

Внешгиздат
Печатный
типа ВДУ-50БМ УЗ

Паспорт
ИПНК 435314.007 ПС

Внешгиздат Изд. № ЛО-5665
ВТИ Зак. 10881

СССР

Содержание

	Стр.
1. Назначение изделия	3
2. Технические характеристики	4
3. Комплектность	5
4. Устройство и принцип работы	6
5. Принцип работы системы управления выпрямителем	11
6. Указания мер безопасности	15
7. Подготовка изделия к работе	17
8. Порядок работы, измерение параметров регулирование	18
9. Настройка выпрямителя	21
10. Техническое обслуживание	24
11. Возможные неисправности и способы их устранения	26
12. Свидетельство с приемке	29
13. Гарантии изготовителя	29
14. Сведения о рекламациях	29
15. Сведения о консервации, упаковке, хранении и транспортировании	29
16. Свидетельство о консервации	31
17. Свидетельство об упаковке	31
Приложение 1. Перечень элементов к схемам	32
Приложение 2. Символические обозначения на панелях выпрямителя	37
Приложение 3. Сведения о цветных металлах	38

Все рисунки приведены на вкладке

1. Назначение изделия

1.1. Сварочный выпрямитель типа ВДУ-506М УЗ предназначен для комплектации сварочных автоматов и полуавтоматов однопостовой механизированной сварки в среде углекислого газа и под флюсом, а также для сварки порошковой проволоки.

Выпрямитель может быть использован для работы со сварочными роботами и манипуляторами, а также для ручной дуговой сварки штучными электродами.

1.2. Климатическое исполнение выпрямителя "у", категория размещения 3, тип атмосферы II по ГОСТ 15150-69 и ГОСТ 15543.1-89, но для работы при нижнем значении температуры окружающей среды от 233 К (минус 40 °C) до 313 К (plus 40 °C).

1.3. Выпрямитель предназначен для работы в закрытых помещениях с естественной вентиляцией без искусственно регулируемых климатических условий, где воздействие песка и пыли существенно меньше, чем на открытом воздухе, при соблюдении следующих условий:

- высота над уровнем моря не более 1000 м;
- среднемесячное значение относительной влажности воздуха в наиболее теплый и влажный период при продолжительности воздействия в течение 6 месяцев - 80 % при 293 К (+20 °C);
- допускается кратковременная (чрезвычайно редко и в течение не более шести часов) эксплуатация выпрямителя при температуре окружающей среды 318 К (+45 °C) и относительной влажности 98 % при 298 К (+25 °C);
- отсутствие резких толчков и ударов;
- требования в части стойкости к климатическим факторам внешней среды по ГОСТ 15543.1-89.

1.4. Не допускается использование выпрямителей во взрывоопасной среде, содержащей токопроводящую пыль, едкие пары и газы, разрушающие металлы и изоляцию.

1.5. Выпрямитель выполняется на одно из напряжений сети: 220 В - код ОКП 34 4184 3348 и 380 В - код ОКП 34 4184 3349.

2. Технические характеристики

Основные технические характеристики

Таблица 1

Наименование параметра	Норма
Номинальное напряжение питающей сети трехфазного переменного тока, В	220 или 380
Номинальная частота, Гц	50
Первичная мощность, кВ·А, не более	40
Первичный ток, А, не более:	
при исполнении на 220 В	105
при исполнении на 380 В	62
Напряжение холостого хода, В, не более	85
Номинальное рабочее напряжение, В:	
для <u>жестких</u> внешних характеристик	50
для <u>падающих</u> внешних характеристик	46
Пределы регулирования рабочего напряжения, В:	
для <u>жестких</u> внешних характеристик	18-50
для <u>падающих</u> внешних характеристик	22-46
Номинальный сварочный ток, А:	
для <u>жестких</u> внешних характеристик	500
для <u>падающих</u> внешних характеристик	60-500
Пределы регулирования сварочного тока, А:	
для <u>жестких</u> внешних характеристик	40-500
для <u>падающих</u> внешних характеристик	10
Продолжительность цикла сварки, мин	
Отношение продолжительности включения нагрузки к продолжительности цикла сварки, (%)	60
Коэффициент полезного действия, %, не менее	79
Уровень звука на опорном радиусе 3 м, дБА, не более	80
Крутизна наклона <u>жестких</u> внешних характеристик, В/А, не более	0,005
Крутизна наклона <u>падающих</u> внешних характеристик, В/А, не менее	4,5
Габариты (длина×ширина×высота), мм, не более	830x620x1080
Масса, кг, не более	235
Содержание драгоценных материалов	
золото, г	0,0606
серебро, г	15,2400

- 4 -

Наименование параметра

Норма

Вероятность возникновения пожара, в год, не более

10^{-6}

Примечание: работа при сварочных токах и рабочих напряжениях за пределами регулирования, указанными в технических характеристиках выпрямителя, не допускается.

Выпрямитель обеспечивает при номинальном напряжении сети легкое зажигание и устойчивое горение дуги при любом токе в пределах регулировочного диапазона, указанного в табл.1, а также при изменении напряжения питающей сети $\pm 10\%$, при падении напряжения в соединительных проводах сварочной цепи не более 4 В.

Сведения о содержании цветных металлов в приложении 3.

3. Комплектность

Выпрямитель состоит из силового трансформатора, силового блока тиристоров, электрического реактора в сварочной цепи, сечевого автоматического выключателя, блока управления, электродвигателя с вентилятором. Выпрямитель имеет нишу для размещения блока управления полуавтоматом, трансформатор питания цепей управления автомата, полуавтомата и подогревателя газа. Общий вид выпрямителя показан на рис.1*.

Все составные части выпрямителя смонтированы на тележке и защищены кожухом. Тележка имеет три колеса 1* и две ручки 5 для перемещения выпрямителя в пределах сварочного участка цеха. Для подъема выпрямителя используют отверстия в ручках 5. Запасные 3 части и принадлежности размещены в нише 18.

Таблица 2

Комплектность выпрямителя

Наименование	Количество	
	220 В	380 В
Выпрямитель	1	
Принадлежности:		
шток сварника НН С 702-2		2

*Рисунки даны в конце текста и в виде вкладок.

- 5 -

Наименование	Количество	
	220 В	380 В
розетка ШР40ПЗНШ9Н	1	
вилка ШР16П2НГ5Н	1	
вилка ШР55П3Г3Н	1	
вставка магистральная ВМ 600 У2	2	
Запасные части:		
вставка плавкая ВП6-31, 0,5 А	3	3
вставка плавкая ВП6-38, 4 А	4	1
вставка плавкая ВП6-36, 2 А	-	3
вставка плавкая НПН2-60, 10 А	1	1
микросхема К54ИЛА1	1	
микросхема К54ИЛИ1	1	
микросхема К55ЗУД2	1	
Паспорт выпрямителя	1	

4. Устройство и принцип работы

Выпрямитель является универсальным и имеет падающие (круго-падающие) и жесткие (пологопадающие) внешние характеристики. Вид внешних характеристик показан в приложении.

Питание выпрямителя производится от промышленной трехфазной сети переменного тока.

Каждый выпрямитель выполняется только на одно из указанных в табл.1 напряжений.

Плавное регулирование сварочного тока (при падающих) и напряжения (при жестких внешних характеристиках) осуществляется резистором на блоке управления (местное регулирование), а также с полуавтомата или автомата (дистанционное управление).

Принципиальная электрическая схема показана на рис.2.

Перечень элементов принципиальной электрической схемы приведен в приложении 1.

Электрическая схема соединений выпрямителя приведена на рис.3, а электрическая схема соединений блока аппаратуры - на рис.4.

Расшифровка символьических обозначений, нанесенных на панелях выпрямителя, приведена в приложении.

Заземление корпуса выпрямителя осуществляется с помощью специального болта 2 (см.рис.1), расположенного на задней стенке выпрямителя.

Для подключения питающей сети со стороны задней стенки имеется разъем 3 (ХР1 на рис.2) с емкостными фильтрами С1-С3 и резисторами Р1-Р3 для защиты от помех радиоприему, возникающих при сварке.

Подключение выпрямителя к питающей сети и защита его от коротких замыканий осуществляется автоматическим выключателем 4 (QF1), расположенным на задней стенке.

Для подсоединения сварочных кабелей на передней стенке имеются два разъема: один из них поз.15 (ХS5) 15 обозначен знаком "+", другой поз.30 (ХS6), - знаком "-".

Заземление одного из кабелей производится с помощью шины ЗИ, расположенной с обратной стороны разъема.

На передней стенке расположены: разъем 16 (ХS3) для подключения блоков управления автомата и разъем 17 (ХS4) для подключения подогревателя газа (36 В), питаемого от вспомогательного трансформатора Т2.

В верхней части передней стенки олева расположена ниша 18 для установки блока управления полуавтомата, который вставляется в нишу и подключается к выпрямителю через разъем ХS2. Разъем расположен внутри ниши.

В правой верхней части передней стенки установлен блок управления выпрямителем 10.

Под блоком управления выпрямителя расположены: сигнальная лампа контроля напряжения 29 (Н1) (29), выключатель 26 (S A1) трансформатора Т2 (поз.11) питания цепей управления полуавтомата, автомата и подогревателя газа, а также кнопки включения - отключения выпрямителя - ПУСК, поз.28 (SР7) и СТОП, поз.27 (SB6).

Под крышей кожуха внутри выпрямителя расположены предохранители FV1, FV5 - для защиты трансформатора 11, FV2, FV3, FV4 - для защиты двигателя вентилятора; FV6, FV7, FV8 - для защиты вспомогательного трансформатора Т3 блока управления выпрямителя.

Таблица 3

Раочетные данные трансформатора 72

Номер обмотки по схеме	Напряжение, В	Число витков в катушке	Диаметр голого провода, мм	Марка провода	Масса, кг
I	220	188	1,8	ПЭТВ-2	1,33
	380	325			

*Все буквенные обозначения см.на рис.2, а цифровые на рис.1.

Номер обмотки по схеме	Напряжение, В	Число витков в катушке	Диаметр голого провода, мм	Марка провода	Масса, кг
II	54	47	1,32	ПЭВ-2	1,3
					0,21
III	0-6-36	0-5-31	1,8	ПЭТВ-2	общ.1,3
IU Y	65	56			

4.14. Силовой трансформатор ТИ (поз.14) - трехфазный, магнито-провод из холоднокатаной электротехнической стали 3413. Обмотки изготовлены из алюминиевого обмоточного провода марки АПСД. Обмоточные данные трансформатора приведены ниже.

