

ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
«ОБЪЕДИНЕННЫЕ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ ЗАВОДЫ»  
(ОАО «ЭЛТЕЗА»)

**ФИЛИАЛ**  
ЛОСИНООСТРОВСКИЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ ЗАВОД

**УСТРОЙСТВА ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ УП  
УСТРОЙСТВО КОНТРОЛЯ УК**

Техническое описание  
и инструкции по эксплуатации  
36871-00-00 ТО

**СОДЕРЖАНИЕ**

	<b>Лист</b>
<b>I. Техническое описание</b>	3
1. Введение	3
2. Назначение	4
3. Технические данные	4
4. Состав	6
5. Устройство и работа	7
<b>II. Инструкция по эксплуатации</b>	11
1. Указание мер безопасности	11
2. Указания по установке и включению	11
3. Техническое обслуживание	12
4. Проверка технического состояния	12
5. Возможные неисправности и способы их устранения	19
6. Правила хранения и транспортирования	20

## **1. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ**

### **1. ВВЕДЕНИЕ**

Настоящее техническое описание и инструкция по эксплуатации (ТО) распространяется на Устройства переключения УП1 и Устройство контроля УК1, в дальнейшем именуемые «изделия» (или «устройство УП», «устройство УК»), предназначенные для совместной работы в составе Устройств переключающих и контрольных двухнитевых светофорных ламп (модернизированных ПКУ-М) на железнодорожном транспорте.

В условиях эксплуатации обнаружено, что при износе контактов сигнальных реле, имеющих замедление от конденсаторов, увеличивается время перелета контактов, которое приводит к ложному срабатыванию УК после смены разрешающего показания выходных светофоров на запрещающее при движении поезда. Для устранения этого дефекта увеличено в 2 раза время срабатывания УК. Для фиксации в УК перегорания основной нити светофорной лампы в УП увеличено время включения резервной нити.

В связи с усовершенствованием изделий в заводские таблички вносятся наименования: УК1 и УП1 - М, УП1 - МА, УП1 – К, УП1 – КА.

## 2. НАЗНАЧЕНИЕ

Устройство УП предназначено для автоматического включения резервной нити светофорной лампы при перегорании основной, а устройство УК – для контроля перегорания основной нити светофорной лампы по существующим проходам на участках с электрической централизацией., автоматической и полуавтоматической блокировкой со светофорами, имеющими двухнитевые лампы и центральное питание переменным током номинальным напряжением 220В

Устройства УП (исполнение УХЛ категория 2 по ГОСТ 15150-69) размещаются в головках светофоров с двухнитевыми светофорными лампами, в зависимости от вида светофоров, изготавливаются в четырех исполнениях:

**устройство УП1-М 36871-01-00** – для установки в головке мачтовых светофоров с корпусами из чугуна;

**устройство УП1-МА 36871-01-00-01** – для установки в головке мачтовых светофоров с корпусами из алюминиевого сплава;

**устройство УП1-К 36871-01-00-02** – для установки в головке карликовых светофоров с корпусами из чугуна;

**устройство УП1-КА 36871-01-00-03** – для установки в головке карликовых светофоров с корпусами из алюминиевого сплава.

В соответствии с условиями размещения по допускаемым механическим и климатическим воздействиям устройства УП относятся к классификационным группам МСЗ и КЗ по РД 32ЦШ 03.07-90, но для работы при температурах от минус 40 до плюс 60°С.

Устройство УК 36871-51-00 (исполнение УХЛ категория 4.2 по ГОСТ 15150-69) размещается в помещениях постов электрической централизации. В соответствии с условиями размещения по допускаемым механическим и климатическим воздействиям устройство УК относится к классификационным группам МС1 и К1 по РД 32ЦШ 03.07-90.

Устройство УП является индивидуальным для каждой светофорной лампы. Устройство УК обеспечивает групповой контроль всех ламп каждого из двух светофоров.

## 3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

### 3.1. Параметры устройства УП.

3.1.1. Устройство УП при напряжении электропитания в пределах от 7,5 до 12,0 В обеспечивает выключенное состояние резервной нити светофорной лампы мощностью 15 и 25 Вт при исправности ее основной нити.

3.1.2. Действующее значение падения напряжения на устройстве УП в цепи питания основной нити светофорной лампы составляет не более 1,5В при напряжении электропитания устройства УП 12В.

3.1.3. Ток, потребляемый устройством УП по цепи питания, составляет не более 25 мА при напряжении электропитания устройства УП 12В.

3.1.4. Устройство УП при напряжении электропитания в пределах от 7,5 до 12,0 В включает резервную нить светофорной лампы при неисправности ее основной нити.

3.1.5. Действующее значение падения напряжения на устройстве УП в цепи питания резервной нити светофорной лампы при неисправности ее основной нити и напряжении электропитания устройства УП 12В составляет при нормальных климатических условиях не более 1,5 В, при предельных климатических воздействиях – не более 1,8 В.

3.1.6. Интервал времени, формируемый устройством УП от момента появления неисправности основной нити светофорной лампы до включения ее резервной нити, составляет  $(0,58 \pm 0,04)$  с.

3.1.7. При импульсном питании светофорной лампы с включенной устройством УП резервной нитью не происходит сокращение длительности ее свечения на втором и последующем импульсах.

3.1.8. Электрическая изоляция между контактами «0», «01», «ОН», «РН» устройства УП, соединенными между собой и корпусом устройства УП выдерживает без пробоя и явлений разрядного характера (поверхностного перекрытия изоляции) испытательное напряжение 1500 В однофазного переменного тока частотой 50Гц в течение 1 мин. от испытательной установки мощностью не менее 1,5 кВ·А в нормальных климатических условиях.

3.1.9. Электрическое сопротивление изоляции цепи, указанной в п.3.1.8., составляет не менее:

- 1) 40 МОм в нормальных климатических условиях;
- 2) 10 МОм в условиях воздействия верхнего значения рабочей температуры – плюс 60°C;
- 3) 2 МОм в условиях воздействия верхнего значения влажности воздуха по условиям эксплуатации – 100% при 25°C.

## **3.2. Параметры устройства УК**

Устройство УК при приведенной емкости сигнального кабеля до 0,75 мкФ, при напряжении электропитания переменного тока в пределах от 150 до 242 В и при напряжении электропитания постоянного тока в пределах от 21,6 до 32,2 В контролирует перегорание основных нитей светофорных ламп мощностью 15 либо 25 Вт для двух светофоров с помощью индикаторов, а также с помощью внешнего реле контроля неисправности номинальным сопротивлением 2400 Ом (далее именуемого «внешнее реле»).

3.2.2. Индикаторы контроля неисправности основных нитей устройства УК (далее именуемые «индикаторы») включаются при нажатии кнопок контроля и выключаются при нажатии кнопки сброса, расположенных на устройстве УК.

3.2.3. Напряжение на внешнем реле устройства УК не менее 19 В при минимальном напряжении электропитания постоянного тока 21,6 В.

3.2.4. Ток, потребляемый устройством УК при номинальных напряжениях электропитания постоянного и переменного тока, равных соответственно 24 и 220 В составляет не более:

- 1) одним каналом в цепи электропитания переменного тока – 12 мА;
- 2) в цепи электропитания постоянного тока – 25 мА.

3.2.5. Действующее значение падения напряжения на устройстве УК в цепях питания первичных обмоток сигнальных трансформаторов составляет не более 2,0 В при включенных светофорных лампах мощностью 25 Вт и при максимальном напряжении электропитания устройства УК, равном 242 В.

3.2.6. Электрическая изоляция цепей устройства УК, перечисленных в табл.1 и обозначенных «Точка 1» – «Точка 2», выдерживает без пробоя и явлений разрядного характера (поверхностного перекрытия изоляции) испытательное напряжение 1500 В однофазного переменного тока практически синусоидальной формы частотой 50 Гц в течение 1 мин. от испытательной установки мощностью не менее 1,5 кВ·А в нормальных климатических условиях.

Таблица 1

Проверяемая цепь		Проверяемая цепь	
Точка 1	Точка 2	Точка 1	Точка 2
Контакты 21, 23, 43 соединенные между собой	Контакты 11, 13, 73 соединенные между собой	Контакты 21, 23, 43 соединенные между собой	Стяжной винт изделия
Контакты 61, 63, 83 соединенные между собой	То же	Контакты 61, 63, 83 соединенные между собой	То же
То же	Контакты 21, 23, 43 соединенные между собой	Контакты 11, 13, 73 соединенные между собой	То же

3.2.7. Электрическое сопротивление изоляции цепей, перечисленных в табл.1 п.3.2.7., не менее 100 МОм в нормальных климатических условиях.

#### 4. СОСТАВ

Устройство переключения УП всех видов исполнения:

УП-М (36871-01-00), УП-МА (36871-01-00-01), УП-К (36871-01-00-02),

УП-КА (36871-01-00-03) и устройство контроля УК (36871-51-00) имеют самостоятельную поставку.

4.2. На каждые двадцать или меньшее количество изделий (устройств УП любого исполнения, устройств УК), поставляемых в один адрес, прикладывается один комплект технического описания и инструкции по эксплуатации 36871-00-00 ТО.

4.3. На каждый вид изделий (устройств УП любого исполнения, либо устройств УК), поставляемых в общей таре, прикладывается этикетка 36871-00-00 ЭТ.

## 5. УСТРОЙСТВО И РАБОТА

### 5.1. Принцип действия.

Структурная схема ПКУ-М, включающая устройство УК и устройство УП, приведена на рис.1.

Представленные на рис.1 функциональные узлы имеют следующее назначение:

- В – блок управления сигналом на посту ЭЦ;
- TV – сигнальный трансформатор в светофоре;
- HL – двухнитевая лампа светофора;
- К – групповое контрольное реле, фиксирующее повреждение основной нити светофорной лампы в определенном районе станции;
- УК – устройство контроля, состоящее из:
  - RS1 – шунт в цепи питания светофорной лампы по высокому напряжению;
  - UZ1 – выпрямитель-стабилизатор для питания элементов устройства УК гальванически связанных с переменным напряжением 220В;
  - STU – стабилизатор постоянного напряжения для питания элементов устройства УК, гальванически несвязанных с переменным напряжением 220В;
  - ТН1 – пороговое устройство, фиксирующее наличие или отсутствие тока в цепи питания светофорной лампы;
  - F1 – датчик импульсов, преобразующий переменное напряжение в импульсы для работы счетной схемы;
  - DD1 – счетчик импульсов, выполняющий счет периодов 50Гц за время отсутствия тока светофорной лампы;
  - VD1 – оптрон диодный, гальванически разделяющий цепи, связанные с переменным напряжением 220В и цепи питания постоянным током 24 В поста ЭЦ;
  - DD2 – триггер, фиксирующий отсутствие тока светофорной лампы свыше 440 мс и включающий индикацию неисправности основной нити светофорной лампы;
  - VD2 – светодиод, осуществляющий индикацию неисправности основной нити;
  - SB1 – кнопка проверки устройства УК;
  - SB2 – кнопка сброса информации о неисправности устройства УК;
- УП – устройство переключения, состоящее из:
  - UZ2 – стабилизатор;
  - RS2 – шунт, в цепи питания основной нити светофорной лампы;
  - ТН2 – пороговое устройство;
  - F2 – датчик импульсов, преобразующий переменное напряжение для работы счетной схемы и управления ключа переменного тока;
  - DD3 – счетчик импульсов, выполняющий счет периодов 50Гц за время отсутствия тока основной нити светофорной лампы и останавливающий счет при достижении интервала питания основной нити 580 мс;

DD4 – логическая схема совпадения, фиксирующая остановку счетчика DD3 в крайнем положении и наличие однополярных импульсов 50 Гц;

F3 – преобразователь однополярных импульсов в двуполярные для управления ключом переменного тока;

VS – ключ переменного тока, включающий резервную нить светофорной лампы.

Схема работает следующим образом:

Напряжение питания через шунт RS1; блок В; сигнальный трансформатор TV и шунт RS2 попадает на основную нить светофорной лампы.

