

## Урок № 4

Пусковая, регулирующая  
и защитная аппаратура  
вторичной системы  
электрообеспечения

**Вторичная система  
электроснабжения  
трехфазным  
переменным током**

$$U=36В$$

## Автомат переключения шин АПШ-3М

Служит для автоматического подключения резервного ТС310СО4Б на шины трехфазного переменного тока **36В 400Гц**, при исчезновении напряжения любой фазы этих шин.

Установлен за щитом предохранителей.

Включается при установке переключателя резервного ТС310СО4Б в положение «АВТОМАТ».



**Вторичная система  
электроснабжения  
однофазным  
переменным током**

$$U=36V$$

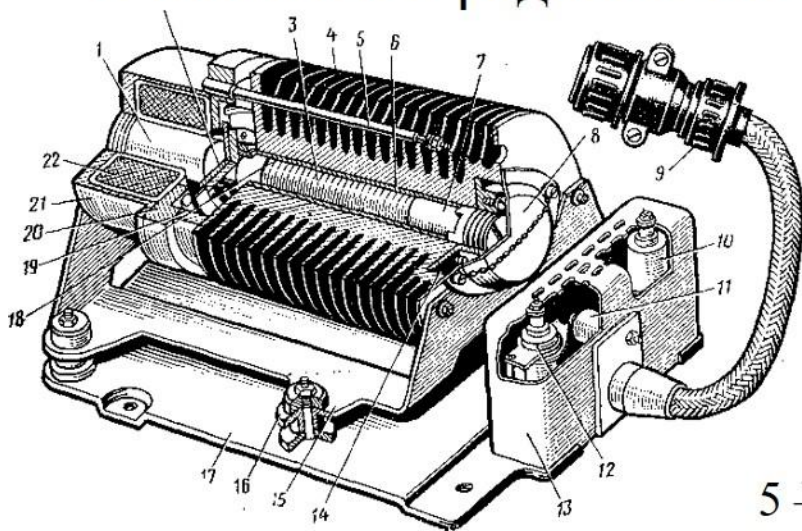
**Вторичная система  
электроснабжения  
ПОСТОЯННЫМ ТОКОМ**

$$U=27V$$

## Регулятор напряжения РН-120У

Автоматически поддерживает напряжение стартер-генератора в пределах **26-30 В** при изменении его оборотов и тока нагрузки.

Установлен в радиоотсеке на левом борту между шп. № 19 и 20;



1 — сердечник; 2 — якорь;

3 — угольный столб; 4 — корпус регулятора;

5 — шпилька; 6 — втулка; 7 — контакт;

8 — колпак; 9 — штепсельный разъем; 10 — сопротивление ПЭВ-20-24;

11 — сопротивление ПЭВ-2,5-75-1; 12 — подстроечный реостат РС-25;

13 — кожух; 14 — фланец; 15 — подставка; 16 — амортизатор;

17 — основание; 18 — шайба; 19 — теплоизолирующий экран;

20 — фасонное кольцо; 21 — корпус электромагнита; 22 — катушка.



**Регулятор напряжения РН-120У**

Угольный столб регулятора включен последовательно к обмотке возбуждения генератора СТГ-3. Его, через стальной якорь сжимает тарельчатая пружина (мембрана).

Электромагнит подключен параллельно якорной обмотке генератора и на него действует напряжение генератора. Своим магнитным полем электромагнит притягивает к себе якорь мембраны.

Если допустим, что уменьшится напряжение на зажимах генератора СТГ-3, то уменьшится сила притяжения электромагнита.

Сила электромагнита зависит от силы тока проходящего по его обмотке. Сила тока в свою очередь зависит от подведенного напряжения к электромагниту.  $F_{ЭМ} = C I_{ЭМ} = C \frac{U_{Г}}{R_{ЭМ}}$

Где:  $F_{ЭМ}$  – сила электромагнита;

$C$  – постоянный коэффициент электромагнита;

$I_{ЭМ}$  – сила тока протекающего через электромагнит;

$U_{Г}$  – напряжение на зажимах генератора;

$R_{ЭМ}$  – сопротивление обмотки электромагнита.



Угольный столб будет сильнее сжиматься мембраной, а это приведет к уменьшению сопротивления угольного столба.

Столб состоит из отдельных угольных шайб. Поверхность шайб шероховатая поэтому при слабом прижатии площадь контакта между ними будет малая, а при сильном – большая.

При увеличении площади контакта сопротивление цепи будет уменьшаться.  $R = \frac{\rho * l}{S}$

Где:  $R$  – сопротивление проводника;

$\rho$  – удельное сопротивление проводника;

$l$  – длина проводника;

$S$  – площадь поперечного сечения проводника

Уменьшение сопротивления столба вызывает увеличение силы тока идущего на обмотку возбуждения генератора. Следовательно увеличится магнитный поток обмотки возбуждения, увеличится ЭДС генератора и увеличится напряжение на зажимах генератора, т.е. восстановится до нормы.

$E_G = C\Phi n$ ,  $U_G = E_G - (I_a \times R_a)$ . Где:  $E_G$  – ЭДС генератора;  
 $C$  – постоянный коэффициент генератора (зависит от его конструкции);

$\Phi$  – магнитный поток обмотки возбуждения (зависит от силы тока проходящего по обмотке возбуждения);

$n$  – скорость вращения ротора генератора;

$U_G$  – напряжение на зажимах генератора;

$I_a$  – сила тока якоря (ток нагрузки);

$R_a$  – сопротивление обмотки якоря.

Произведение  $I_a$  на  $R_a$  характеризует потери напряжения внутри якоря.