Таблица 4

Обмоточные данные трансформатора

Номер обмотки по схеме	Напряжение, В	Число витков в катушке	Размеры голого провода, мм	Сечение провода, мм ²	Масса обмотки (комплект), кг
I	220	90	3,55x7,5	26,08	9,54
	380	455	3,15x4,75	44,44	9,54
II	58,5	20	5,0x8,5	41,61	41

Электрический реактор 43 (12) в сварочной цепи 43. Сердечник - из электротехнической холоднокатаной стали 3413. Немагнитный зазор - 2 мм. Электрический реактор имеет две рабочие (I, II) и одну вспомогательную (III) обмотки. В цепь вспомогательной обмотки включена обратная связь по току.

Обмоточные данные электрического реактора сварочной цепи приведены в табл.5.

Таблица 5
Обмоточные данные электрического реактора L2

Обозначение обмотки	Число витков в катушке	Размеры голого провода, мм	Сечение провода, мм ²	Марка провода	Масса комплекта, кг
I; II	10	6x 30	180	АДО	6,55
III	2	0,35...1,0	0,27...0,78	ПЭЛ	0,2

Силовой выпрямительный блок состоит из шести тиристоров, поз.7 (VS1-VS6) типа Т161-160, собранных по шестифазной схеме выпрямления.

Вентиляция выпрямителя-воздушная, принудительная. Вентилятор выпрямителя 8 приводится во вращение трехфазным асинхронным двигателем М. Правильное направление вращения вентилятора - левое (против часовой стрелки), глядя со стороны лицевой панели. При правильном охлаждении выпрямителя воздух должен засасываться со стороны вентилятора. Нормальная работа системы вентиляции контролируется микровыключателем 9, имеющим контакт 8 SQ8 в цепи обмотки реле К93. При нарушении вентиляции пускатель KM2, в цепи которого находятся контакты реле KV3, отключает трансформатор ТИ от сети.

Для защиты выпрямителя от длительных перегрузок небольшой кратности пускатель KM2 снабжен тепловым реле KM2-FP.

Задача тиристоров от перенапряжений осуществляется резисторно-емкостной цепью, состоящей из R5 и C4. Подключение этой цепи к соответствующей паре тиристоров производится диодным коммутатором V26-V28. Конденсатор C4 шунтируется разрядным тиристором R4.

Блок управления 10 выпрямителя включает в себя: электронную плату А формирования импульсов управления тиристорами, вспомогательный трансформатор ТЗ, выпрямительные блоки со стабилитронами и ёмкостными фильтрами.

Вспомогательный трансформатор ТЗ-трехфазный. Его обмоточные данные приведены ниже.

Таблица 6
Обмоточные данные трансформатора
ТЗ

Номер обмотки по схеме (рис.2)	Напряжение, В	Число витков в катушке	Диаметр голого провода, мм	Марка провода	Масса комплекта, кг
1	220	607	0,28	ПЭВ-2	0,168
	380	1052	0,2		0,15
2	25,5	422	0,2		общ.
3	4,3	0-21-42			0,024
4	12,1	58	0,4		0,036
5	14,2	68	0,74		0,135

На лицевой панели блока управления выпрямителя расположены: резистор-регулятор тока - напряжения 23 (RP12), тумблер предварительной установки напряжения на жестких внешних характеристиках 25 (SA2), переключатель вида внешних характеристик 21 (SA3); переключатель места управления (местное-дистанционное) 22 (SA4), тумблер 24 (SA5) включения сварочной цепи, вольтметр 19 (РУ) и амперметр 20 (РА) для контроля режима сварки.

Крайнее левое положение ручки резистора 23 блока управления соответствует минимальному значению выпрямленного напряжения и тока сварки. Поворот ручки по часовой стрелке соответствует увеличению сварочного тока и напряжения.

Переключатель вида внешних характеристик 21 служит для включения выпрямителя на работу с падающими или жесткими внешними характеристиками. Положение переключателя обозначено на панели соответствующими символами.

Выключатель 24 имеет фиксированное среднее положение и служит для местного включения и отключения сварочной цепи.

Переключатель 22 (SA4) служит для включения выпрямителя на местное или дистанционное управление.

При дистанционном управлении с пульта управления автомата или горелки полуавтомата резистор RP12 и выключатель SA5 - отключены.

Включение тумблера 25 (SA2) позволяет в сочетании с резистором RP12 предварительно установить рабочее напряжение при работе на жестких внешних характеристиках.

- 10 -

Включением автомата QF подается напряжение на вспомогательные цепи, при этом загорается сигнальная лампа 29 (Н). Нажатием кнопки ПУСК SB7 подается напряжение на катушку пускателя KM, включается двигатель вентилятора M, подключается трансформатор ТЗ, срабатывает микровыключатель SQ 8 в цепи катушки промежуточного реле KV3, включается магнитный пускатель KM2. Силовой трансформатор ТИ подключается к сети. При нажатии выключателя SA5 замыкается цепь катушки реле KV3. На выходе выпрямителя появляется напряжение. Выключение выпрямителя производится нажатием кнопки СТОП (SB6).

Выпрямитель в стационарном положении имеет незначительный наклон.

5. Принцип работы системы управления выпрямителем

5.1. Общие сведения

5.1.1. В качестве элементов усиления электрического сигнала в системе используются операционные усилители. Усилители имеют два входа. Один из них неинвертирующий, обозначается "+", другой - инвертирующий обозначен "-". На каждый из входов можно подавать сигнал постоянного тока различной относительно нулевой точки полярности. При этом сигнал на выходе усилителя также может иметь различную полярность. Он совпадает по знаку с напряжением, поданным на неинвертирующий вход и противоположен по знаку сигналу, поданному на инвертирующий вход. В результате на выходе усилителя получается напряжение пропорциональное разности напряжений на входах с учетом их знаков.

$$U_{\text{вых}} = [U_{\text{вх}+} - U_{\text{вх}-}] \cdot K_{uv}$$

где K_{uv} - коэффициент усиления усилителя по напряжению.

Операционные усилители имеют высокий коэффициент усиления по напряжению K_{uv} . Для стабилизации работы усилителей используются отрицательные обратные связи, которые снижают коэффициент усиления и повышают стабильность его работы.

Обратные связи могут быть выполнены жесткими (действующими постоянно) и гибкими частотными (действующими только в переходных режимах и изменяющиеся в зависимости от частоты сигнала). Жесткие обратные связи осуществляются за счет резисторов, включенных между выходом усилителя и входом усилителя, гибкие - путем включения конденсаторов.

- II -

5.1.2. Для определения момента равенства двух электрических сигналов в системе используются компараторы.

В этом случае на один из входов усилителя подаются два разно-полярных сигнала или на разные входы усилителя подаются однополярные сигналы.

В момент равенства этих сигналов выходное напряжение компаратора переключается из одного предельного состояния в другое.

5.2. Принцип построения системы управления выпрямителем.

5.2.1. Структурная схема системы приведена на рис.9. Схема представляет собой систему автоматического регулирования выпрямленного напряжения или тока с обратными связями по току (ОСТ) и напряжению (ОСН), работающую в скользящем режиме с принудительной синхронизацией.

5.2.2. Для управления шестью тиристорами создана схема фазораспределителя (ФР), включающая в себя микросхемы $DA7 \dots DA9$, $DD10 \dots DD16$ и датчик синусоидальных вспомогательных напряжений НС. Из них микросхемы $DA7 \dots DA9$ обеспечивают угол сдвига между напряжениями обмоток 60 эл.градусов.

На микросхемах $DD11 \dots DD13$ собран кольцевой счетчик, обеспечивающий работу системы при малых значениях напряжения и тока.

На элементах логического "И" $DD14 \dots DD16$ собрана схема, обеспечивающая распределение и прохождение импульсов управления тиристорами с регулятора.

На транзисторах $VT24 \dots VT29$ собрана схема оконечного транзисторного каскада усиления ОУ. Нагрузкой транзисторов являются управляющие электроды тиристоров $VS1 \dots VS6$.

5.2.3. Электрическая схема фазораспределителя импульсов управления одним каналом приведена на рис.10.

Для управления тиристором, включенным в фазу "А" сравниваются напряжения НС вторичных обмоток трансформатора ТЗ.3. На компараторе $DA7$ сравниваются напряжения А и С, на компараторе A9 сравниваются напряжения В и А. Полученные напряжения подаются на микросхему $DD14$, которая обеспечивает эти напряжениями прохождение импульса управления с регулятора на тиристор, включенный в фазу "А", в пределах от 60 до 180 эл.градусов. Напряжение с кольцевого счетчика на микросхемах $DD11$ обеспечивает прохождение импульса управления при малых напряжениях и токах в пределах 120...180 эл.градусов.

5.2.4. Процесс формирования импульсов управления тиристором, включенным в фазу "А" приведен на рис.8.

5.2.5. С фазораспределителя импульсы подаются на оконечный каскад усиления ОУ, выполненный на транзисторе типа $VT24$ КТ815Б. Нагрузкой транзистора является цепь управляющего электродами тиристора $VS1$.

5.2.6. Импульсы управления, поступающие с релейного переключателя РП на фазораспределитель имеют фазу, определяющую момент включения тиристора и, следовательно, выходное напряжение или ток.

5.2.7. Формирование вида внешних характеристик выпрямителя осуществляется действием обратных связей. При формировании падающих внешних характеристик действует обратная связь по току. При формировании жестких внешних характеристик действует обратная связь по напряжению. Переключение обратных связей при переключении режима и в процессе сварки осуществляется электронным коммутатором, выполненным на транзисторах $VT5$, $VT6$.

5.2.8. Для надежного зажигания дуги в начальный момент на выходе выпрямителя необходимо иметь повышенное напряжение холостого хода. При работе на падающих внешних характеристиках увеличение напряжения холостого хода обеспечивается автоматически.

На жестких внешних характеристиках для поднятия напряжения холостого хода предусмотрен узел выключения обратной связи по напряжению при выходе на режим холостого хода. Узел состоит из компаратора (реле тока РТ) на микросхеме $DA1$. Компаратором потенциал, снимаемый с шунта, сравнивается с опорным напряжением. Когда ток сварки становится меньше 7-10 А, компаратор срабатывает и выдает сигнал на электронный коммутатор ЭК, который выключает обратную связь по напряжению.

5.2.9. Стабилизация заданных режимов сварки при изменениях питающей сети обеспечивается интегратором И, имеющим большой коэффициент усиления, что практически исключает влияние напряжения питающей сети на режимы сварки.

5.2.10. Амплитудно-фазовый корректор АФК, обеспечивает устойчивую работу регулятора на всех режимах и увеличивает быстродействие отработки заданных режимов сварки.

