 1          |              |
|             |                         |  |            |              |
|             | T1                      | Трансформатор ТВ11 ЕИУС.665222.001.120 | 1          | КВ8          |
|             |                         |  |            |              |
|             |                         | Диоды                                  |            |              |
|             | VD1                     | Диод SM5819                            | 1          |              |
|             | VD2                     | Стабилитрон BZV55-C6V8                 | 1          |              |
|             | VD3                     | Светодиод L934 SY                      | 1          | Ø3, желтый   |
|             | VD4                     | Светодиод L934S SG                     | 1          | Ø3, зеленый  |
|             | VD5                     | Светодиод L934 SR                      | 1          | Ø3, красный  |
|             | VD6...VD9               | Диод защитный P6KE36CA                 | 4          |              |
|             | VD10,VD11               | Диод LL 4148                           | 2          |              |
|             | VD12                    | Стабилитрон BZV55-C6V8                 | 1          |              |
|             | VD13                    | Диод LL 4148                           | 1          |              |
|             | VD14                    | Стабилитрон P6SMJ15A                   | 1          |              |
|             |                         |  |            |              |
|             | VT1                     | Транзистор IRLML6402                   | 1          |              |
|             |                         |  |            |              |
|             | ZQ1,ZQ2                 | Кварцевый резонатор HC-49SM-10 МГц     | 2          |              |

| <i>Зона</i> | <i>Поз. обозначение</i> | <i>Наименование</i>                            | <i>Кол</i> | <i>Прим.</i> |
|-------------|-------------------------|--|------------|--------------|
|             | XP1                     | Вилка PLD-8                                    | 1          |              |
|             | XP2                     | Вилка PLD-10                                   | 1          |              |
|             | XP3,XP4                 | Вилка WF-4                                     | 2          |              |
|             |                         | <u>A2 Плата входная ЕИУС.665222.001-01.200</u> |            |              |
|             |                         | Конденсаторы                                   |            |              |
|             | C1...C4                 | K71-7 250В 0,075мкФ±0,5%                       | 4          |              |
|             | C5...C8                 | K71-7 250В 0,0476мкФ±0,5%                      | 4          |              |
|             | C9...C14                | CC1206 X7R 25В 2,2 нФ±5%                       | 6          |              |
|             | C15                     | USL 50В 4700мкФ±20%                            | 1          |              |
|             | C16                     | CC1206 X7R 0,47 мкФ±5%                         | 1          |              |
|             | L1,L2                   | Дроссель Д2-0,15- 51 мкГн                      | 2          |              |
|             | R1...R6                 | RC 1206 3,9 кОм±5%                             | 6          |              |
|             | RT1                     | Терморезистор ТРП27-470                        | 1          |              |
|             | VD1                     | Диод защитный 1,5KE6,8СА                       | 1          |              |
|             | VD2                     | Диод защитный Р6KE6,8СА                        | 1          |              |
|             | VD3                     | Мост диодный HD02                              | 1          |              |
|             | T1,T2                   | ТрансформаторТВ12 ЕИУС.665222.001.210          | 2          |              |
|             | T3                      | Трансформатор ЕИУС.468262.104.400-03           | 1          |              |

