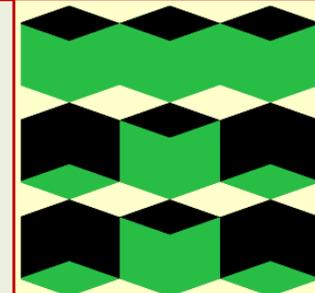




Военный учебный центр при Томском политехническом университете



**Цикл
№2**

**«Боевое применение подразделений,
вооружённых зенитными артиллерийскими
самоходными установками с радиоприборными
комплексами»**



КУРС ЛЕКЦИЙ

**Автор: преподаватель 2 цикла
*подполковник запаса Гаврилов А. А.***



Дисциплина: «Устройство и эксплуатация зенитной самоходной установки»

Контрольные вопросы



Тема №6 Устройство и эксплуатация АЗП-23М



Занятие №7 Электрооборудование АЗП-23М

Цели занятия:

Изучить:

- назначение и состав электрооборудования АЗП-23;
- назначение и устройство пульта командира;
- исходное положение органов управления;
- порядок включения цепи стрельбы и снятия блокировок.

Актуальность занятия:

- обусловлено необходимостью иметь глубокие и твердые знания устройства элементов электрооборудования для освоения принципа работы автоматической зенитной пушки АЗП-23М и уверенной ее эксплуатации в ходе боевого применения.

ВИД ЗАНЯТИЯ: групповое занятие, 4 часа

Вопросы занятия:

1. Назначение, состав электрооборудования АЗП-23М.
Пульт командира.
2. Электрическая цепь стрельбы АЗП-23М.
Блокировки стрельбы.
3. Проверка цепей стрельбы.

**УСТРОЙСТВО
АЗП-23М**



Литература:

1. Учебное пособие
«Устройство АЗП-23М»
стр. 36-46
2. Альбом рисунков «ЗСУ-23-4М.
Часть 1. АЗП-23М»



**АЛЬБОМ РИС
ЗСУ-**

Часть 1.



Вопрос 1

Назначение, состав электрооборудования АЗП-23М. Пульт командира

Электрооборудование АЗП-23М

- для управления стрельбой автоматов.

- для управления
- для отсчета
- для подсчета

Электрооборудование АЗП-23М

Размещение электрооборудования АЗП-23М



- датчик уровня ОЖ
- рукоятка огня
- Ограничитель углов (редуктор в сборе с А)
- Педаль спусковая
- устройство блокировки

Размещение электрооборудования АЗП-23М



пульт ко

Пульт командира

- для управления и контроля за работой АЗП-23М, гидроприводов, гиросимультгоризонта и системы электропитания (СЭП);
- для аварийного

Органы управления, сигнализации и контроля.



- Кн. "ВКЛЮЧЕНИЕ ПИТАН."
- Вольтметр
- Кн. "ОТКЛЮЧЕНИЕ ПИТАН."
- Тумблер "27.5В-55В"

Органы управления, сигнализации и контроля.



- Кн. "ОТКЛЮЧЕНИЕ ДИЗ."
- Кнопка "ПУСК БП"
- Вольтметр, Переключатель "НАПРЯЖЕНИЕ ФА"
- Кнопка "СТОП БП"

Органы управления, сигнализации и контроля.



- Предохранитель "5А" (П)
- Кнопка "РОСА" (КВР)
- Лампа "КОНТРОЛЬ БЛОКИРОВОК" (ЛКБ)
- Тумблер "АВАРИЙНАЯ СТРЕЛЬБА" (АС)

Органы управления, сигнализации и контроля.



- Тумблер "КОМАНДИР ОПЕРАТОР"
- Тумблер "ПАН НАЗЕМ"
- Переключатель "ОГРАНИЧ УГЛОВ"
- Тумблер "ШУНТ СР"

Органы управления, сигнализации и контроля.



- Лампа "ЕСТЬ ДАННЫЕ" — сигнализирует о наличии цели в зоне поражения
- Кнопка "ГИДРОПРИВОД ВКЛ." — включает двигатель (ДСО-20) приводов вертикального и горизонтального наведения
- Лампа "ГИДРОПРИВОД" — сигнализирует о включении двигателя (ДСО-20) приводов вертикального и горизонтального наведения
- Кнопка "ГИДРОПРИВОД ВЫКЛ." — включает двигатель (ДСО-20) приводов вертикального и горизонтального наведения

Электрооборудование АЗП-23М

Электрооборудование АЗП-23М служит для:

- 1) управления стрельбой автоматов,
- 2) сигнализации готовности автоматов к стрельбе,
- 3) пирозаряжания каждого автомата,
- 4) управления работой системы охлаждения стволов
- 5) отсчета числа оставшихся патронов в коробках,
- 6) поджига газозвдушной смеси в отсеке автоматов.



Состав:

1. Пульт командира.
2. Ограничитель углов (редуктор в сборе с АБУ (автоблокировка по углам наведения)).
3. Рукоятка огня.
4. Спусковая педаль.
5. Распределительный щит, РЩ.
6. Распределительные коробки – 2 шт.
7. Вращающееся контактное устройство (ВКУ).
8. Электродвигатель блока охлаждения (Д-4500К).
9. Устройство блокирующее ГН (стопор ГН).
10. Блокировка гидропривода ВН (стопор ВН).
11. Система поджига газозвдушной смеси (ГВС).

Электрооборудование АЗП-23М

Пульт командира

- для управления и контроля за работой АЗП-23М, гидропривода гиросмунторизонта и системы электропитания (СЭП);
- для аварийного включения противопожарной системы (РОС) - для аварийного отключения дизеля.



Ограничитель углов

- для включения электрической цепи ограничения углов при подходе люльки к предельным углам наведения.

- редуктор связи люльки с оптическим визиром (установлен за левой стеной шпильки в левом боевом отделении)
- вал редуктора
- тяга параллелограмма
- рычаг
- тяга
- Ограничитель углов (под крышлой)



Рукотятка огня (ведение огня)

- Для ведения огня командиром ЗСУ необходимо:
 - нажать на рычаг;
 - включить тумблер "ОХЛАЖДЕНИЕ";
 - нажать на спусковой крючок.

- При включении тумблера "ОХЛАЖДЕНИЕ":
 - запускается электродвигатель СО;
 - после нажатия на спусковой крючок замыкается **цепь стрельбы**.

- Для прекращения огня необходимо:
 - отпустить спусковой крючок и рычаг;
 - При этом тумблер "ОХЛАЖДЕНИЕ" автоматически отключается.

- Рукотятка огня** соединена с ПК кабелем и фиксируется в Т-образном пазу на правой стенке СРП.



3. Устройство пусковое

Пусковое устройство работает от педали:

- предохранитель
- толкатель



- подъятник
- предохранитель
- толкатель
- микрореле
- пусковое устройство



Распределительный щит

- для распределения подводимой от ВКУ электроэнергии потребителю
- В РЩ смонтированы:
 - **контакты** включения силовых приводов наведения;
 - **контакты** включения системы охлаждения;
 - **предохранители** и др. электрические элементы.
- С агрегатами РПК распределит соединяется кабелями с помощью **штекерных разъемов**, расположенных на его боковых и нижней стенках корпуса.
- РЩ установлен в боевом отделении под пультом оператора поиска.

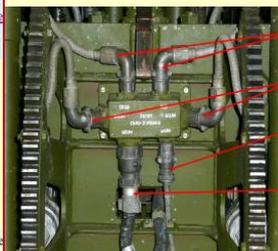


Полную расшифровку **маркировки разъемов** ШР, ШРГ смотрите

Распределительные коробки

- для электрического соединения ПК с электросушками, пиропатронами и с катушками поджига.

1. Распределительная коробка на нижней люльке.

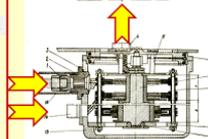


- кабели питания пиропатронов
- кабели электросушек
- кабель питания катушки поджига
- входной кабель от распределителя

Вращающееся контактное устройство

- для передачи электроэнергии с неподвижной части изделия на вращающуюся.

Работа ВКУ основана на принципе относительного скольжения двух металлических колец (зубчатого и плоского), представляющих собой **контактную пару**.
Кольца выполнены из листового бериллиевой бронзы.
Зубцы кольца 2 отогнуты по радиусу относительно плоскости кольца.



- Контактная пара:**
 - 1 – плоское контактное кольцо;
 - 2 – зубчатое контактное кольцо.

- ВКУ (разрез):
 - 1 – входной разъем слаботочный;
 - 4 – выходной разъем;
 - 8,12 – подшипники;
 - 9 – поводок; 10 – шпилька;
 - 11 – основание;
 - 13 – корпус;
 - 14 – входной разъем сильноточный.

Система охлаждения стволов

Система охлаждения - для охлаждения стволов автоматов при стрельбе.

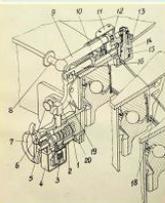
Состав:

1. Блок охлаждения:
 - электродвигатель Д-4500К;
 - редуктор;
 - шестерчатый насос;
 - подмуфты с вкладышем.
2. Бак (85 л).
3. Соединительные шланги.

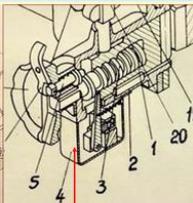


Устройство блокирующее ГП

- При стопорении фиксатор зубчатый 1 освобождает шарик включателя 4, который становится в исходное положение.
- При этом размыкаются контакты включателя 4, находящиеся в цепи управления пуском приводного электродвигателя силовых приводов наведения.



Стопор башни



Устройство блокирующее 4

- Состав:**
 - корпус стопора 2;
 - фиксатор зубчатый 1;
 - включатель 4.



Блокировка гидропривода ВН

Блокировка гидропривода - служит для исключения возможности включения последнего при застопоренной качающейся части АЗП-23М.



- Рычаг ручное-силовое
- Рычаг стопора
- микровыключатель

Система поджига газовой смеси (ГВС)



Система ГВС служит для воспламенения газовой смеси, образующейся при стрельбе автоматов.

Состав:

1. **Прерыватель** (реле), расположенный в пульте командира.
2. Две **катушки зажигания**, расположенные на нижней и верхней люльках.



Электрооборудование АЗП-23М

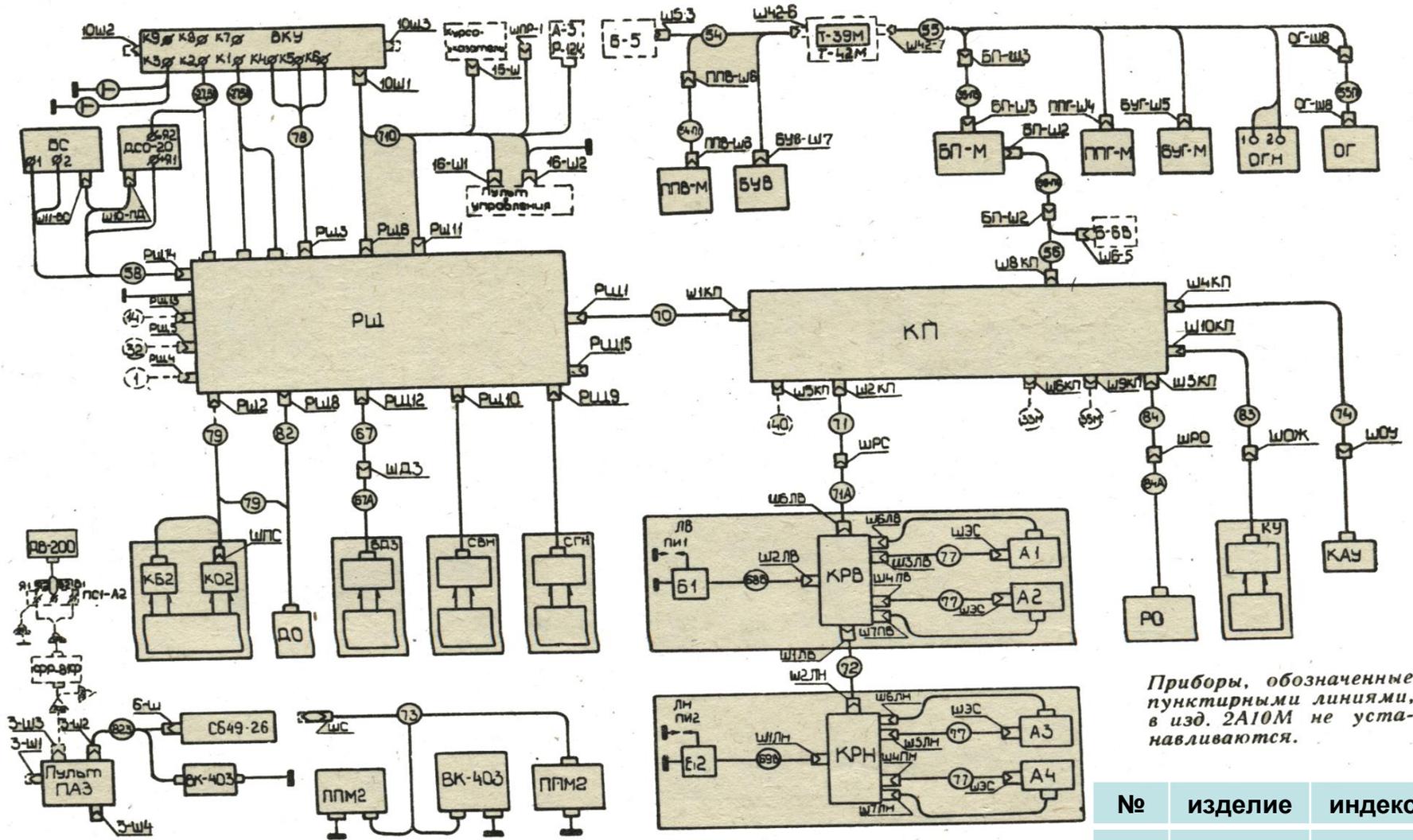


Рис. 9-1. Схема электрическая общая.

№	изделие	индекс
1	АЗП-23М	2А10М
2	автомат	2А7

Размещение электрооборудования АЗП-23М

датчик уровня ОЖ

рукоятка огня

Ограничитель углов
(редуктор в сборе с АБУ)

Педаля спусковая

устройство блокирующее ГН

пульт командира

блокировка ГПВН

щит распределительный

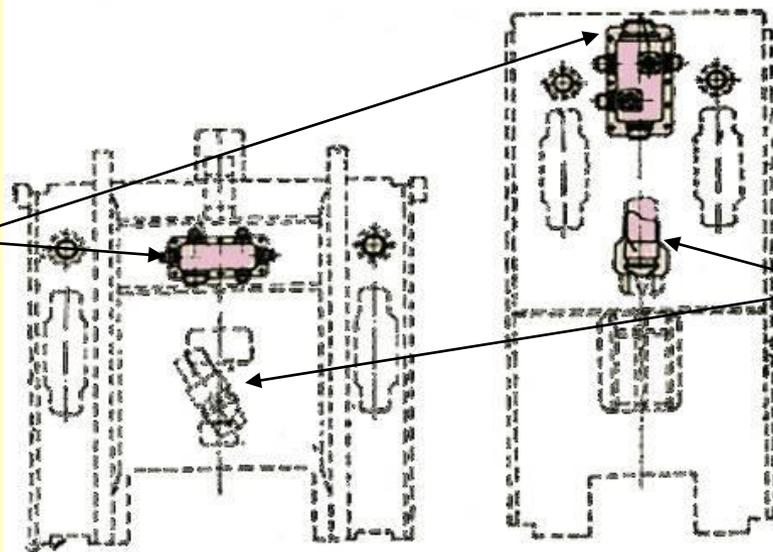
электродвигатель
системы охлаждения

ВКУ

основание с башней

коробки
распределительные

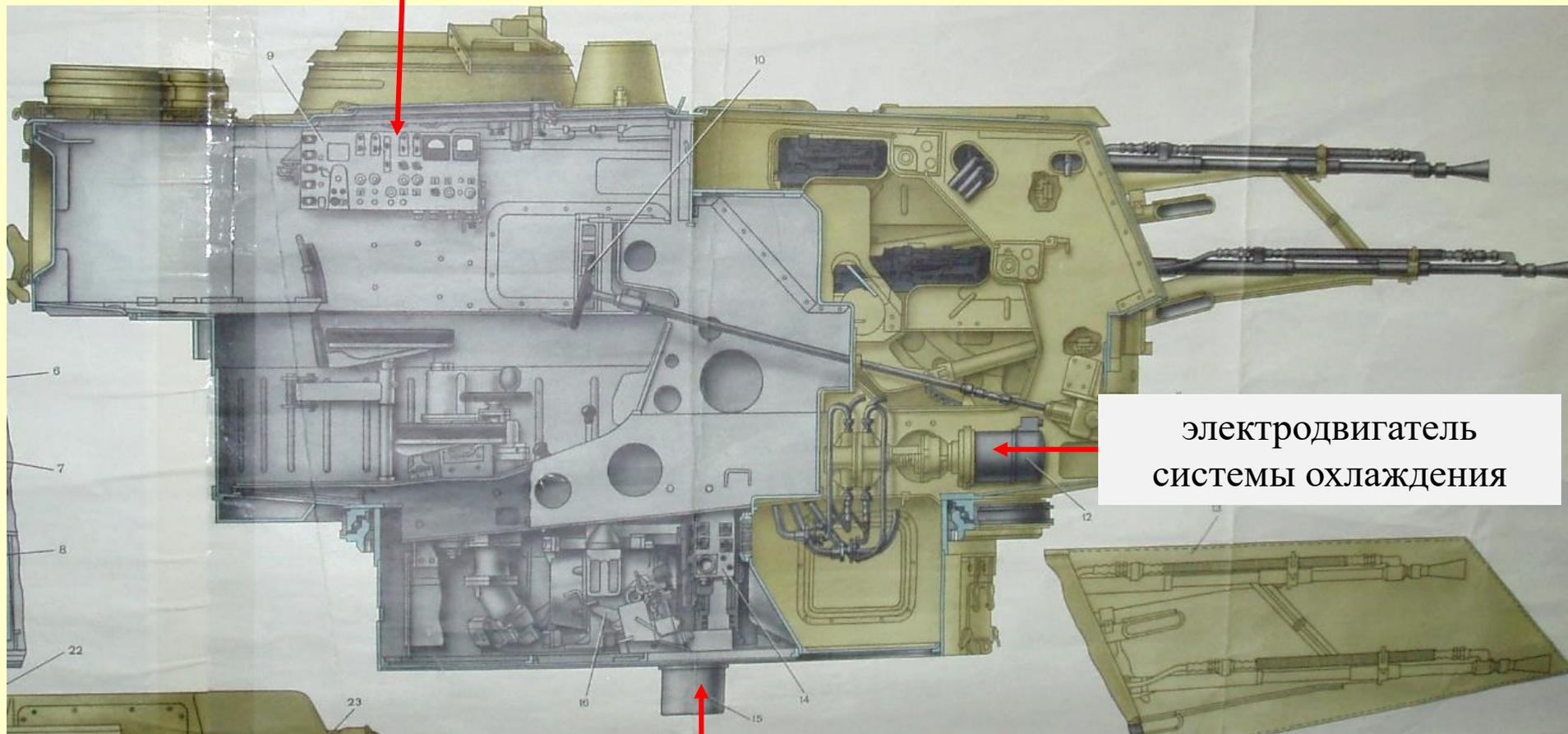
катушки поджига



ЛЮЛЬКИ

Размещение электрооборудования АЗП-23М

пульт командира

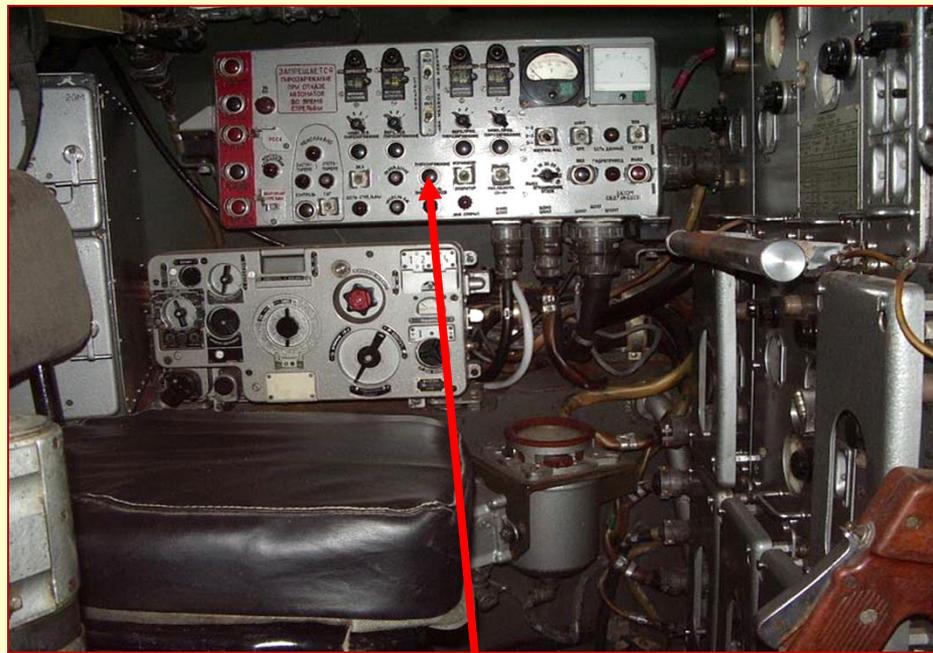


электродвигатель
системы охлаждения

ВКУ, вращающееся
контактное устройство

Пульт командира

- для управления и контроля за работой АЗП-23М, гидроприводов, ГАГ (гироазимутгоризонта) и системы электропитания (СЭП);
- для аварийного включения противопожарной системы («РОСА»),
- для аварийного отключения дизеля.