$E_G$  – ЭДС генератора (без включения потребителей)

$U_G$  – напряжение генератора (на зажимах)

$I_a$  – сила тока якоря генератора (ток нагрузки)

$I_{об}$  – сила тока обмотки возбуждения генератора

$R_H$  – величина сопротивления цепи (нагрузки)

$R_{ут.ст.}$  – величина сопротивления угольного столба

## На схеме

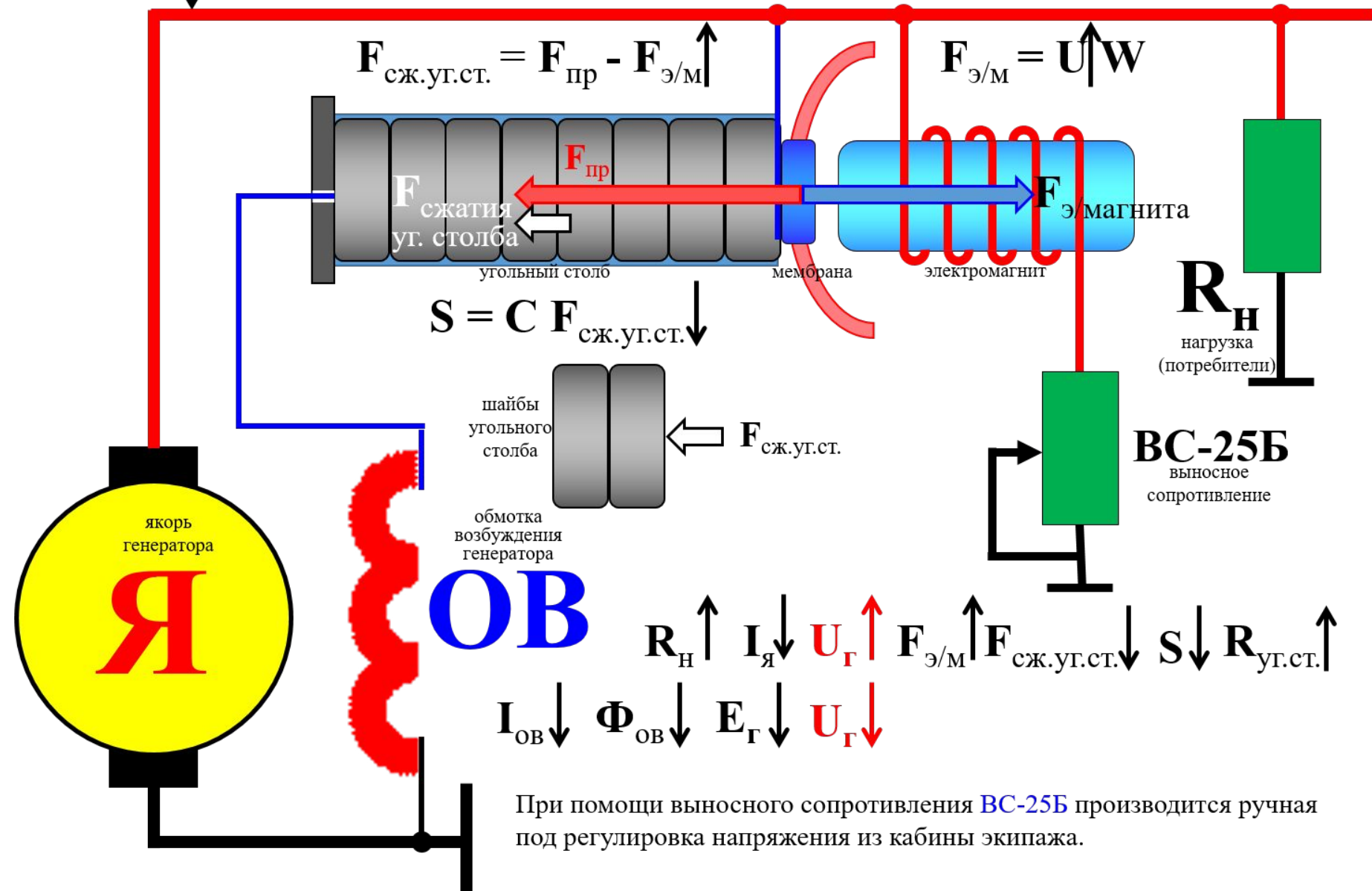
$\Phi_{об}$  – величина магнитного поля обмотки возбуждения

$S$  – площадь поперечного сечения

$F_{э/м}$  – сила электромагнита

$F_{сж.ут.ст.}$  – сила сжатия угольного столба

$$\uparrow R = \frac{\rho \times l}{S} \downarrow \quad \downarrow I_{\text{я}} = \frac{U_{\Gamma}}{R_{\text{H}}} \uparrow \quad \downarrow \uparrow U_{\Gamma} = \downarrow E_{\Gamma} - \downarrow I_{\text{я}} R_{\text{я}} \quad E_{\Gamma} = C \Phi_{\text{ОВ}} \downarrow n \quad \Phi_{\text{ОВ}} = C I_{\text{ОВ}} \downarrow$$



## Автомат защиты от перенапряжения АЗП-А2

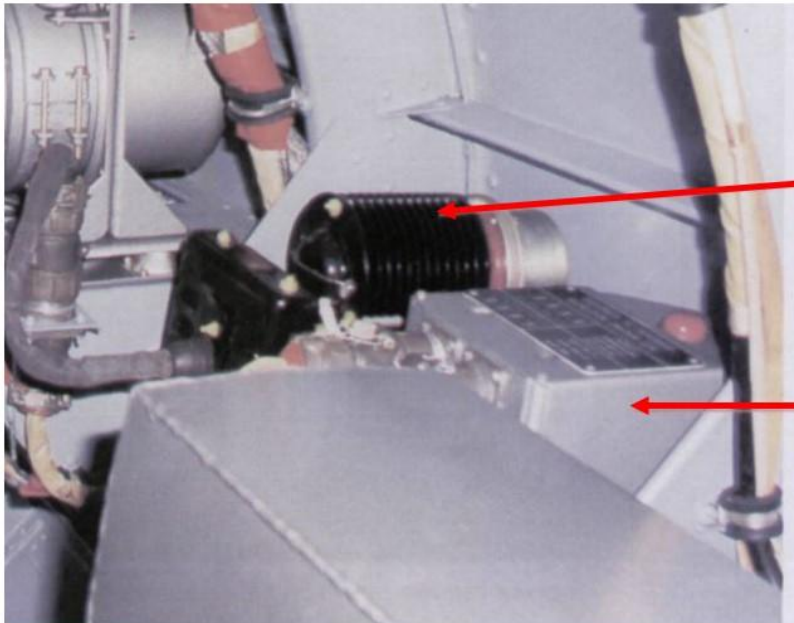
Автоматически отключает СТГ-3 от бортсети

при повышении напряжения генератора выше  **$31,5 \pm 0,5$  В.**

При отключении генератора по перенапряжению на АЗП-А2 выскакивает кнопка и он становится на механическую блокировку.