5.2.11. Для питания электронных цепей используется вспомогательный пятиполюсный трехфазный трансформатор ТЗ. Одна из вторичных обмоток (ТЗ.3) используется в качестве датчика напряжений, синхронизированных с напряжением сети НС, три другие для питания мостовых выпрямителей. Выпрямленное напряжение стабилизируется стабилитроном и фильтруется емкостными фильтрами.

5.3. Электронная система управления в управляемом

5.3.1 Конструктивно система выполнена на одной печатной плате. На плате размещены: усилители ($\text{DA}2$ и $\text{DA}3$) напряжения УН и тока УТ, преобразующие входные сигналы обратных связей по напряжению и току к одинаковым уровням; компаратор (реле тока) РТ ($\text{PA}1$), электронный коммутатор ЭК ($VT5$ и $VT6$) управляющий обратными связями и формирующий необходимые характеристики, амплитудно-фазовый корректор АФК ($\text{DA}5$), обеспечивающий устойчивую работу системы регулирования и необходимое быстродействие системы регулирования, интегратор И ($\text{PA}4$), сравнивающий сигнал обратной связи с сигналом узла задания режима УЗР и поддерживающий выходной режим в состоянии, соответствующем заданному режиму, релейный переключатель РП ($PA6$), формирующий импульс управления тиристорами в случае отличия уровня сигнала обратной связи от уровня сигнала узла задания режима, фазораспределитель ФР ($PA7\dots PA9$) ($DD10\dots DD13$), распределяющего импульс управления тиристорами по шести каналам управления, оконечный каскад усиления ОУ ($VT24\dots VT29$), усилывающий импульс по мощности до уровня, необходимого для открывания тиристоров. Питание платы производится от выпрямителя мостов $V22$, $V33$ двумя источниками напряжения.

5.3.2. Узел задания режима (УЗР) состоит из резисторов R_{P12} , которым задается уровень напряжения задания на входе интегратора. С этим уровнем напряжения сравнивается сигнал обратной связи. При изменении положения резистора R_{P12} и, соответственно, изменении уровня напряжения задания изменяется режим сварки выпрямителя.

5.3.3. Усилитель тока УТ и усилитель напряжения УН собраны на микросхемах $\text{DA}2$ и $\text{DA}3$. Усилители предназначены для преобразования сигналов обратной связи по току и напряжению ОСТ и ОСН к одинаковому уровню, необходимому для нормальной работы амплитудно-фазового корректора АФК и интегратора И. Переменные резисторы $R15$ и $R16$ предназначены для подстройки диапазона регулировки резистора R_{P12} УЗР по току и напряжению.

5.3.4. Электронный коммутатор ЭК выполнен на транзисторах $VT5$ и $VT6$. Сместно с реле тока РТ и переключателями $SA2$, $SA3$ электронный коммутатор переключает обратные связи (ОСН и ОСТ) системы управления.

5.3.5. Амплитудно-фазовый корректор АФК выполнен на микросхеме $\text{DA}5$ и предназначен для расширения динамического диапазона сис-

темы управления. АФК представляет собой интегро-дифференциальный усилитель, обеспечивающий в диапазоне до 300 Гц усиление переменной составляющей сигнала обратной связи с положительной фазой, и ослабление переменной составляющей сигнала обратной связи в диапазоне частот больше 300 Гц.

5.3.6. Интегратор И выполнен на микросхеме $\text{DA}4$. Высокий коэффициент усиления интегратора по постоянному току практически устраняет влияние на режим сварки колебаний сетевого напряжения и изменения параметров сварочной цепи.

5.3.7. Релейный переключатель РП выполнен на микросхеме $\text{DA}6$. Обладая высоким коэффициентом усиления в широком диапазоне частот, релейный переключатель повышает стабильность выходных характеристик сварочного выпрямителя в диапазоне частот до 300 Гц и вырабатывает импульс управления тиристорами.

5.3.8. Фазораспределитель ФР и оконечный усилитель ОУ выполнены на микросхемах $\text{DA}7\dots \text{DA}9$, $DD10\dots DD16$ и транзисторах $VT24\dots VT29$ и предназначены для усиления импульса управления тиристорами $VS1\dots VS6$.

6. Указания мер безопасности

1) Для обслуживающего персонала, а также для всех работников связанных с эксплуатацией выпрямителя, обязательно соблюдение правил технической эксплуатации электроустановок, техники безопасности при эксплуатации электроустановок, а также ГОСТ 12.3.003-86 "Работы электросварочные. Требования безопасности".

2) Допуск к эксплуатации выпрямителя должен быть разрешен лицам соответствующей квалификации, знакомым с основами промышленной электроники, которые знают конструкцию и работу выпрямителя, а также изучившим данный паспорт.

3) Напряжение сети является опасным, поэтому:

- корпус выпрямителя должен быть надежно заземлен. Для этой цели выпрямитель снабжен болтом заземления, знаком \blacksquare и надписью БЕЗ ЗАЗЕМЛЕНИЯ НЕ ВКЛЮЧАТЬ, расположенным на задней стенке выпрямителя;

- один из выходных зажимов ("+" или "-") выпрямителя, к которому подключается провод, идущий к изделию (обратный провод) и сварочный стол также должны быть надежно заземлены;

- запрещается пользоваться заземлением одного сварочного выпрямителя для заземления другого;

- запрещается для заземления выходного зажима подсоединять его к корпусу выпрямителя. Заземление выходных зажимов должно выполняться самостоятельным проводом к контуру заземления.

4) Запрещается работа выпрямителя без кожуха, с открытыми боковыми стенками и перемещение выпрямителя без отключения его от сети.

5) При снятии боковых стенок, крышки кожуха или при извлечении блока управления для ремонта и ревизии необходимо отключить выпрямитель от сети и выключить автоматический выключатель *QF*. Следует помнить, что при одном выключении выключателя *QF*, без отключения выпрямителя от сети, зажимы питающей сети, конденсаторы фильтра защиты от радиопомех С1, С2, С3 и входные зажимы автоматического выключателя остаются под напряжением и прикасаться к ним опасно.

6) При пробое фильтра защиты от радиопомех первичный контур выпрямителя соединяется о кожухом, что может быть опасным для обслуживающего персонала, поэтому включение незаземленного выпрямителя в сеть недопустимо.

Замену неисправных конденсаторов следует производить только при отсоединенном от сети выпрямителе.

7) Сварщик не должен касаться токоведущих частей первичной сети. Подключение выпрямителя и его заземление должны выполняться квалифицированным электриком.

8) Не разрешается применять сварочные провода с поврежденной изоляцией.

9) Для предохранения глаз от лучей дуги сварщик должен смотреть на дугу, закрыв лицо щитком или маской, снабженными специальным светофильтром.

10) При работе в общем помещении с другими работниками сварщик обязан изолировать свое рабочее место щитами и предупредить окружающих о вредном влиянии дуги на зрение.

11) Для предохранения от ожогов невидимыми лучами (излучающими дугой) и брызгами расплавленного металла руки сварщика должны быть защищены рукавицами, а тело специальной одеждой.

12) Для предохранения глаз от осколков шлака зачистка шва должна производиться в очках с прозрачными стеклами.

13) Требования к помещениям по ГОСТ 12.1.004-85.

7. Подготовка изделия к работе

1) Перед началом эксплуатации расконсервировать выпрямитель, соблюдая следующий порядок:

- раскрыть деревянную упаковочную тару;
- снять смазку с консервированных поверхностей;
- провести внешний осмотр для проверки и устранения видимых повреждений выпрямителя и ослабления крепежа после транспортировки;
- проверить комплектность выпрямителя.

2) При установке выпрямителя должен быть обеспечен свободный доступ к нему и выход охлаждающего воздуха.

3) Перед пуском нового выпрямителя или перед пуском выпрямителя, длительное время не бывшего в употреблении после расконсервации, а также при измерении места его установки:

- очистить выпрямитель от пыли, продувая его сухим сжатым воздухом. В случае необходимости подкрасить поврежденные места, предварительно очистив их от ржавчины и обезжирив;
- проверить мегаомметром на 1000 В сопротивление изоляции относительно корпуса. Сопротивление изоляции первичного контура должно быть не ниже 1,5 МОм и вторичного не менее 1 МОм.

При этом фильтр радиопомех должен быть отключен.

Примечание: в случае снижения сопротивления изоляции выпрямитель следует просушить (внешним нагревом, обдувая теплым воздухом). Температура обмоток при этом должна быть не выше 100 °C.

- Заземлить выпрямитель;
ВКЛЮЧЕНИЕ ВЫПРЯМИТЕЛЯ БЕЗ ЗАЗЕМЛЕНИЯ НЕДОПУСТИМО!
- проверить состояние приборов и органов управления;
- проверить соответствие напряжения сети напряжению, указанному на заводском щитке выпрямителя;
- рукоятку автоматического выключателя установить в выключенное положение;
- подключить выпрямитель к сети.

4) Выпрямитель должен подключаться к трехфазной сети через трехполюсной рубильник, трубчатые предохранители или через другое вводное устройство для присоединения к сети.

Рекомендуемое сечение присоединительных медных изолированных проводов, подключающих выпрямитель к сети, для 380 В - 10 mm², а для 220 В - 15 mm².

Марки и сечения проводов, подключающих выпрямитель к автомату или полуавтомату, указаны в инструкции по эксплуатации сварочного автомата или полуавтомата.

8. Порядок работы, измерение параметров и регулирование

1) Концы сварочных кабелей подключить к выпрямителю: один конец к зажиму "+", другой - к зажиму "-".

2) При сварке на прямой полярности к зажиму "-" подключить кабель, соединенный с электродом.

Примечание. Зачищенный сварочный кабель, заправленный в медную втулку, вставляется в разъем и обжимается болтом. Заправленный разъем вставляется в гнездо и поворачивается по часовой стрелке.

3) Заземлить в зависимости от полярности сварки один из выходных зажимов выпрямителя. Шина для подсоединения заземляющего кабеля находится за разъемом выпрямителя.

4) На холостом ходу на жестких внешних характеристиках произвести предварительную установку режима сварки. Для этого выключатель *SA2* перевести в положение предварительной настройки, и, не отпуская его, ручкой резистора *RPI2* по вольтметру *PV* на блоке управления установить необходимое напряжение.

После предварительной установки напряжения можно приступить к сварке. В случае необходимости резистором *RPI2* в процессе сварки подкорректировать режим.

5) Переключателем *SA3*, расположенным на лицевой панели, выбрать вид характеристик. При работе на падающих внешних характеристиках переключатель устанавливается в положение I - левое. При работе на жестких внешних характеристиках - в положение II - правое.

6) Установить ручку резистора *RPI2* в крайнее левое положение, соответствующее делению 0.

7) Замкнуть рубильник, соединяющий выпрямитель с сетью.