Пульт командира
ЗСУ-23-4-М



Пульт командира
ЗСУ-23-4

Органы управления, сигнализации и контроля.



кн. "ВКЛЮЧЕНИЕ ПИТАНИЯ" →

для включения бортовой сети

Вольтметр →

для контроля постоянного тока напряжением 27 и 55 В

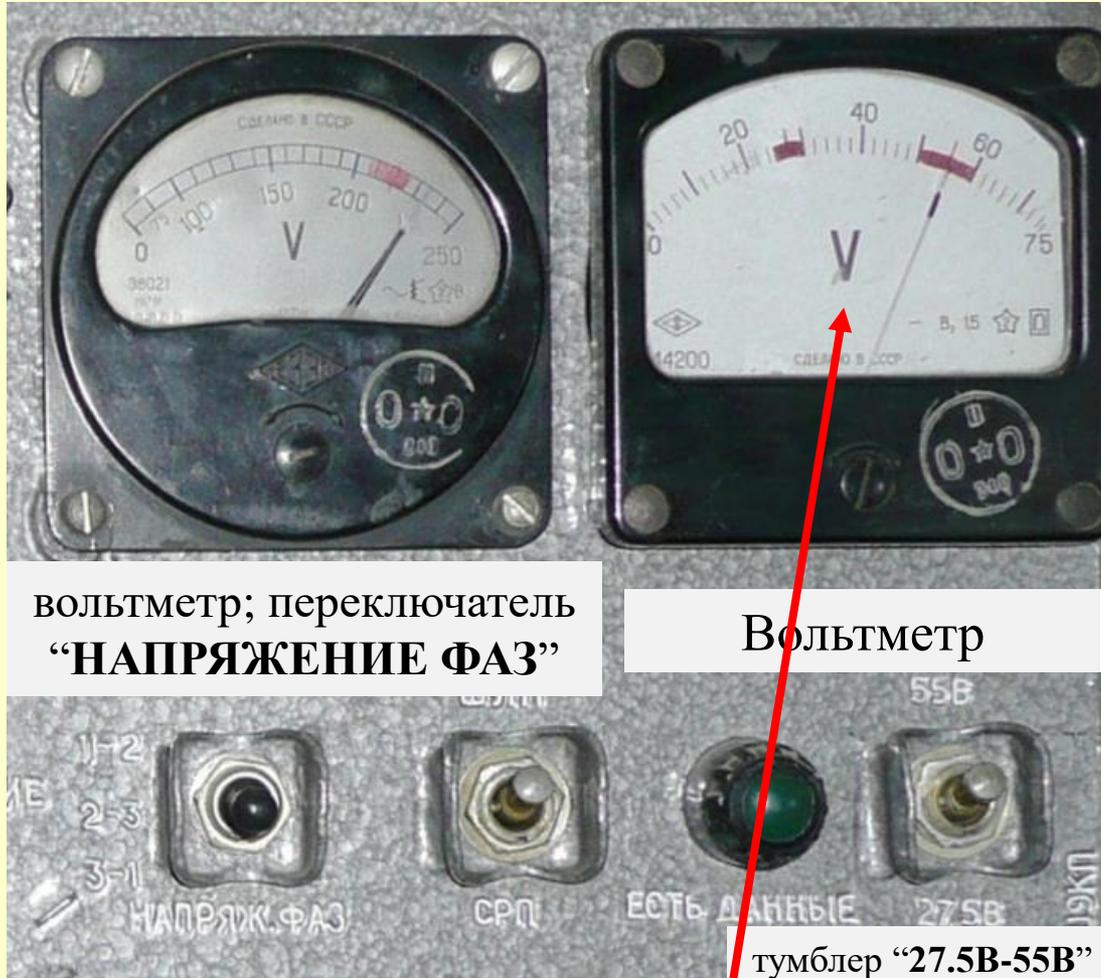
кн. "ОТКЛЮЧЕНИЕ ПИТАНИЯ" →

для отключения бортовой сети

тумблер "27.5В-55В" →

для включения вольтметра на измерение соответствующего напряжения

Органы управления, сигнализации и контроля.



вольтметр; переключатель
“НАПРЯЖЕНИЕ ФАЗ”

Вольтметр

тумблер **“27.5В-55В”**

для контроля постоянного тока
напряжением 27 и 55 В

Органы управления, сигнализации и контроля.



кн. "ОТКЛЮЧЕНИЕ ДИЗЕЛЯ"

аварийное отключение дизеля с ПК

кнопка "ПУСК БПС"

включение электропитания бортового преобразователя сети, (БПС) 220 В, 400 Гц

вольтметр; переключатель "НАПРЯЖЕНИЕ ФАЗ"

для контроля переменного тока напряжением 220 В, частотой 400 Гц.

кнопка "СТОП БПС"

выключение бортового преобразователя сети

Органы управления, сигнализации и контроля.



предохранитель “5А” (П11)

кнопка “РОСА” (КВР)

лампа “КОНТРОЛЬ БЛОКИРОВОК” (ЛКБ)

тумблер “АВАРИЙНАЯ СТРЕЛЬБА” (АС)

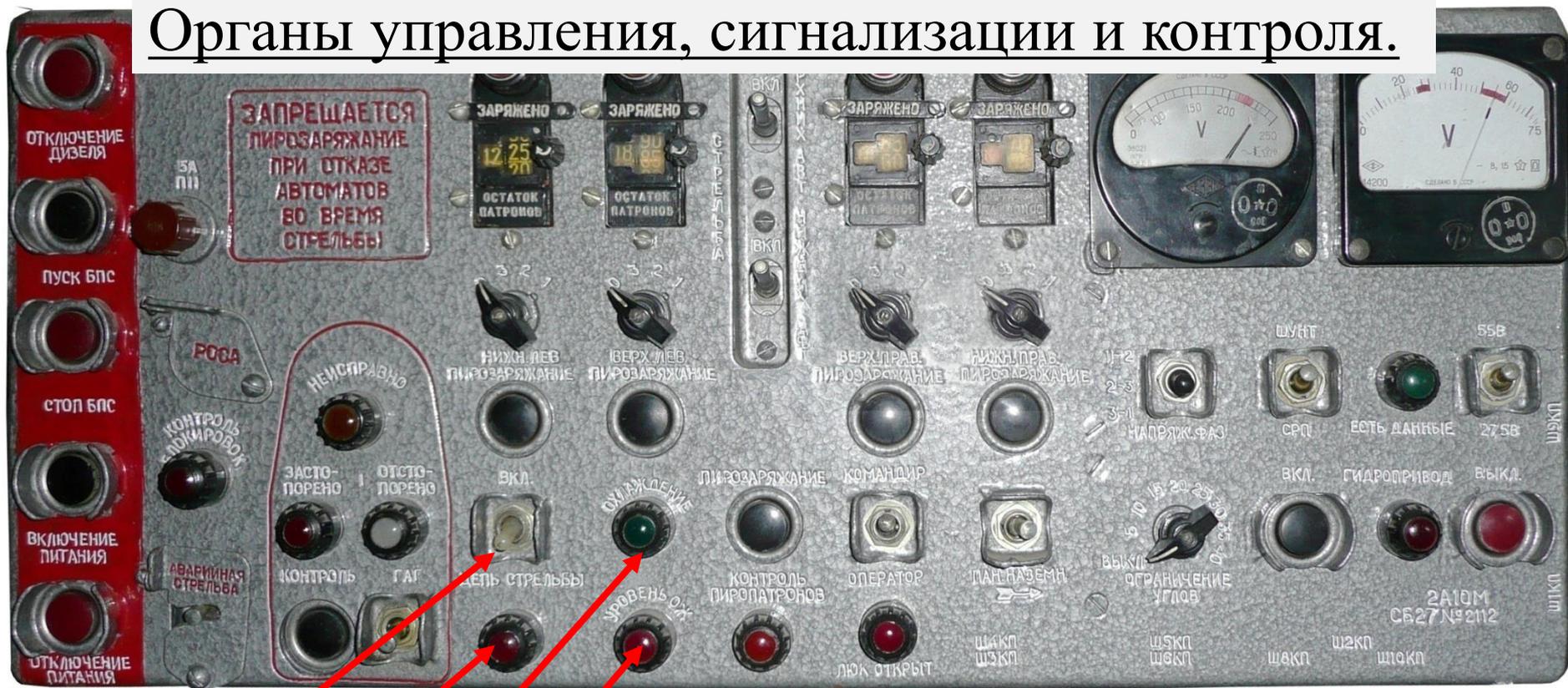
для защиты электроцепей пирозаряжания и схемы отсчета патронов

включение противопожарного устройства

сигнализирует об исправности блокировок в цепи стрельбы

отключение цепи автоблокировок от цепей стрельбы

Органы управления, сигнализации и контроля.



**ЗАПРЕЩАЕТСЯ
ПИРОЗАРЯЖАНИЕ
ПРИ ОТКАЗЕ
АВТОМАТОВ
ВО ВРЕМЯ
СТРЕЛЬБЫ**

ОТКЛЮЧЕНИЕ
ДИЗЕЛЯ
ПУСК БПС
СТОП БПС
ВКЛЮЧЕНИЕ
ПИТАНИЯ
ОТКЛЮЧЕНИЕ
ПИТАНИЯ

РОСА
КОНТРОЛЬ
ПОМИРОВОЙ
АВАРИЙНАЯ
СТРЕЛЬБА

НЕИСПРАВНО
ЗАСТО-
ПОРЕНО
ОТСТО-
ПОРЕНО
КОНТРОЛЬ
ГАГ

ЗАРЯЖЕНО
ОСТАТОК
ПАТРОНОВ
ЗАРЯЖЕНО
ОСТАТОК
ПАТРОНОВ
ЗАРЯЖЕНО
ОСТАТОК
ПАТРОНОВ
ЗАРЯЖЕНО
ОСТАТОК
ПАТРОНОВ

СТРЕЛЬБА
ВКЛ
НИЖН ЛЕВ
ПИРОЗАРЯЖАНИЕ
ИВЕРХ ЛЕВ
ПИРОЗАРЯЖАНИЕ
ВЕРХ ПРАВ
ПИРОЗАРЯЖАНИЕ
НИЖН ПРАВ
ПИРОЗАРЯЖАНИЕ

Вкл
ОУЛАЖДЕНИЕ
ПИРОЗАРЯЖАНИЕ
КОМАНДИР
КОНТРОЛЬ
ПИРОПАТРОНОВ
ОПЕРАТОР
ПАН ПАЗЕМА
ЛЮК ОТКРЫТ

0 100 200 250
V
0 20 40 60 75
V

1-2
2-3
3-1
НАПРЯЖ. ФАЗ
ДУНТ
СРН
ЕСТЬ ДАННЫЕ
55В
27.5В
ВКЛ
ГИДРОПРИВОД
ВЫКЛ
2А10М
СБ27 №212

тумблер “ЦЕПЬ СТРЕЛЬБЫ”

включение электропитания цепи стрельбы

лампа “ЦЕПЬ СТРЕЛЬБЫ”

сигнализирует о наличии напряжения в цепи стрельбы

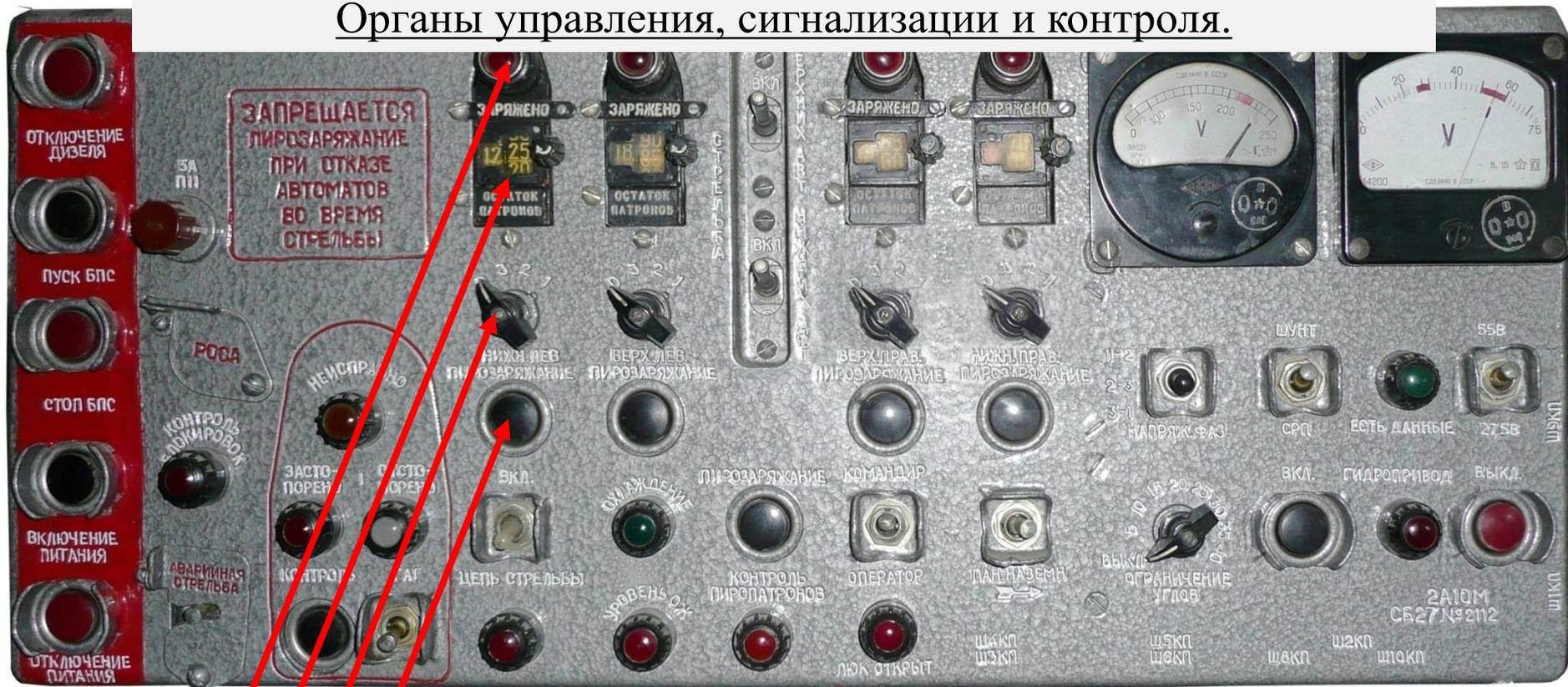
лампа “ОХЛАЖДЕНИЕ”

сигнализирует о включении двигателя охлаждения

лампа “УРОВЕНЬ ОЖ”

сигнализирует о понижении уровня ОЖ ниже нормального

Органы управления, сигнализации и контроля.



лампы “ЗАРЯЖЕНО”- 4шт →

сигнализируют о готовности автоматов к стрельбе.

счетчики патронов СП1-4 →

показывают количество оставшихся патронов в соответствующих коробках.

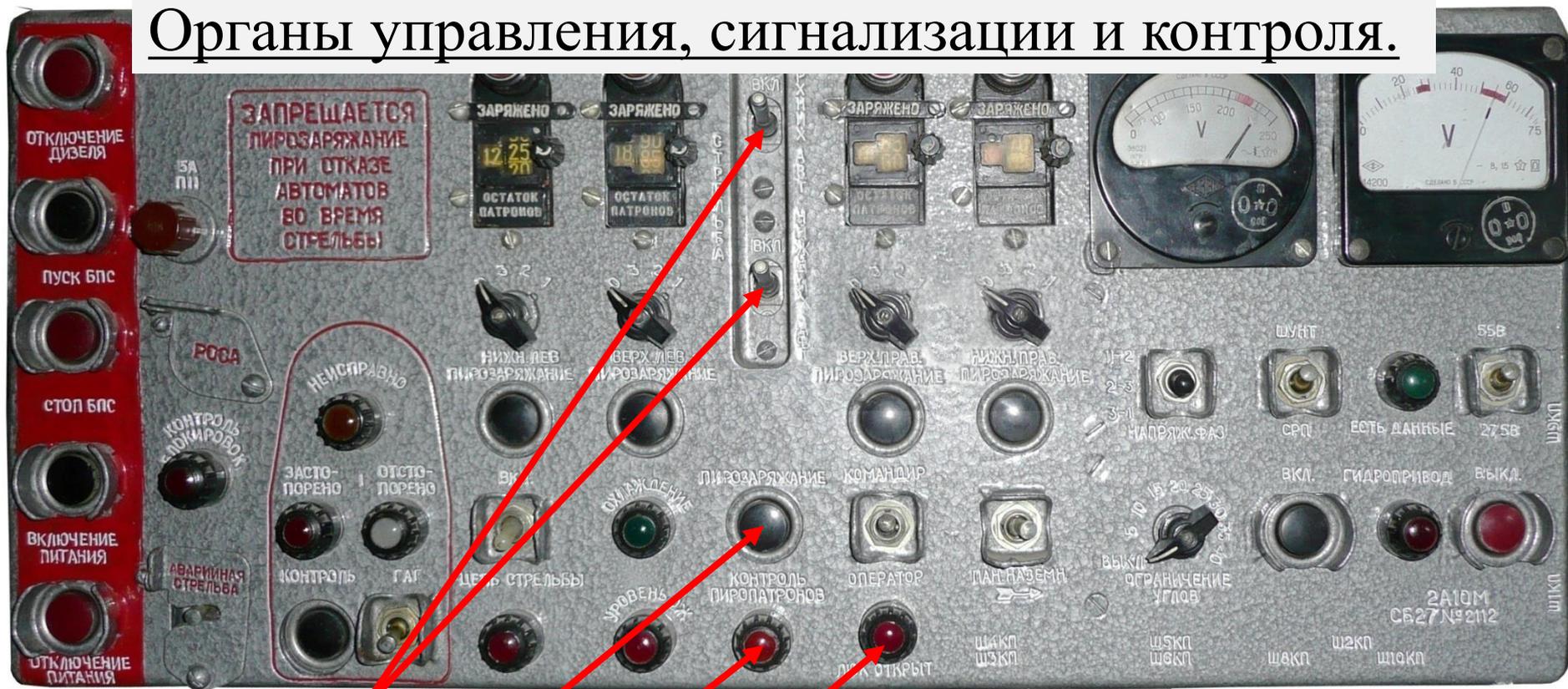
переключатели ПП1-4 →

переключение цепей для:
- определения наличия пиропатронов;
- пирозаряжание соответствующих автоматов.

кнопки КП1-4 →

проверка наличия пиропатронов

Органы управления, сигнализации и контроля.



Автоматы защиты сети

включение и защита цепей питания электроспусков нижних и верхних автоматов соответственно.

кн. "ПИРОЗАРЯЖАНИЕ"

включение цепей пирозаряжания автоматов. Нажимать одновременно с кнопкой КП1-КП4 заряжаемого автомата.