Разблокировка АЗП-А2 производится нажатием на эту кнопку.

Установлен в радиоотсеке рядом с регулятором РН-120У.

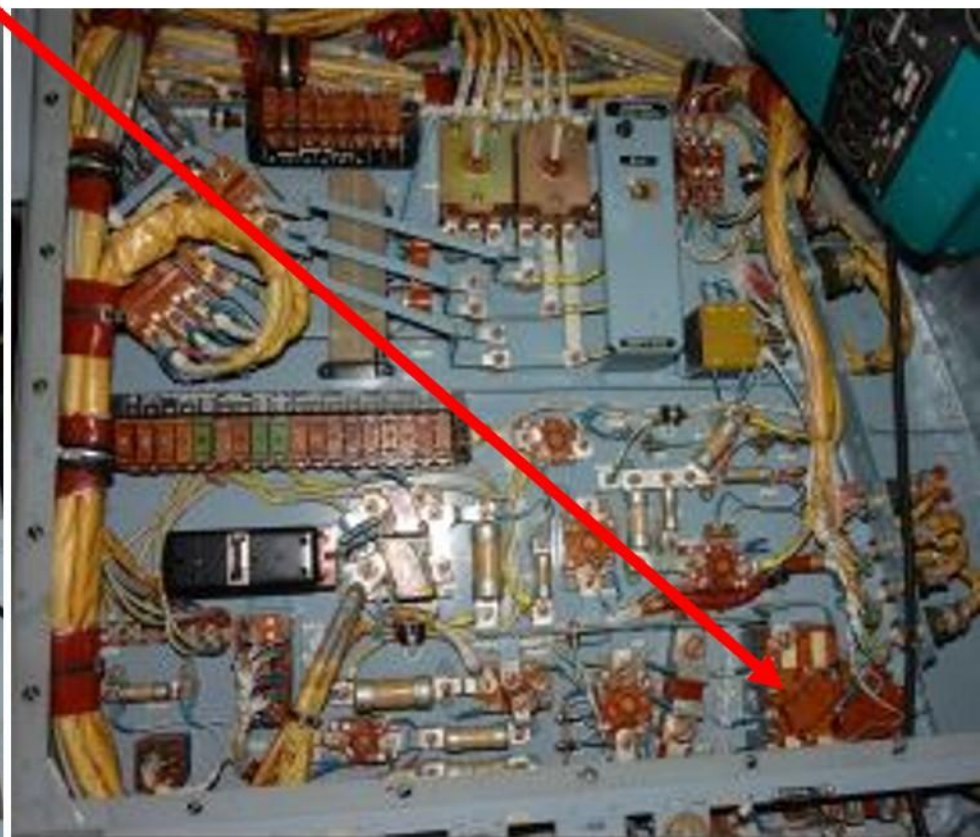
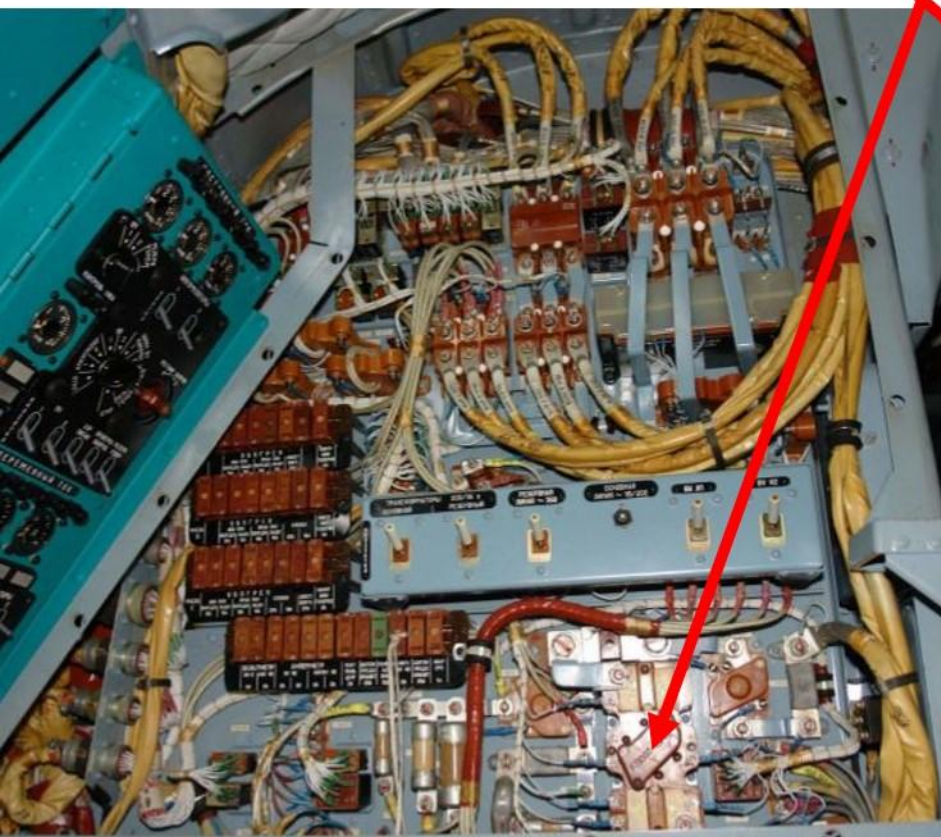