При исправности основной нити падение напряжения на шунтах RS1 и RS2 больше установленных порогов срабатывания устройств TH1 и TH2. Пороговые устройства удерживают счетчики DD1 и DD3 в нулевом положении счета.

При повреждении основной нити светофорной лампы пороговые устройства TH1 и TH2 за счет уменьшения падения напряжения на шунтах соответственно RS1 и RS2 опрокидываются и не запрещают работу счетчиков DD1 и DD3. Счетчики, получая прямоугольные однополярные импульсы от датчиков импульсов F1 и F2, осуществляют их счет. Через 440 мс счетчик DD1 через диодный оптрон VD1 переведет триггер DD2 в положение фиксации повреждения основной нити и в устройстве УК засветится светодиод VD2, а на посту ЭЦ сработает групповое реле К контроля неисправности основной нити светофорной лампы.

Через 580 мс после начала счета счетчик DD3 останавливается и включает трансляцию однополярных импульсов 50 Гц через схему совпадения DD4. F3 преобразует однополярные импульсы в двуполярные и управляет ключом переменного тока VS, который включает резервную нить.

В режиме мигающего огня не происходит сокращение длительности свечения резервной нити светофорной лампы на втором и последующих импульсах, т.к. стабилизатор UZ2 на выходе «a1» содержит накопительную емкость, которая сохраняет питание счетчика DD3 в интервалах питания.

Ток резервной нити проходит через шунт RS1 и пороговое устройство TH1 и обнуляет DD1 счетчик, но триггер DD2 сохраняет информацию о перегорании основной нити светофорной лампы до сброса информации кнопкой SB2 устройства УК.

Работоспособность устройства УК в процессе эксплуатации можно проверить нажатием кнопки SB1. При этом шунтируется вход порогового устройства ПУ1, счетчик DD1 считает импульсы 50 Гц, поступающие от датчика импульсов F1 и через 440 мс через диодный оптрон VD1 переведет триггер DD2 в положение фиксации повреждения основной нити. Триггер DD2 включит сигнализацию повреждения, которая снимается только кнопкой сброса SB2.

## 5.2. Работа устройства УП

Схема электрическая принципиальная приведена на рис.2.

Выпрямитель-стабилизатор устройства УП состоит из резисторов R1, R2,



диодов и стабилитронов VD1÷VD4 и конденсаторов C1 и C2. Несглаженное напряжение «а» используется для питания только порогового устройства, состоящего из микросхемы DA, резисторов R4, R7, R8, R10 и конденсаторов C3 и C4, а сглаженное конденсатором C2 напряжение «a1» используется для питания остальных микросхем. Двуполярное напряжение на вход датчика импульсов, состоящего из DD1.1, DD1.2, резисторов R5, R6, R9 и диодов VD5 и VD7, поступает со стабилитрона VD3. Однополярные импульсы 50 Гц с выхода датчика импульсов поступают на счетный вход С счетчика, выполненного на DD2 с логикой обработки выходных сигналов на DD1.4, DD3.1, DD3.2 DD1.3, и на схему совпадения, выполненную на сдвоенных (для увеличения мощности) логических элементах DD3.3 и DD3.4.

Шунтом в цепи основной нити светофорной лампы является резистор R3. Сигнал с порогового устройства поступает через фильтр НЧ, выполненный на R11 и C5, на обнуляющий вход R счетчика DD2.

Преобразователь однополярных импульсов в двуполярные для управления ключом переменного тока выполнен на транзисторах VT1 и VT2, резисторах R12, R13, диодах VD8÷VD11 и конденсаторах C7, C8. В качестве ключа переменного тока используется симистор VS.

Для управления симистором используется его анодное напряжение, которое коммутируется транзисторами. С целью уменьшения потребления тока от источника «a1», осуществляющего питание счетчика и в интервалах при импульсном питании светофорной лампы, управление транзисторами осуществляется короткими импульсами заряда и разряда конденсаторов C7 и C8. Диоды VD8÷VD11 осуществляют диодную развязку цепей при разнополярном питании транзисторов.

В пороговом устройстве порог срабатывания устанавливается делителем R7, R8 напряжения «a1», а диод VD6 с резистором R4 защищает вход микросхемы DA от напряжений обратной полярности. Конденсаторы C3, C4 и C6 защищают входы микросхем от импульсных помех.

Датчик импульсов выполнен на двух логических элементах DD1.1, DD1.2 с цепью обратной связи на R9. Диод VD5 служит для защиты входа микросхемы от отрицательной полярности входного напряжения, а диод VD7 – для развязки цепей.

### 5.3. Работа устройства УК.

Схема электрическая принципиальная приведена на рис.3.

Т.к. устройство УК контролирует лампы двух светофоров, то оно содержит одинаково работающие два канала. Схема одного канала, выполненная на платах А1-1 и А2 раскрыта полностью, а в плате А1-2 второго канала показано только подключение входа и выхода.

Выпрямитель-стабилизатор устройства УК состоит из резисторов R1÷R2, диодов VD1, VD2, стабилитрона VD3 и конденсаторов C1 и C2.

Шунтом в цепи питания светофорной лампы являются резистор R6. Порого-

вое устройство, анализирующее величину напряжения на шунте, состоит из микросхемы DA, резисторов R5, R7÷R9, R11, конденсаторов C3 и C4 и диода VD4.

Датчик импульсов выполнен на логических элементах DD1.1, DD1.2, резисторе R10 и конденсаторе C5.

Сигнал выхода датчика импульсов поступает на счетный вход С счетчика, выполненного на микросхеме DD2, а сигнал с выхода порогового элемента поступает на обнуляющий вход R счетчика. С выхода счетчика, фиксирующего отсутствие тока световой лампы более 440 мс, сигнал через усилитель, на транзисторе VT, резисторах R12÷R15 и конденсаторе C6, поступает на диодный оптрон VD2, который передает сигнал неисправности на триггер. Оптоны VD2 и приводимые ниже элементы расположены на плате А2. Триггер на логических элементах DD1.1 и DD1.2, резисторах R4, R5 и конденсаторе C3 запоминает информацию о перегорании основной нити световой лампы и, через усилитель постоянного тока на транзисторе VT1, резисторах R7, R9, R11, R12, R14, диодах VD7, VD8 и конденсаторе C5, включает индикацию неисправности на диоде VD6 и групповое выходное реле К. Питание триггера осуществляется от стабилизатора напряжения, выполненного на резисторах R2, R3, диоде VD4, стабилитроне VD5 и конденсаторах C1 и C2. Питание светодиода осуществляется через резистор R1 и диод VD1.

Конденсаторы C3÷C5 платы А1 и C3 платы А2 защищают входы микросхем от импульсных помех.

Кнопкой SB платы А1 шунтируется вход порогового устройства и имитируется отсутствие тока световой лампы при проверке устройства УК в условиях эксплуатации. Кнопкой SB платы А2 выполняется сброс триггера, фиксирующего неисправность основной нити световой лампы.

Диод VD7 и конденсатор C5 служат для уменьшения влияния индуктивной отдачи обмотки реле К при закрытии транзистора VT1.

#### **5.4. Конструктивное исполнение.**

5.4.1. Конструктивное исполнение устройства УП рис.4, 5, 6, 7 позволяет устанавливать его в головках разных типов светофоров. В зависимости от типа светофора меняется скоба крепления устройства УК в соответствии с исполнением по п.1.2. ТО.

5.4.2. Устройство УК выполнено в корпусе реле НМШ рис.8.

Устройство УК контролирует одновременно лампы двух светофоров. Поэтому индивидуальные входы и устройства обработки на платах А1 выполнены отдельно (по две платы А1 в каждом устройстве УК), а выходы с триггерами собраны на общей плате А2. При этом светодиодная индикация раздельная, а стабилизатор напряжения, выход к реле К и сброс триггеров – общие.

## II. ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

### 1. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ.

Установка, монтаж, эксплуатация и обслуживание устройств УП и УК должны производиться в соответствии с «Правилами техники безопасности и производственной санитарии в хозяйстве сигнализации и связи железнодорожного транспорта» ЦШ 4695.

### 2. УКАЗАНИЯ ПО УСТАНОВКЕ И ВКЛЮЧЕНИЮ.

2.1. Устройства УК размещаются на стативах поста ЭЦ и включаются между предохранителями и блоками В поста ЭЦ согласно рис.9.

2.2. Устройства УП размещаются в головках светофоров. Причем модификации исполнения УП-М, УП-К и УП-КА закрепляются скобой с фиксирующими болтами на перегородке между лампами светофорной головки, а устройства исполнения УП-МА закрепляются скобой под винт крепления линзового комплекта.

Включают устройства УП между сигнальным трансформатором и светофорной лампой согласно рис.10.

2.3. Групповой контроль о повреждении основной нити светофорной лампы создается соединением выводов 11 розеток групп устройств УК между собой и обмоткой реле К. Другой вывод обмотки реле К соединяется с плюсовым полюсом питания. Через контакт этого реле включается групповая индикация повреждения основной нити светофорной лампы на табло дежурного.

2.4. Кнопками контроля на корпусе УК вызывают информацию о неисправности. При этом фиксируют, что кроме группового контроля повреждения загораются светодиоды устройства УК. Кнопкой сброса снимают информацию о неисправности.

В головке светофора проверяют напряжение на основной нити (клеммы «О» и «ОН» УП), на шунте (клеммы «О1» и «ОН») и отсутствие напряжения на резервной нити (клеммы «О» и «РН»).

Напряжение на шунте не должно превышать 1,0В.

Затем отключают в патроне лампы основную нить и измеряют на устройстве УП напряжение на резервной нити (клеммы «О» и «РН») и на симисторе (клеммы «О1» и «РН»).

Напряжение на симисторе не должно превышать 1,2В.

Подключают основную нить и проверяют, что зажглась основная нить и погасла резервная.

На посту ЭЦ проверяют включение соответствующего данному светофору красного светодиода устройства УК и включение группового контроля повреждения. Кнопкой сброса на устройстве УК выключают информацию о неисправности.

В связи с усовершенствованием изделий УК1 не должны применяться с ранее используемыми УП всех исполнений, имеющими время включения резервной нити светофорной лампы менее 440 мс.

### 3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1. Проверка устройств УП и УК подразделяется на выполняемую в условиях эксплуатации и на выполняемую в РТУ.

3.2. Проверка изделий в условиях эксплуатации должно совпадать с заменой светофорных ламп, а проверка в РТУ должна быть через 7 лет.

3.2.1. При замене устройства УК необходимо на розетке установить перемычки 21-23 и 61-63, т.к. изъятие УК приводит к выключению цепи питания сигнала.

3.2.2. При замене устройства УП необходимо соединить провода 01 и ОН, т.к. изъятие УП приводит к выключению светофорной лампы.

3.2.3. Техническое обслуживание в условиях эксплуатации состоит в измерении напряжения на основной нити замененной горячей светофорной лампы и проверке отсутствия напряжения на резервной нити этой же лампы.

На посту ЭЦ проверяется срабатывание УК светофоров, в которых производилась замена ламп.

### 4. ПРОВЕРКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ В РТУ

4.1. Проверка технического состояния устройств УП и УК в РТУ проводят на специально оборудованном рабочем месте (стенде), собранном и смонтированном по схеме на рис.16.

Основные параметры и характеристики контрольно-измерительного оборудования, используемого в схеме проверки, приведены в табл.2.

Перед проверкой:

автотрансформатор TV1, источник GB заземляют. Сопротивление заземления – не более 10 Ом.

устанавливают рукоятку трансформатора TV1 и регулятор напряжения источника GB в крайнее левое положение;

устанавливают все переключатели стенда в положение, указанное на рис.16 и проверяют отжатое положение кнопки SB1 стенда.

4.1.1. Проверка устройства УП.