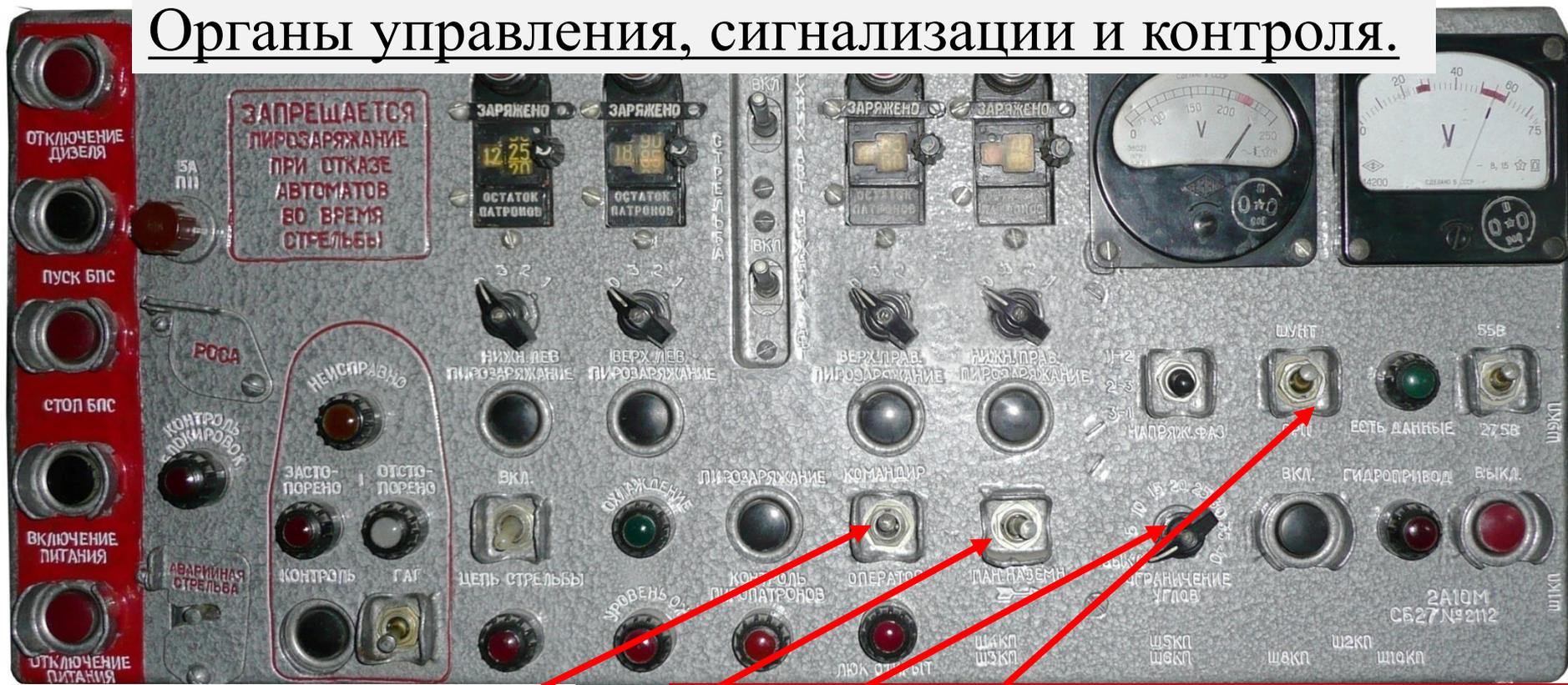
лампа
"КОНТРОЛЬ ПИРОПАТРОНОВ"

сигнализирует о наличии пиропатрона.

лампа "ЛЮК ОТКРЫТ"

Сигнализирует об открытом люке механика-водителя.

Органы управления, сигнализации и контроля.



- тумблер **“КОМАНДИР-ОПЕРАТОР”** → переключение стрельбы: с рукоятки огня - на рукоятки управления блока Т-55 или педали спуска
- тумблер **“ПАН. НАЗЕМН.”** → включение приводов наведения в режим полуавтоматического наведения – «ПАН наземный»
- переключатель **“ОГРАНИЧЕНИЕ УГЛОВ”** → ограничение стрельбы по углам возвышения в диапазоне от 5° до 40°
- тумблер **“ШУНТ СРП”** → отключение счетно-решающего прибора от цепей стрельбы.

Органы управления, сигнализации и контроля.



лампа “ЕСТЬ ДАННЫЕ”

сигнализирует о нахождении цели в зоне поражения

кнопка “ГИДРОПРИВОД ВКЛ.”

включение двигателя (ДСО-20) приводов вертикального и горизонтального наведения

лампа “ГИДРОПРИВОД”

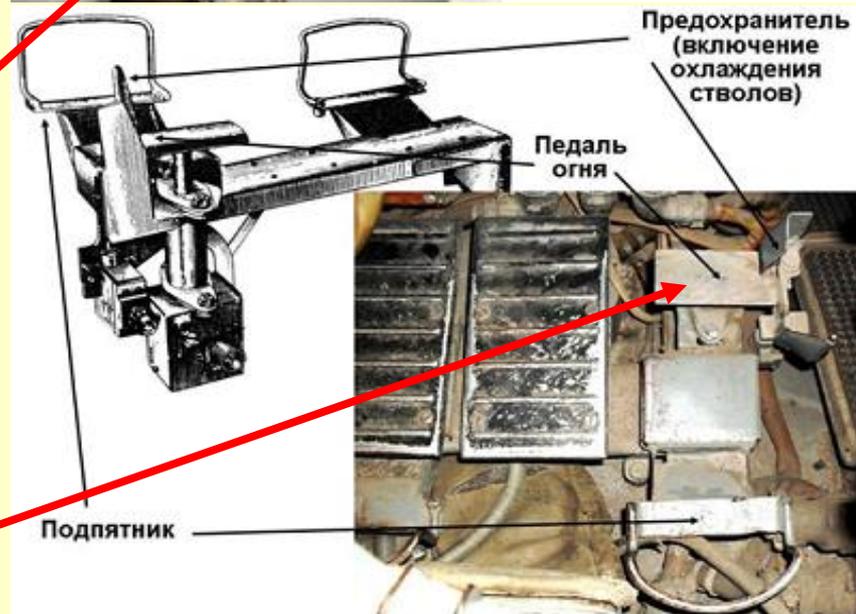
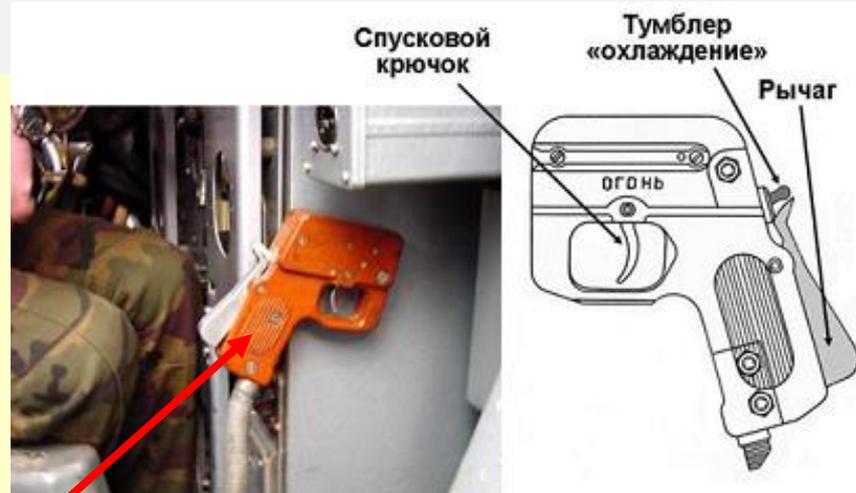
сигнализирует о включении двигателя (ДСО-20) приводов вертикального и горизонтального наведения

кнопка “ГИДРОПРИВОД ВЫКЛ.”

выключение двигателя (ДСО-20) приводов вертикального и горизонтального наведения 21 ❌

Элементы ведения огня

Рукоятка огня командира ЗСУ и спусковая педаль оператора поиска служат: - для включения системы охлаждения, и - открытия стрельбы.



Рукоятка огня

спусковая педаль

Рукоятки управления

Для ведения огня оператором поиска-наводчиком:

- командир на ПК ставит переключатель К-ОП (командир-оператор) в положение «ОПЕРАТОР».

Оператор:

- при ведении огня с *рукояток управления* блока Т-55 переключатель «КНОПКА-ПЕДАЛЬ» на блоке Т-36 ставит в положение «КНОПКА»,

- при ведении огня с *педали спуска* – в положение «ПЕДАЛЬ».



тумблер «Кнопка-Педаль»

Кн. вкл.
“ОХЛАЖД.”

Кнопка “О” -
открытия Огня

Устройство пусковое (ведение огня)

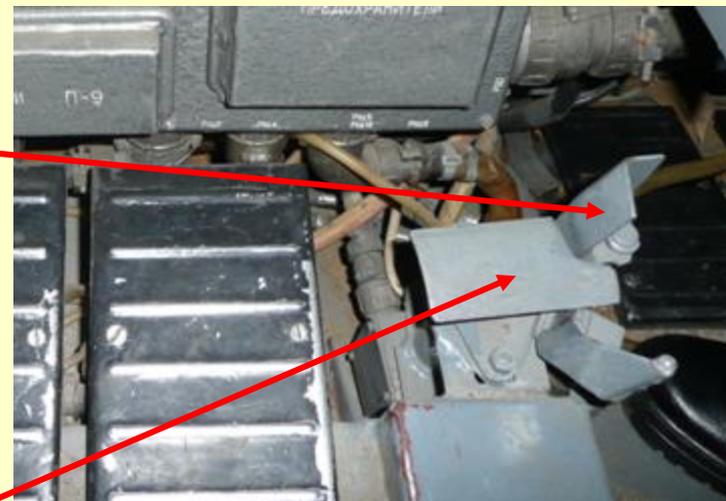
Оператор поиска (ОП):

- отводя предохранитель вправо, нажимает на *микровыключатель (МВ)*.

МВ замыкает цепь питания контактора КО.

Контактор охлаждения (КО):

- срабатывает, включает систему охлаждения стволов автоматов.



ОП после отведения предохранителя:

- нажимая на педаль через толкатель перемещает ползун вниз.

Ползун, опускаясь вниз, нажимает на *микровыключатель*, который замыкает цепь питания *контактора стрельбы (КС)*.

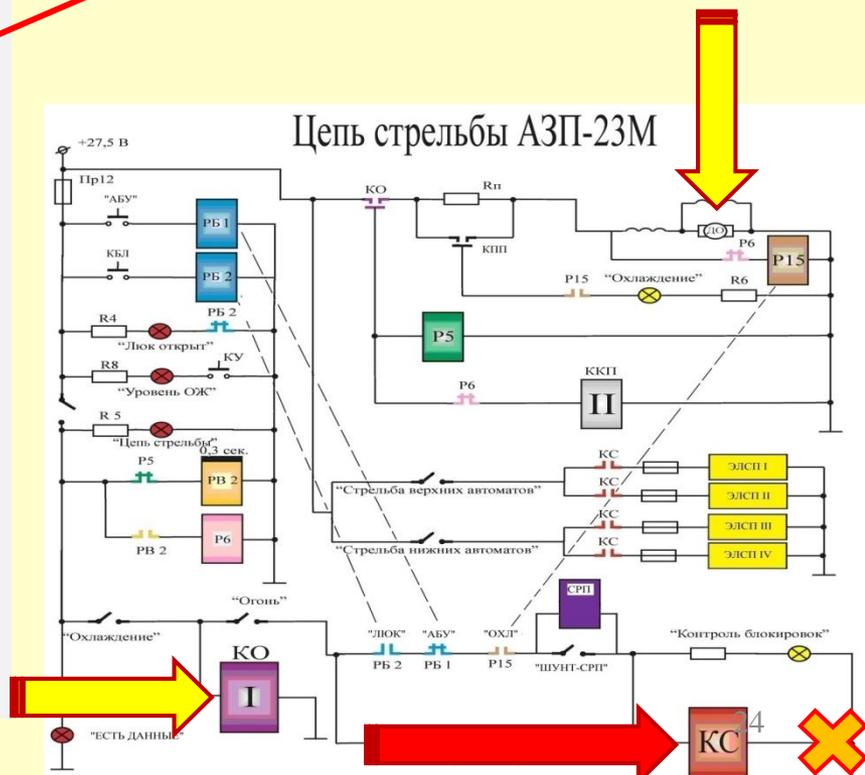
Открывается стрельба!

При отпускании *педали*:

- прекращается стрельба;

При отпускании *предохранителя*:

- выключается система охлаждения стволов.



Распределительный щит

- для распределения подводимой от ВКУ электроэнергии потребителям.

В **РЩ** смонтированы:

- **контакторы*** включения силовых приводов наведения;
- **контакторы** включения системы охлаждения;
- **предохранители** и др. электрические элементы.

С агрегатами РПК распределительный щит соединяется кабелями с помощью **штепсельных разъемов***, расположенных на его боковых и нижней стенках корпуса.

РЩ установлен в боевом отделении под пультом оператора поиска.

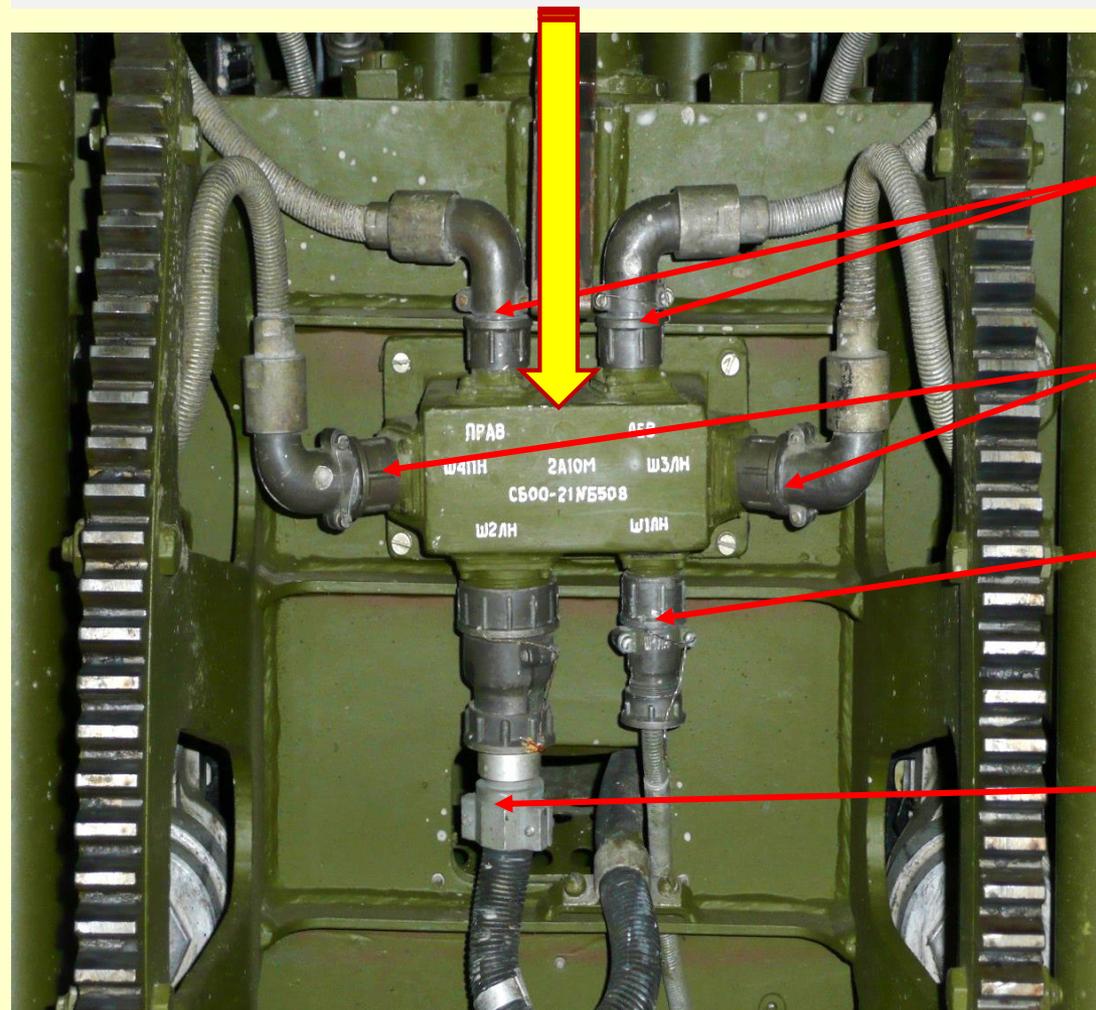


Полную расшифровку **маркировки разъемов*** ШР, ШРГ смотрите:

Распределительные коробки

- для электрического соединения ПК с электростартами, пиропатронами и с катушками поджига.

1. Распредкоробка на нижней люльке



кабели питания пиропатронов

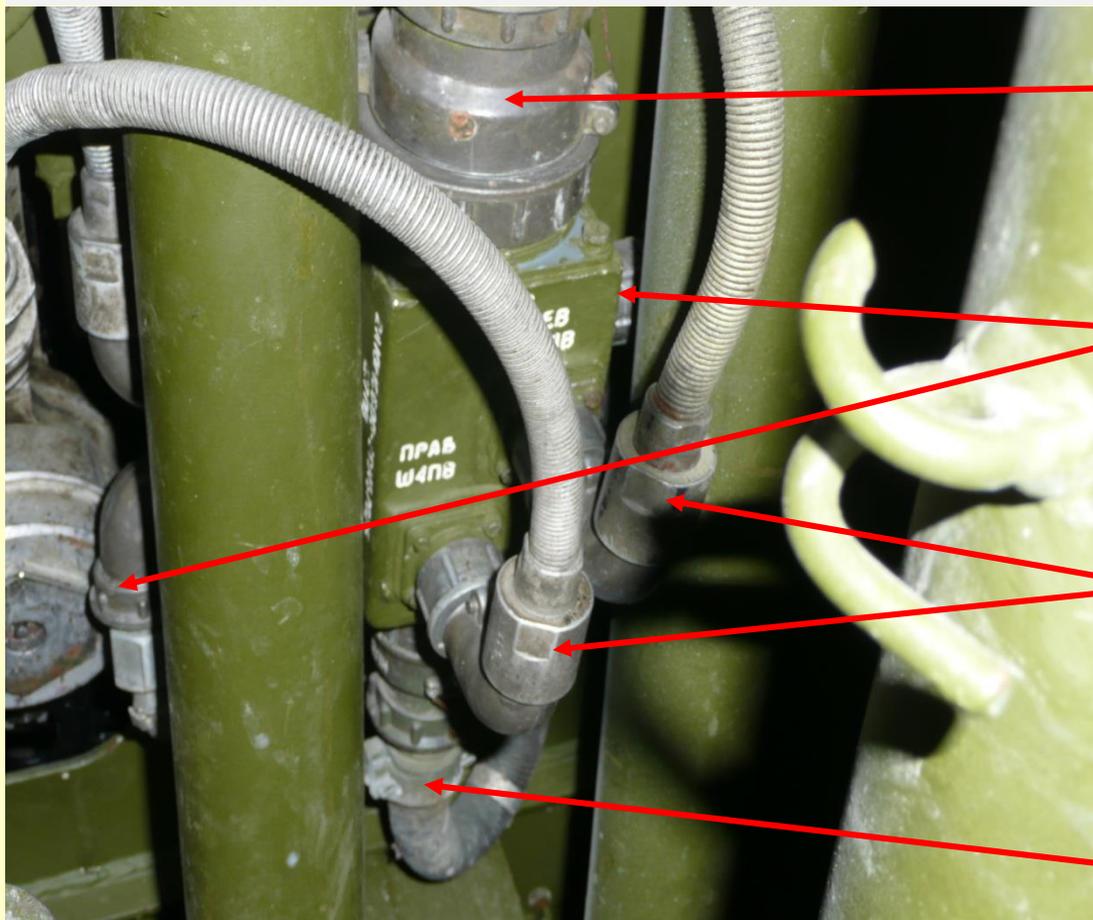
кабели электропусков

кабель питания катушки поджига

входной кабель от
распредщита

Распределительные коробки

2. **Распредкоробка** на верхней люльке



входной кабель от
распредщита

кабели питания пиропатронов

кабели электроспусков

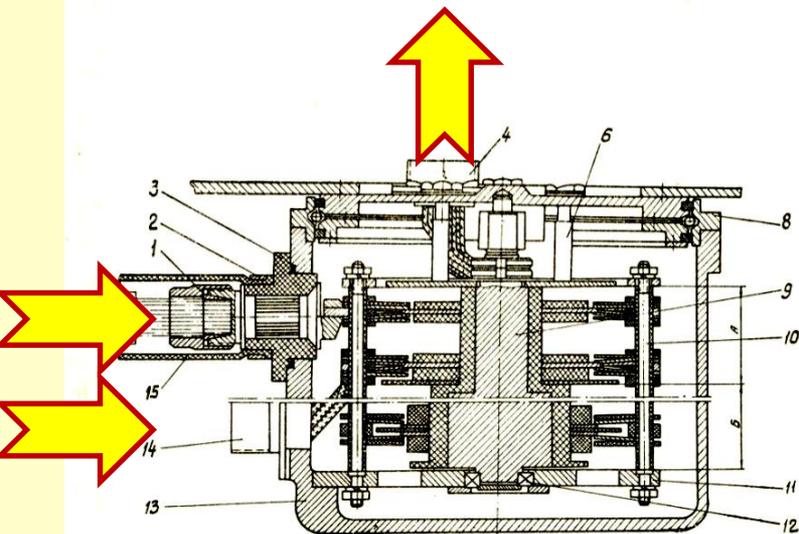
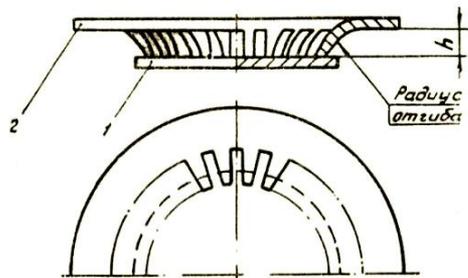
кабель питания катушки
поджига

Вращающееся контактное устройство

ВКУ – служит для передачи электроэнергии с неподвижной части изделия на вращающиеся.