## Дифференциально-минимальное реле ДМР-200ВУ

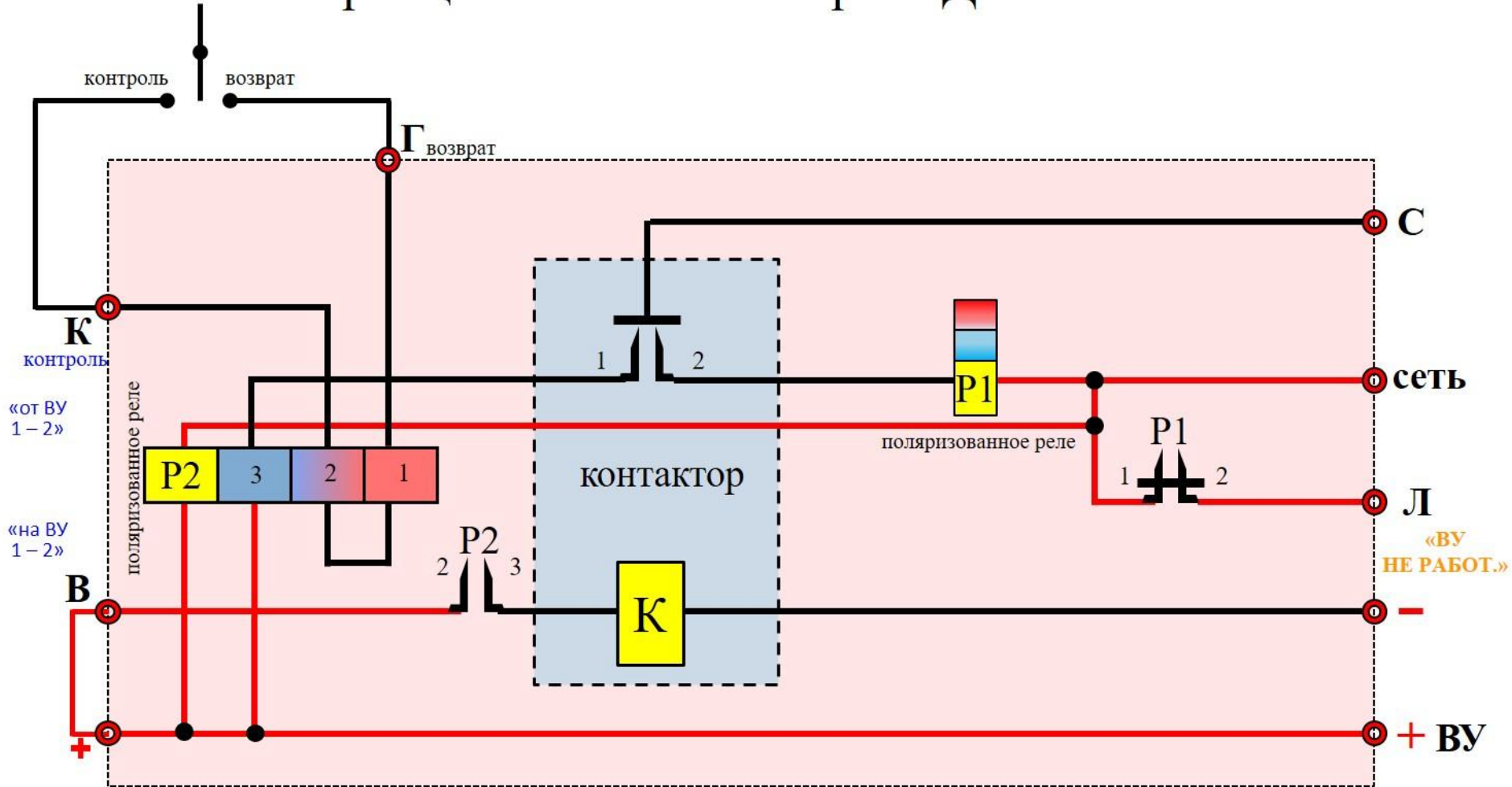
предназначено для:

- автоматического подключения выпрямительного ВУ-6Б к сети постоянного тока **27В**, когда его напряжение превысит напряжение сети (**>24В**), а сила тока достигнет **15А**;
- включения сигнализации отказа ВУ-6Б, если его сила тока будет ниже **2А**;
- выдачи светового сигнала об отказе ВУ-6Б (при  $I_{\text{осн}} \leq 2\text{А}$ );
  - «ВУ 1 НЕ РАБОТ.»
  - «ВУ 2 НЕ РАБОТ.»
- безвозвратного отключения ВУ-6Б от сети при появлении обратного тока  $I_{\text{обр}} = 15 - 50\text{А}$ .

Установлены в левой и правой распределительных коробках.