Устройство УП может проверяться без устройства УК. Последовательность действий при проверке следующая:

устанавливают переключатели SA1, SA2 стенда в положение «2»;

регулятором автотрансформатора TV1 по вольтметру PV3 устанавливают напряжение 12В. При этом должна светиться лампа HL2 и не должен светиться индикатор VD2 стенда;

проверяют, что показания амперметра PA3 не превышает 25мА;

устанавливают переключатель SA5 в положение «2»;

нажимают кнопку SB1 и проверяют, что показание вольтметра PV4 не превышает 1,5В;

отпускают кнопку SB1, после чего переводят переключатель SA5 в положение «1»;

регулятором автотрансформатора TV1 по вольтметру PV3 устанавливают напряжение 7,5В. При этом должна светиться лампа HL2 и не должен светиться индикатор VD2;

регулятором автотрансформатора TV1 по вольтметру PV3 устанавливают напряжение 12В;

устанавливают переключатели SA5, SA6 в положение «2». При этом должна светиться лампа HL1 стенда;

нажимают кнопку SB1 стенда и проверяют, что показание вольтметра PV4 не превышает 1,5В;

отпускают кнопку SB1;

регулятором автотрансформатора TV1 по вольтметру PV3 устанавливают напряжение 7,5В. При этом должна светиться лампа HL1. Переводят SA5 в положение «1»;

регулятором автотрансформатора TV1 по вольтметру PV3 устанавливают напряжение 12В. При этом должна светиться лампа HL2 стенда;

устанавливают переключатель SA6 стенда в положение «2»;

проверяют, что показания секундомера PT ( $0,58 \div 0,04$ ) с;

регулятором источника GB по вольтметру PV6 устанавливают напряжение 24В;

устанавливают переключатель SA4 в положение «2». При этом не должен светиться индикатор VD2 стенда;

проверяют, что в каждом интервале свечения индикатора VD2 (кроме первого) интервал времени, измеряемый секундомером PT, не выходит за пределы ( $0,50 \div 0,1$ ) с. Переводят SA6 в положение «1».

#### 4.1.2. Проверка устройства УК.

Устройство УК может проверяться только совместно с проверенным устройством УП, подключенным к стенду (рис.16).

Последовательность действий при проверке следующая:

регулятором автотрансформатора TV1 по вольтметру PV1 устанавливают напряжение 220В. Регулятором источника GB по вольтметру PV6 устанавливают напряжение 24В;

устанавливают переключатель SA1 стенда в положение «2»;

нажимают одну из кнопок контроля изделия. При этом должен начать светиться один из индикаторов, расположенных внутри корпуса изделия;

нажимают кнопку сброса изделия и проверяют прекращение свечения индикаторов изделия. Устанавливают переключатель SA3 стенда в положение «2»;

нажимают вторую кнопку контроля изделия. При этом должен начать светиться второй индикатор, расположенный внутри корпуса изделия;

нажимают кнопку сброса изделия и проверяют прекращение свечения индикаторов изделия;

осциллографом PS, подключенным параллельно резистору R9\* на плате A1-1 (A1-2 при нахождении SA3 в положении «2»), проверяют правильность настройки чувствительности компаратора DA. Напряжение на резисторе R9\* должно

быть  $(0,75 \pm 0,02)$ В. Если напряжение не в норме, то устройство УК подлежит настройке;

регулятором автотрансформатора TV1 по вольтметру PV1 устанавливают напряжение 242В. Регулятором источника GB по вольтметру PV6 устанавливают напряжение 21,6В;

проверяют, что оба индикатора, расположенные внутри корпуса изделия (далее – «Индикатор первого светофора» и «Индикатор второго светофора») не светятся;

устанавливают переключатель SA6 стенда в положение «2» и проверяют наличие свечения индикатора первого светофора и отсутствие свечения индикатора второго светофора;

переводят переключатель SA6 в положение «1» и проверяют сохранение состояния обоих индикаторов;

проверяют, что показания вольтметра PV5 не менее 19 В;

нажимают кнопку сброса изделия и проверяют прекращение свечения обоих индикаторов;

устанавливают переключатель SA5 стенда в положение «2» и проверяют сохранение состояния обоих индикаторов;

устанавливают переключатель SA6 в положение «2» и проверяют наличие свечения индикатора первого светофора и отсутствие свечения индикатора второго светофора;

переводят переключатель SA6 в положение «1» и проверяют сохранение состояния обоих индикаторов;

нажимают кнопку сброса изделия и проверяют прекращение свечения обоих индикаторов;

проверяют, что показания вольтметра PV2 не превышает 2,0В;

регулятором автотрансформатора TV1 по вольтметру PV1 устанавливают напряжение 150В. Регулятором источника GB по вольтметру PV6 устанавливают напряжение 32,2В;

проверяют сохранение состояния обоих индикаторов;

устанавливают переключатель SA6 в положение «2» и проверяют наличие свечения индикатора первого светофора и отсутствие свечения индикаторов второго светофора;

переводят переключатель SA6 в положение «1» и проверяют сохранения состояния обоих индикаторов;

нажимают кнопку сброса изделия и проверяют прекращение свечения обоих индикаторов;

регулятором автотрансформатора TV1 по вольтметру PV1 устанавливают напряжение 220В. Регулятором источника GB по вольтметру PV6 устанавливают напряжение 24В;

проверяют, что показания; амперметра PA1 – не более 12мА, амперметра PA2 – не более 25мА;

устанавливают переключатель SA5 в положение «1»;

устанавливают переключатель SA3 в положение «2»;

повторяют операции по проверке устройства УК, но при этом проверяют наличие свечения индикатора второго светофора и отсутствие свечения индикатора первого светофора;

регулятором автотрансформатора TV1 по вольтметру PV1 устанавливают напряжение 220 В. Регулятором источника GB по вольтметру PV6 устанавливают напряжение 24 В;

устанавливают переключатели SA1 и SA4 в положение «2» и проверяют наличие прерывистого свечения (мигания) лампы HL2 стенда, а также отсутствие свечения обоих индикаторов, расположенных внутри корпуса изделия;

устанавливают переключатель SA3 стенда в положение «2» и проверяют сохранение состояния обоих индикаторов.

#### 4.1.3. Настройка устройства УК.

Устройство УК для настройки подключается к стенду (рис.16) совместно с проверенным устройством УП.

Последовательность действий на настройке следующая:

регулятором автотрансформатора TV1 по вольтметру PV1 устанавливают напряжение 220В;

устанавливают переключатель SA1 стенда в положение «2»;

плату A1-1 регулируют при нахождении переключателя SA3 в положении «1» и плату A1-2 – в положении «2»;

для настройки на место резистора R9\* подключают магазин сопротивлений PR и осциллограф PS. Изменением сопротивления магазина PR выставляют напряжение 0,7В. Заменяют магазин PR резистором R9\*, ближайшим по номинальному сопротивлению, и осциллографом проверяют напряжение  $(0,75 \pm 0,02)$ В.

После настройки УК осуществляют его проверку по п.4.1.2.

Таблица 2

Наименование оборудования, тип, шифр и обозначение документа	Основные технические характеристики, погрешность, (класс точности)	Кол.на одно рабочее место	Позиционные обозначения на рис.16 ТО
1. Источник постоянного тока Б5-66М ЕЭЗ.233.254 ТУ	1.Выходное напряжение (0-49,9) В (второй диапазон) 2.Выходной ток (0-2,99) А (второй диапазон) 3.Предел погрешности установки напряжения $\pm(0,5\%U_{уст.}+0,1\%U_{макс.})$	1	GB
2. Вольтметр Э365 ТУ 25-04.3720-79	1.Предел измерения напряжения переменного тока 250 В. 2. Класс точности 1,5.	1	PV1
3. Вольтметр Э365 ТУ 25-04.3720-79	1.Предел измерения напряжения переменного тока 3 В. 2. Класс точности 1,5.	2	PV2, PV4
4. Вольтметр Э365 ТУ 25-04.3720-79	1.Предел измерения напряжения переменного тока 30 В. 2. Класс точности 1,5.	1	PV3
5. Вольтметр М381	1.Предел измерения напряжения переменного тока от 0 до 30 В. 2.Предел допускаемой основной погрешности $\pm 1,5\%$ от конечного значения диапазона.	2	PV5, PV6
6. Амперметр Э365 ТУ 25-04.3720-79	1.Предел измерения силы переменного тока 100 мА. 2. Класс точности 1,5.	1	PA1, PA3
7. Амперметр М381 ТУ 25-04.3577-78	1.Предел измерения силы постоянного тока от 0 до 100 мА. 2.Предел допускаемой основной погрешности $\pm 1,5\%$ от конечного значения диапазона.	1	PA2



## Продолжение табл.2

Наименование оборудования, тип, шифр и обозначение документа	Основные технические характеристики, погрешность, (класс точности)	Кол. на одно рабочее место	Позиционные обозначения на рис.16 ТО
8. Секундомер электронный СЭД-100 ТУ 25-1891.005-87	1. Предел измерения интервалов времени (0-99,99)с. 2. Точность отсчета времени 0,01 с.	1	PT
9. Автотрансформатор АОСН-2-220-82 УХЛ4 ТУ 16-671.025-84	1. Предел регулирования напряжения переменного тока от 5 до 242В. 2. Ток до 2А. 3. Частота 50Гц.	1	TV1
10. Трансформатор ПОБС-3А ТУ 16-517.680-83	—	1	TV2
11. Трансформатор СТ-5 ТУ 16-517.680-83	—	1	TV3
12. Розетка 13553-00-00 Б	—	1	—
13. Резисторы ОЖО.467.173 ТУ: С2-33Н-0,5-10 Ом±10% С2-33Н-2-110 Ом±5% С2-33Н-1-2,7кОм±10%	— — —	1 1 1	R1 R2 R3
14. Резисторы ОЖО.467.551 ТУ: С5-35В-10-100 Ом±10% С5-35В-10-15кОм±10%	— —	1 1	R5 R4
15. Конденсатор К73-17а-250В- 0,68мкФ±10% ОЖО.461.104 ТУ:	—	1	C1
16. Диод КД243А аАО.336.800 ТУ	—	2	VD1
17. Индикатор единичный АЛ307БМ аАО.336.076 ТУ	—	2	VD2, VD3
18. Предохранитель 3 А 20876-00-00 ТУ 32ЦШ 231-76	—	1	FU

## Продолжение таблицы 2

Наименование оборудования, тип, шифр и обозначение документа	Основные технические характеристики, погрешность, (класс точности)	Кол.на одно рабочее место	Позиционные обозначения на рис.16 ТО
19. Лампа светофорная ЖЛС12-25+25 ТУ 16-545.075-76	–	1	HL1
20. Лампа светофорная ЖЛС12-15+15 ТУ 16-545.075-76	–	1	HL2
21. Реле огневое ОМШ2-40 ТУ 32ЦШ-63-76	–	1	K1
22. Реле НМШ2-4000 ТУ 32ЦШ-72-76	–	1	K2
23. Реле ИМШВ-110 ТУ 32ЦШ-555-78	–	1	K3
24. Реле трансмиттерное ТШ-65В ТУ 32ЦШ-657-78	–	1	KM
25. Трансмиттер маятниковый МТ-2 ТУ 32ЦШ 330-70	–	1	MT
26. Тумблер ПТ2-40Т УСО.360.054 ТУ	–	4	SA1÷SA3,SA5
27. Переключатель ПКн61Н-2-1-2-4 АГО.360.306 ТУ	–	2	SA4, SA6
28. Переключатель ПКн61Б-2-1-2-4 АГО.360.306 ТУ	–	1	SB1
29. Магазин сопротивлений Р33 ТУ 25-04.296-75	0-100 кОм, класс точности 0,2/6·10 <sup>-6</sup>	1	PR
30. Осциллограф С1-93 422.044.084 ТУ	Рх – 1 МОм Свх – 35 пФ Полоса пропускания 0-5мГц Погрешность измерения амплитуды 5%	1	PS

**Примечания:**

1. По тексту розетка 13553-00-00 СБ обозначена «ХТ».

2. Допускается замена стандартных измерительных приборов и оборудования, перечисленных в пп.1-9 настоящей таблицы, на аналогичные, обеспечивающие требуемую точность и имеющие те же пределы измерения.