Работа ВКУ основана на принципе относительного скольжения двух металлических колец (зубчатого и плоского), представляющих собой **контактную пару**.

Кольца выполнены из листовой бериллиевой бронзы. Зубцы кольца 2 отогнуты по радиусу относительно плоскости кольца.



Контактная пара:

- 1 – плоское контактное кольцо;
- 2 – зубчатое контактное кольцо.

ВКУ (разрез):

- 1 – входной разъем слаботочный;
- 4 – выходной разъем;
- 8,12 – подшипники;
- 9 – поводок; 10 – шпилька;
- 11 – основание;
- 13 – корпус;
- 14 – входной разъем сильноточный.

Система поджига газовой смеси (ГВС)

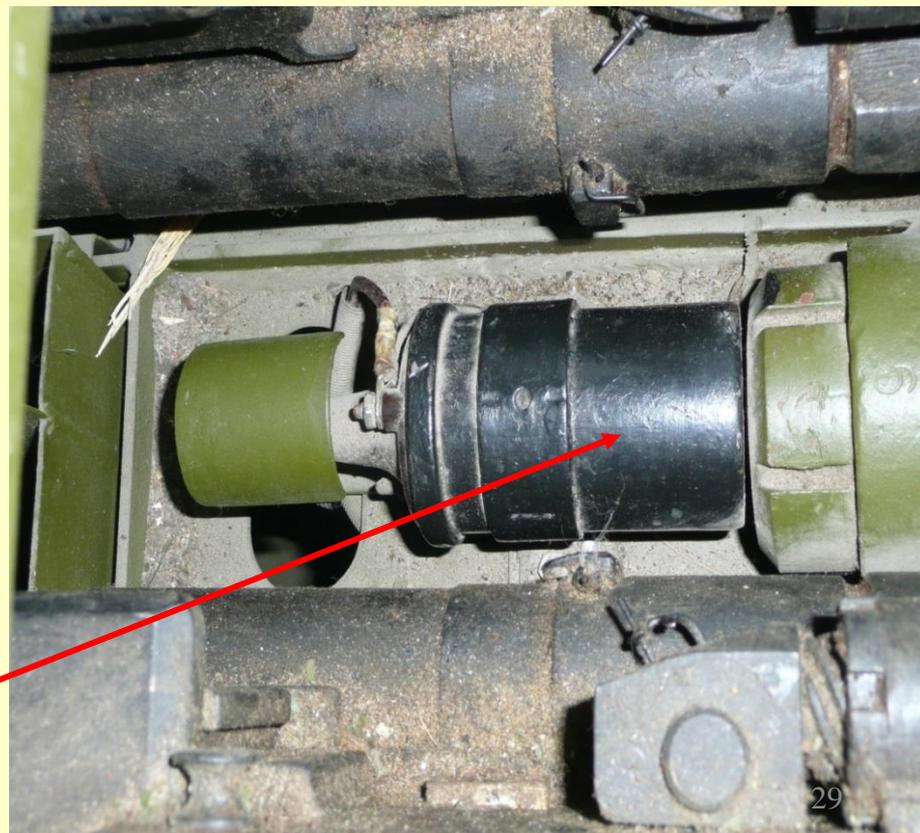


Система ПГВС служит - для воспламенения газовой смеси, образующейся при стрельбе автоматов.

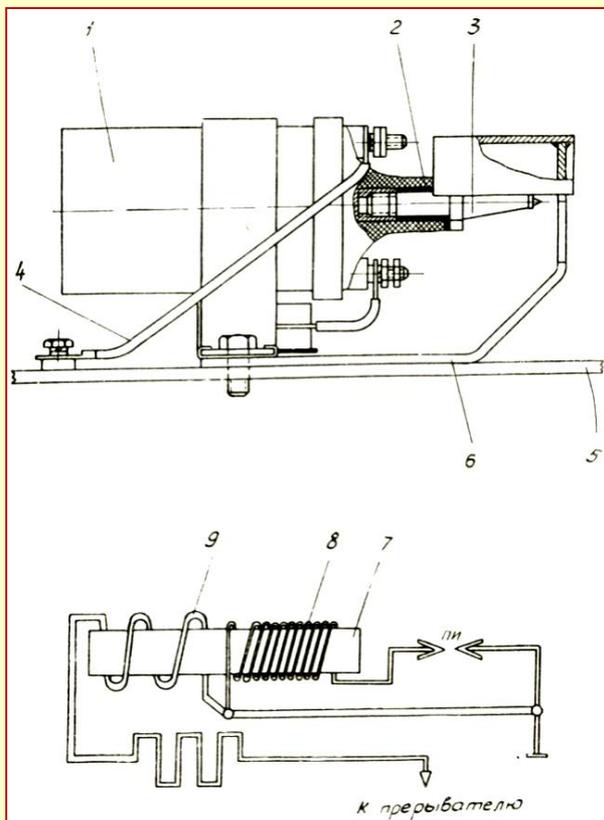
Состав:

1. **Прерыватель** (реле), расположенный в пульте командира.

2. **Катушки зажигания** – 2 шт, расположенные на нижней и верхней люльках.



Система поджига газовой смеси



Устройство системы поджига ГВС:

- 1 – катушка поджига Б1;
- 2 – эпоксидный компаунд 36-1;
- 3 – стержень;
- 4 – провод заземления;
- 5 – люлька;
- 6 – кронштейн;
- 7 – сердечник;
- 8 – вторичная обмотка;
- 9 – первичная обмотка;
- ПИ – промежуток искровой.

Действие системы поджига.

При размыкании контактов прерывателя ток в первичной обмотке катушки исчезает, и магнитное поле его резко уменьшается, пересекая витки вторичной обмотки. При этом в каждой витке индуцируется ЭДС.

Ввиду большого числа витков вторичной обмотки между ее началом и концом возникает высокое напряжение, достаточное для образования в воздушном зазоре искры, обеспечивающей воспламенение газовой смеси.

Ограничитель углов

Ограничитель углов - служит для включения электрической цепи ограничения углов при подходе люльки к предельным углам наведения.

редуктор связи люльки с
оптическим визиром
(установлен за левой
стенкой станины в левом
боевом отделении)

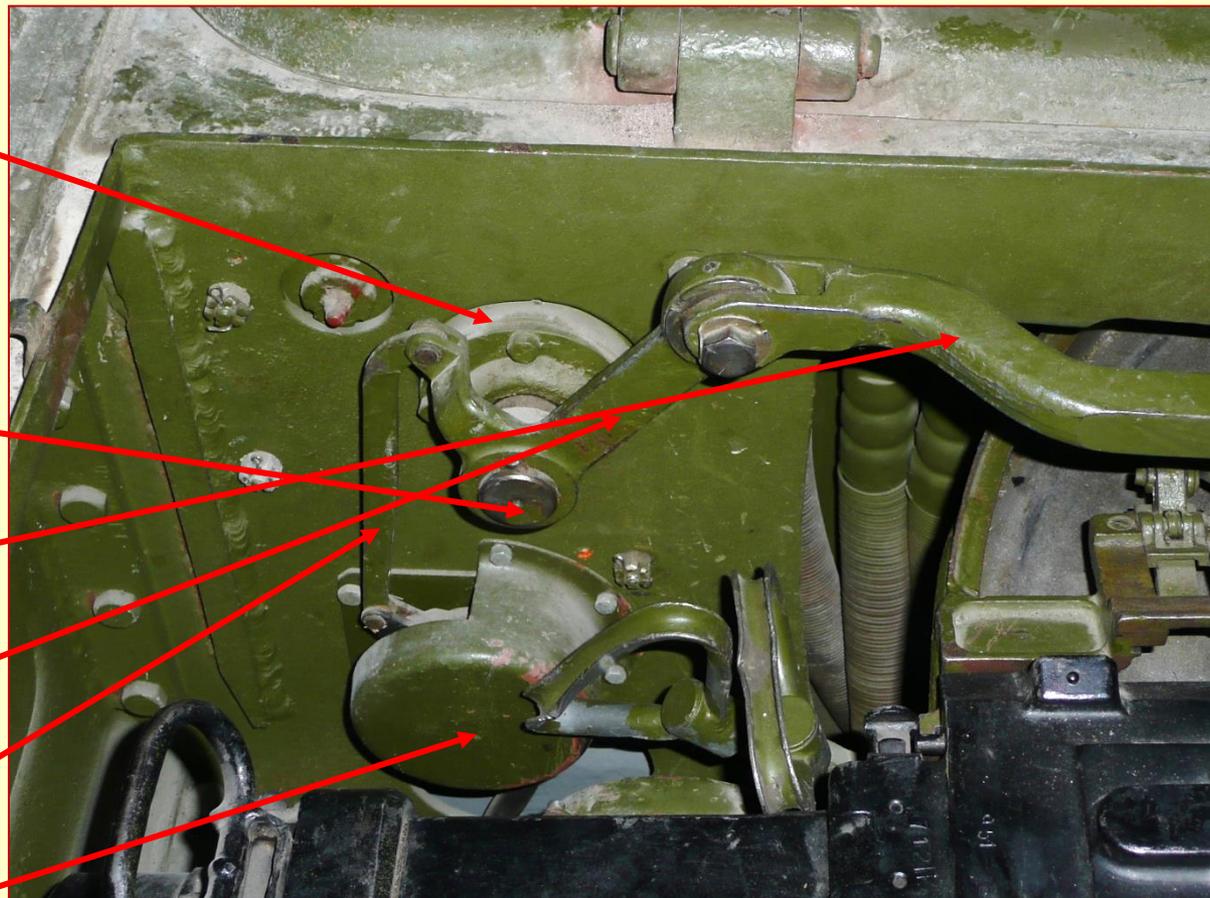
вал редуктора

тяга параллелограмма

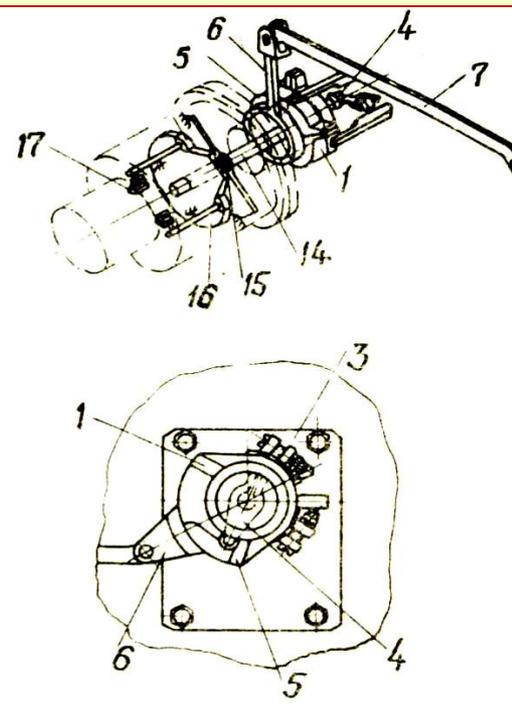
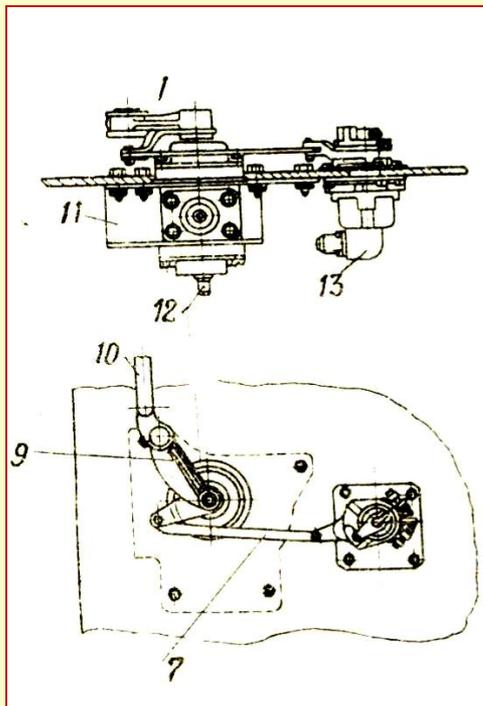
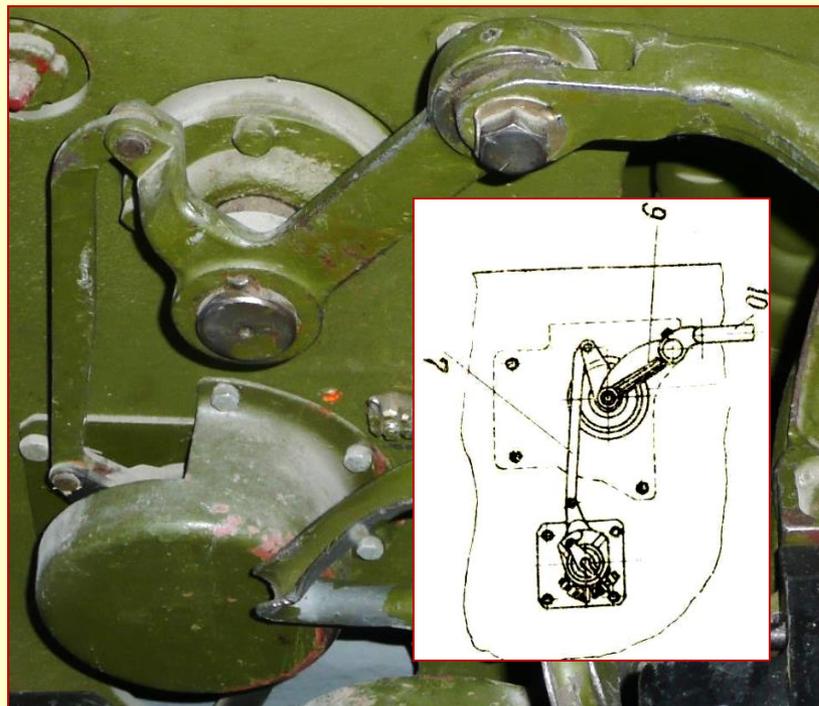
рычаг

тяга

Ограничитель углов
(под крышкой)



Работа ограничителя углов



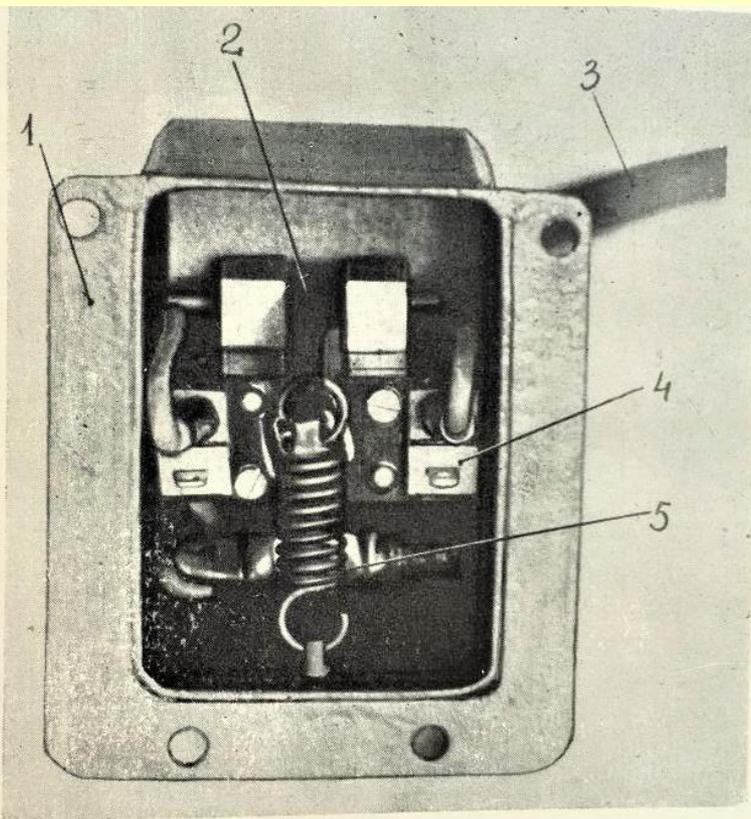
При подходе качающейся части к предельному углу (возвышения/склонения) упор одного из ограничительных колец 1 и 5, стоящих на ограничительной втулке 6 поворачивает рычаг 4 ограничителя, а следовательно и валик 14 с упором 16.

Упор 16, перемещая рычаг 15, воздействует на кнопку одного из микровыключателей 17. Микровыключатель переключает силовой привод вертикального наведения на режим торможения.

Подвижные части ограничителя углов удерживаются в нейтральном положении под пружинным рычагом с рычагом 15. ❌

Устройство блокирующее ГП

УБ ГП - служит для стопорения башни и автоматического размыкания электрической цепи управления пуском приводного электродвигателя силовых приводов наведения с целью исключения возможности его пуска при застопоренной башне.



Состав:

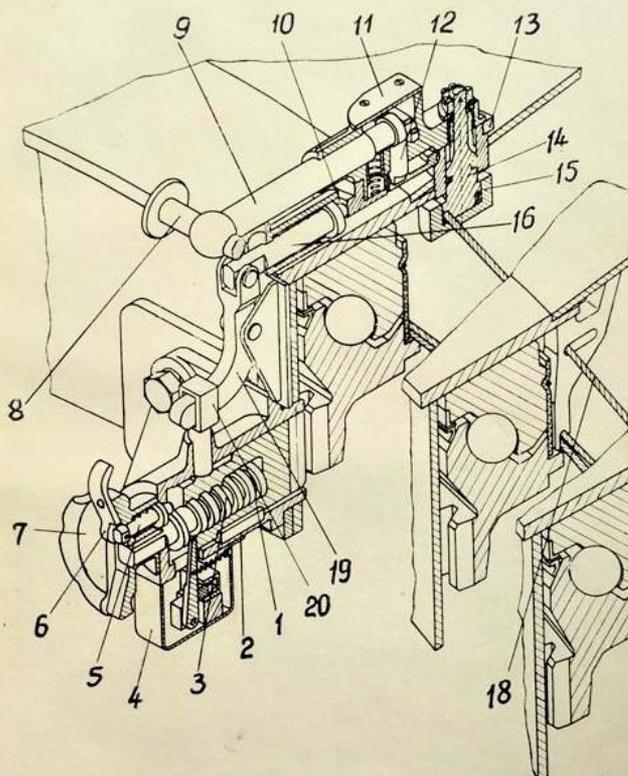
- 1 - корпус;
- 2 - рычаг;
- 3 - кабель;
- 4 - микровыключатель;
- 5 - пружина.