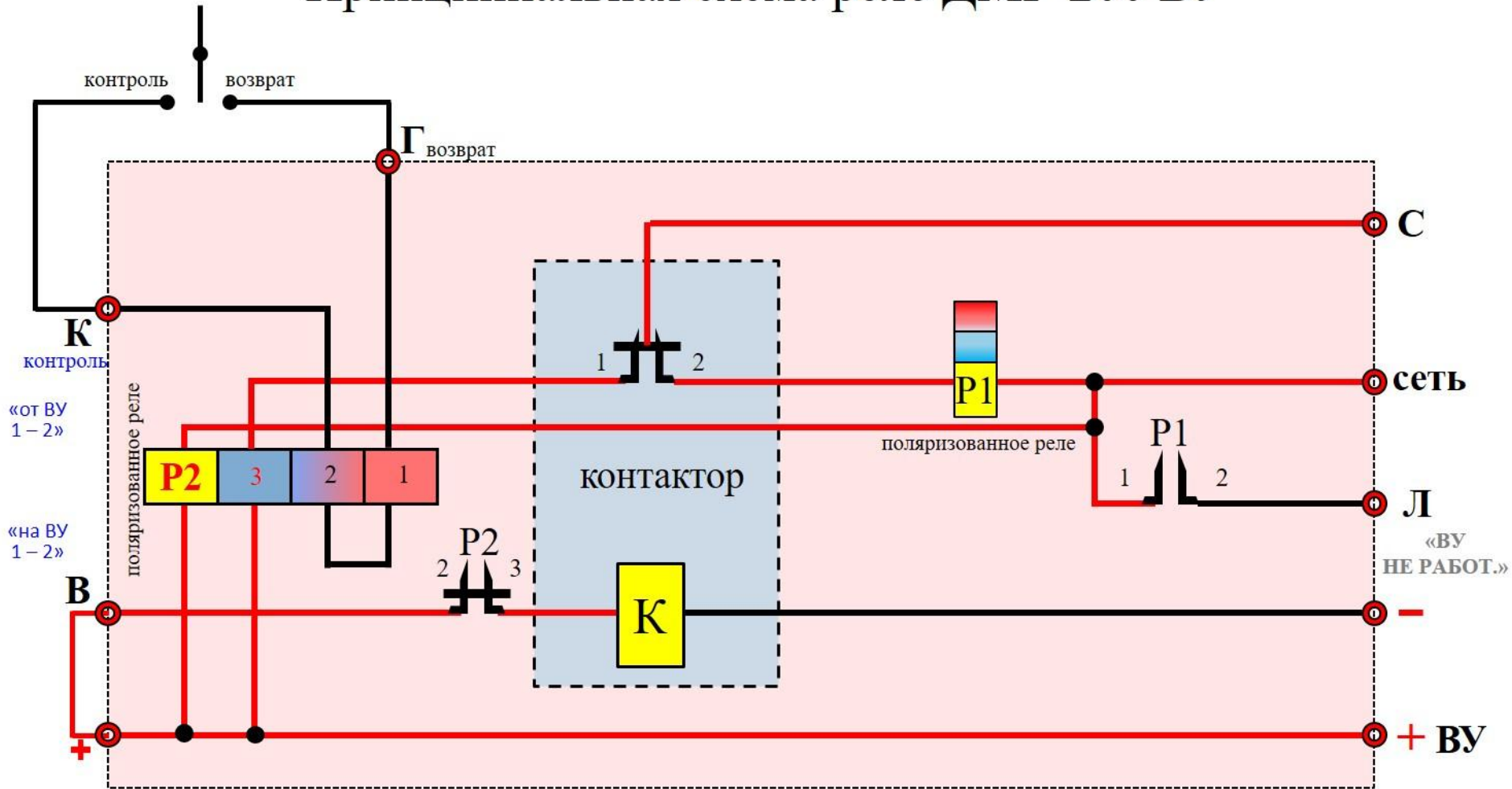


# Принципиальная схема реле ДМР-200 ВУ



Включение ВУ

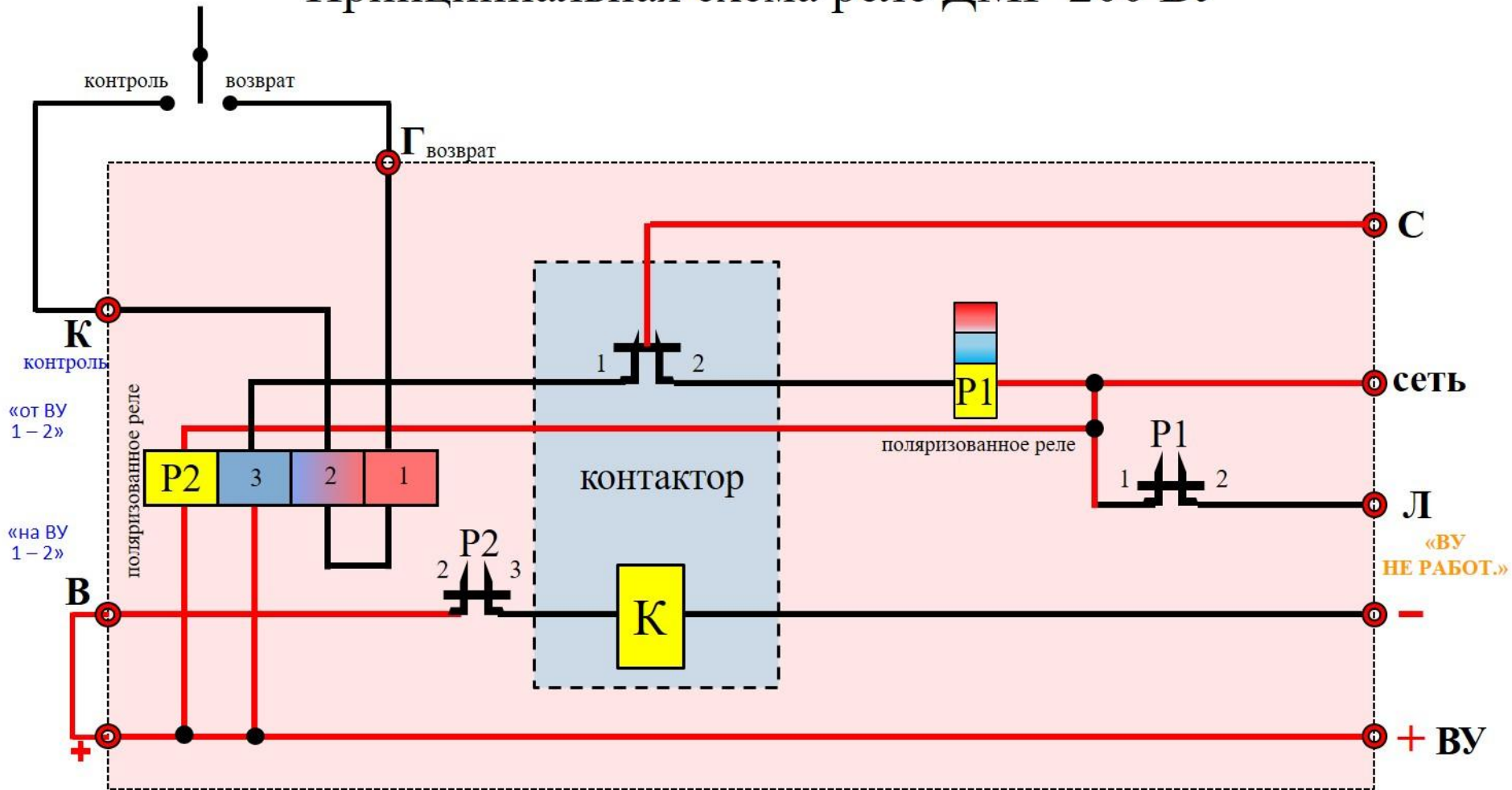