3. Допускается замена оборудования, перечисленного в пп.10,11,13,14,16,17,19,20 настоящей таблицы на аналогичное оборудование других типов с теми же параметрами.

4. Допускается замена оборудования, перечисленного в пп.26-28 настоящей таблицы на оборудование других типов, обеспечивающее коммутации схемы рис.11.

5. Изготовители оборудования:

перечисленного в пп.12, 21-25 настоящей таблицы – Санкт-Петербургский ЭТЗ;

предохранителя (п.20 настоящего Приложения) – Киевский ЭТЗ «Трансигнал».

## 5. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Таблица 3

Характер неисправности	Вероятная причина	Методы устранения
1. Две нити светофорной лампы горят одновременно	1.1. Пробой симистора. 1.2. Пробой обоих транзисторов Т1 и Т2. 1.3. Обрыв цепи вывода 10 микросхемы DD1.	1.1. Заменить симистор. 1.2. Заменить транзисторы. 1.3. Прозвонить и восстановить цепь. 1.3.1. Заменить микросхему DD1.
2. При отключении основной нити не включается резервная.	2.1. Обрыв электрической цепи симистора или самого симистора. 2.2. Обрыв электрических цепей или неисправность логических элементов цепей управления симистора.	2.1.1. Прозвонить электрические цепи симистора. 2.1.2. Проверить и заменить симистор. 2.2.1. Прозвонить электрические цепи. 2.2.2. Проанализировать работу логических элементов и заменить неисправный.
3. При включенной основной нити светофорной лампы включается индикация неисправности.	3.1. Пробой одного из транзисторов VT, VT1, VT2 УК. 3.2. Неисправность логических элементов.	3.1. Проверить транзисторы и заменить неисправный. 3.2. Проанализировать работу логических элементов и заменить неисправные.

**Продолжение таблицы 3**

4. При отключенной основной нити не включается индикация неисправности.	4.1. Обрыв одного из транзисторов. 4.2. Неисправность логических элементов.	4.1. Проверить транзисторы и заменить неисправный. 4.2. Проанализировать работу логических элементов и заменить неисправные.
---	--	---

**6. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ**

6.1. Устройства УК и УП должны храниться в складских помещениях, защищающих их от воздействия атмосферных осадков, на стеллажах или в упаковке, при отсутствии в воздухе паров кислот, щелочей и других агрессивных примесей. Группа условия хранения 1(Л) по ГОСТ 15150-69.

6.2. Транспортирование устройств УК и УП должно производиться в части климатических факторов 5(ОЖ4) по ГОСТ 15150-69, механических факторов – С по ГОСТ 23216-78.

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

Структурная схема устройств УП и УК

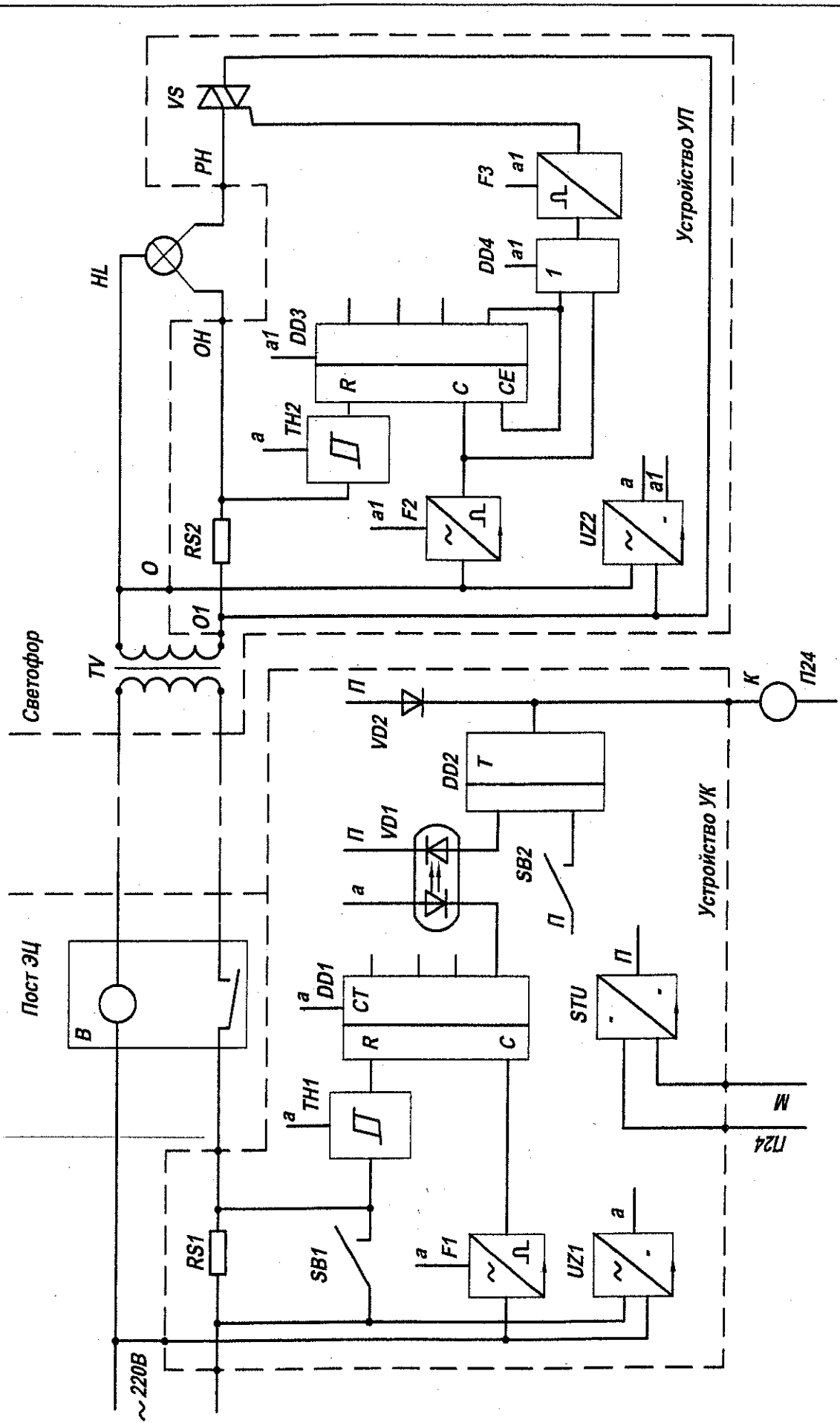


Рис. 1

36871-00-00 ТО

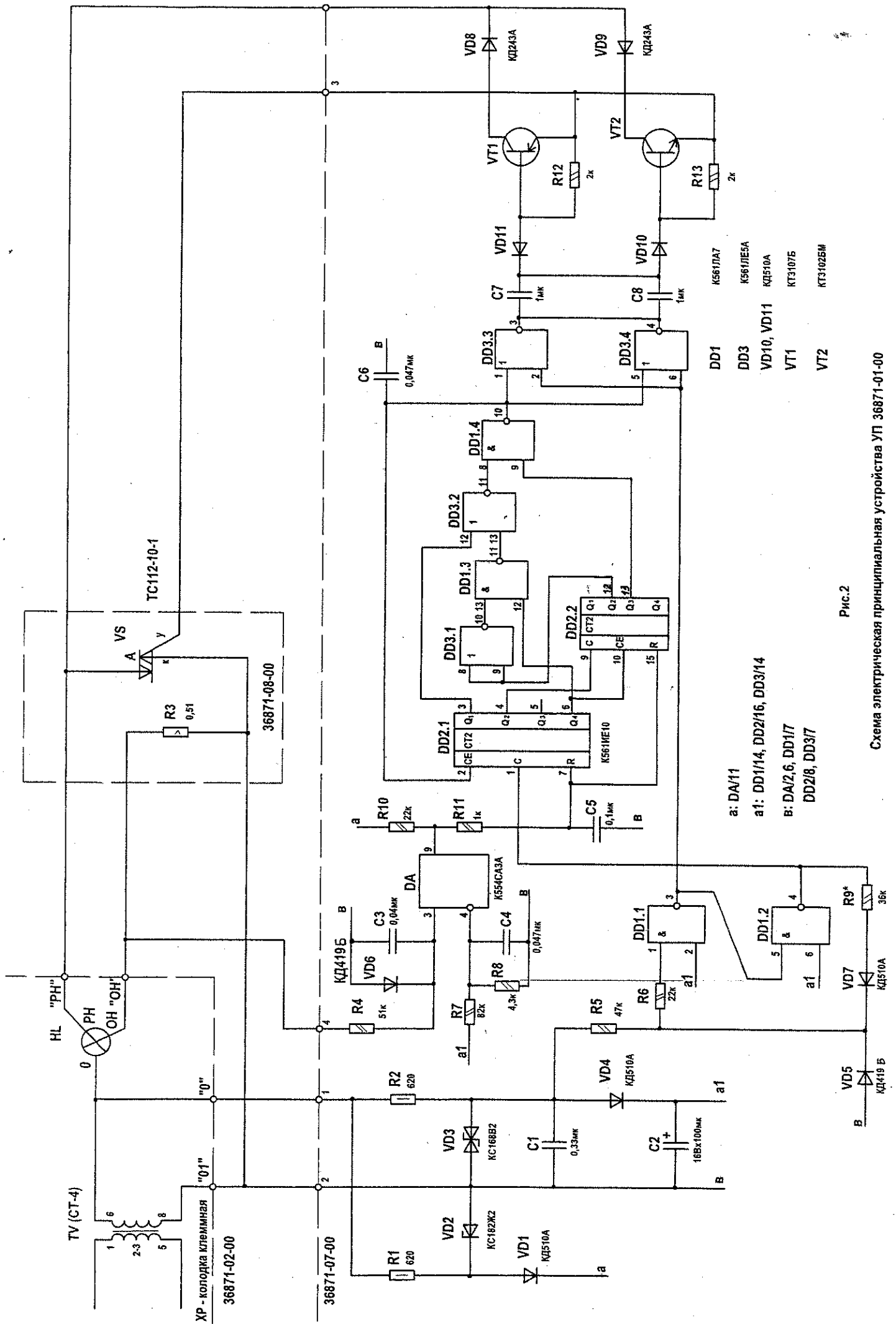
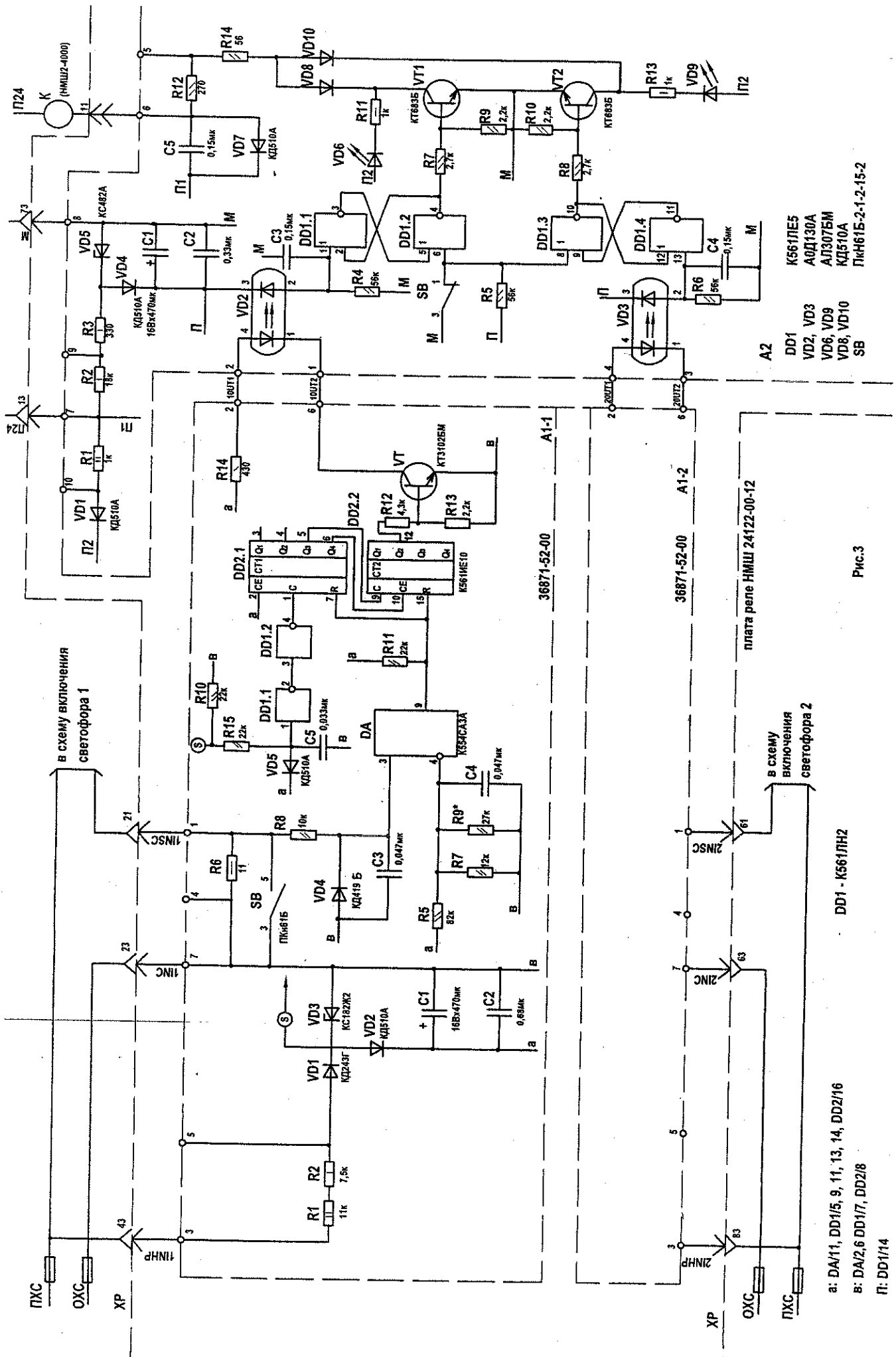