Рис. 7-20. Блокирующее устройство ГП сб. 19-7:

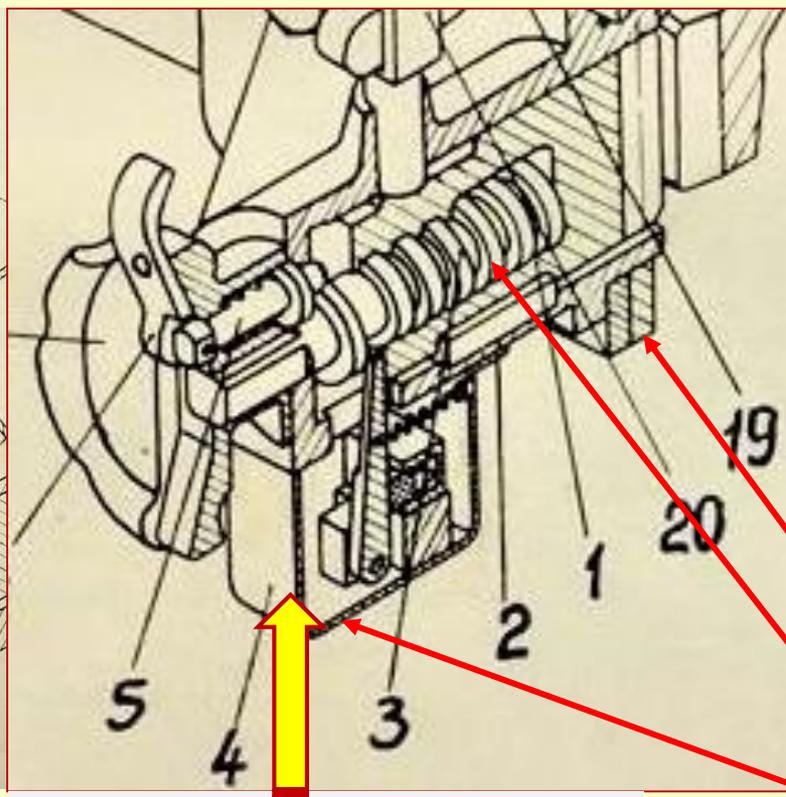
1—корпус сб. 19-5; 2—рычаг 19-19; 3—кабель; 4—микровыключатель Д701;
5—пружина 19-22.

Устройство блокирующее ГП

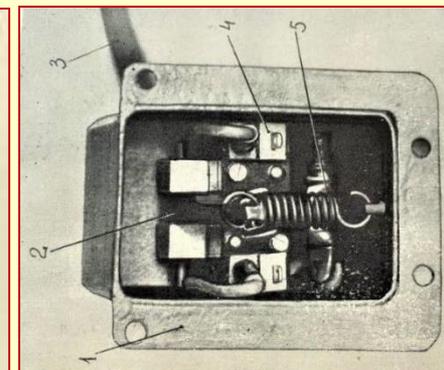
При стопорении: - фиксатор зубчатый 1 освобождает шарик включателя 4, который становится в исходное положение. При этом:
- размыкаются контакты включателя 4, находящиеся в цепи управления пуском приводного электродвигателя силовых приводов наведения.



Стопор башни



Устройство блокирующее 4



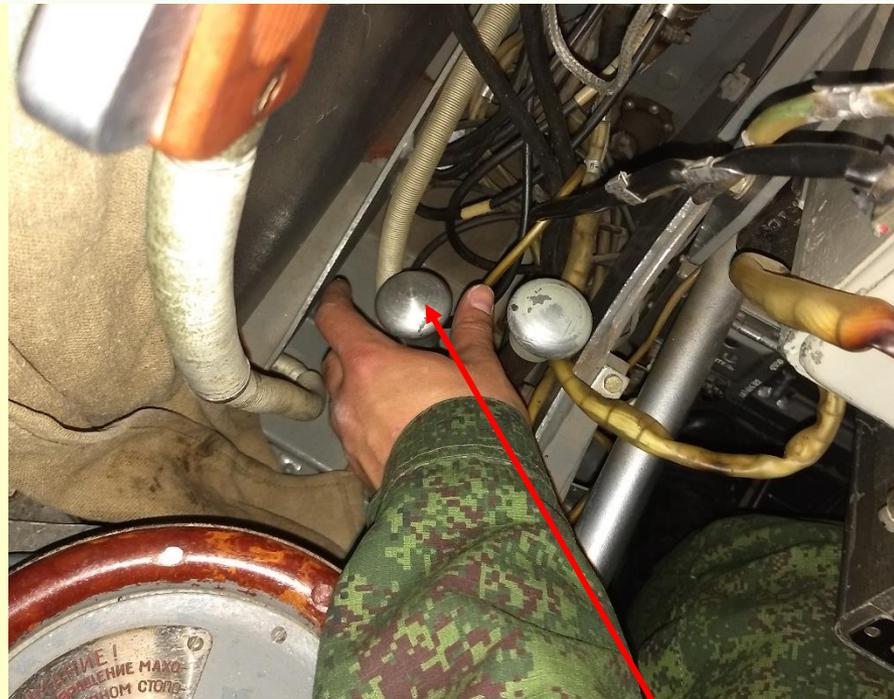
корпус стопора 2

фиксатор зубчатый 1

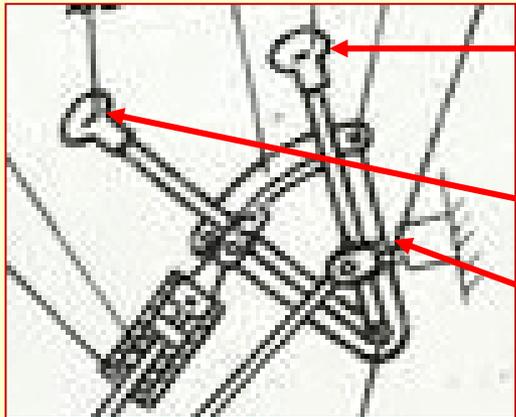
включатель 4

Блокировка гидропривода ВН

Блокировка гидропривода - служит для исключения возможности его включения при застопоренной качающейся части АЗП-23М.



Рычаг стопора



Рычаг ручное-силовое

микровыключатель

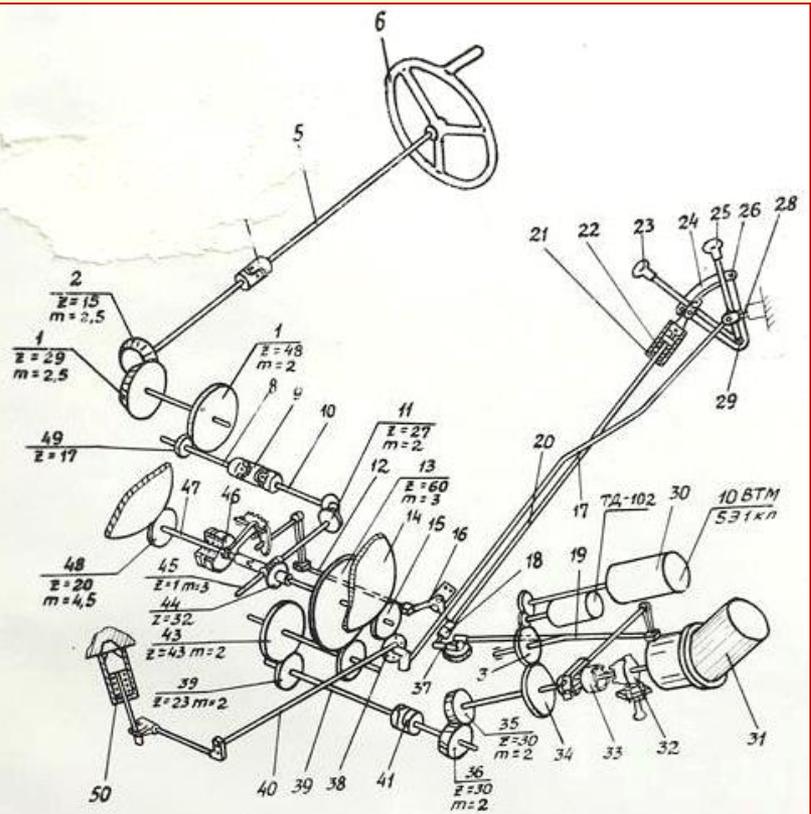


Рис.3-28.Схема механизма ВН:

Вопрос 2

Электрическая цепь стрельбы АЗП-23М. Блокировки стрельбы

Блокировки стрельбы

1. Автоблокировка стрельбы по углам возвышения (АБУ).

Служит для блокировки стрельбы

Блокировки стрельбы

2. Блокировка стрельбы с локом механика водителя – служит

для исключения

Блокировки стрельбы

3. Блокировка стрельбы с системой охлаждения стволов.

Служит для исключения

Блокировки стрельбы

Цепь стрельбы

Работа Цепи стрельбы

Цепь стрельбы АЗП-23М

Цепь стрельбы АЗП-23М

Цепь стрельбы АЗП-23М

Цепь стрельбы АЗП-23М

1. При включении «АБУ» течет ток по цепи: - кл. +27 В, R4, лампа Лампа «Лок открыт»

2. При выключенной разомкнута; перекл. «АБУ» реле РВ1 обесточено и его блокировку цепи стрельбы. При включенной «АБУ» обмотку РВ1, которое срабатывает и блокирует

3. При разомкнутых контактах цепи питания. Перед стрельбой команд При этом подается напряжение Для ведения стрельбы не

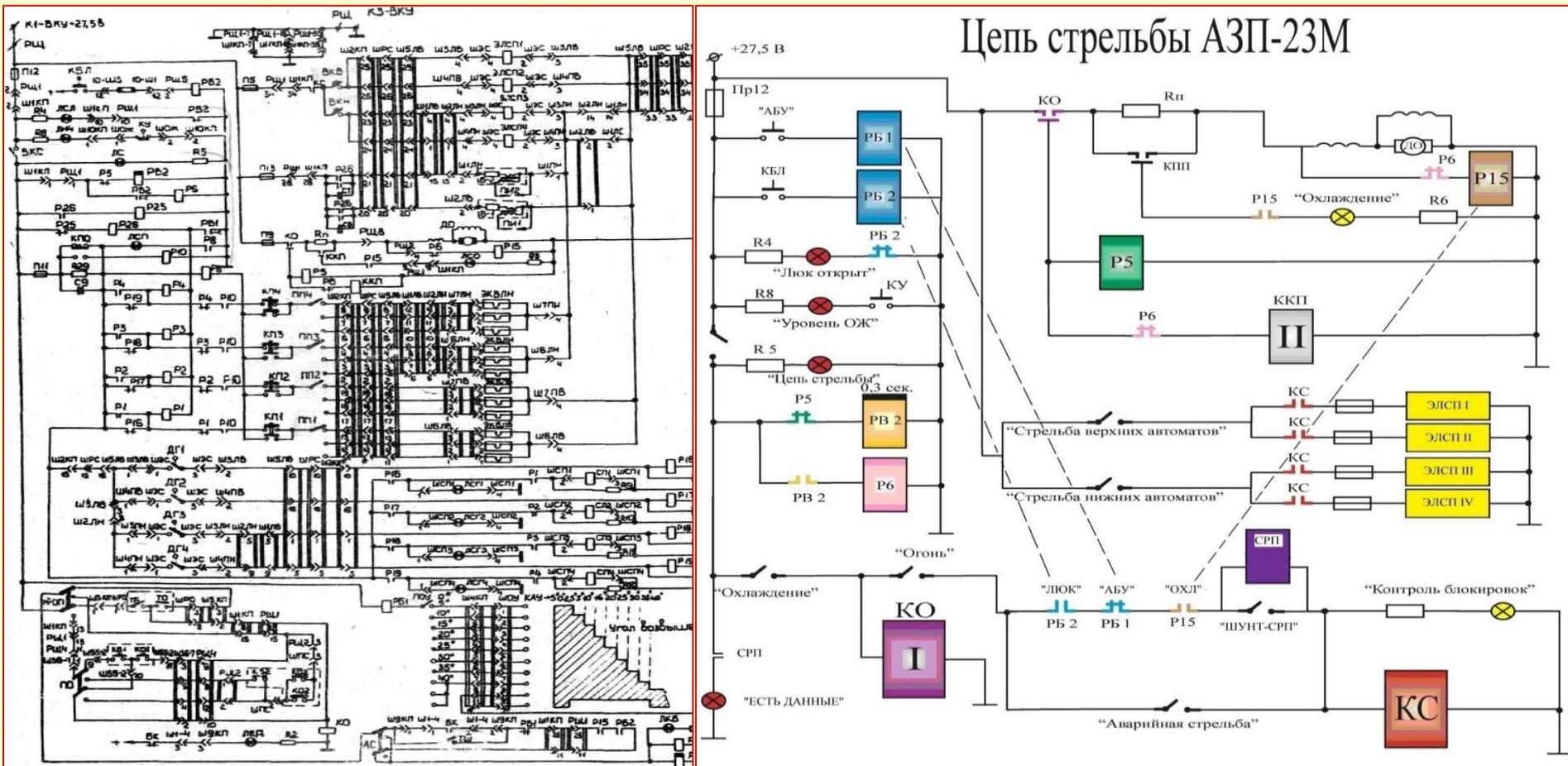
5. При нажатии кнопки - замыкается цепь питания замкнутые контакты

Контактор стрельбы (КС) срабатывает и через его замкнутые контакты АЗС +27В подается одновременно на все электроспуски. Сработав, электроспуски освобождают подвижные части автоматов, происходит стрельба.

Цепь стрельбы

Электрическая цепь стрельбы АЗП-23М питается напряжением +27,5 вольт постоянного тока от бортовой сети гусеничного самохода.

ЦС - обеспечивает пирозарядание, срабатывание ЭЛСП, блокировку, сигнализацию и работу системы охлаждения автоматов.



Электрическая принципиальная схема

Блокировки стрельбы

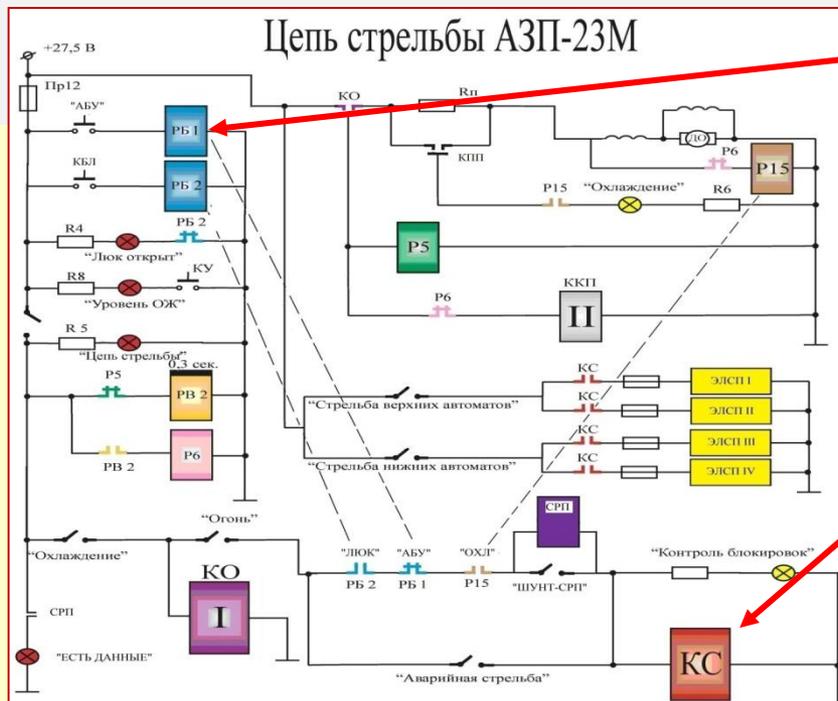
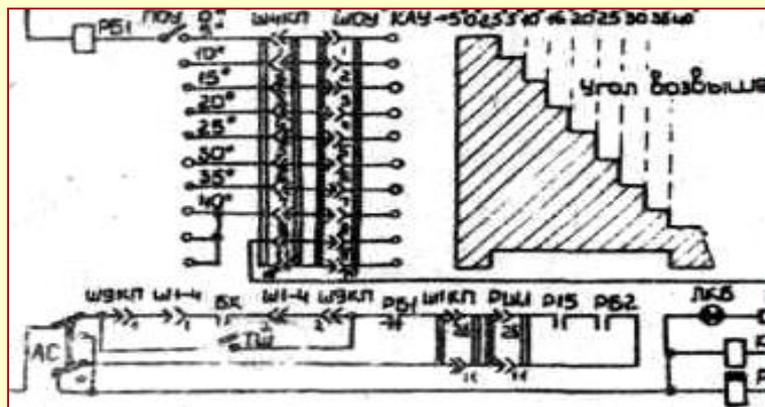
1. Автоблокировка стрельбы по углам возвышения (АБУ) -
- служит для блокировки цепи стрельбы при углах возвышения
АЗП в пределах от 5° до 40° .

Нижний угол ограничения устанавливается командиром установки
с помощью переключателя «ограничение углов»* (ПОУ) на ПК.

*При повороте люлек на этот угол - замыкаются соответствующие контакты
контактного устройства КАУ, которые включают реле блокировки РБ1.*

*Реле РБ1 размыкает свои размыкающие контакты в цепи питания контактора
стрельбы КС.*

Стрельба прекращается!!!



Реле РБ1

Контактор
стрельбы

Блокировки стрельбы

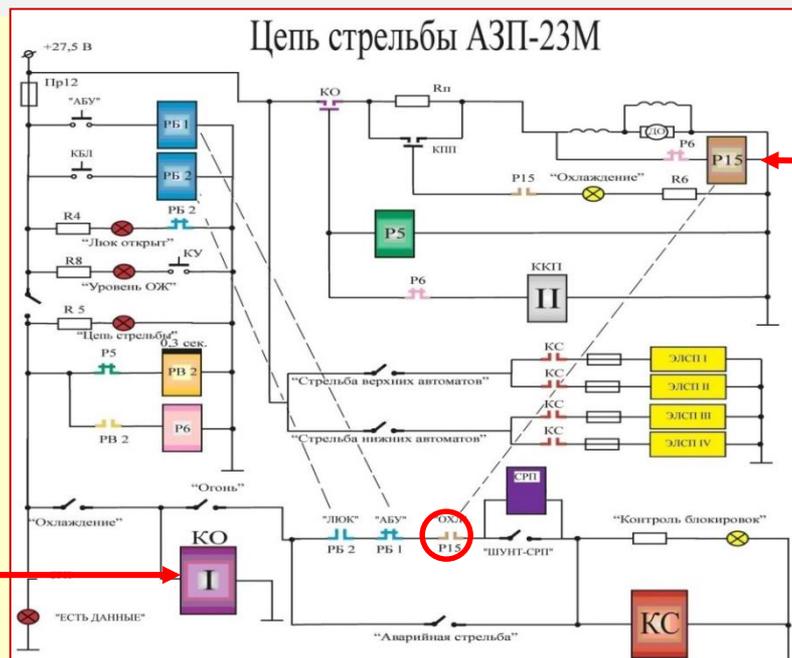
3. Блокировка стрельбы с системой охлаждения стволов - служит для исключения возможности ведения стрельбы из автоматов при неработающем двигателе системы охлаждения.

При не включённом тумблере «**Охлаждение**»:

- контактор КО1 обесточен,
- цепь питания ДО разомкнута, а также остаются
- разомкнутыми блокировочные контакты реле Р15 в цепи стрельбы.

При включении тумблера «**Охлаждение**»:

- контактор КО1 срабатывает. На двигатель ДО и реле Р15 подается напряжение и блокировочные контакты замыкают цепь стрельбы.



контактор КО1

реле Р15

Блокировки стрельбы

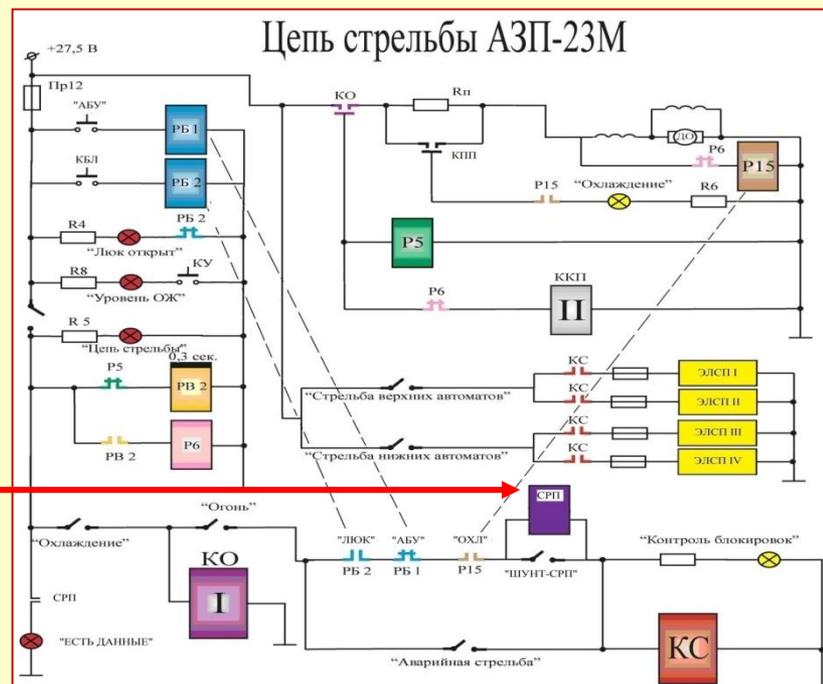
4. Блокировка стрельбы со счетно-решающим прибором - служит для блокировки цепи стрельбы при отсутствии сигнала «Есть Данные» от СРП, когда цель находится вне зоны поражения ($D > 2500\text{м}$).