# Принципиальная схема реле ДМР-200 ВУ



ТОК ВУ > 15А

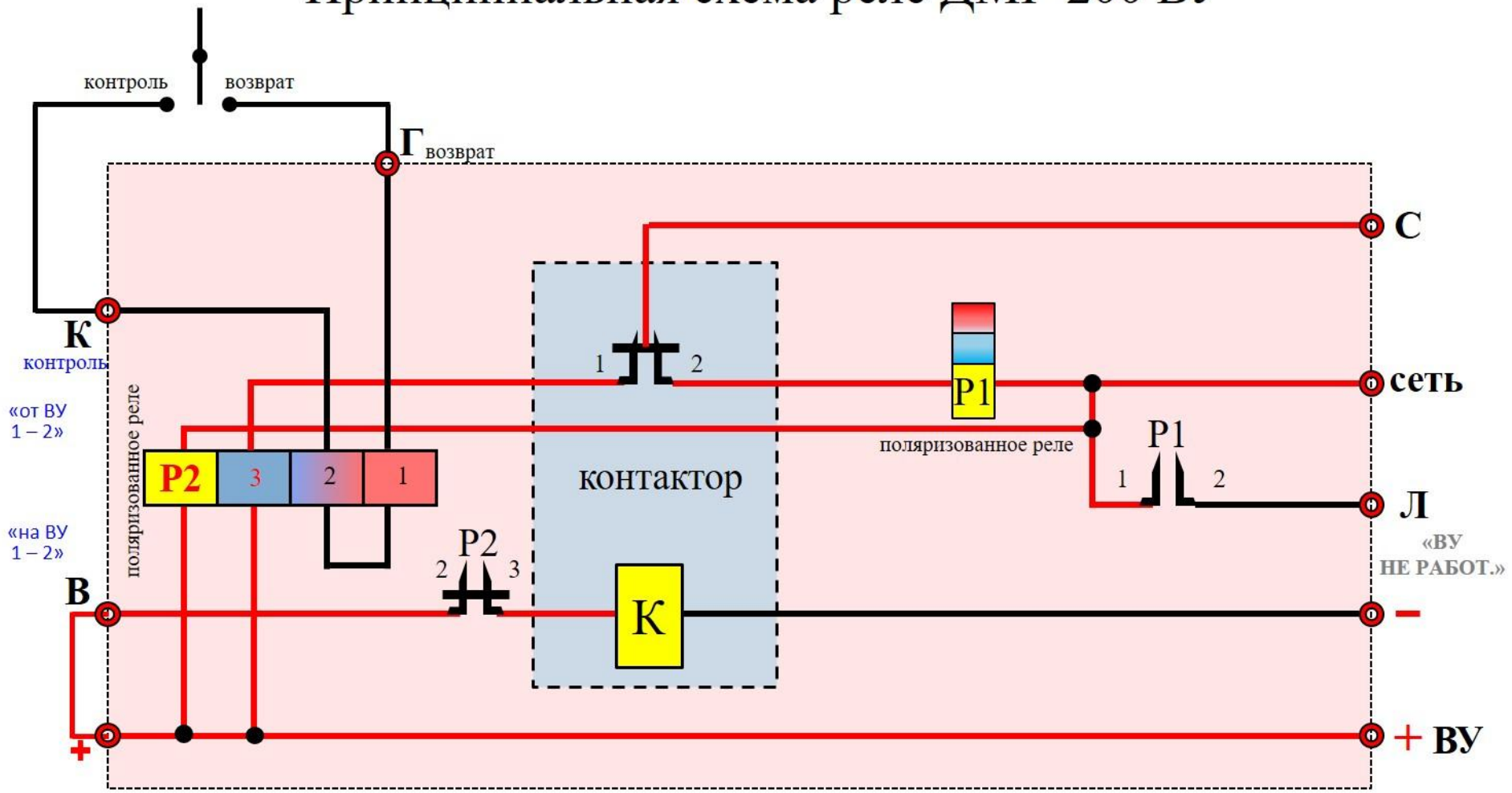


# Принципиальная схема реле ДМР-200 ВУ



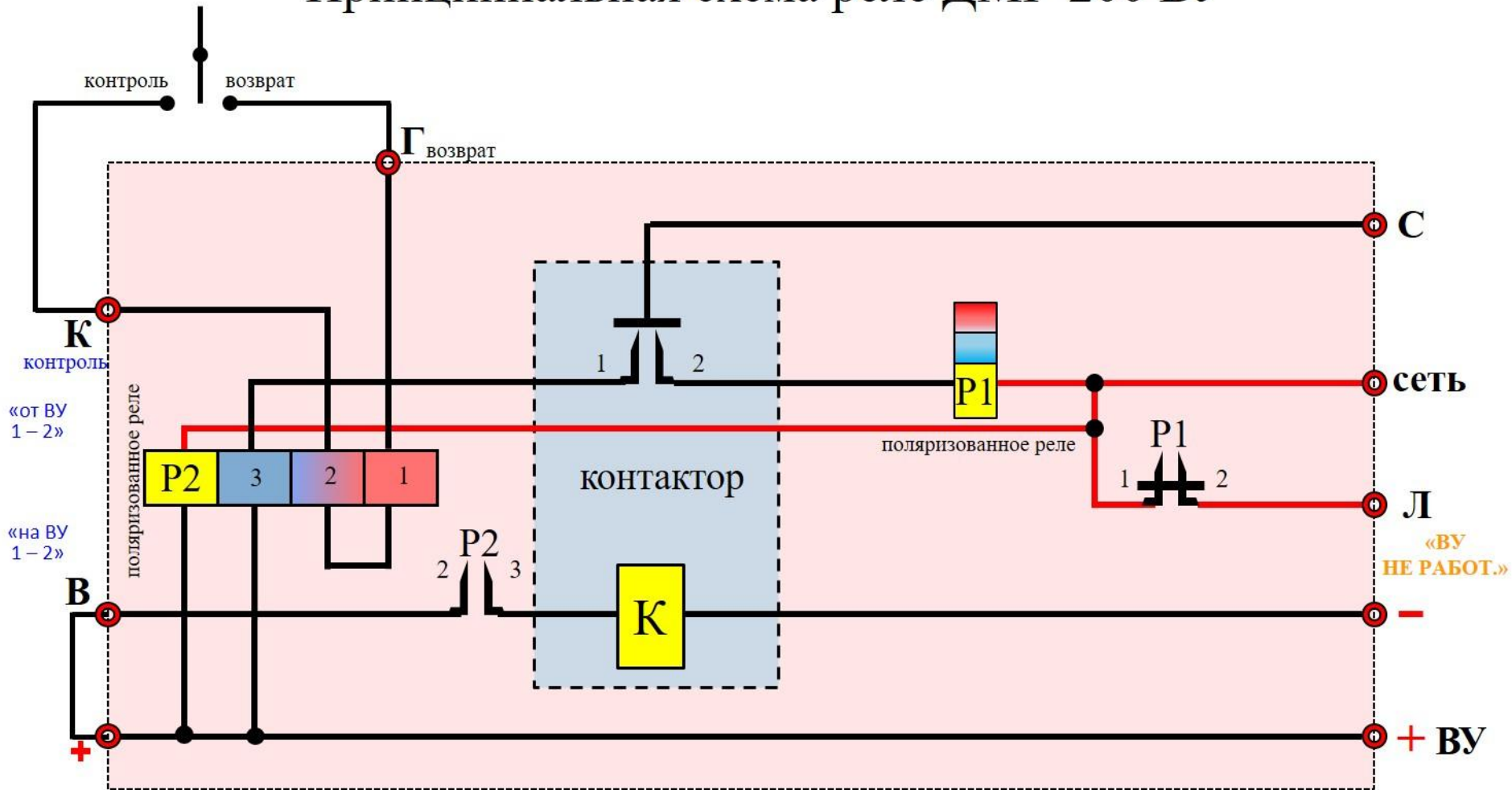