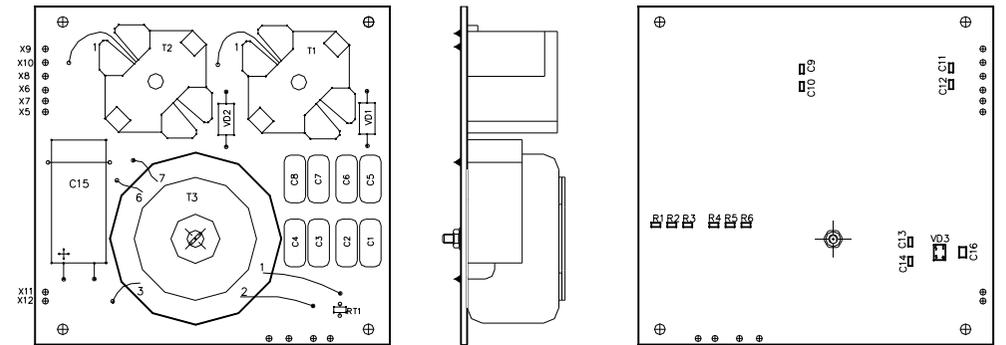
**ПРИЛОЖЕНИЕ Д**  
**(обязательное)**

**Расположение элементов на платах устройства безопасного контроля напряжения УБКН2**

Плата А1