8) Установить рукоятку автоматического выключателя в положение ВКЛЮЧЕНО. При этом загорается огнальная лампа НИ на лицевой панели выпрямителя.

9) Произвести пуск вентилятора нажатием на пусковую кнопку *B7*, предварительно убедившись, что концы рабочих кабелей не касаются один другого или одновременно металлической поверхности.

10) Убедиться в правильном направлении вращения вентилятора. Воздух должен засасываться со стороны лицевой панели. Если воз-

дух имеет обратное направление, необходимо поменять местами два провода питания на входе выпрямителя.

Если в процессе ремонта была произведена замена двигателя, то поменять местами следует любые два провода непосредственно на зажимах двигателя.

11) Если выпрямитель самопроизвольно отключается от сети автоматическим выключателем, необходимо разомкнуть рубильник, соединяющий выпрямитель с сетью, проверить тиристоры и замерить сопротивление изоляции. Вторичный пуск разрешается производить, только убедившись в исправности всех тиристоров и отсутствии замыканий токоведущих частей на корпус.

12) При работе выпрямителя с автоматом или полуавтоматом переключатель места управления *SA4* установить в положение II, соответствующее дистанционному регулированию. Выключателем *SA1*, расположенным на лицевой панели, включить питание вспомогательного трансформатора *T2* цепей управления автомата и полуавтомата.

13) Выключателем *SA5* включить выпрямитель, предварительно убедившись, что ручка резистора *RPI2* установлена на нулевом делении.

14) На холостом ходу на жестких внешних характеристиках произвести предварительную установку режима сварки. Для этого выключатель *SA2* перевести в положение предварительной настройки и, не отпуская его, ручкой резистора *RPI2* по вольтметру *PV* на блоке управления установить необходимое напряжение. При этом следует учесть, что при включенном *SA2* напряжение холостого хода выпрямителя (за счет наклона на жестких характеристиках) на 30-31 % выше, чем при сварке. Так, например, для режима сварки 18 В, 100 А на холостом ходу следует установить напряжение 18+0.31x18=22 В; для режима сварки 50 В, 500 А на холостом ходу напряжение 50+0.31x50=65 В и т.д.

После предварительной установки режима можно приступить к сварке. В случае необходимости резистором *RPI2* в процессе сварки подкорректировать режим.

ВНИМАНИЕ! Не допускается короткое замыкание выводов сварочной цепи при работе выпрямителя на жестких внешних характеристиках, в том числе при наладке подающего механизма сварочных автоматов и полуавтоматов.

15) При работе выпрямителя на падающих характеристиках режим подбирается путем пробных сварок.

46) После первого пуска нового выпрямителя или после пуска выпрямителя, имевшего длительный перерыв в работе, а также после его транспортирования произвести проверку технического состояния выпрямителя.

Основные проверки технического состояния выпрямителя

Проверяемый параметр (элемент)	Средство проверки
Сопротивление изоляции относительно корпуса	Мегаомметр 1000 В
Направление вращения вентилятора	Вольтметр на лицевой панели блока управления
Работа выключателя SA5 (включение и выключение сварочной цепи)	
При работе выпрямителя на холостом ходу нажать выключатель в положение, соответствующее включению, и отпустить его. На выходных зажимах выпрямителя должно появиться напряжение	
Проверка работы компаратора и наличие регулирования напряжения на жестких характеристиках	Вольтметр на лицевой панели блока управления
При работе выпрямителя на холостом ходу поставить переключатель SA3 в положение, соответствующее жестким характеристикам. Нажать выключатель SA2, при этом на выходе выпрямителя должно уменьшиться напряжение. Не отпуская SA2, регулировкой резистора RP12 пройти весь диапазон изменения напряжения на выходе выпрямителя	
Регулирование напряжения на жестких внешних характеристиках	Вольтметр и амперметр на лицевой панели блока управления
Включить выпрямитель на нагрузку. Снять несколько точек внешней характеристики. При этом проверить форму напряжения на выходе выпрямителя. Во всем диапазоне	Низкочастотный осциллограф типа СИ-72, СИ-19Б и др.

Проверяемый параметр (элемент)	Средство проверки
изменений она должна соответствовать форме, приведенной на рис. II. Нагрузка - балластный реостат	
Регулирование тока на падающих внешних характеристиках	Вольтметр и амперметр на лицевой панели блока управления Низкочастотный осциллограф типа СИ-72, СИ-19Б и др.

17) Установка режима сварки должна предшествовать работе выпрямителя на холостом ходу.

18) Для ориентировочного подбора сварочных режимов следует пользоваться руководством на полуавтоматы.

19) После окончания сварки снять напряжение на зажимах сварочной цепи переводом выключателя SA5 в положение ВЫКЛЮЧЕНО.

20) При перерыве в работе отключить выпрямитель нажатием кнопки SB6 (красная) на лицевой панели выпрямителя.

21) После окончания работы поставить рукоятку автоматического выключателя в положение ВЫКЛЮЧЕНО и отключить питание выпрямителя.

9. Настройка выпрямителя

9.1. Проверка фазировки и работы схемы выпрямителя

1) Подключить выпрямитель к сети.

2) Поставить переключатель SA3 в положение, соответствующее падающим характеристикам, переключатель SA4 - в положение, соответствующее местному управлению, а резистор RP12 в нулевое положение.

3) Подключить к выводным зажимам выпрямителя нагрузку. В качестве нагрузки может быть использован стандартный балластный реостат РБ-302 или реостат другого типа.

4) Кнопкой SB7 включить вентилятор. Проверить направление движения воздуха. Он должен засасываться со стороны лицевой панели.

5) Нажать переключатель SA5 вправо, в положение ВКЛЮЧЕНО и отпустить его.

6) На холостом ходу выпрямителя низкочастотным осциллографом (например, С1-19Б или другим) проверить наличие шестифазной пульсации выходного напряжения при регулировании резистором RP12. Напряжение холостого хода на выходе выпрямителя в секторе 8 - 10 делений шкалы ручки резистора RP12 должно составлять 75-80 В.

7) Нагрузить выпрямитель на активное сопротивление. При одном из промежуточных режимов (например, 32 В, 300 А) проверить изменение тока (напряжения) при изменении положения движка RP12. При этом убедиться, что пульсация выпрямленного напряжения во всем диапазоне регулирования остается за период шестифазной.

8) При отсутствии плавного регулирования, а также при периодическом исчезновении одной или нескольких пульсаций необходимо проверить фазировку обмоток З трансформатора ТЗ и наличие импульсов на управляющих электродах тиристоров VS1- VS6.

Примечание. Все измерения производить относительно общей точки 5 на положительном выводе шунта RS.

При наличии всех управляющих импульсов и отсутствия плавного регулирования напряжения (тока) следует: замкнуть вручную контакты магнитного пускателя KM2, поменять местами любые два провода питающей сети, подходящие к штепсельному разъему ХР1 выпрямителя, не обращая внимания на направление вращения вентилятора (контакт SQ 8 микровыключателя следует блокировать). После получения плавного регулирования напряжения (тока) изменить направление вращения двигателя вентилятора в соответствии с необходимым входом воздуха в выпрямитель.

При отсутствии импульсов на управляющих электродах одного или нескольких тиристоров необходима полная проверка цепи формирования и последовательности прохождения импульса по всему каналу управления от выхода с резисторов RM16- RM21 печатной платы до входа в плату сигналов с обмоток З трансформатора ТЗ на резисторы R80- R85.

9) Проверить действие обратной связи по току. Убедитесь, что движок резистора R65 находится примерно в среднем положении. Для этого установите примерно режим 24 В, 100 А. Увеличивая балластным реостатом ток нагрузки, убедитесь, что внешняя ха-

теристика имеет кругой наклон. Увеличить нагрузку до режима короткого замыкания. Ток короткого замыкания может быть около 100 ± 5 А. При отсутствии такого наклона необходимо проследить цепь обратной связи по току (провод 7-1) от места его подсоединения к шунту до входа на операционный усилитель DA2 на плате А1 блока управления. Особое внимание обратить на правильность подсоединения провода 7-1 к шунту.

10) Поставить переключатель S A3 в положение, соответствующее жестким характеристикам.

11) Проверить работу выпрямителя аналогично пп.5, 6, 7 данного раздела. Напряжение холостого хода выпрямителя при этом должно быть близко к напряжению холостого хода на падающих характеристиках.

12) Проверить работу устройства предварительной установки напряжения на жестких характеристиках. Для этого нажать переключатель S A2 в положение предварительной настройки. Напряжение холостого хода выпрямителя при этом должно уменьшиться.

9.2. Проверка работы слаживающего электрического реактора производится на жестких характеристиках

1) С помощью балластного реостата установить режим 18 В, 100 А.

2) Низкочастотным осциллографом проверить форму напряжения на выходе выпрямителя. Она должна соответствовать указанной на рис.И.

9.3. Настройка сварочного выпрямителя

1) В проверенном на работоспособность выпрямителе поставить переключатель S A3 в положение, соответствующее падающим внешним характеристикам, а переключатель S A4 - в положение МЕСТНОЕ УПРАВЛЕНИЕ.

После 5 мин работы выпрямителя в режиме холостого хода включить нагрузку. Установить движок резистора RP12 на деление 9. Подстроенным резистором R45 на плате А1 и нагрузкой установить номинальный режим 46 В, 500 А.

При указанном режиме ток короткого замыкания выпрямителя должен быть 500 ± 50 А. $I_{k.3} = I_n * 10\%$

2) После установки требуемого тока короткого замыкания проверить, на каком делении шкалы резистора RP12 устанавливается номинальный режим. Если это происходит вне сектора 8,5-9,5 делений, то следует еще раз повторить настройку по п.1 данного раздела с последующей проверкой величины тока короткого замыкания.

Х ВХ

3) Поставить переключатель SАЗ в положение, соответствующее жестким характеристикам, а движок резистора RP12 - на деление 9. Включить нагрузку выпрямителя. Резистором R16 и нагрузкой установить режим 50 В, 500 А.

10. Техническое обслуживание

Для обеспечения бесперебойной и длительной работы необходимо производить ежедневные и периодические осмотры, чтобы выявить мелкие неисправности.

При ежедневном обслуживании необходимо:

- перед началом работы произвести внешний осмотр выпрямителя для выявления случайных повреждений отдельных наружных частей и устранить замеченные неисправности;
- проверить заземление выпрямителя;
- проверить направление вращения вентилятора;
- проверить надежность крепления контактов сварочных проводов.

При периодическом обслуживании один раз в месяц:

- очистить выпрямитель от пыли и грязи, для чего продуть его сжатым воздухом, а в доступных местах протереть чистой мягкой ветошью;
- проверить состояние электрических контактов и паяк; в случае необходимости, обеспечить надежный электрический контакт.