С помощью этой блокировки может производиться:

- автоматическое открытие огня (при заранее нажатом микровыключателе «ОГОНЬ») при входе цели в зону поражения, и
- автоматическое прекращение огня при выходе ее из зоны поражения.

Реле блокировки смонтировано в СРП. При необходимости данная блокировка может быть зашунтирована тумблером ТШ (Шунт-СРП*) на ПК.

Реле блокировки



Блокировки стрельбы

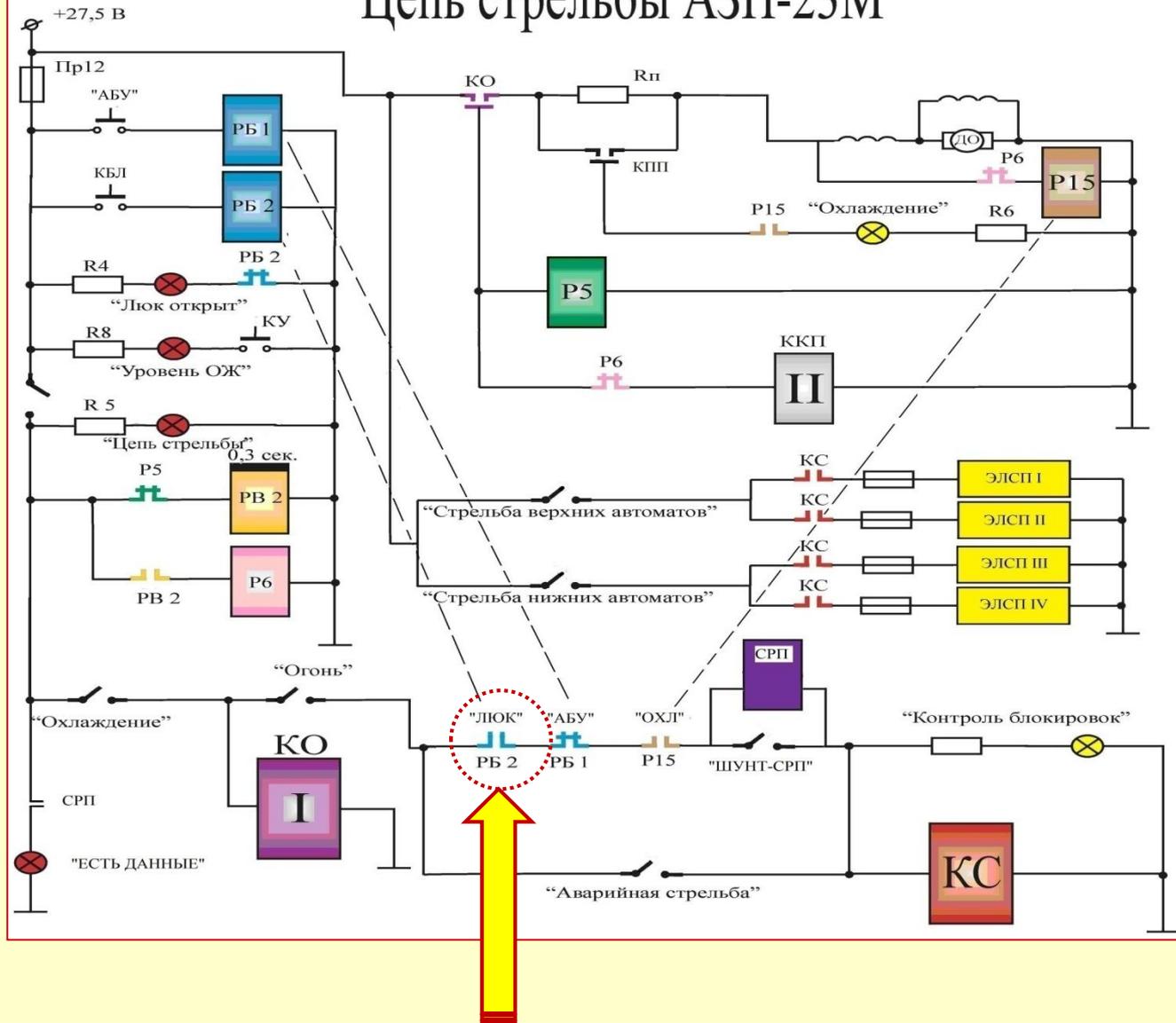
5. Аварийная стрельба – служит для аварийного ведения стрельбы в случае, если какая-либо из блокировок вышла из строя, не отключается и стрельба невозможна (*лампа сигнализации контроля блокировки ЛКБ не загорается*).



Для *аварийного ведения стрельбы* необходимо:

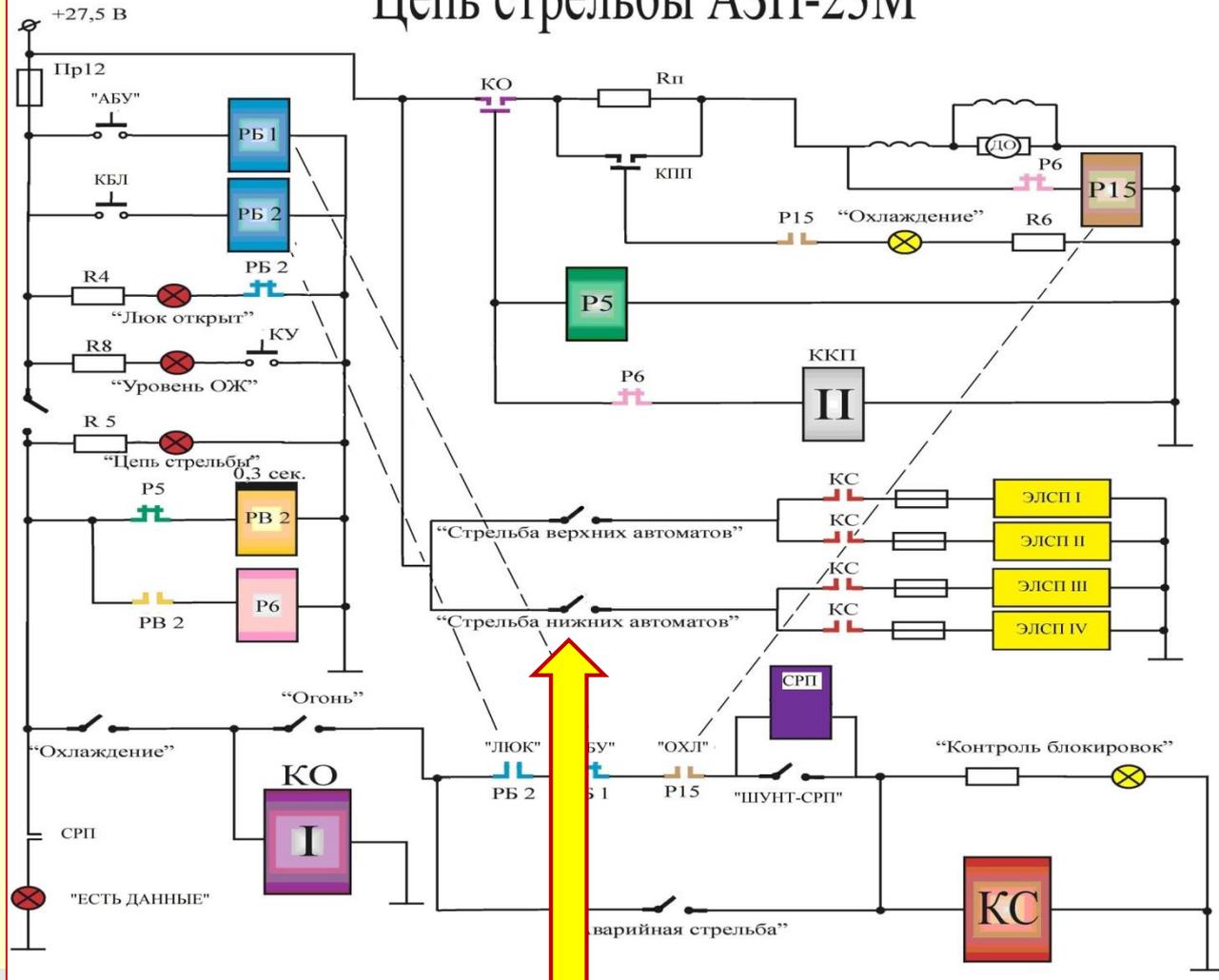
- включить тумблер «Цепь стрельбы»:
- включить тумблер «Аварийная стрельба» (АС) и вести огонь с рукоятки «Огонь», рукояток управления бл. Т-55 или педали спуска.

Цепь стрельбы АЗП-23М



Блокировочные контакты реле **РБ2** разомкнуты и блокируют цепь стрельбы.

Цепь стрельбы АЗП-23М

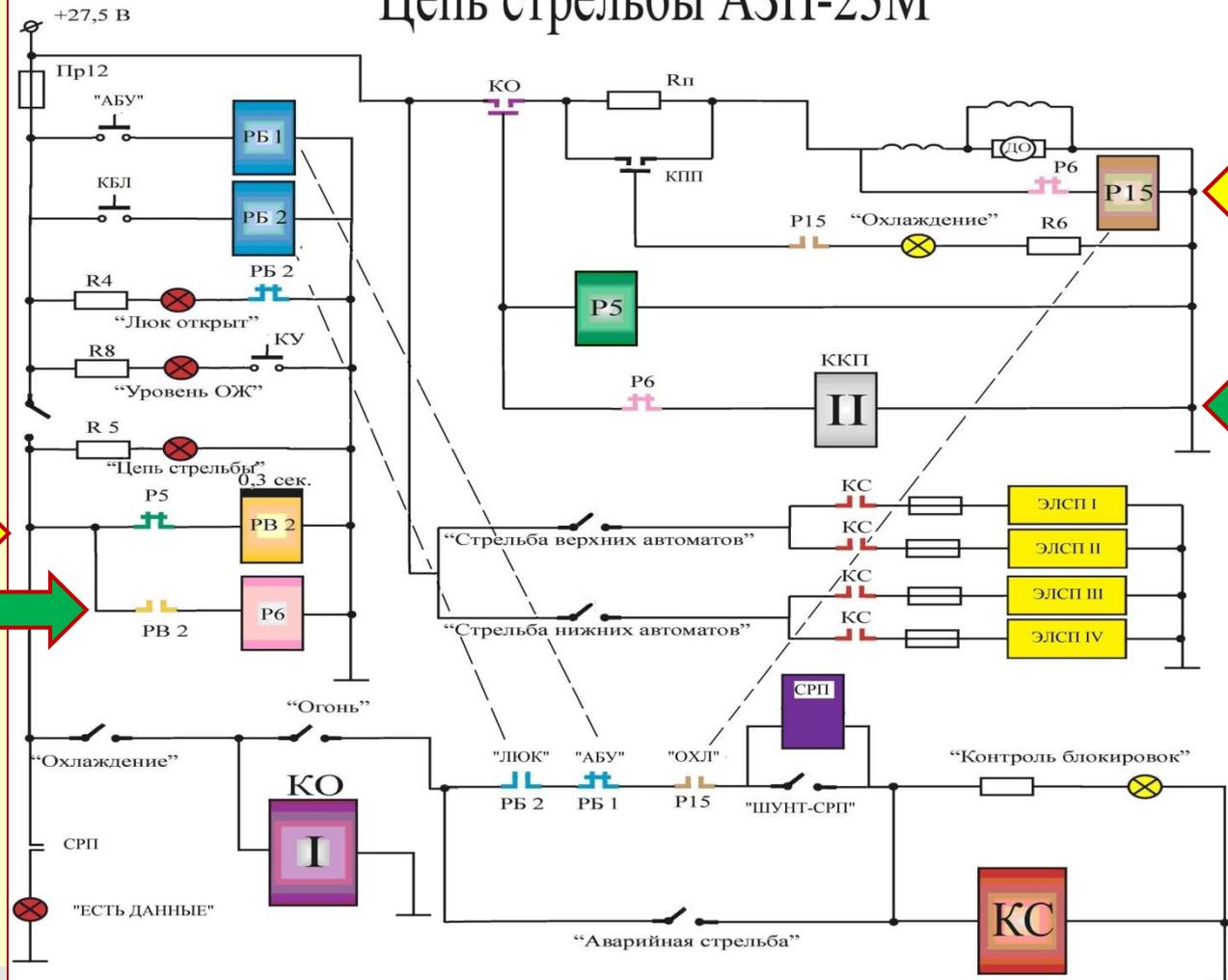


3. При разомкнутых контактах микровыключателя датчика уровня ОЖ (уровень жидкости в норме) цепь питания лампочки «Уровень ОЖ» разомкнута и она не горит.

Перед стрельбой командир установки включает тумблер «ЦЕПЬ СТРЕЛЬБЫ». При этом подается напряжение и загорается сигнальная лампа «ЦЕПЬ СТРЕЛЬБЫ».

Для ведения стрельбы необходимо включить АЗС верхних и нижних автоматов и произвести полное зарядание.

Цепь стрельбы АЗП-23М

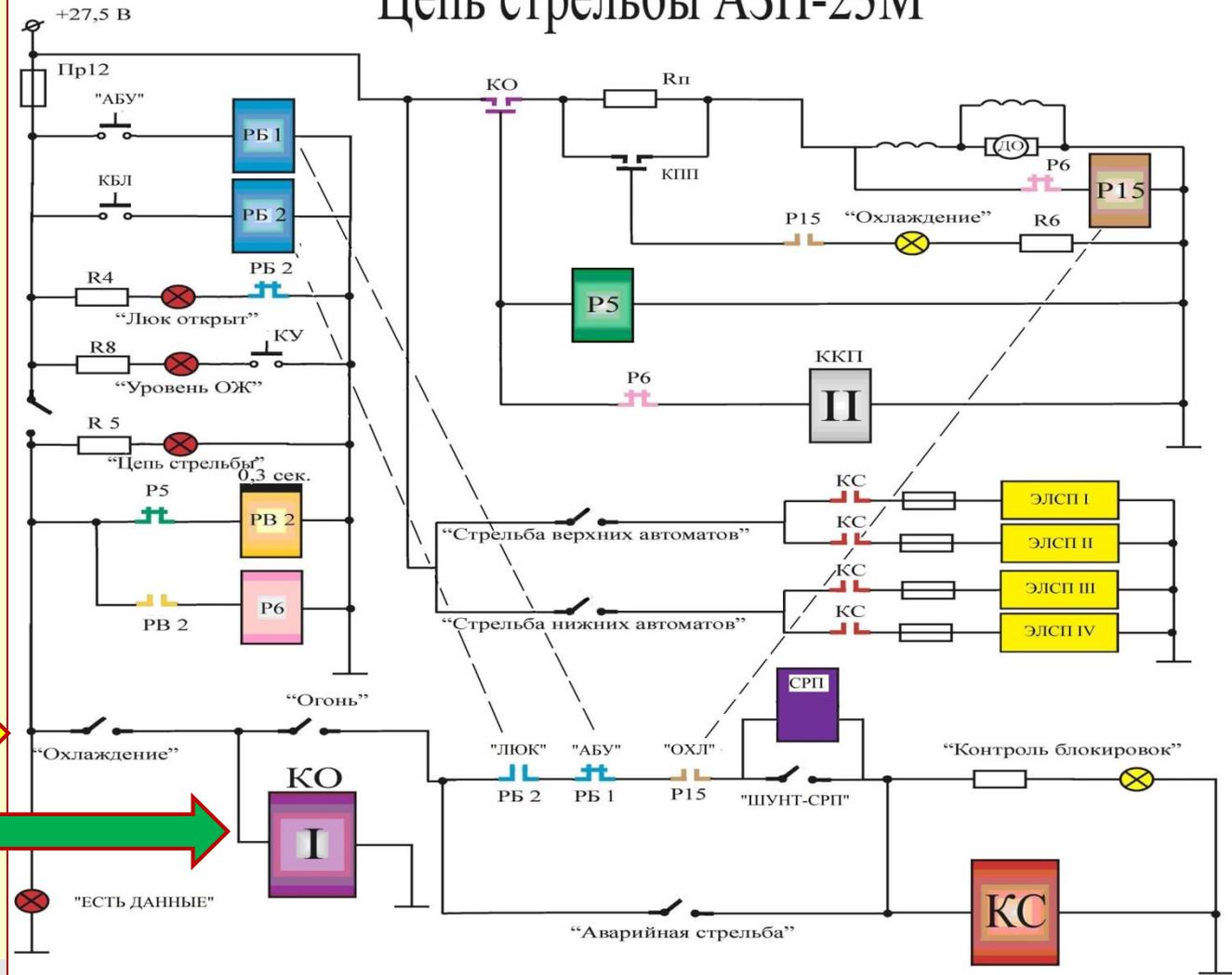


Одновременно подается питание:

- на реле времени **PB2**, которое подготавливает схему для двухступенчатого включения электродвигателя насоса охлаждения,
- через замкнувшиеся контакты **PB2** на реле **P6**.

Реле **P6** срабатывает и разрывает цепь питания **P15** и контактора **ККП2**.

Цепь стрельбы АЗП-23М

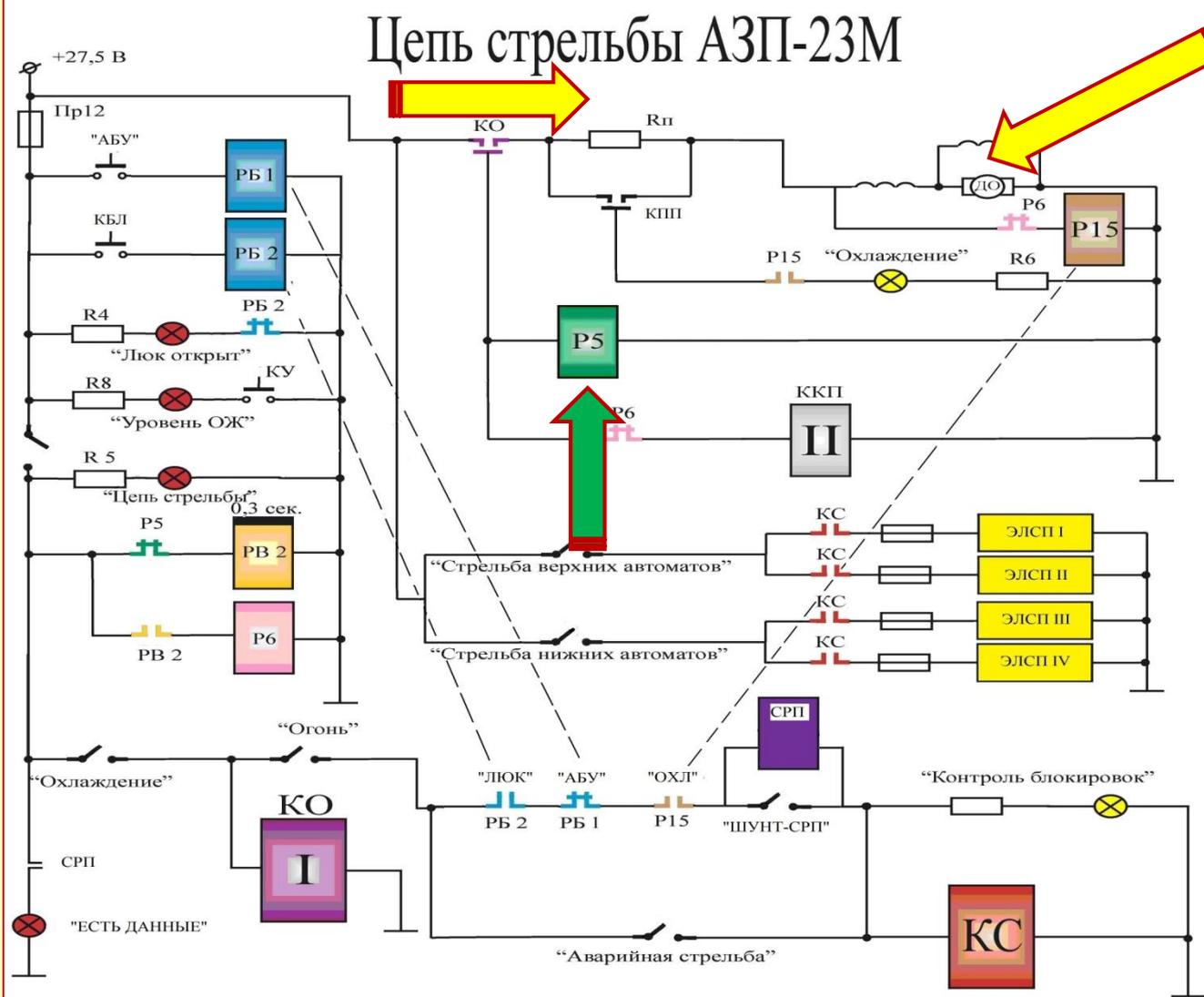


4. Огонь ведут: - КУ с рукоятки огня,

- либо ОП с рукояток управления бл. Т-55 или педали спуска.