Рис.2

Схема электрическая принципиальная устройства УП 36871-01-00



- К K561ПЕ5
- А0Д130А
- АЛ307БМ
- КД510А
- ПК461Б-2-1-2-15-2
- DD1
- VD2, VD3
- VD6, VD9
- VD8, VD10
- SB

DD1 - K561ПН2

- а: DA/11, DD1/5, 9, 11, 13, 14, DD2/16
- в: DA/2, 6 DD/17, DD/2/8
- П: DD1/14
- М: DD1/7

Рис.3

Схема электрическая принципиальная устройства УК 36871-53-00

36871-00-00 ТО

# Устройство переключения УП-М

Габаритные размеры

A

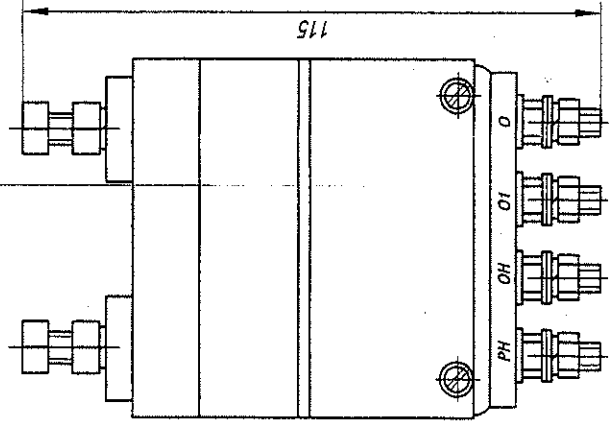
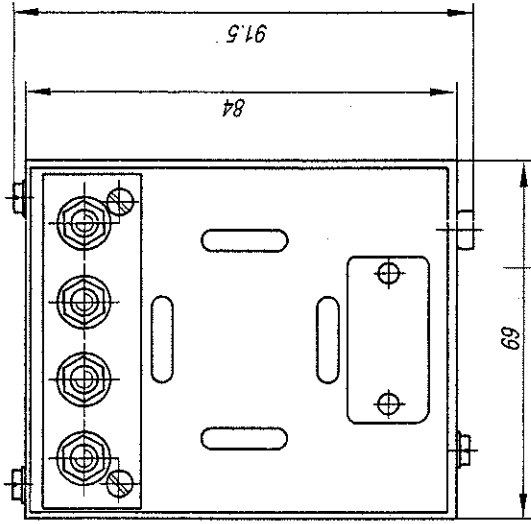
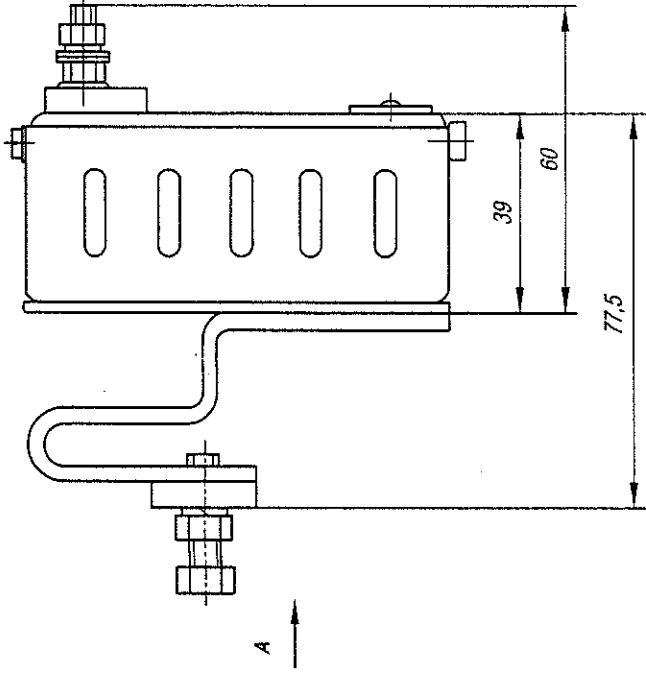
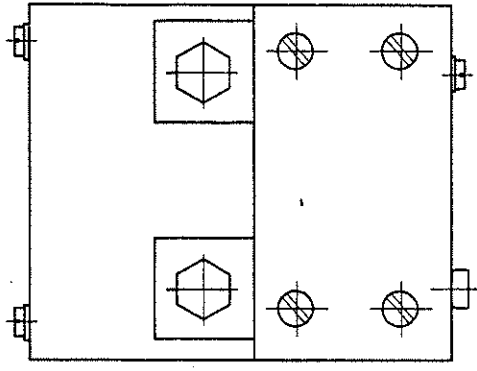


Рис.4

Масса не более 0,9 кг

Изм./Лист	№ документа	Подпись	Дата

Лист  
24

36871-00-00 ТО

Формат А2

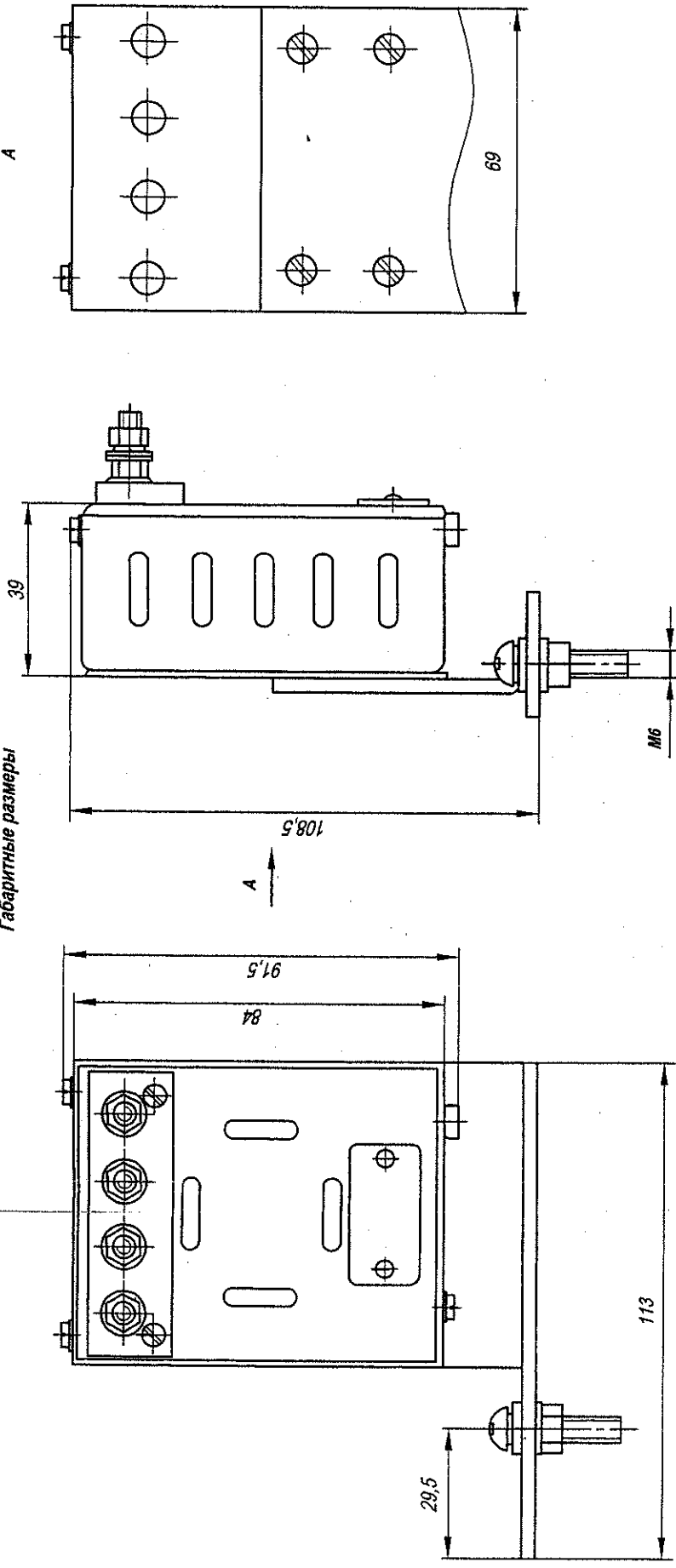
Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Лист и дата



01 00-00-1/893

# Устройство переключения УП-МА

Габаритные размеры



Масса не более 0,9 кг

Рис.5

Имя, № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Имя, № дубл.	Подп. и дата
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

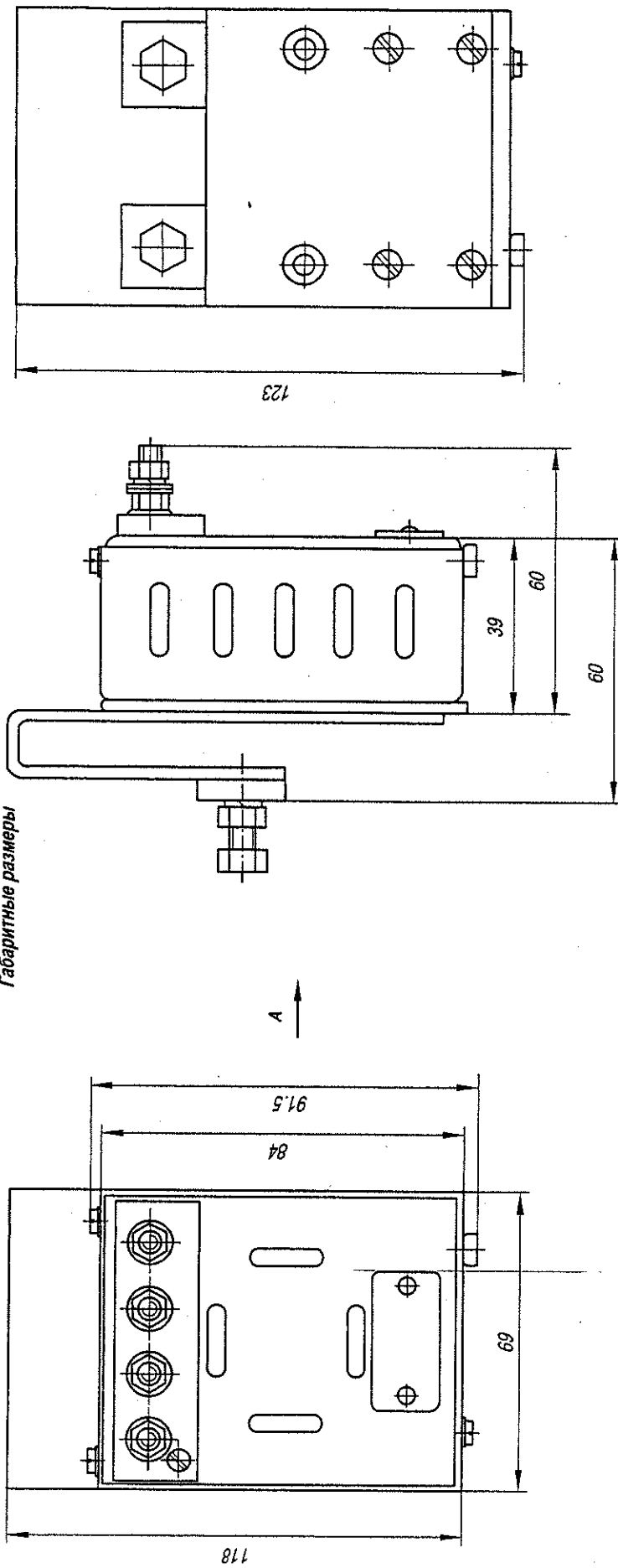
Имя/Лист	№ документа	Подпись	Дата
----------	-------------	---------	------