При периодическом обслуживании один раз в три месяца:

- проверить состояние блока управления и фильтра защиты от радиопомех. Наружным осмотром установить отсутствие механических повреждений. В случае присоединения новых конденсаторов фильтра радиопомех, взамен вышедших из строя, зачистить места контактов и тщательно затянуть винтовые соединения, причем провод должен быть минимально коротким.

Один раз в шесть месяцев:

- смазать тугоплавкой смазкой все трещущиеся части.
- Смазка в подшипниках электродвигателя вентилятора заложена на весь период работы подшипников.

При необходимости разборки выпрямителя для ремонта он должен быть предварительно отключен от сети.

Порядок разборки выпрямителя:

- снять боковые стенки выпрямителя, отвернув крепежные винты;
- отвернуть болты, крепящие рукоятки для перемещения выпрямителя к его верхней крышке. Снять рукоятки и верхнюю крышку;
- отвернуть винты, крепящие блок управления в нише. Снять вилки разъемов и вынуть блок управления;
- отвернуть болты, крепящие переднюю и заднюю стенки выпрямителя;
- отсоединить провода, подходящие к элементам, расположенным на передней и задней стенках;
- снять вспомогательный трансформатор и панель, на которой он установлен;
- снять двигатель вентилятора с крыльчаткой;
- снять ошиновку выпрямителя;
- снять стягивающий электрический реактор;
- при замене тиристоров закручивающий момент при сборке тиристоров T161 - 160 с охладителем должен быть 50 \pm 10 Н·м;
- снять трансформатор, при необходимости ремонта катушек разобрать верхнее ярмо.

Сборку выпрямителя производить в порядке, обратном разборке.

М. Возможные неисправности и способы их устранения

Наименование неисправности и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения	Примечание
Выпрямитель автоматически отключается от сети	<p>1. Пробит один или несколько тиристоров выпрямителяного блока.</p> <p>2. На жестких внешних характеристиках произошло короткое замыкание на выводах выпрямителя.</p> <p>3. Вторичную обмотку трансформатора пронесли на корпус</p> <p>4. Не работает вентилятор на выходе выпрямителя при отсутствии напряжения</p>	<p>1. Отключить выпрямитель от сети. Отключить тиристоры от трансформатора. Проверить все тиристоры.</p> <p>2. Внимательно осмотреть внутренние соединения, шинопроводы, выводы. Демонтировать короткое замыкание. Проверить тиристоры.</p> <p>3. Проверить наличие замыканий на корпус. Проверить сопротивление изоляции выпрямителя. Демонтировать пробой вентилятора.</p> <p>4. Проверить работу вентилятора и пусковой аппаратуры. При необходимости изменить направление вращения двигателя вентилятора поменять местами два провода от сети, питаящей выпрямитель</p>	Проверяется омметром
	<p>2. Неправильный макро-выключатель SQ 8</p> <p>3. Наружена цепь реле КУ3</p> <p>4. Вышли из строя тиристоры</p> <p>5. Ось в цепи обратной связи по току</p> <p>6. Некорректность в печатной плате М, в результате чего отсутствует регулирование напряжения</p>	<p>2. Проверить работу макро-выключателя и надежность замыкания его контактов</p> <p>3. Проверить наличие напряжения на катушке реле КУ3 при включении выключателя S A5</p> <p>4. Проверить тиристоры</p> <p>5. Проверить цепь обратной связи по току</p> <p>6. Проверить работу элементов платы</p>	<p>Проверяется вольтметром постоянного тока со шкалой не менее 2.5 В</p> <p>Проверяется омметром как для тиристоров отдельно</p> <p>Проверяется вольтметром постоянного тока. Изменение U_y от 2 до 12 В</p>

При работе выпрямитель не обеспечивает жесткие внешние характеристики

Обрыв обратной связи по напряжению

Проверяется омметром

Наименование неисправности и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения	Примечание
Неустойчивая сварка на падающих и жестких внешних характеристиках	Не на все тиристоры подаются импульсы управления	<p>1. Проверить наличие импульсов управления на управляемых электродах тиристоров $V_{S1}-V_{S6}$</p> <p>2. При отсутствии импульсов одного из каналов проследить всю последовательность его формирования внутри платы М от обмоток синхронизации трансформатора ТЗ.3 до выхода с платы</p>	<p>Проверяется низкочастотным осциллографом типа ОИ-19, СЛ-72 и др.</p> <p>Возможна проверка импульсов на управляемых электродах вольтметром постоянного тока.</p> <p>Среднее значение импульса 1,5 - 2 В</p>

- 28 -

12. Свидетельство о приемке

12.1. Выпрямитель сварочный типа ВДУ-506М УЗ, заводской № 1905, соответствует техническим условиям ТУ 16-91 ИДШ.435314.007 ТУ и признан годным к эксплуатации.



Дата выпуска 05.92
Приемку произвел Нас.
(подпись)

13. Гарантий изготовителя

Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие выпрямителя ВДУ-506М УЗ требованиям ТУ 16-91 ИДШ.435314.007 ТУ при соблюдении требований эксплуатации, транспортирования и хранения, установленных техническими условиями и настоящим паспортом. Гарантийный срок устанавливается 2 года с начала ввода выпрямителя в эксплуатацию, но не позднее 6 месяцев со дня поступления на действующие и 9 месяцев на строящиеся предприятия.

14. Сведения о рекламациях

Порядок предъявления и оформления рекламации согласно "Инструкции о приемке продукции производственно-технического назначения и товаров народного потребления", утвержденной постановлением № 11-7 Государственного арбитража при Совете Министров СССР от 25 апреля 1966 г.

15. Сведения о консервации, упаковке, хранении и транспортировании

Выпрямитель законсервирован в соответствии с требованиями ГОСТ 23216-78 и упакован в деревянную тару (обрешетку) с применением водонепроницаемой бумаги.

Вид временной защиты: ВЗ-4 (защита металлических и неокрашенных частей изделия смазкой АМС-3). Вид внутренней упаковки ВУ-1.

Срок ~~хранения~~ выпрямителя без переконсервации - один год.

При длительных перерывах в работе сварочного выпрямителя необходимо вновь произвести его консервацию.

Для консервации применена смазка АМС-3 ГОСТ 2742-75.

- 29 -

Консервации подлежат: выступающие металлические части разъемов для подключения сварочных кабелей, выступающие части болта заземления, резьбовая поверхность штепсельных разъемов для подключения сети блока управления автомата и подогревателя газа.

При консервации необходимо:

- продуть выпрямитель сухим сжатым воздухом;
- очистить поверхность выпрямителя и деталей, подлежащих консервации, от загрязнения с помощью кисточки или чистой ветоши;
- очищенные поверхности промыть нефрасом ГОСТ 443-76 или уайт-спиритом ГОСТ 343-78 и протереть мягкой ветошью без ворса;
- смазать подготовленные к консервации поверхности смазкой, разогретой до 60-80 °С. Толщина смазки должна быть не менее 0,5 мм.

Консервация выпрямителя должна производиться в чистом не пыльном вентилируемом помещении с температурой не ниже 288 К (+15 °C) и относительной влажностью не более 70 %.

При длительном хранении выпрямитель следует подвергнуть пере-консервации: снять слой старой смазки при помощи чистой тряпки, смоченной бензином и произвести консервацию.

Выпрямитель должен храниться в сухом вентилируемом помещении. Температура воздуха должна быть не ниже 278 К (+5 °C) и не выше 343 К (+40 °C). Верхнее значение относительной влажности не выше 80 % при 298 К (+25 °C). Воздух в помещении не должен содержать примесей, разрушающих изоляцию и вызывающих коррозию металлических частей. Запрещается хранить в одном помещении с выпрямителем материалы, испарения которых способны вызвать коррозию (кислоты, щелочи и др.).

Для сохранения изоляции сварочный выпрямитель следует оберегать от отпотевания.

Упакованный выпрямитель может транспортироваться всеми видами крытого транспорта.

16. Свидетельство о консервации

Выпрямитель сварочный типа ВДУ-506М УЗ, заводской № 1905, подвергнут предприятием-изготовителем консервации согласно требованиям, предусмотренным данным паспортом.



Дата консервации 05.92

Срок сохраняемости в упаковке

и консервации поставщика 1 год.

Консервацию произвел М.П.

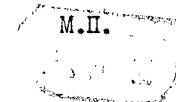
(подпись)

Изделие после консервации принял

Час.
(подпись)

17. Свидетельство об упаковке

Выпрямитель сварочного типа ВДУ-506М УЗ, заводской № 1905, упакован предприятием-изготовителем согласно требованиям, предусмотренным конструкторской документацией.



Дата упаковки 05.92

Упаковку произвел М.П.

(подпись)

Изделие после упаковки принял

Час.
(подпись)

Приложение 1

Перечень элементов к схемам

Обозначение (рис.2)	Наименование	Кол.	Примечание
T1	Трансформатор силовой	1	
T2	Трансформатор питания цепей управления полуавтомата и автомата	1	
T3	Трансформатор вспомогательный	1	
VSI-VS 6	Тиристор Т61-160-9-1 с охладителем ОЗ71-80-В2	6	Допускается класс не ниже 4
QF	Выключатель АЕ-2043-100-00 УЗ-Б 380 В, 50, 60 Гц, 63 А, 12 \mathcal{I}_H	1	Только для выпрямителей на 380 В
QF	Выключатель АЕ-2063-100-00 УЗ-Б 380 В, 50, 60 Гц, 100 А, 12 \mathcal{I}_H	1	Только для выпрямителей на 220 В
KM1	Пускатель ПМЛ 1100 04 В, 220 В, 50 Гц	1	Только для выпрямителей на 220 В
KM1	Пускатель ПМЛ 1100 04 В, 380 В, 50 Гц	1	Только для выпрямителей на 380 В
KM2	Пускатель ПМА 4202ПУХЛЧ В 220В (23), 50 Гц, 63 А	1	Только для выпрямителей на 220 В
KM2	Пускатель ПМА 3202ПУХЛЧ В 380 В (13), 50 Гц, 32 А	1	Только для выпрямителей на 380 В
KV3	Реле промежуточное РП2103-003 УХЛ4Б, 24В	1	
L 2	Электрический реактор	1	
M	Двигатель вентилятора 4AAM56A4 УЗ, 220 В, 50 Гц, F85 I _H 368I	1	Только для выпрямителей на 220 В