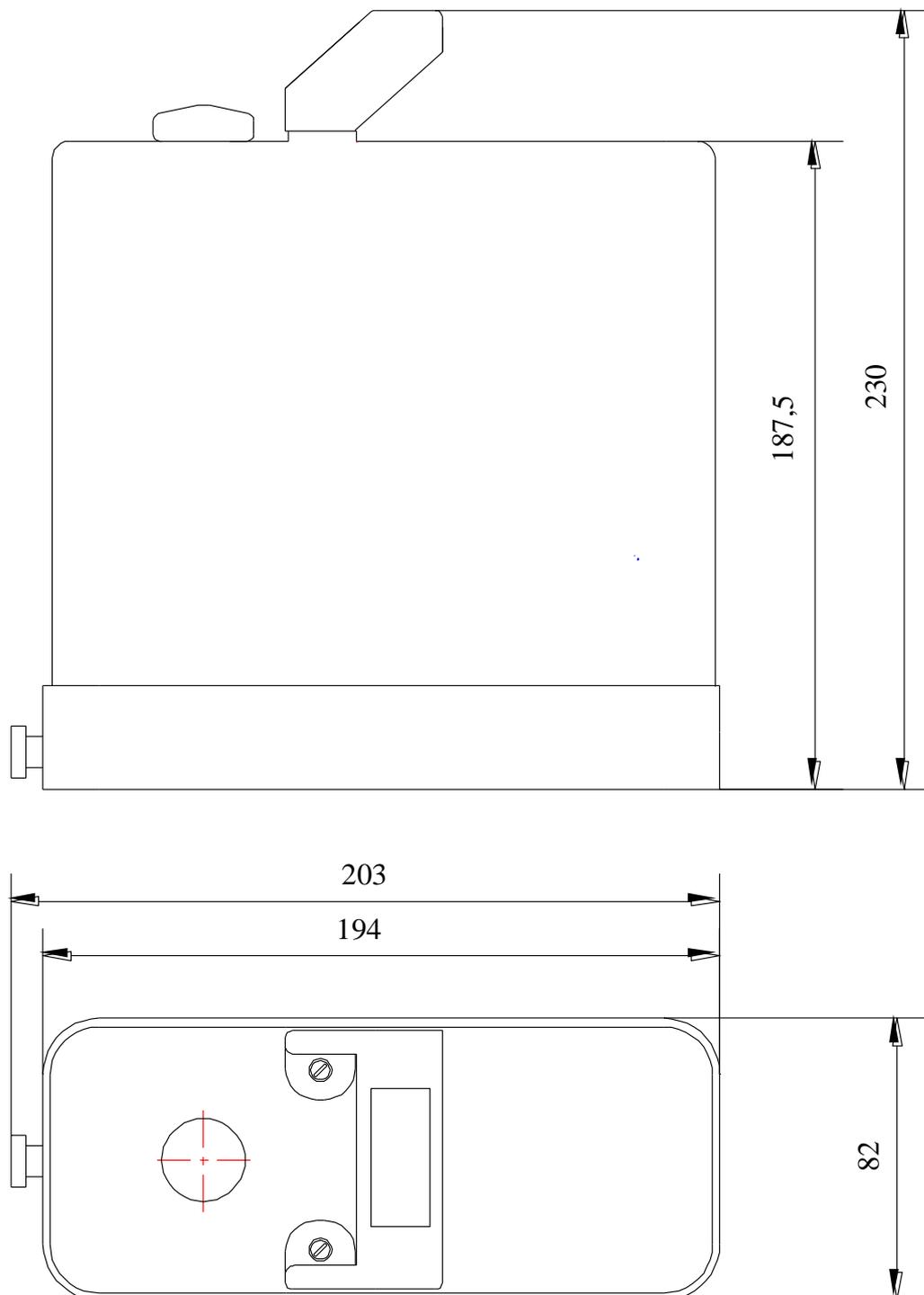
Плата А2



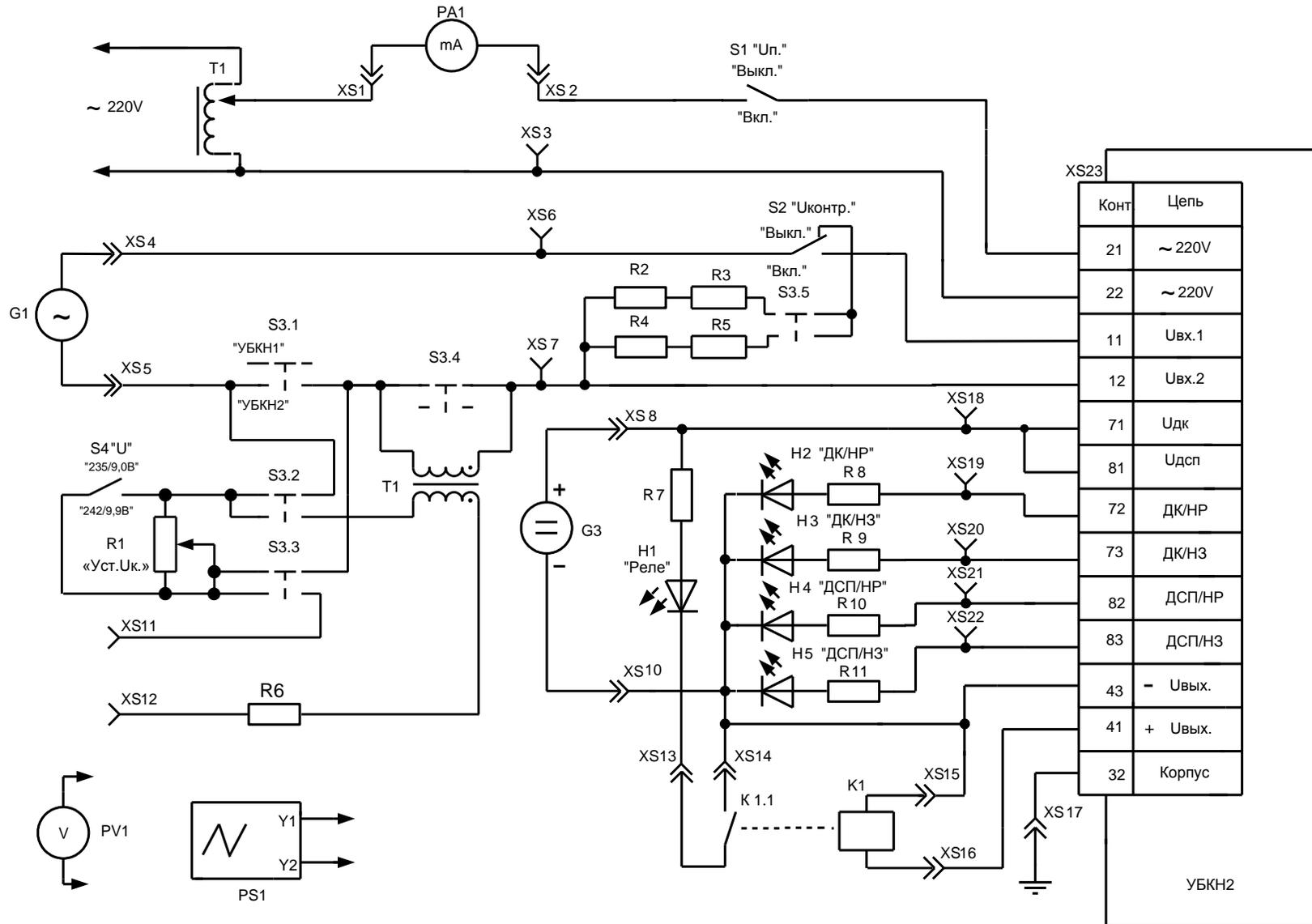
# ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