36871-00-00 ТО

36871-00-00 ТО

Устройство переключения УП-К

Габаритные размеры



Масса не более 0,9 кг

Рис. 6

Имя, № подл.	Лопн. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Лопн. и дата
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

36871-00-00 ТО

Лист 26

36871-00-00 ТО

# Устройство переключения УП-КА

Габаритные размеры

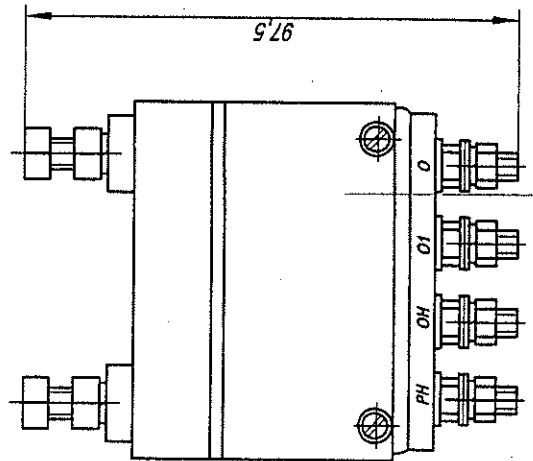
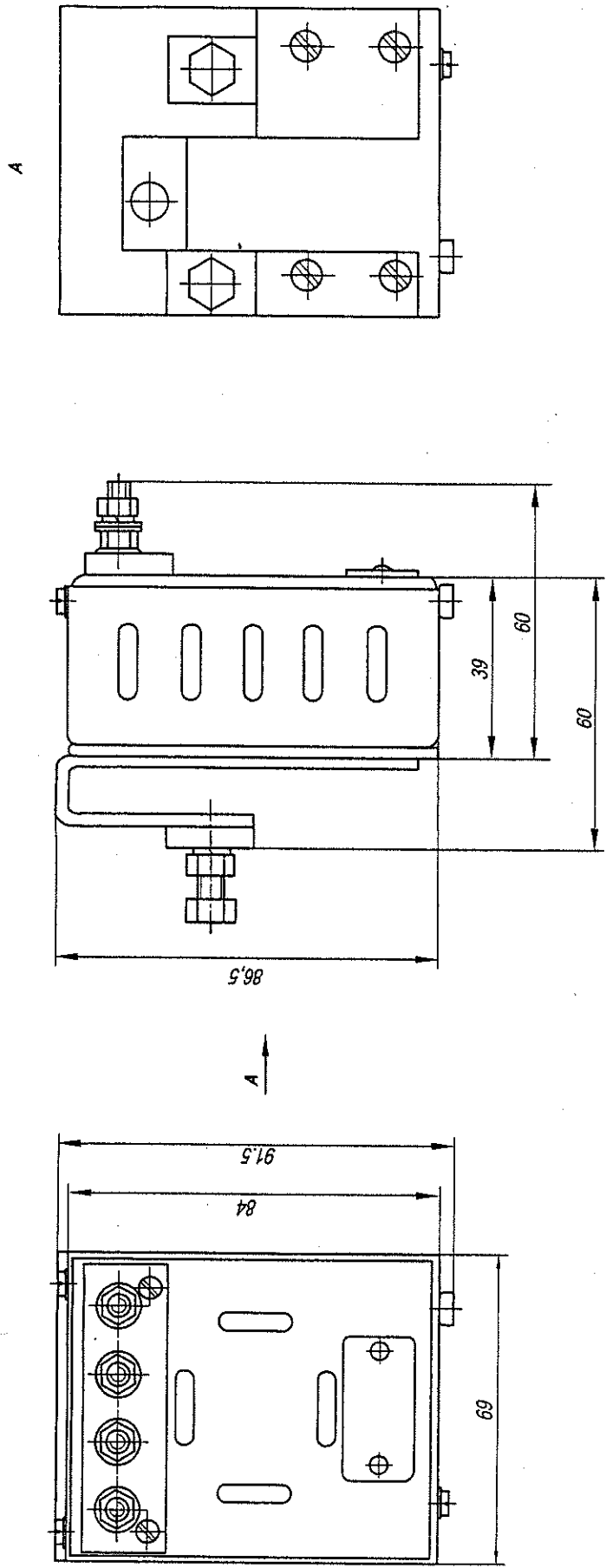


Рис.7

Масса не более 0,9 кг

Имя, № подл.	Лопн. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Лопн. и дата
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Изм.	Лист	Издокumenta	Подпись	Дата

36871-00-00 ТО

Лист 27

# Устройство контроля УК

## Габаритные и присоединительные размеры

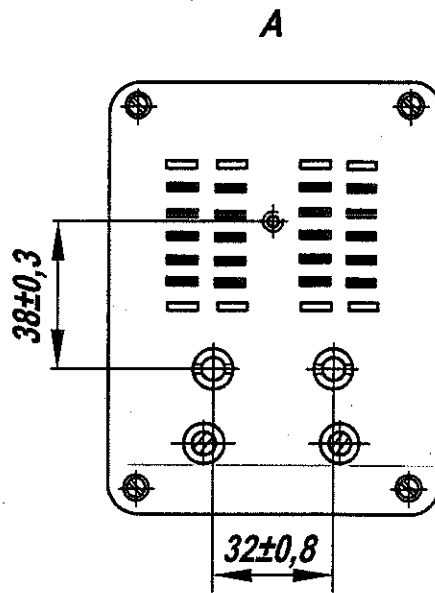
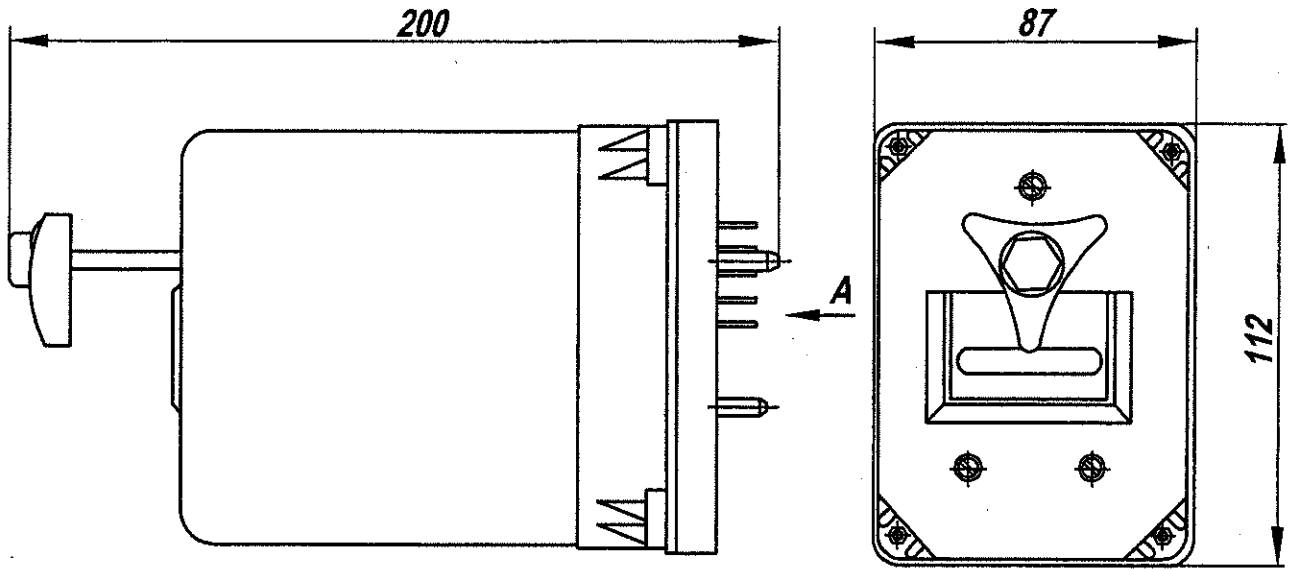