Обозначение (рис.2)	Наименование	Кол.	Примечание
M	Двигатель вентилятора 4AAM56A4 УЗ, 380 В, 50 Гц, F85, I _H 368I	1	Только для выпрямителей на 380 В
FV 1	Предохранитель НПН2-60-0УЗ, 10 А	1	
FV2- FV4	Вставка плавкая ВПБ6-38 (J = 4 А) с держателем ДВП8	3	Только для выпрямителей на 220 В
FV2-FV 4	Вставка плавкая ВПБ6-36 (J = 2 А) с держателем ДВП8	3	Только для выпрямителей на 380 В
FV5	Вставка плавкая ВПБ6-38 (J = 4 А) с держателем ДВП8	1	
FV 6- FV8	Вставка плавкая ВПТ6-31 (J = 0,5 А) с держателем ДВП8	3	
HL	Арматура сигнальная АМЕ323221 У2, 220 или 380 В	1	
PV	Вольтметр М42300, 0-100 В-2,5	1	
PA	Амперметр М42300, 15,0-1000 А -2,5	1	
C1, C2, C3	Конденсатор МБГЧ-1-1-500 В-4 мкФ±10 %	3	
C4	Конденсатор К50-20-300 В-50 мкФ	1	
C5, C6, C9, C8	Конденсаторы К50-20-25 В-500 мкФ	45	
R1, R2, R3	Резисторы: МТ-2-200 кОм±5 % И-В	3	
R4	С5-35-25-3,9 кОм±10 %	1	
R5	С5-35-3-56 0м±10 %	1	
R6	С5-35-25-360 0м±10 %	1	

Обозначение (рис.2)	Наименование	Кол.	Примечание
R 7	C5-35-25-30 0M \pm 10 %	1	
R 8	МЛТ2-27 0M \pm 5 %-Д-В	1	
R 9, R 10, R 11	МЛТ2-220 0M \pm 5 %-Д-В	3	
R P12	ШИБ-15 Р43 4 кОм \pm 10 %	1	
R 13	МЛТ-0,25-1,1 0M \pm 5 %-Д-В	1	
RS	Шунт 75 ШСМ М3-500-0,5	1	
SA1	Переключатели: ПЕСИ УХЛ 3 исп. 4 "П"	1	
SA2	П2Т-5	1	
SA3	ПГК-2П8Н-8А	1	
SA4	Тумблер ТВ1-2В	1	
SA5	П2Т-41	1	
SB6	Выключатели: КЕСИ УЗ исп. 5 красный "П"	1	
SB7	КЕСИУЗ исп. 4 черный "П"	1	
SQ 8	Микровыключатель (микро-выключатель МП210ЛУХЛЗ исп. 041А)	1	
VD 14- VD 17	Диоды: Д243 А	4	
VD 72	КД105Б	1	
V 22- V30	Приборы выпрямительные КЦ4Q2 Б	2	
X P1	Вилка ШР40П3ЭШН	1	
X S2	Розетка ШР40П3НШН	1	
X S3	Розетка РШАГКУ-20-3-У	1	
X S4	Розетка ШР16П2ЭГ5Н	1	
X S5, X S6	Вилка ШР16П2НГ5Н Гнездо панельное ГП-600 У2 Вставка магистральная ВМ-600 У2	2	
X S7	Розетка РГИИ-2-29	1	
X S14, X S15	Блок зажимов БЗН24-4П25-В/В-УЗ-В	2	

- 34 -

Обозначение (рис.2)	Наименование	Кол.	Примечание
A	Блок формирования сигнала управления	1	
C1, C8, C22	Конденсаторы: К50-20-25В-50 мкФ	3	
C2	К10-17-1-а-H50-0,047 мкФ	1	
C3	К10-17-1-а-H50-0,068 мкФ	1	
C4	К10-17-1-а-M750-3300 пФ \pm 10 %	1	
C5-C7	К10-17-1-а-M750-33 пФ \pm 10 %	3	
C9	К73-17-63В-0,33 мкФ \pm 10 %	1	
C10	К10-17-1-а-M75-1500 пФ \pm 10 %	1	
C11	К10-17-1-а-M500-0,022 мкФ	1	
C12, C13	К10-17-1-а-M750-400 пФ \pm 10 %	2	
C14-C19	К10-17-1-а-H50-0,22 мкФ	6	
C20	К10-17-1-а-H90-0,68 мкФ	1	
C21	К10-17-1-а-H90-0,33 мкФ \pm 10 %	1	
C23	К50-24-25В-470 мкФ	1	
R1, R9, R11, R 65, R67, R 69, R 71, R73, R75	Резисторы: МЛТ-1-1 кОм \pm 5 %-Д-В	9	
R 2	МЛТ-1-1 кОм \pm 5 %-Д-В	1	
R 3	МЛТ-0,25-16 кОм \pm 5 %-Д-В	1	
R 4	МЛТ-0,25-940 кОм \pm 5 %-Д-В	1	
R 5, R24	МЛТ-0,25-100 кОм \pm 5 %-Д-В	2	
R6	МЛТ-0,25-1,1 кОм \pm 5 %-Д-В	1	
R7	МЛТ-0,25-27 кОм \pm 5 %-Д-В	1	
R8	МЛТ-0,25-180 0M \pm 5 %-Д-В	1	
R10	МЛТ-0,25-94 кОм \pm 5 %-Д-В	1	
R12, R13, R18, R19	МЛТ-0,25-6,2 кОм \pm 5 %-Д-В	4	
R14, R20, R64, R66, R68, R70, R72, R74	МЛТ-0,25-6,8 кОм \pm 5 %-Д-В	8	
R15, R16	СН3-39А-1-6,8 кОм \pm 10 %	2	
R17	МЛТ-0,25-100 0M \pm 5 %-Д-В	1	

- 35 -

Обозначение (рис.2)	Наименование	Кол.	Примечание
R 21, R 22, R 31- R 36	MJТ-0,25-10 кОм $\pm 5\%$ -Д-В	8	
R 23	MJТ-0,25-220 кОм $\pm 5\%$ -Д-В	1	
R 25,	MJТ-0,25-5,1 кОм $\pm 5\%$ -Д-В	4	
R 37- R 39			
R 26	MJТ-0,25-2,7 кОм $\pm 5\%$ -Д-В	1	
R 27- R 30	MJТ-0,25-5,6 кОм $\pm 5\%$ -Д-В	4	
R 40- R 45	MJТ-0,25-2,2 кОм $\pm 5\%$ -Д-В	6	
R 46- R 51, R 53, R 55, R 57, R 59, R 61	MJТ-0,25-0,90 кОм $\pm 5\%$ -Д-В MJТ-0,25-270 кОм $\pm 5\%$ -Д-В	126	
R 63		6	
R 52, R 54, R 56, R 58, R 69, R 62	MJТ-1-8,2 кОм $\pm 5\%$ -Д-В	6	
R 76	MJТ-0,25-1,5 кОм $\pm 5\%$ -Д-В	1	
R 77	MJТ-0,25-82 кОм $\pm 5\%$ -Д-В	1	
R 78	MJТ-0,25-62 кОм $\pm 5\%$ -Д-В	1	
V Д1-Д13	Стабилитроны:		
V Д30	KC510A	3	
	KC51A KC51/7A	1	
VT5, VT6	Транзисторы:		
VT24-VT29	KT315B	2	
VД4, VД7, VД8- VД23, VД31	KT815B	6	
	Диод КД521В	19	
ДА1-ДА9	Микросхемы:		
ДД10-ДД13	K553УД2	9	
ДД14-ДД16	K511ЛА1	4	
XР1	K511ЛМ1	3	
	Вилка РШ2Н-2-17	1	

Приложение 2

Символические обозначения на панелях выпрямителя

Сеть переменного тока включена



Положительная полярность. Плюс



Отрицательная полярность. Минус



Включено. Пуск



Выключено. Стоп



Вентилятор



Выход охлаждающего воздуха



Подключение пульта дистанционного управления или цепей управления сварочного автомата



Цепи управления полуавтомата или автомата



Падающая внешняя характеристика (ПВХ)



Жесткая внешняя характеристика (ЖВХ)



Предварительная установка напряжения на жестких внешних характеристиках



Сварочный ток не включен



Сварка включена



Заземление



Осторожно! Электрическое напряжение



Регулятор тока (напряжения)



Направление перемещения органа управления



Приложение 3

Сведения о цветных металлах

Наименование	Масса на выпрямитель, кг	Место расположения
Алюминий и его сплавы	30	Обмотки силового трансформатора, электрического реактора, лицевые панели, знак "Высокое напряжение" и охладитель тиристоров
Медь и ее сплавы	14	Вспомогательные обмотки электрического реактора, обмотки трансформаторов Т2 и Т3, провода шины, выводы тиристоров, выключатель АЕ, обмотки двигателя, пускатель ПМА, шунт, вставки магистральные, гнезда панельные

ВЫВАДЫ

Перед началом эксплуатации выпрямителей обслуживающий персонал и сварщики должны быть ознакомлены с действующим инструктажем.

В связи с систематическими производственными работами по совершенствованию конструкции моделей возможны некоторые расхождения между данными эксплуатационной документацией и поставляемым изделием, не влияющие на условия его монтажа и эксплуатации.

1 – колеса; **2** – болт заземления; **3** – штепсельный разъем для подключения сети; **4** – автоматический выключатель; **5**, **6** – ручки для перемещения; **7** – тиристоры; **8** – вентилятор; **9** – микровыключатель; **10** – блок управления выпрямителя; **11** – трансформатор питания цепей управления; **13** – электрический реактор; **14** – силовой трансформатор; **15**, **30** – токовые разъемы сварочной цепи;