ТОК ВУ  $\leq 2A$  (уменьшилась нагрузка)

# Принципиальная схема реле ДМР-200 ВУ



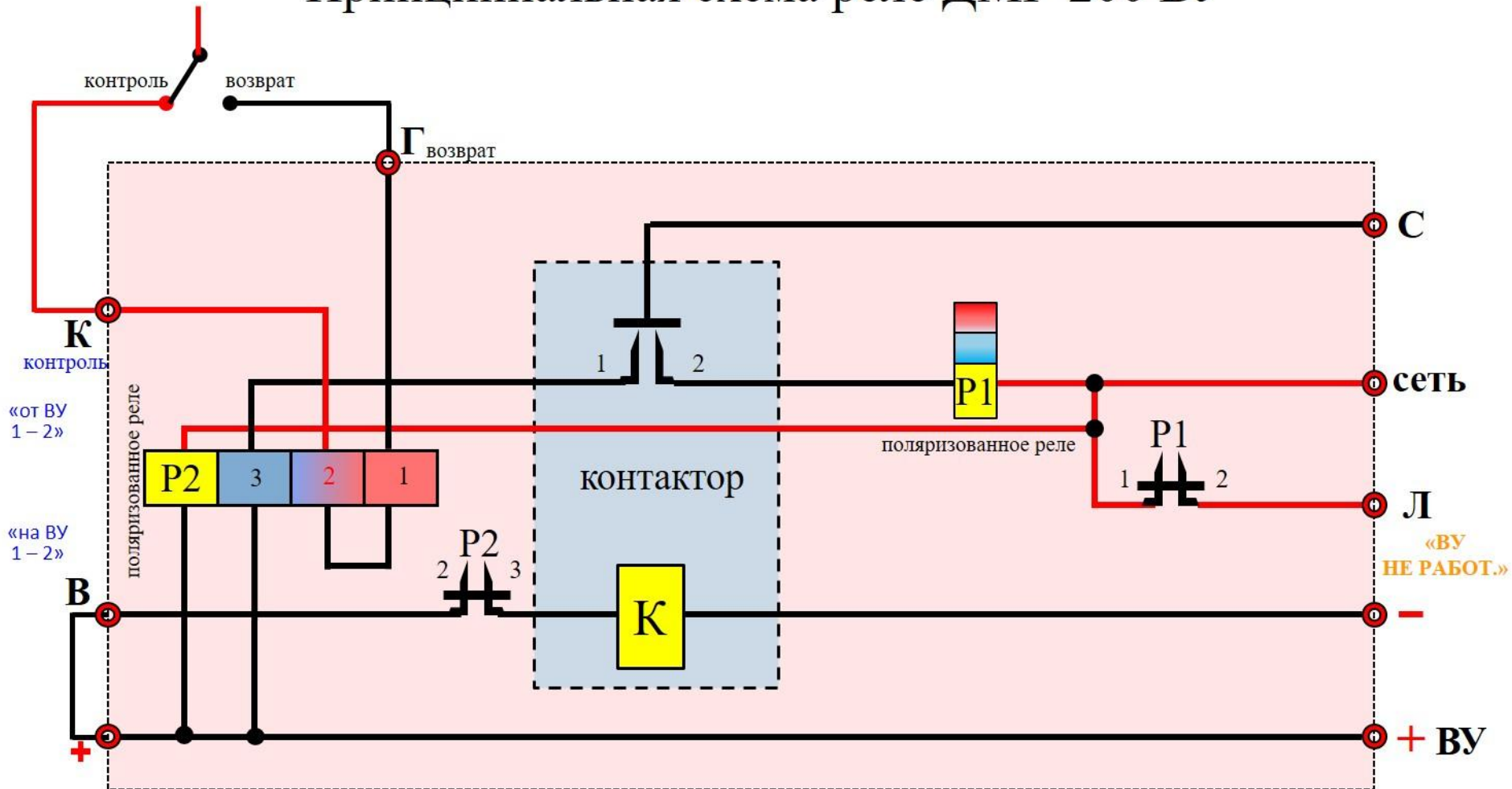
ТОК ВУ > 15А (нагрузка восстановилась)