Рис.8

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

Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата

36871-00-00 ТО

Лист  
28

### Схема подключения устройства УК

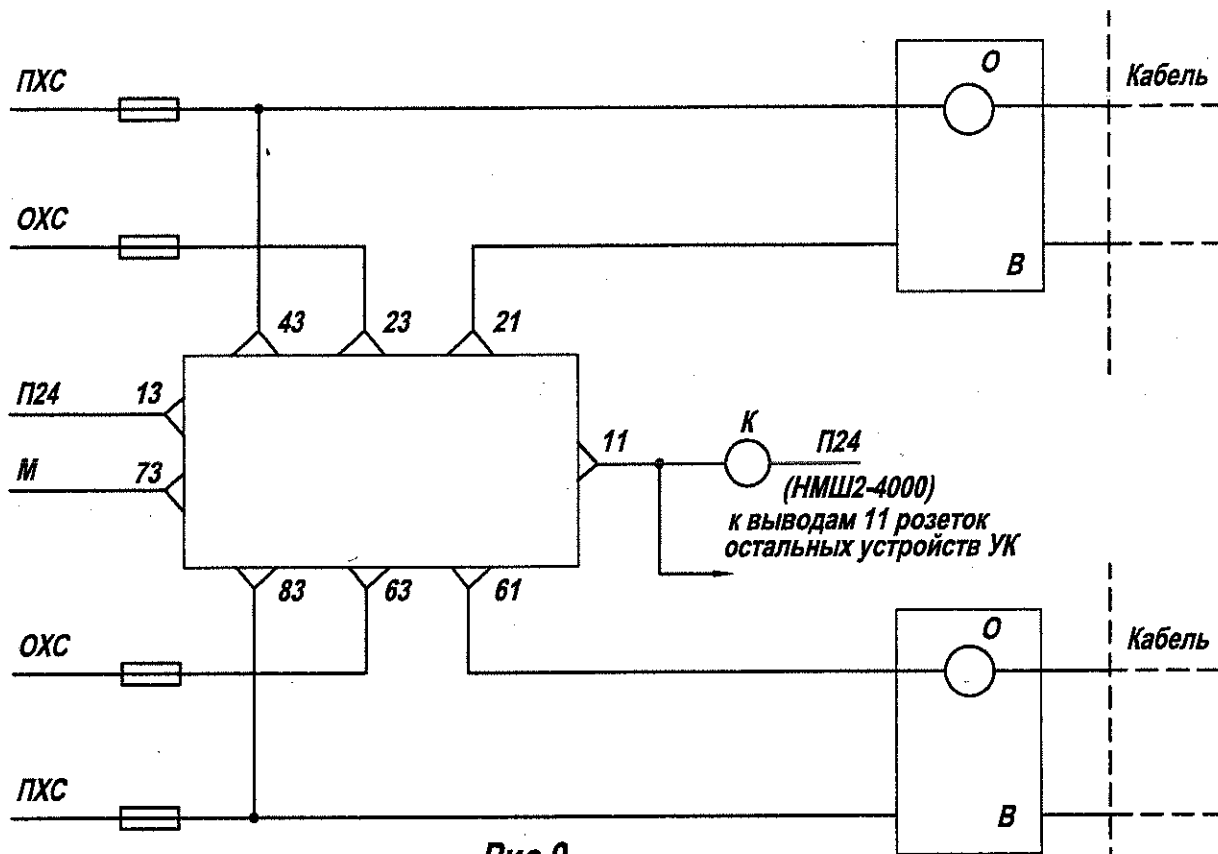


Рис.9

### Схема подключения устройства УП

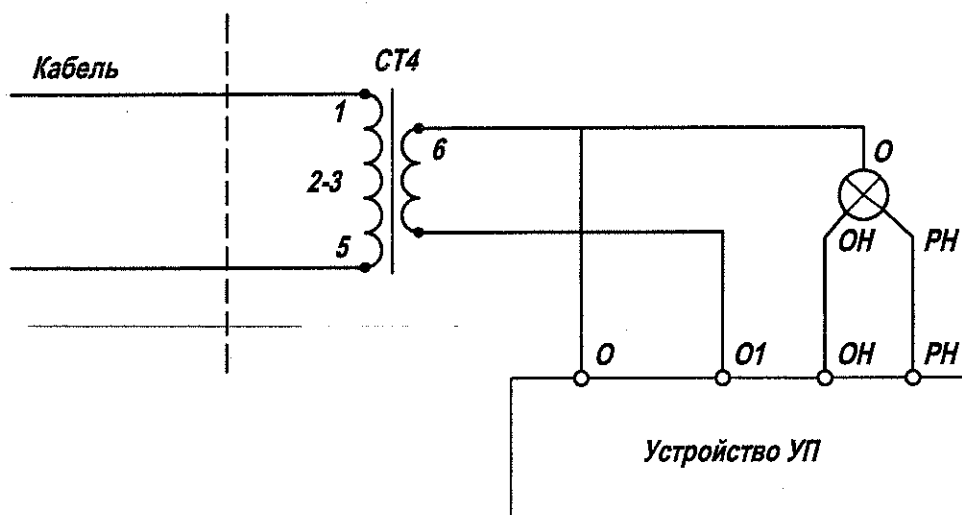


Рис.10

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

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

36871-00-00 ТО

Лист  
29

36871-00-00 TO

Пример установки устройств переключения УП-М в головке трехзначной  
мачтового светофора с корпусом из чугуна

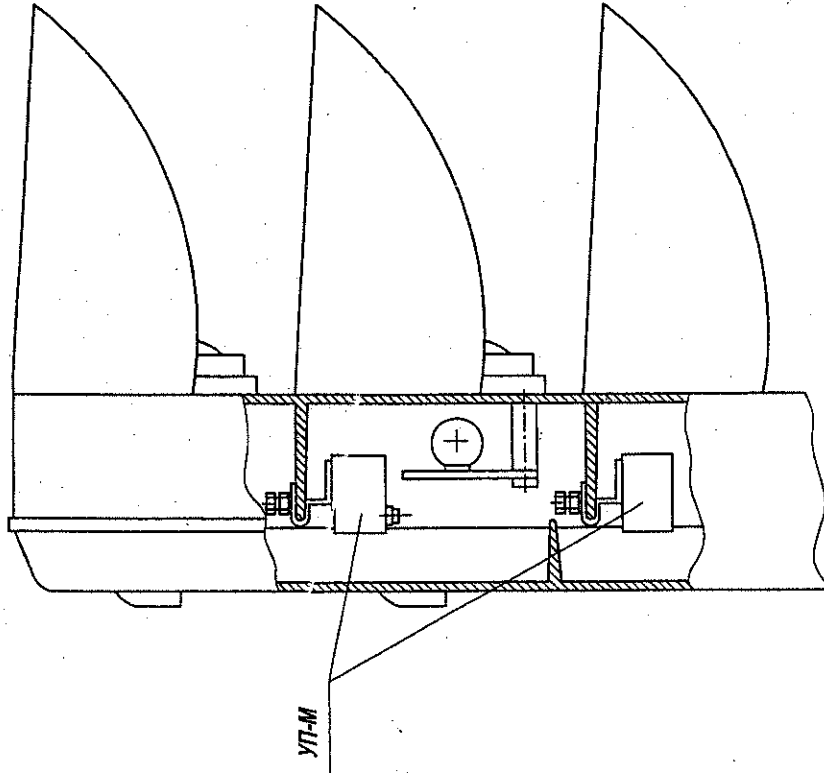
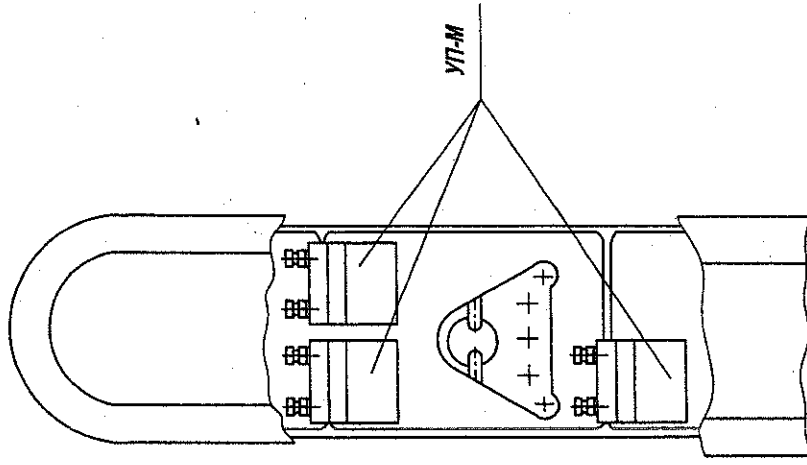


Рис.11

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам.инв. №	Изм. № пулн.	Подп. и дата
--------------	--------------	-------------	--------------	--------------

Изм.	Лист	№ листа	Подп.	Дата
------	------	---------	-------	------

Пример установки устройств переключения УП-М в головке двухзначной  
мачтового светофора с корпусом из чугуна.

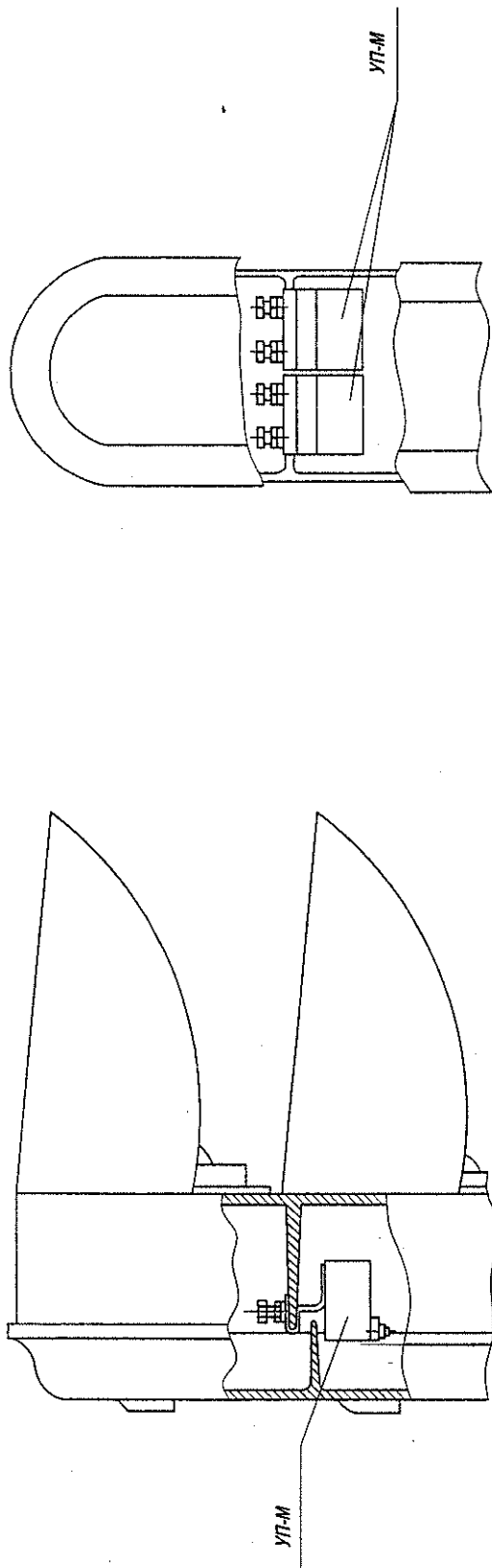


Рис. 12

Имя, № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №	Имя, № дубл.	Подл. и дата
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Изм.	Лист	Недокумента	Подпись	Дата
36871-00-00 ТО				Лист
				31

Пример установки устройств переключения УП-МА в головке мачтового светофора  
с корпусом из алюминиевого сплава.

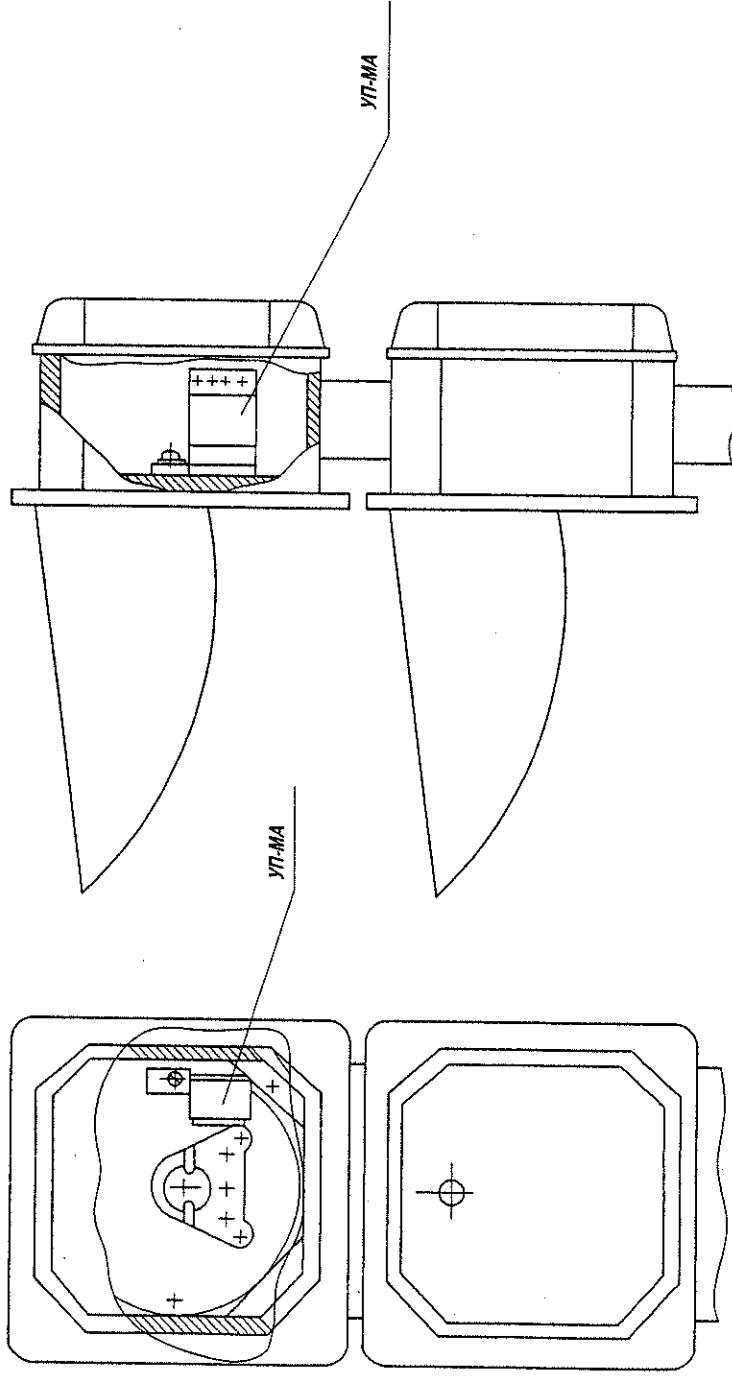


Рис. 13

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Лом. и дата
--------------	--------------	--------------	--------------	-------------

Изм.	Лист	Изм.	Лист	Подпись	Дата
36871-00-00 TO					
Лист 32					



36871-00-00 TO

Пример установки устройств переключения УП-К в головке карликового светофора с корпусом из чугуна.