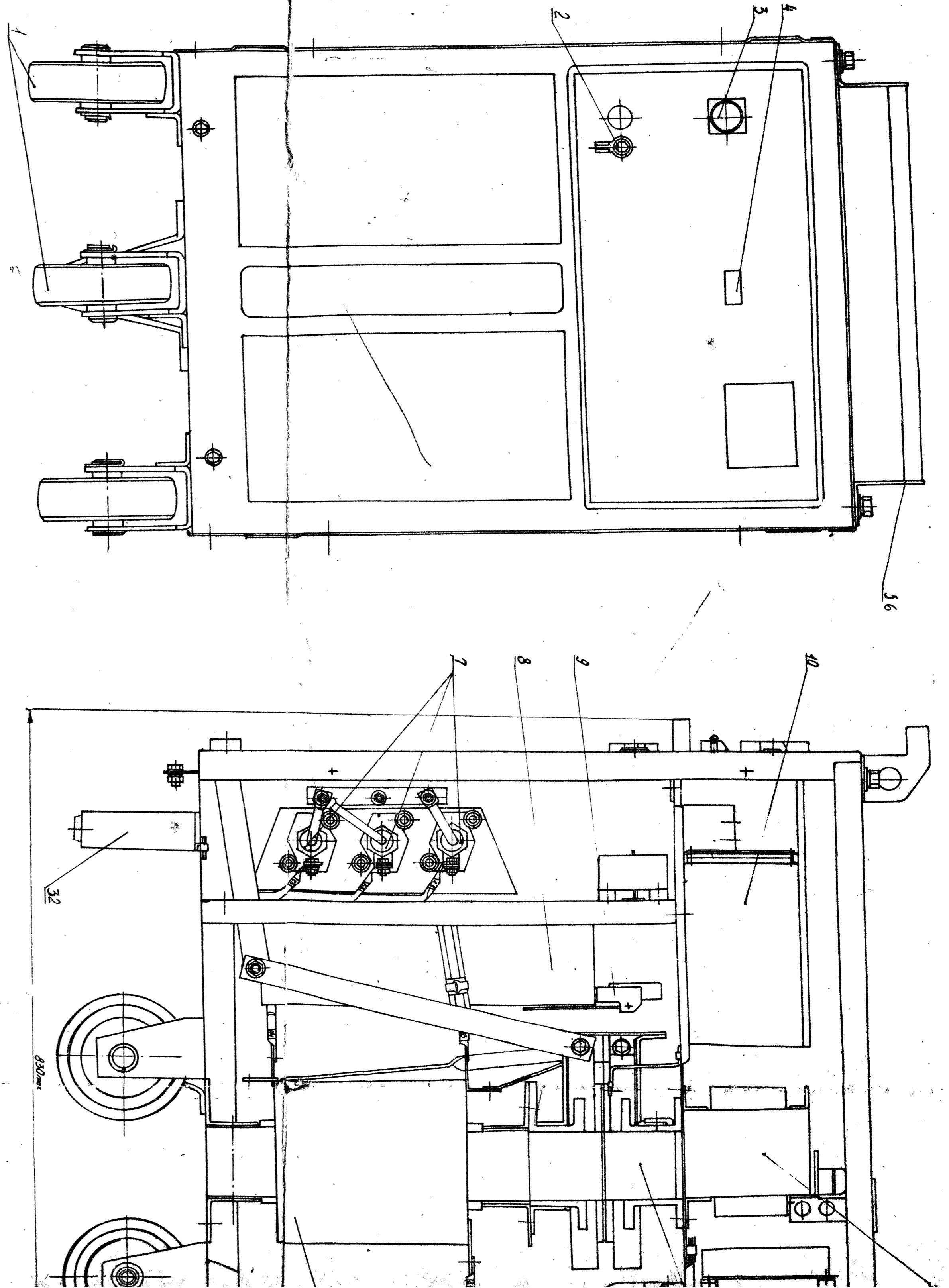
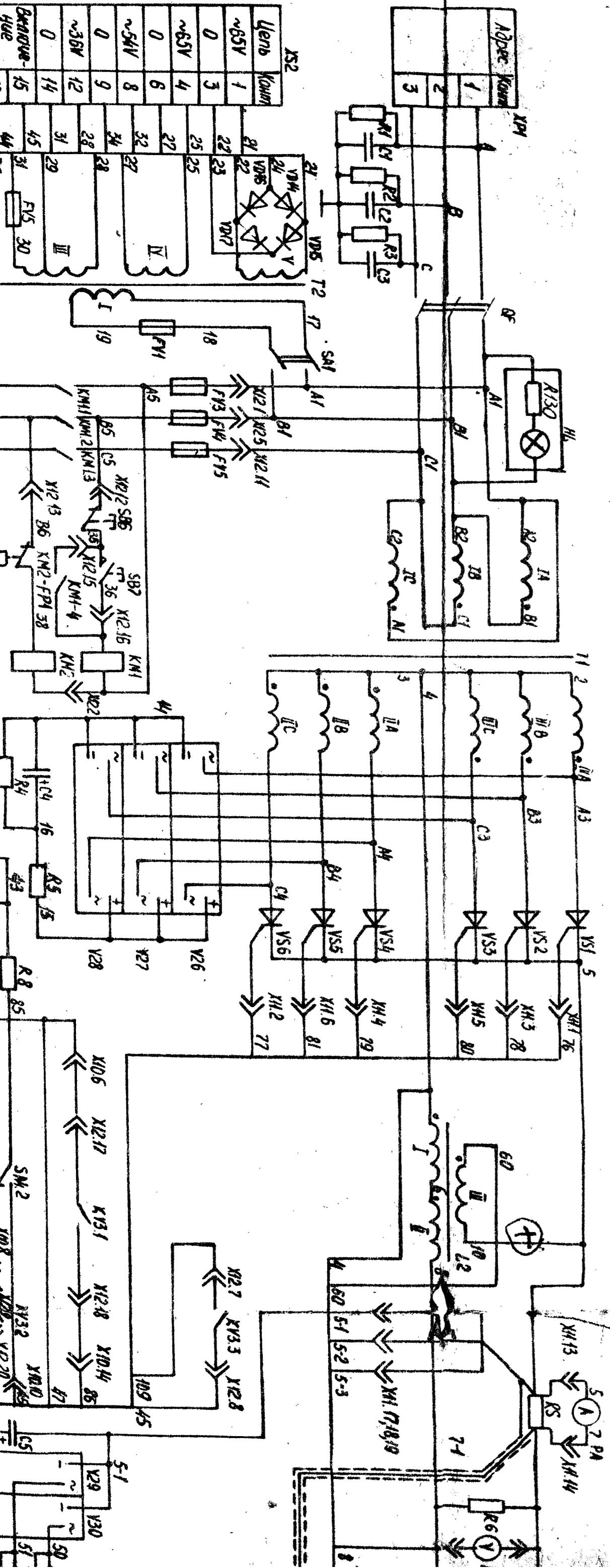
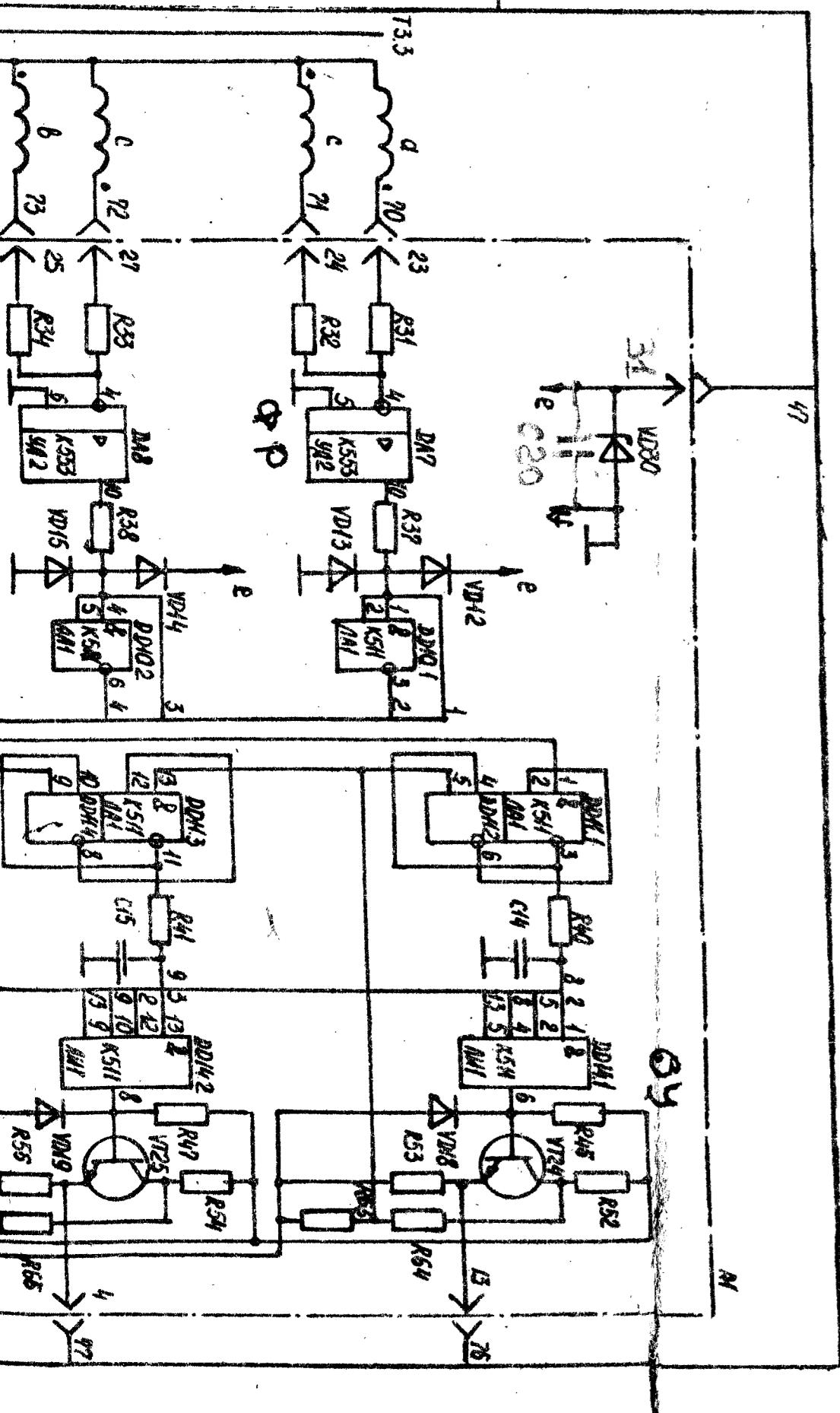
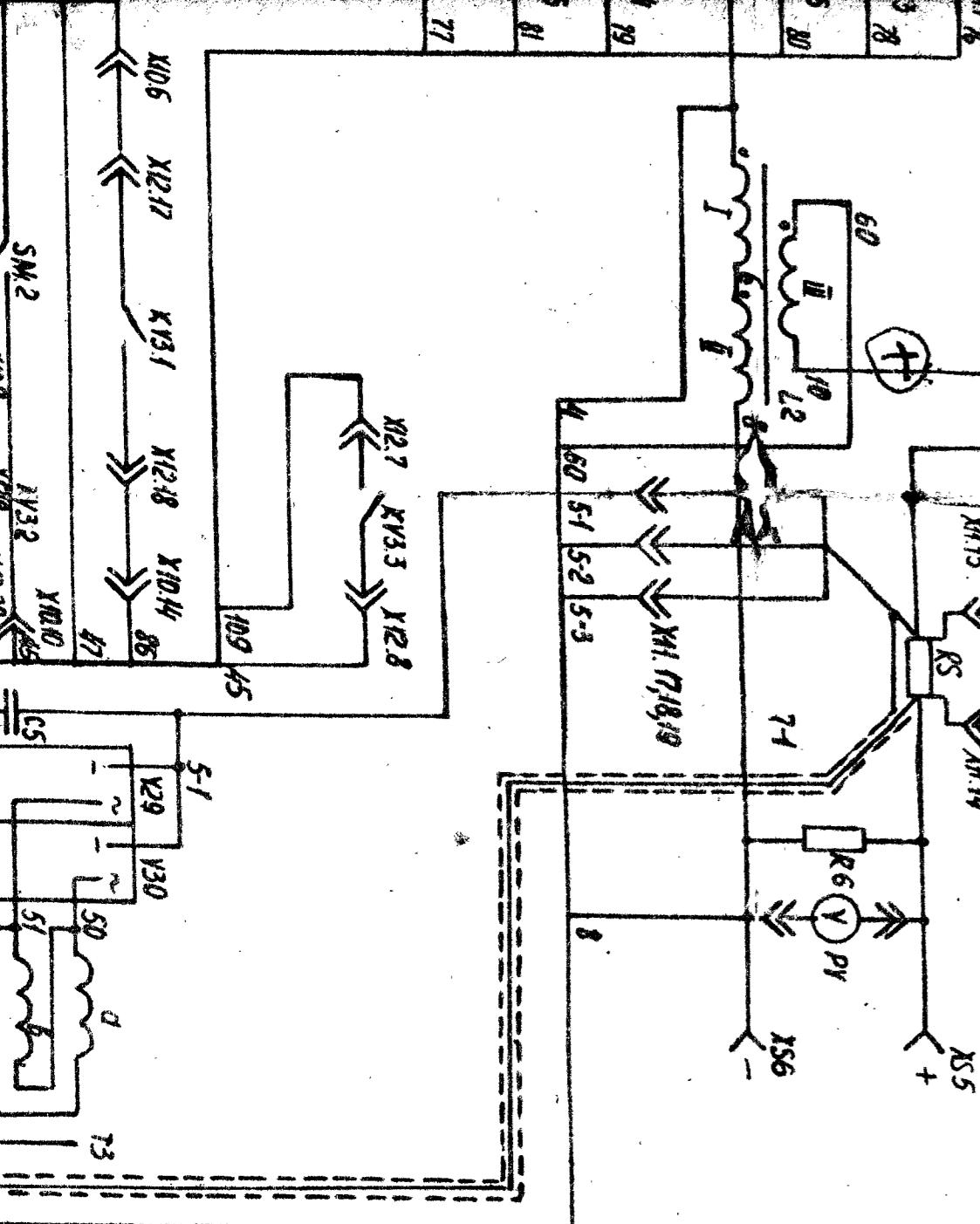