# Принципиальная схема реле ДМР-200 ВУ



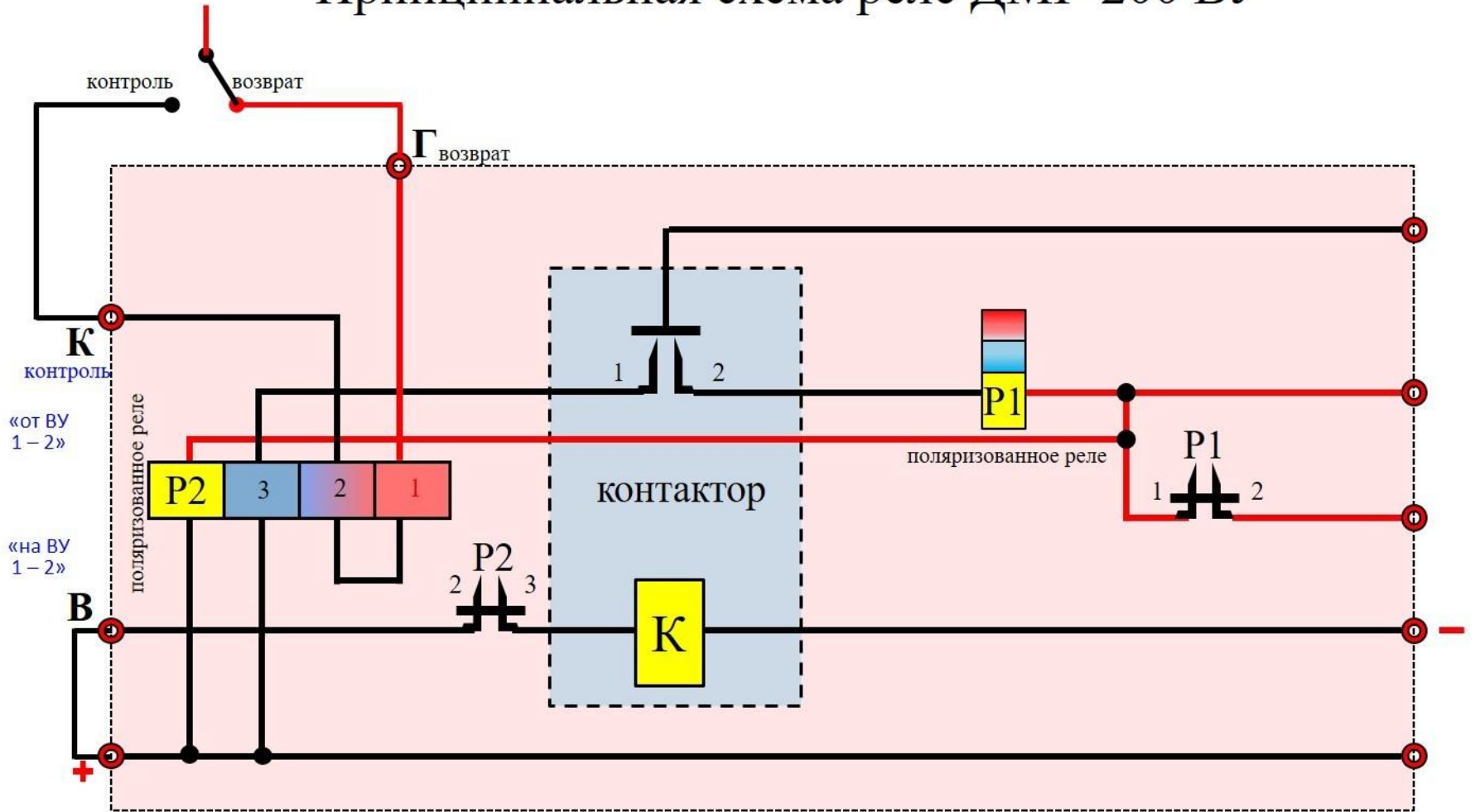
$$I_{\text{обр}} > 15\text{A}$$

# Принципиальная схема реле ДМР-200 ВУ



контроль блокировки

# Принципиальная схема реле ДМР-200 ВУ



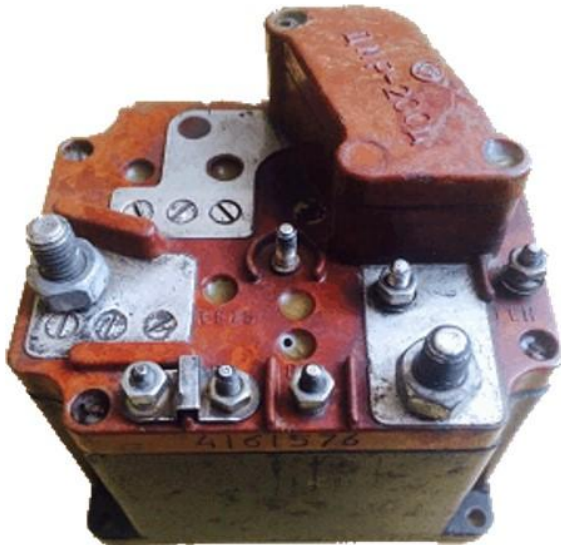
снятие блокировки

## Дифференциально-минимальные реле ДМР-200Д

Обеспечивает:

- автоматическое подключение генератора СТГ-3 к бортовой сети, при напряжении генератора выше напряжения сети на **0,3 - 0,7 В**;
- автоматическое отключение СТГ-3 от сети при  **$I_{\text{обр}} = 10 - 25 \text{ А}$** ;
- предотвращает включение СТГ-3 на бортовую сеть с неправильной полярностью.

Установлено в распределительной коробке «РК запуска ВСУ»



# Электрооборудование постоянного тока

(аппаратура защиты и управления)