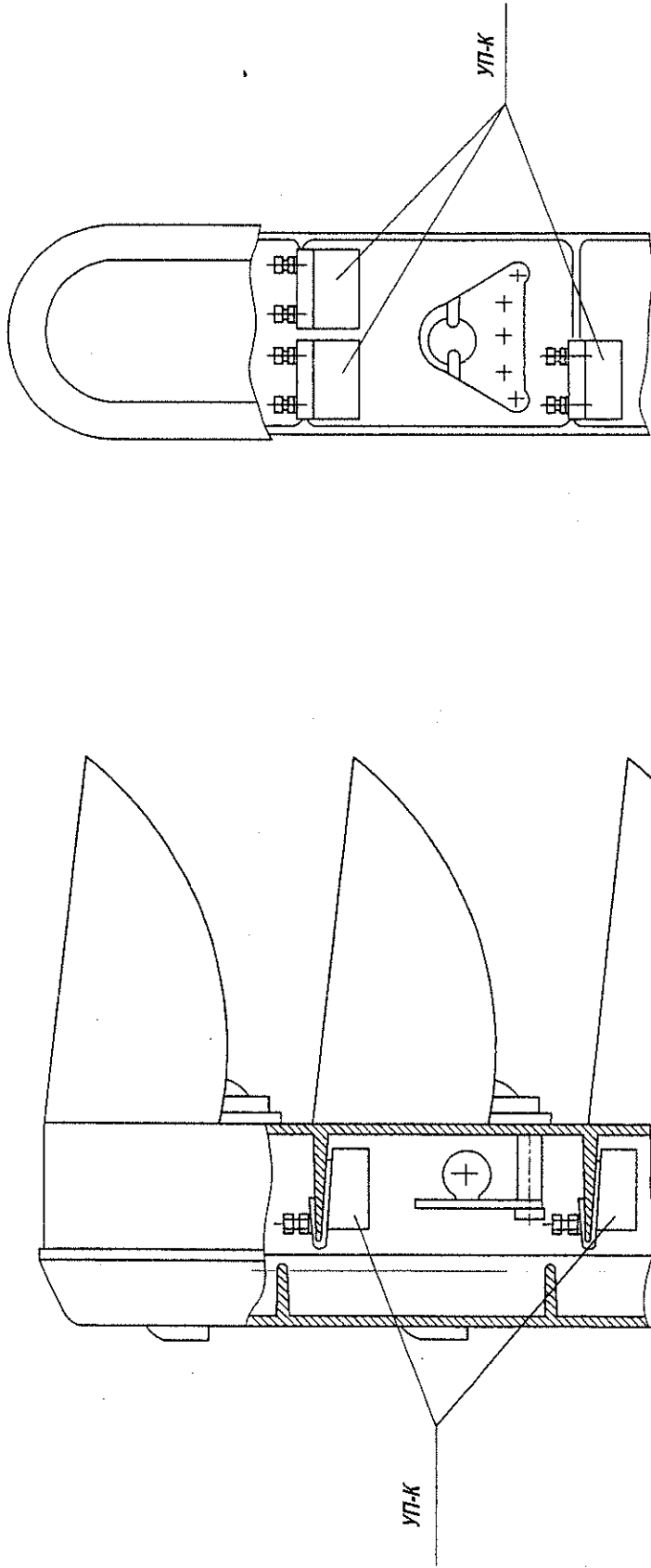


Рис. 14

Имя, № подл.	Подп. и дата	Взам.инв. №	Ивв. № дубл.	Подп. и дата
--------------	--------------	-------------	--------------	--------------

Изм.	Лист	№ докум.	Год.	Дата
------	------	----------	------	------

36871-00-00 TO

Лист  
33

Формат А3

36871-00-00 TO

Пример установки устройств переключения УП-КА в головке карликового светофора  
с корпусом из алюминиевого сплава.

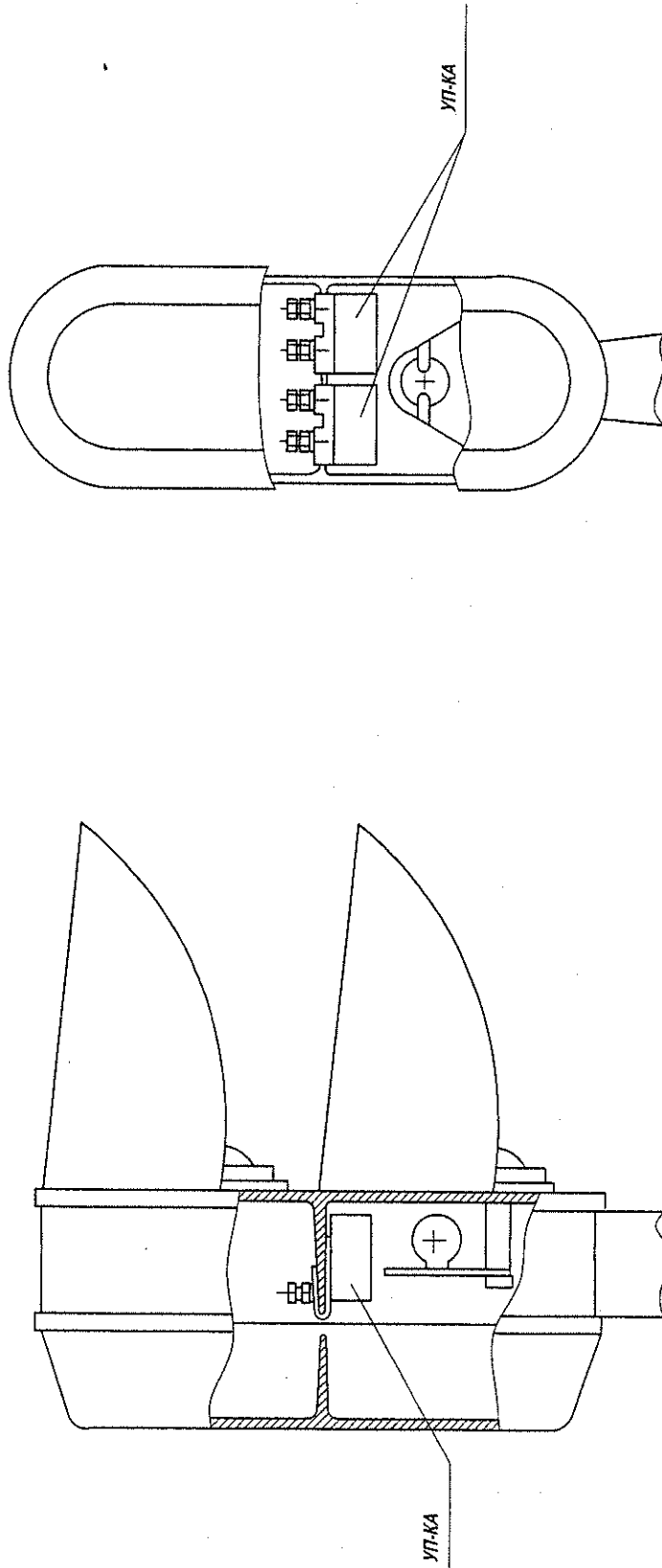


Рис.15

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
	34			

36871-00-00 TO

Формат А3

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Схема стенда проверки ПКУ

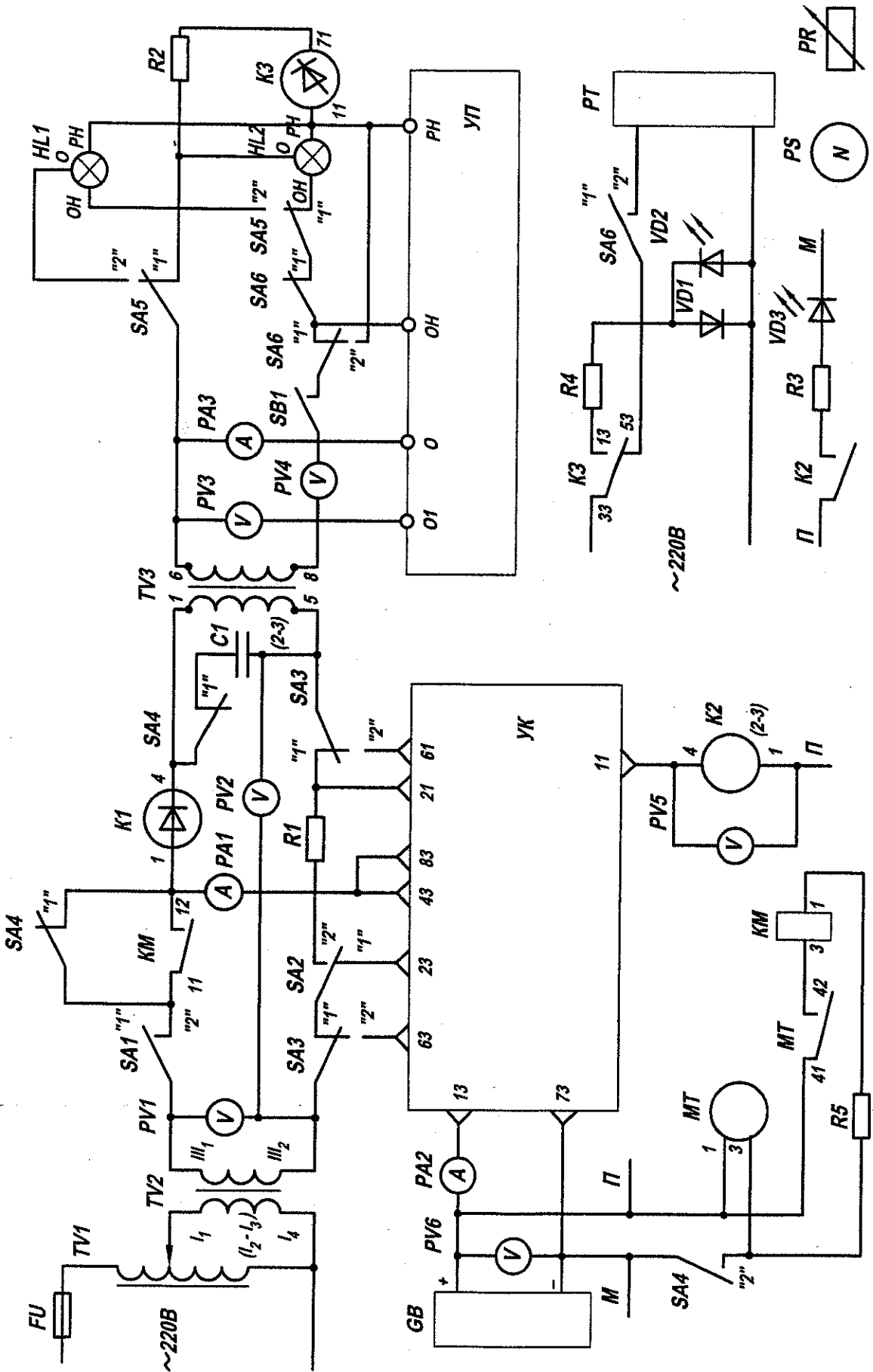


Рис. 16

36871-00-00 ТО

Формат А4

Лист  
35

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводительного докум. и дата	Дата	Подпись
	Измененных	Замененных	Новых	Изъятых					