(обязательное)

## Габаритный чертеж устройства безопасного контроля напряжения УБKN



### ПРИЛОЖЕНИЕ 3 (обязательное) Схема измерений основных параметров УБКН1





## ПРИЛОЖЕНИЕ К

### Перечень контрольно-измерительных приборов и оборудования

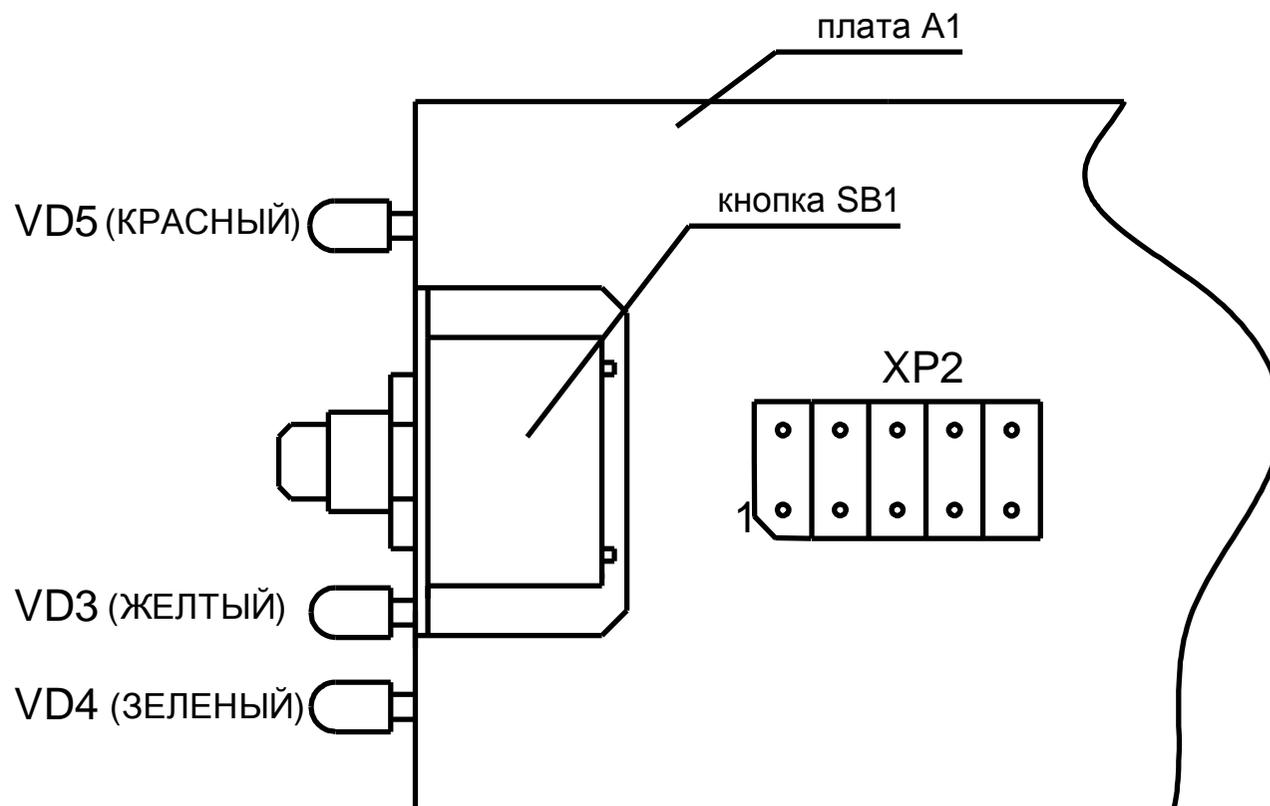
| Позиционные обозначения | Наименование                      | Основные требуемые характеристики   | Рекомендуемый тип |
|-------------------------|-----------------------------------|---|-------------------|
|                         | Секундомер механический           | Емкость шкалы от 0 до 300 с<br>Погрешность измерения $\pm 0,5$ с          | СОПр-1-1-000      |
| G1                      | Генератор низкочастотный          | 20 – 200 Гц; 0 - 250В   | ГЗ-56/1           |
| G2                      | Генератор низкочастотный          | 20 – 2000 Гц; 0 - 30В   | ГЗ-112            |
| G3                      | Источник питания                  | 0 – 30В; 0 – 0,3А   | Б5 - 7            |
| H1                      | Светодиод                         | Зеленый цвет свечения   | АЛ307В            |
| H2                      | Светодиод                         | Зеленый цвет свечения   | АЛ307В            |
| H3                      | Светодиод                         | Красный цвет свечения   | АЛ307Б            |
| H4                      | Светодиод                         | Зеленый цвет свечения   | АЛ307В            |
| H5                      | Светодиод                         | Красный цвет свечения   | АЛ307Б            |
| K1                      | Реле 1-го класса                  | 12В, 900 Ом   | АНШ2-900          |
| PA1                     | Прибор стрелочный комбинированный | Пределы измерения тока (0-1,5) А<br>Класс точности на переменном токе 2,5 | Ц4353             |