Для открытия огня необходимо включить тумблер **“Охлаждение”**.

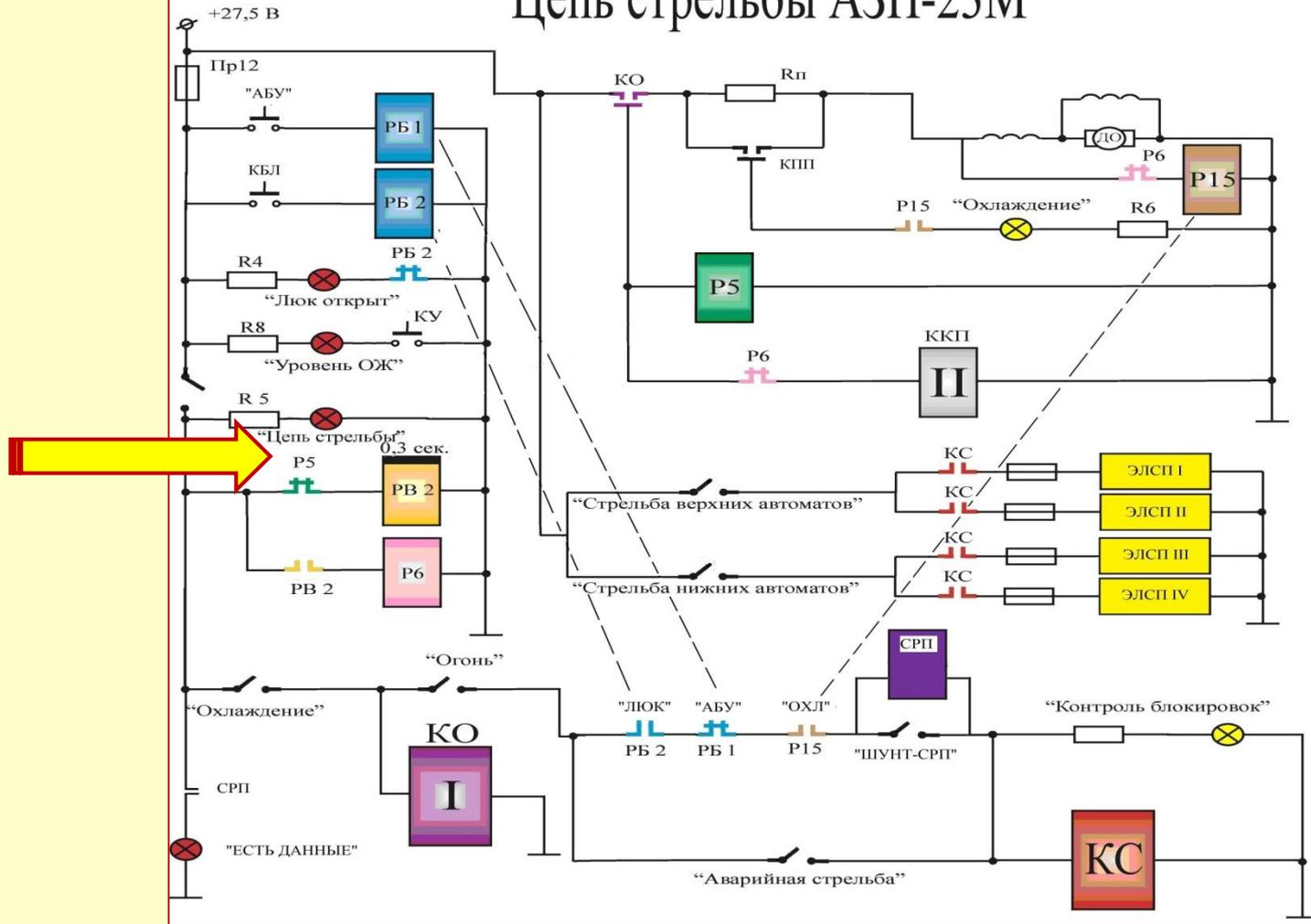
При этом 27В подается на обмотку контактора первой ступени пуска двигателя охлаждения (КОI).



Контактор 1 ступени (**КО I**) срабатывает и через пусковое сопротивление R_n подает питание:

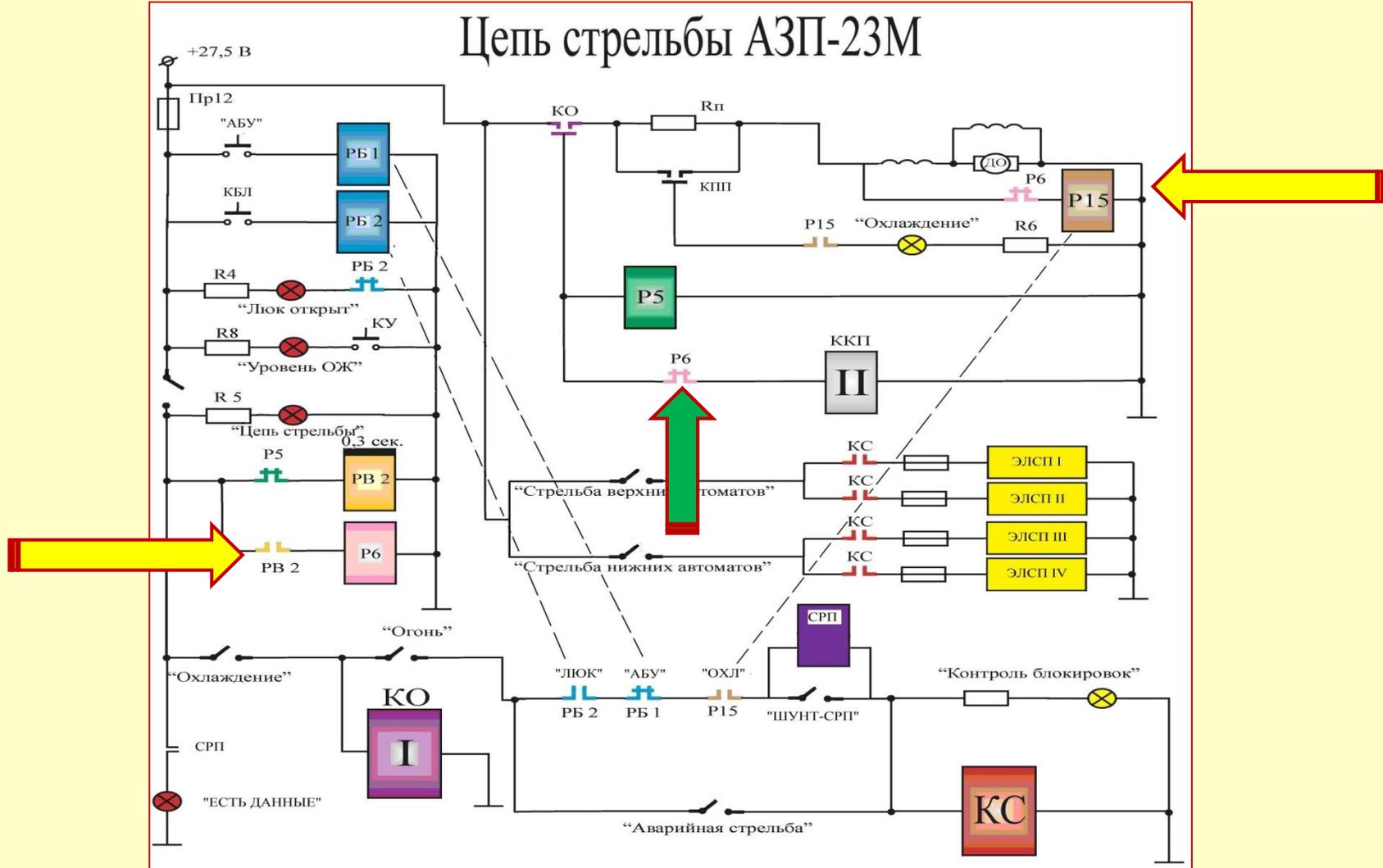
- на электродвигатель насоса охлаждения (ДО),
- на обмотку реле Р5.

Цепь стрельбы АЗП-23М



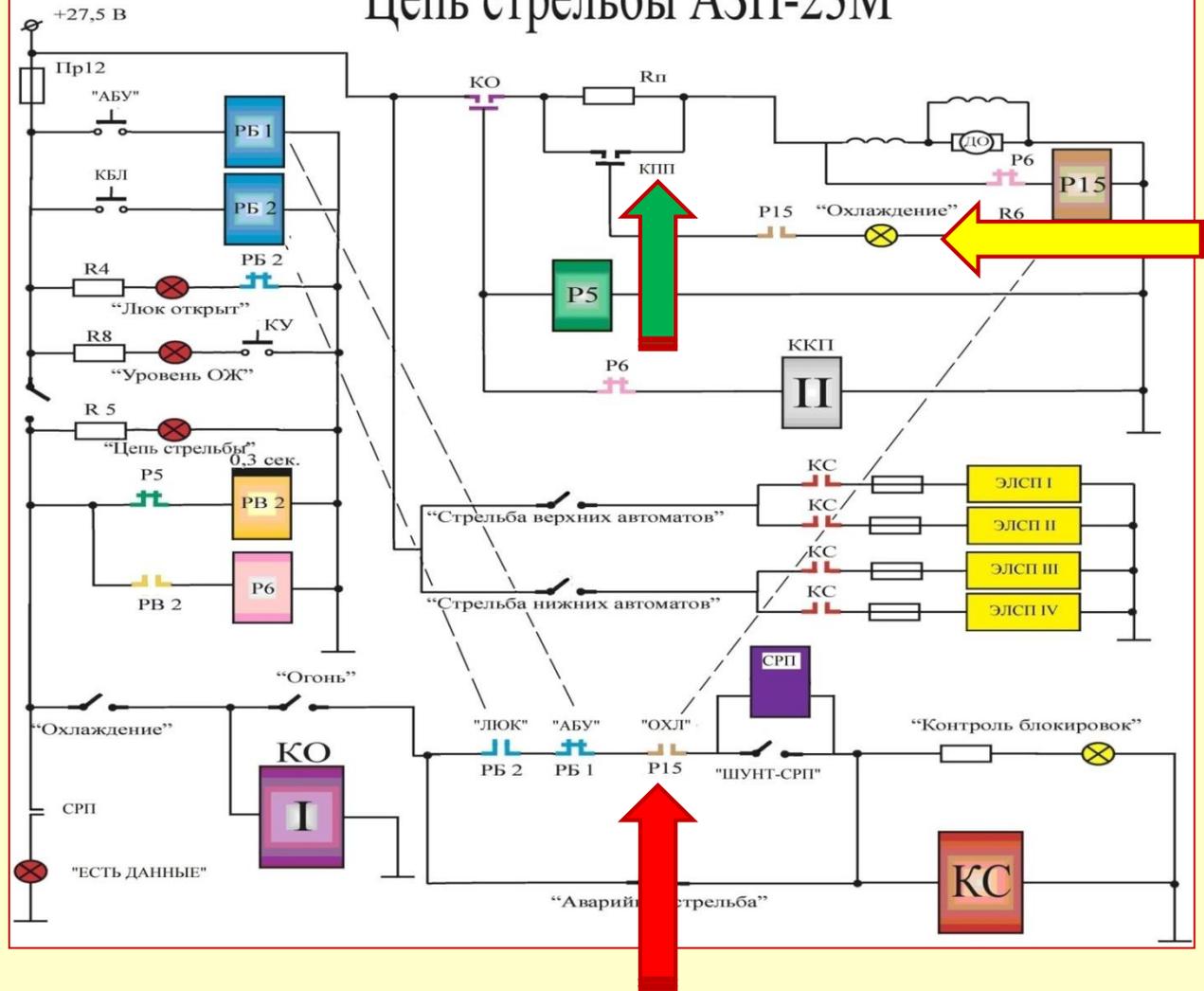
Реле **P5**, сработав, размыкающими контактами отключает цепь питания реле времени РВ2, имеющего выдержку времени на отпускание ~ 0.3 сек. Время отпускания реле **PВ2** определяет время разгона двигателя насоса на первой ступени запуска.

Цепь стрельбы АЗП-23М



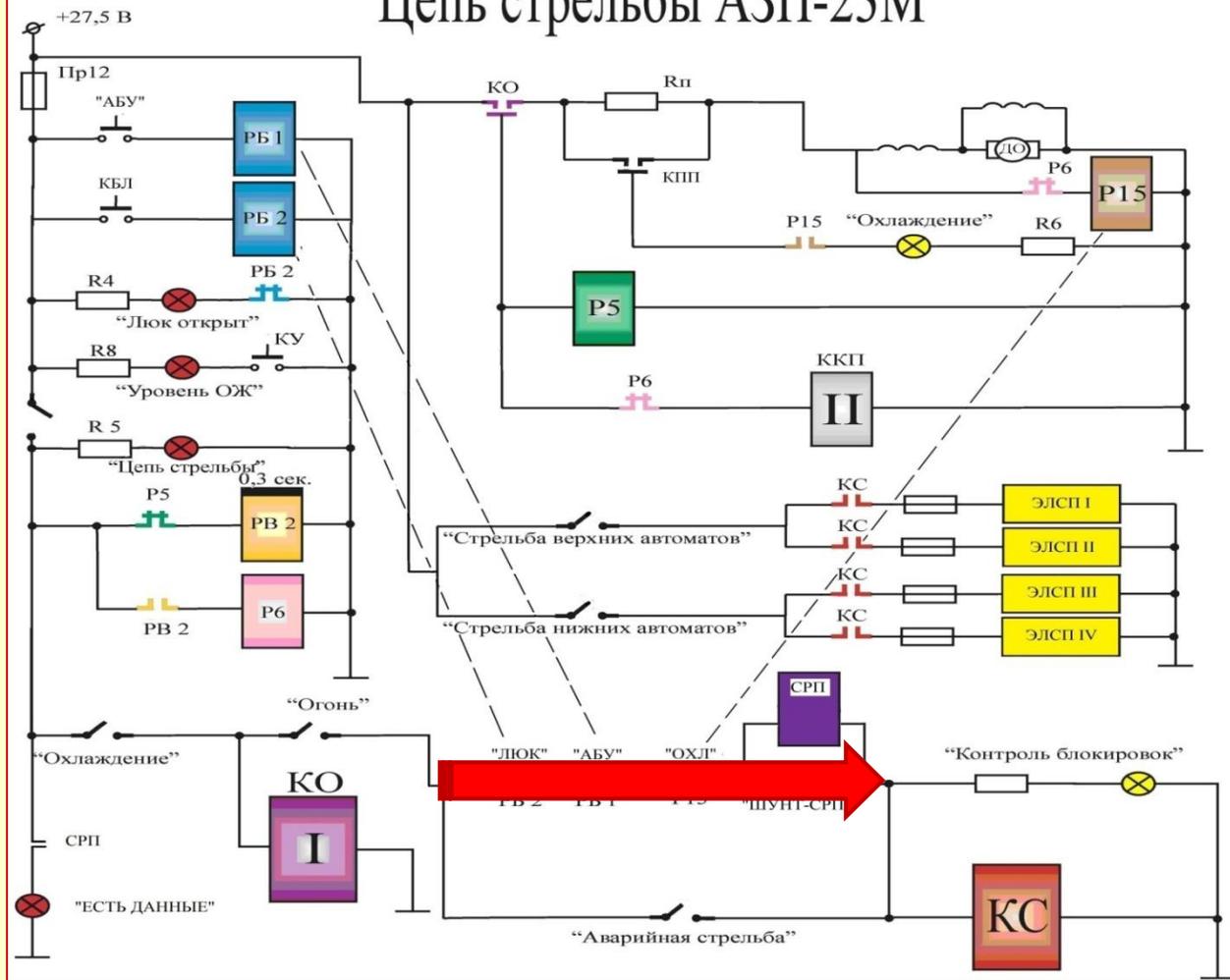
Реле **PB2** через ~ 0.3 сек. после снятия напряжения с его обмотки своими нормально разомкнутыми контактами размыкает цепь питания реле **P6**. Реле P6 отключается, и своими нормально замкнутыми контактами включает контактор 2-ой ступени пуска двигателя охлаждения (КПП II), и запитывает обмотку P15.

Цепь стрельбы АЗП-23М



Контактор 2 ступени (ККП II) сработав, шунтирует пусковое сопротивление R_p , двигатель (ДО) разгоняется до номинального числа оборотов. Реле P15 сработав, своими контактами замыкает цепь питания лампы "Охлаждение" и нормально разомкнутые контакты блокировки цепи стрельбы ("ОХЛ").⁵³

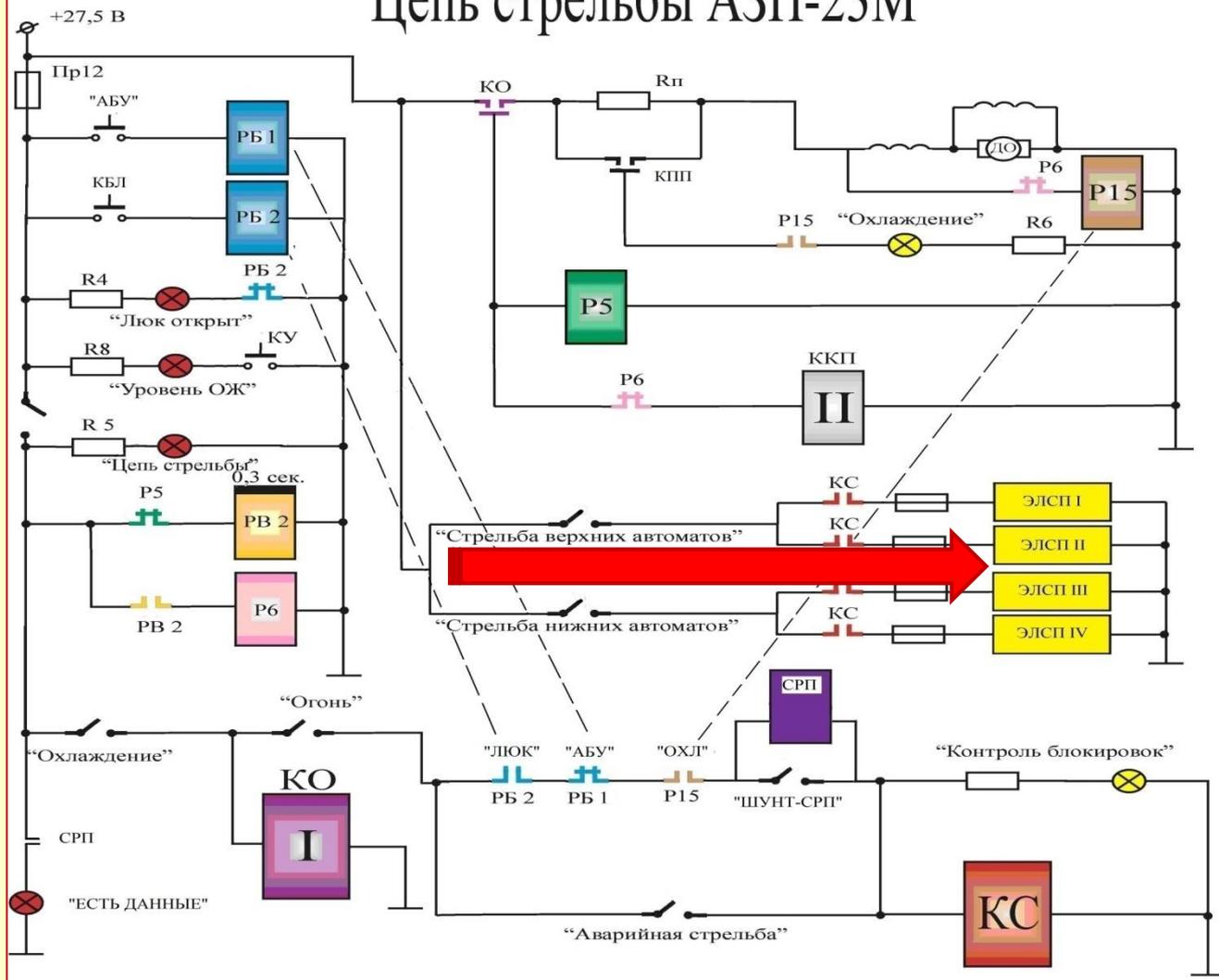
Цепь стрельбы АЗП-23М



5. При нажатии кнопки **“Огонь”** :

- замыкается цепь питания контактора стрельбы (КС) через замкнутые *контакты* блокировок стрельбы.