| PV1                     | Вольтметр цифровой универсальный  | $U = 0 - 300$ В,<br>$U \approx 0 - 300$ В                                 | В7-38             |
| PS1                     | Осциллограф цифровой «Tektronix»  | полоса пропускания-100 МГц<br>частота выборки – $10^9$ выб/с              | TDS1012           |
| R1                      | Резистор регулировочный           | 4,7 кОм   | ППЗ - 41          |
| R2, R3                  | Резистор                          | 12 кОм $\pm 1\%$ , 2Вт  | С2-23             |
| R4, R5                  | Резистор                          | 24 кОм $\pm 1\%$ , 2Вт  | С2-23             |
| R6                      | Резистор                          | 100 Ом $\pm 5\%$ , 2Вт  | С2-23             |
| R7 ... R11              | Резистор                          | 820 Ом $\pm 10\%$ 0,25  | С2-23             |
| S1, S2                  | Тумблер                           | 220В; 3А  | МТЗ               |
| S3                      | Переключатель                     | 220В; 3А  | П2Г3 2П4Н         |
| S4                      | Тумблер                           | 220В; 3А  | МТЗ               |
| T1                      | Автотрансформатор                 | $\sim 220$ В; 200 мА  | ЛАТР-1            |
| T2                      | Трансформатор развязывающий       | $K_{тр} = 1$  | КВ-14; 6000НМ     |
| XS1 ... XS22            | Клемма приборная                  |   | КП1а              |
| XS23                    | Розетка штепсельная для реле НШ   |   |                   |

**Примечание:** Допускается замена контрольно-измерительных приборов и оборудования на аналогичное, такого же класса точности

### ПРИЛОЖЕНИЕ Л

(обязательное)

Расположение соединителя XP2 на плате A1 устройства безопасного контроля напряжения УБКН



## ПРИЛОЖЕНИЕ М

(обязательное)

### Назначение контактов устройства безопасного контроля напряжения УБКН