Цепь стрельбы АЗП-23М



Контактор стрельбы (КС) срабатывает и через его замкнутые контакты и АЗС +27В подается одновременно на все **электроспуски**.

Сработав, ЭЛСП освобождают подвижные части автоматов,

происходит стрельба.



Вопрос 3 Проверка цепей стрельбы

Проверка цепей стрельбы (ЦС)

Для проверки **цепей стрельбы** необходимо произвести:

- взведение и спуск подвижных частей всех 4-х автоматов поочередно.
При этом проверить срабатывание 4-х **блокировок ЦС**. Для этого:



1. По команде командира установки ОП поднимается на башню, открывает защитную крышку над автоматами, рукояткой механизма ручного заряжания взводит **ЛЕВЫЙ, НИЖНИЙ** автомат.

Командир установки (**КУ**):

- включает тумблер «ЦС» и АЗС автоматов,
- нажимает кн. «**Огонь**» на рукоятке огня.

Спуск подвижных частей не происходит.

КУ: - включает тумблер «**Охлаждение**» и нажимает кн. «**Огонь**» огня. Происходит Спуск подвижных частей. →

2. По команде командира установки ОП рукояткой механизма ручного заряжания взводит **ЛЕВЫЙ, ВЕРХНИЙ** автомат.

КУ устанавливает переключатель «**ОГРАНИЧЕНИЕ УГЛОВ**» в положение «**Охлаждение**», нажимает кн. «**Огонь**». Спуск происходит.

КУ устанавливает переключатель «**ОГРАНИЧЕНИЕ УГЛОВ**» в положение «**Огонь**», нажимает кн. «**Огонь**». Спуск происходит.

Происходит Спуск подвижных частей. →

Проверка цепей стрельбы (ЦС)

3. По команде командира установки ОП рукояткой механизма ручного заряжания взводит **ПРАВЫЙ, ВЕРХНИЙ** автомат.

КУ при открытом люке механика-водителя (**МВ**):

- включает тумблер «**Охлаждение**» и нажимает кн. «**Огонь**». Спуск не происходит.

КУ после закрытия люка **МВ**:

- включает тумблер «**Охлаждение**» и нажимает кн. «**Огонь**». Происходит Спуск подвижных частей. →

4. По команде командира установки ОП рукояткой механизма ручного заряжания взводит **ПРАВЫЙ, НИЖНИЙ** автомат.

КУ при отсутствии команды «**ЕСТЬ ДАННЫЕ**» на СРП:

- включает тумблер «**Охлаждение**» и нажимает кн. «**Огонь**». Спуск не происходит.

КУ после загорания лампы «**ЕСТЬ ДАННЫЕ**»:

- включает тумблер «**Охлаждение**» и нажимает кн. «**Огонь**». Происходит Спуск подвижных частей. →



Проверка цепей стрельбы (ЦС)

Для проверки **цепей стрельбы** необходимо произвести:

- взведение и спуск подвижных частей всех 4-х автоматов поочередно.

При этом проверить срабатывание 4-х **блокировок ЦС**. Для этого:



1. По команде командира установки ОП поднимается на башню, открывает защитную крышку над автоматами, рукояткой механизма ручного заряжания взводит **ЛЕВЫЙ, НИЖНИЙ** автомат.

Командир установки (**КУ**):

- включает тумблер «ЦС» и АЗС автоматов,

- нажимает кн. «**Огонь**» на рукоятке огня.

Спуск подвижных частей не происходит.

КУ: - включает тумблер «**Охлаждение**» и нажимает кн. «**Огонь**» на рукоятке огня. Происходит Спуск подвижных частей. 

2. По команде командира установки ОП рукояткой механизма ручного заряжания взводит **ЛЕВЫЙ, ВЕРХНИЙ** автомат.

КУ устанавливает переключатель «**ОГРАНИЧЕНИЕ УГЛОВ**» в положение 5-40, включает тумблер «**Охлаждение**», нажимает кн. «**Огонь**». Спуск не происходит.

КУ устанавливает переключатель «**ОГРАНИЧЕНИЕ УГЛОВ**» в положение 0, включает тумблер «**Охлаждение**» и нажимает кн. «**Огонь**».

Происходит Спуск подвижных частей. 

Проверка цепей стрельбы (ЦС)

3. По команде командира установки ОП рукояткой механизма ручного заряжания взводит ПРАВЫЙ, ВЕРХНИЙ автомат.

КУ при открытом люке механика-водителя (МВ):

- включает тумблер «**Охлаждение**» и нажимает кн. «**Огонь**».

Спуск не происходит.

КУ после закрытия люка МВ:

- включает тумблер «**Охлаждение**» и нажимает кн. «**Огонь**».

Происходит Спуск подвижных частей. 

4. По команде командира установки ОП рукояткой механизма ручного заряжания взводит ПРАВЫЙ, НИЖНИЙ автомат.

КУ при отсутствии команды «ЕСТЬ ДАННЫЕ» на СРП:

- включает тумблер «**Охлаждение**» и нажимает кн. «**Огонь**».

Спуск не происходит.

КУ после загорания лампы «ЕСТЬ ДАННЫЕ»:

- включает тумблер «**Охлаждение**» и нажимает кн. «**Огонь**».

Происходит Спуск подвижных частей. 



ЗАДАНИЕ НА САМОПОДГОТОВКУ:

Изучить материал занятия по конспекту и учебному пособию

Вопросы занятия:

1. Назначение, состав электрооборудования АЗП-23М. Пульт командира.
2. Электрическая цепь стрельбы АЗП-23М. Блокировки стрельбы.
3. Проверка цепей стрельбы.



- Литература:**
1. Учебное пособие «Устройство АЗП-23М» стр. 36-46
 2. Альбом рисунков «ЗСУ-23-4М. Часть 1. АЗП-23М»



Конец занятия

Контрольные вопросы:

Назначение, устройство и принцип действия:

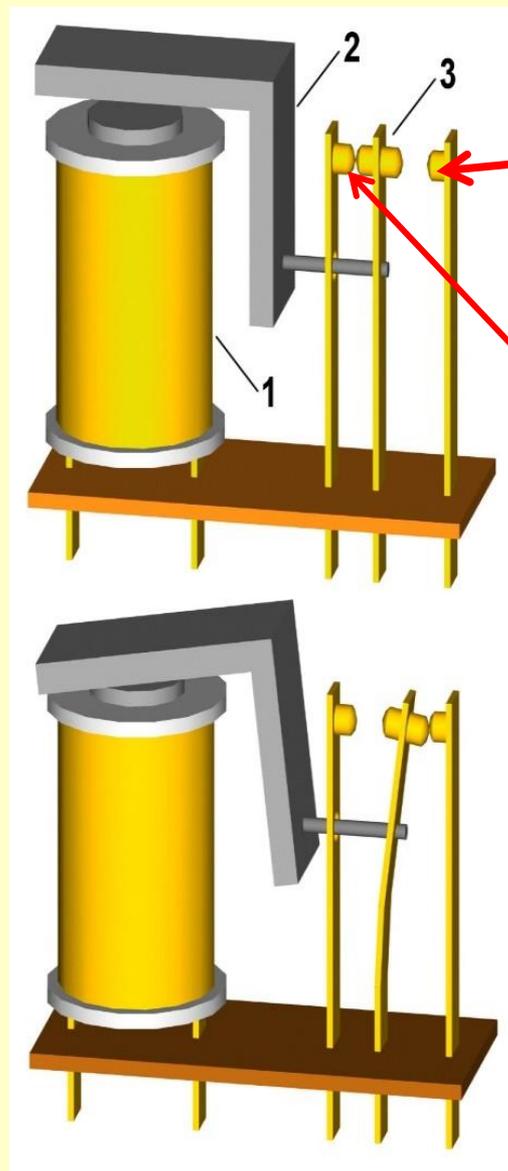
1. Системы питания АЗП-23М.
2. Системы охлаждения АЗП-23М.



Электромагнитное реле

Состав:

1. Катушка.
2. Якорь.
3. Контакты.



Нормально
разомкнутые
контакты

Нормально
замкнутые
контакты



Органы управления, сигнализации и контроля.



Переключатель
“ОГРАНИЧЕНИЕ УГЛОВ”

ограничение стрельбы по углам возвышения
в диапазоне от 5° до 40°



Органы управления, сигнализации и контроля.



Лампа “ЛЮК ОТКРЫТ”

Сигнализирует об открытом люке механика-водителя



Органы управления, сигнализации и контроля.



Тумблер “ШУНТ - СРП”

отключение счетно-решающего прибора от цепей стрельбы



Штепсельные разъемы



Разъемы ШР, ШРГ -12, -16,....., -48, -55, -60 – штепсельные разъёмы негерметичные, герметичные - коннекторы ручного соединения цилиндрические, внутреннего объемного монтажа, - для соединения цепей с нагрузкой по току до 200А и 850В.

Разъемы ШР, ШРГ могут насчитывать от 1-47 контактов в зависимости от типоразмера, которые помещены в карболитовое основание и металлический или пластмассовый корпус.

Тип корпуса: блочный (крепится на панель) или кабельный.

Вид соединителя: вилка или розетка.

В приборной части вилка, она же "папа", обозначается буквой "Ш" (штырь), а розетка, она же "мама" – буквой "Г" (гнездо).

В кабельной части – наоборот: вилка - "Г", розетка - "Ш".

Патрубок для подсоединения кабеля может быть прямым или угловым.

Для улучшения качества соединения в конструкции разъемов ШР, ШРГ предусмотрена фиксация с помощью резьбы гайки и корпуса.

Полную расшифровку [маркировки разъемов ШР, ШРГ](https://asenergi.com/catalog/razemy/shr-shrg.html) смотрите ниже:

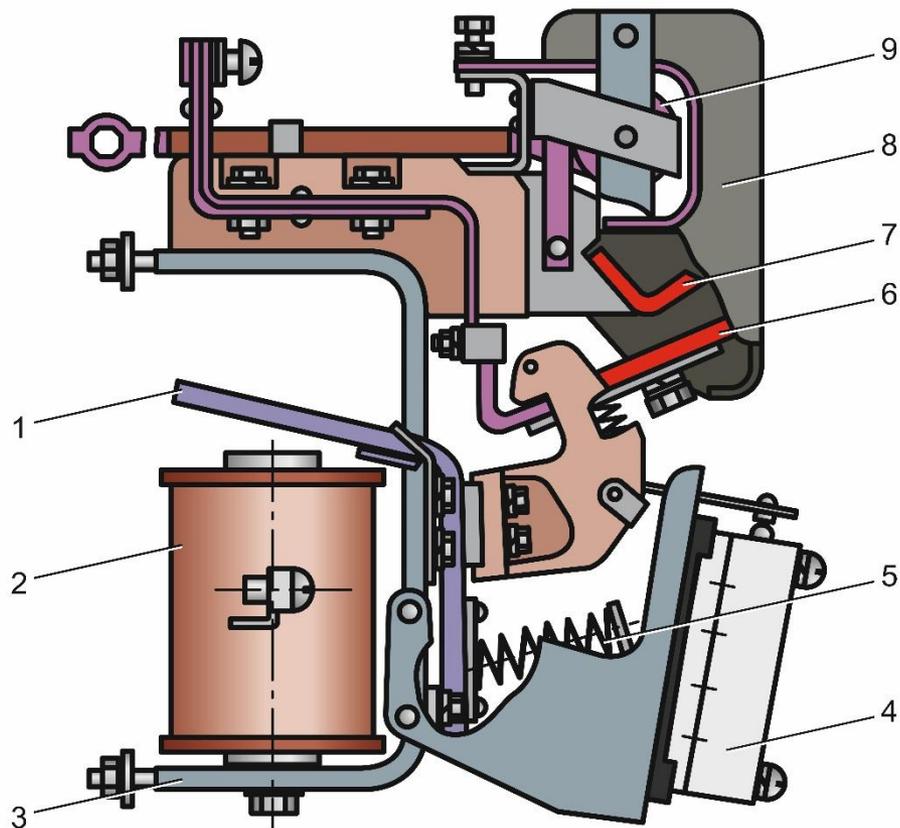
<https://asenergi.com/catalog/razemy/shr-shrg.html>



Электромагнитные контакторы

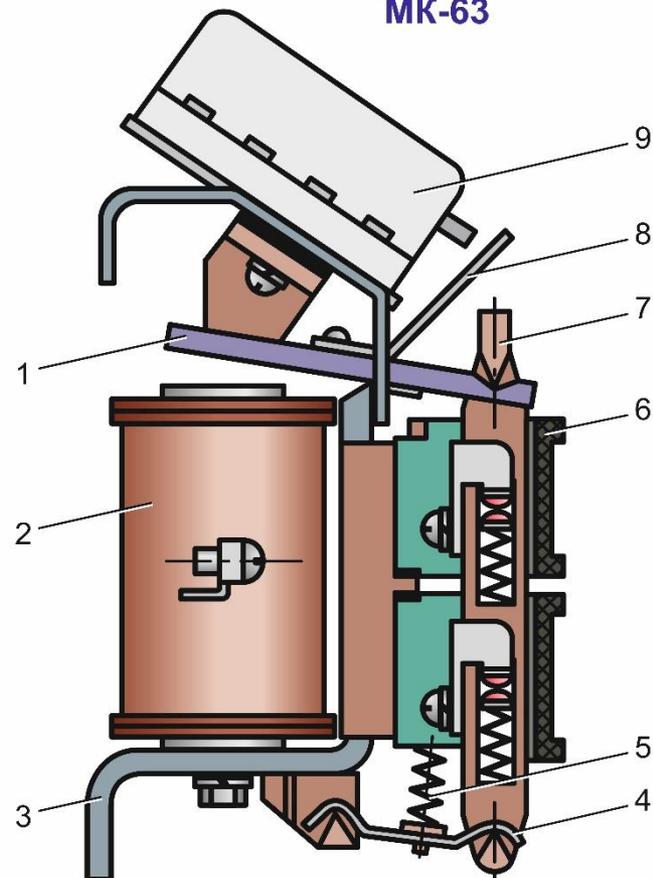
Электромагнитные контакторы

МК-82, МК-93

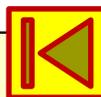


1 - якорь; 2 - катушка с сердечником; 3 - магнитопровод; 4 - блок-контакты; 5 - отключающая пружина; 6 - подвижный контакт; 7 - неподвижный контакт; 8 - дугогасительная камера; 9 - дугогасительная катушка.

МК-63



1 - якорь; 2 - катушка с сердечником; 3 - магнитопровод; 4 - коромысло; 5 - отключающая пружина; 6 - дугогасительная камера; 7 - тяга с подвижными контактами; 8 - рычаг переключения блок-контактов; 9 - блок-контакты.



Штепсельные разъемы

Маркировка разъемов ШР, ШРГ:

ШР	20	У	5	Н	Ш	10	Н	-	М
----	----	---	---	---	---	----	---	---	---

- ШР** – Тип разъема: ШР - штепсельный разъем негерметичный, ШРГ - штепсельный разъем герметичный.
- 20** – Условный размер корпуса: 12, 16, 20, 28, 32, 36, 40, 48, 55, 60.
- У** – Конструктивное исполнение приборной части: П - без патрубков, ПК - с прямым патрубком, СК - с угловым патрубком.
Конструктивное исполнение кабельной части: П - с прямым патрубком, У - с угловым патрубком.
- 5** – Количество контактов: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 14, 15, 16, 20, 23, 26, 30, 31, 35, 45, 47.
- Н** – Вид концевой гайки: Э - для экранированного кабеля, Н - для неэкранированного кабеля.
В приборном соединителе без патрубков гайка для крепления кабеля отсутствует. Обозначение "Э" - условное.
- Ш** – Вид соединителя в приборной части: Г - розетка (гнездо), Ш - вилка (штырь).
Вид соединителя в кабельной части: Ш - розетка (гнездо), Г - вилка (штырь).
Вид соединителя в кабельной части условно обозначается по виду соединителя в приборной части, с которым он сочленяется.
- 10** – Обозначение сочетания контактов: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14.
- Н** – Дополнительный элемент для соединителей, выпускаемых по БРО.364.028 ТУ: Н - покрытие никель.
- М** – пластмассовый корпус.

Переходные колодки, разъёмы, розетки

предназначены: для обеспечения надежного быстроразъемного соединения проводов при монтаже.

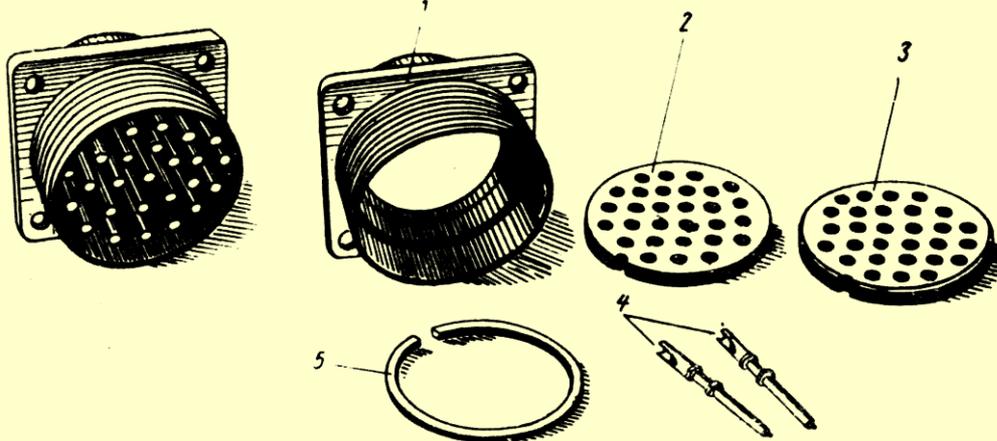
К ним относятся:

- штепсельные разъемы типа ШР, имеющие большое количество разновидностей по конструкции, количество контактов и пропускаемому ими току;
- розетка внешнего запуска, предназначенная для подключения проводов при пуске двигателя от другой аналогичной машины или специальной электроустановки.



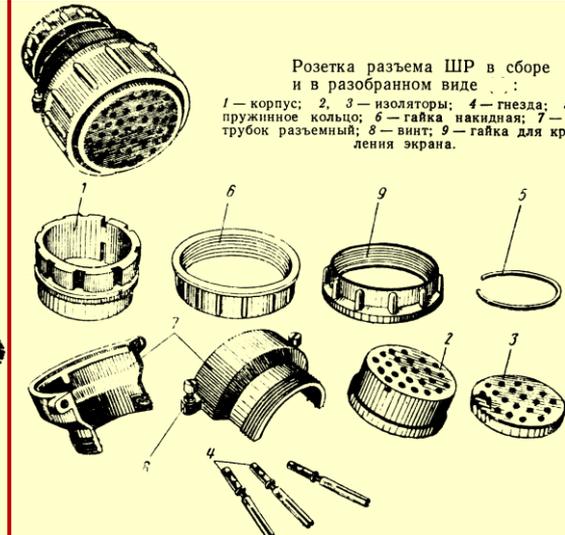
Вилка разъема типа ШР в сборе и в разобранном виде

1 — корпус с фланцем; 2 и 3 — изоляторы; 4 — штыри; 5 — пружинное кольцо.



Розетка разъема ШР в сборе и в разобранном виде

1 — корпус; 2, 3 — изоляторы; 4 — гнезда; 5 — пружинное кольцо; 6 — гайка накидная; 7 — патрубок разъемный; 8 — винт; 9 — гайка для крепления экрана.



Т-6.Зан-7. Электрооборудование АЗП-23М

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67			