Рис.1. Общий вид сварочного выпрямителя ВДУ-506М.

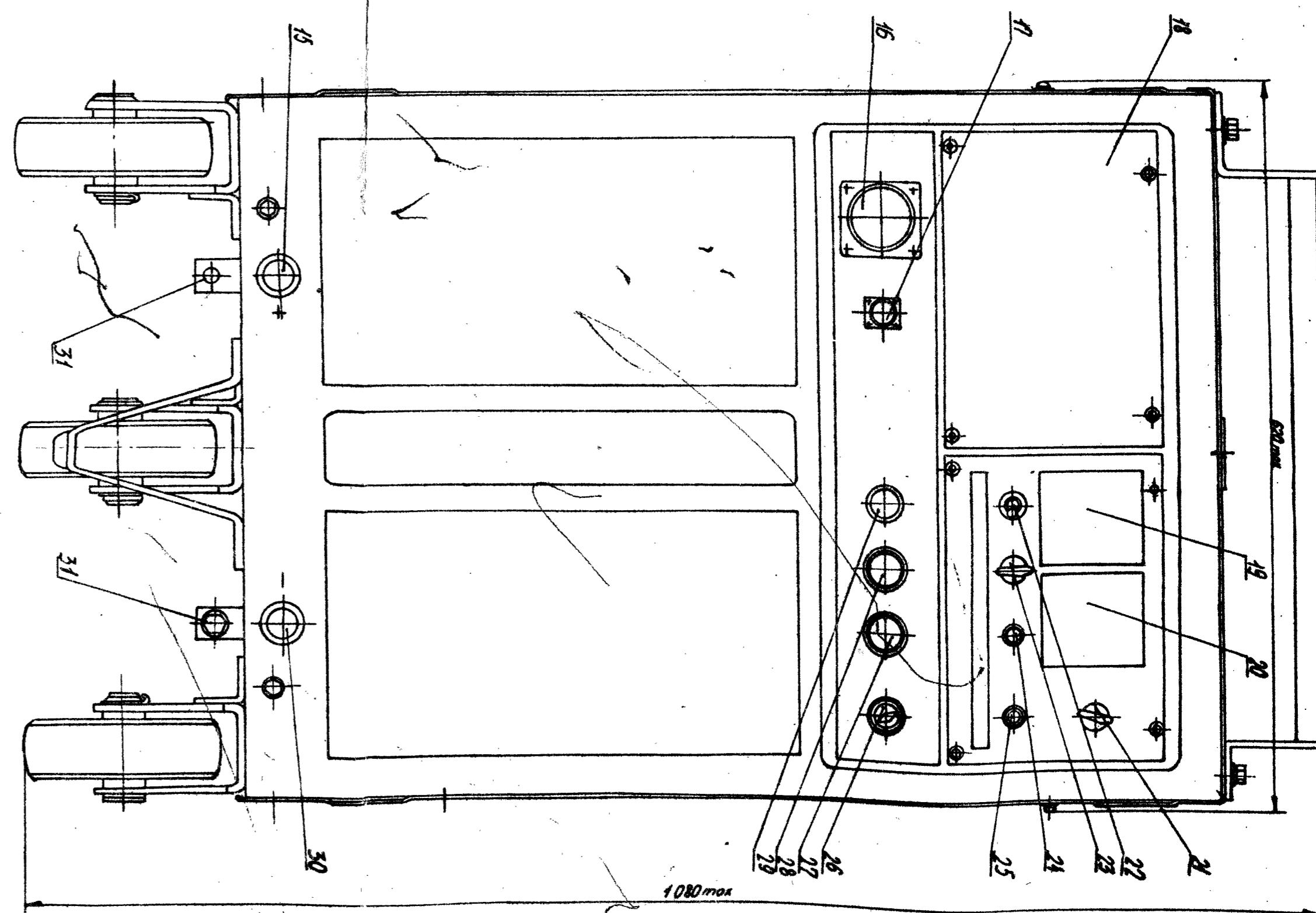
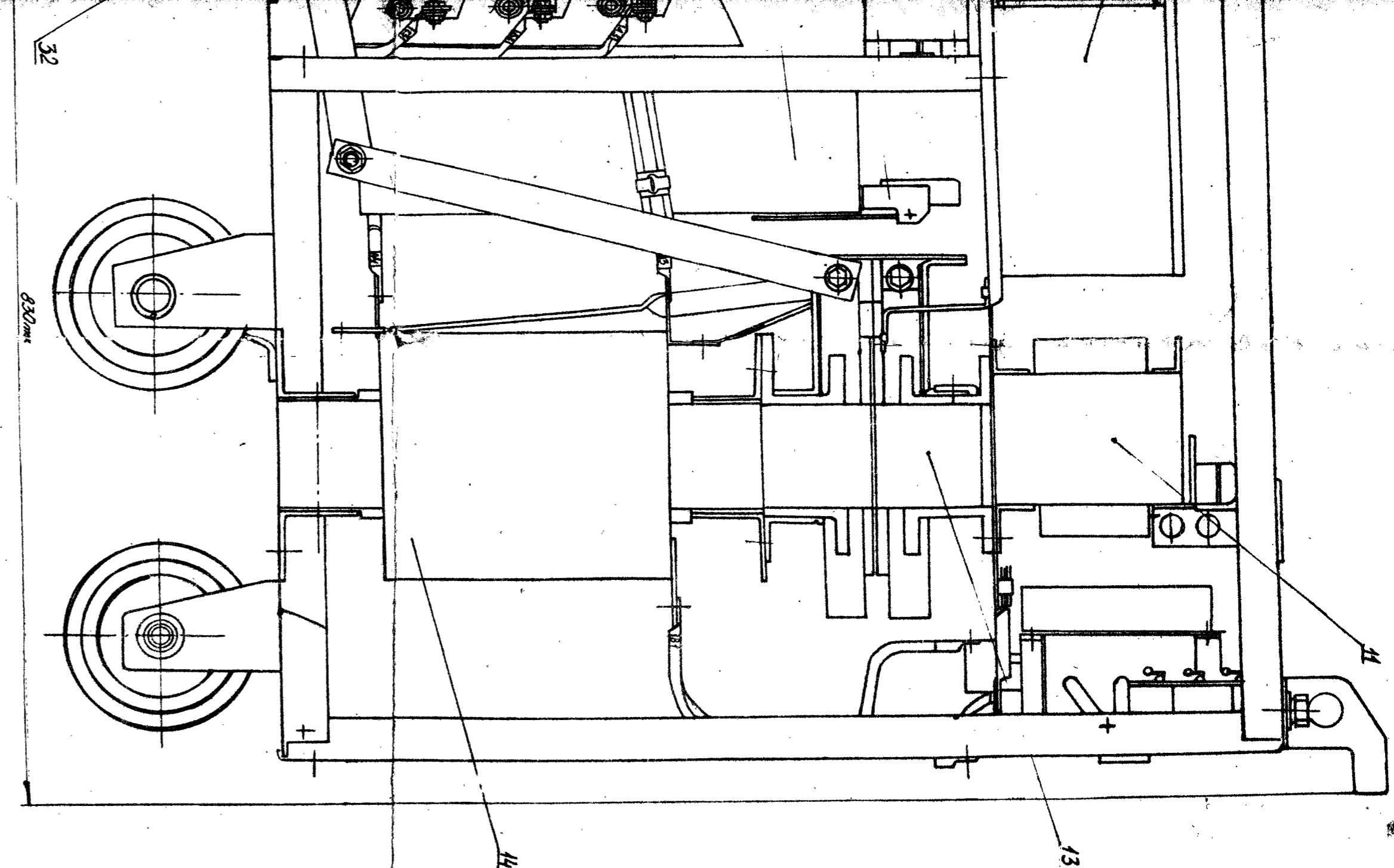


16 – разъем для подключения блока управления автомата; **17** – разъем для подключения обогревателя газа; **18** –尼 ления блока полуавтомата; **19** – вольтметр; **20** – амперме 21 – переключатель внешних характеристик; **22** – переклю местного-дистанционного управления; **23** – регулятор ток пражения; **24** – тумблер включения сварочной цепи; **25** –



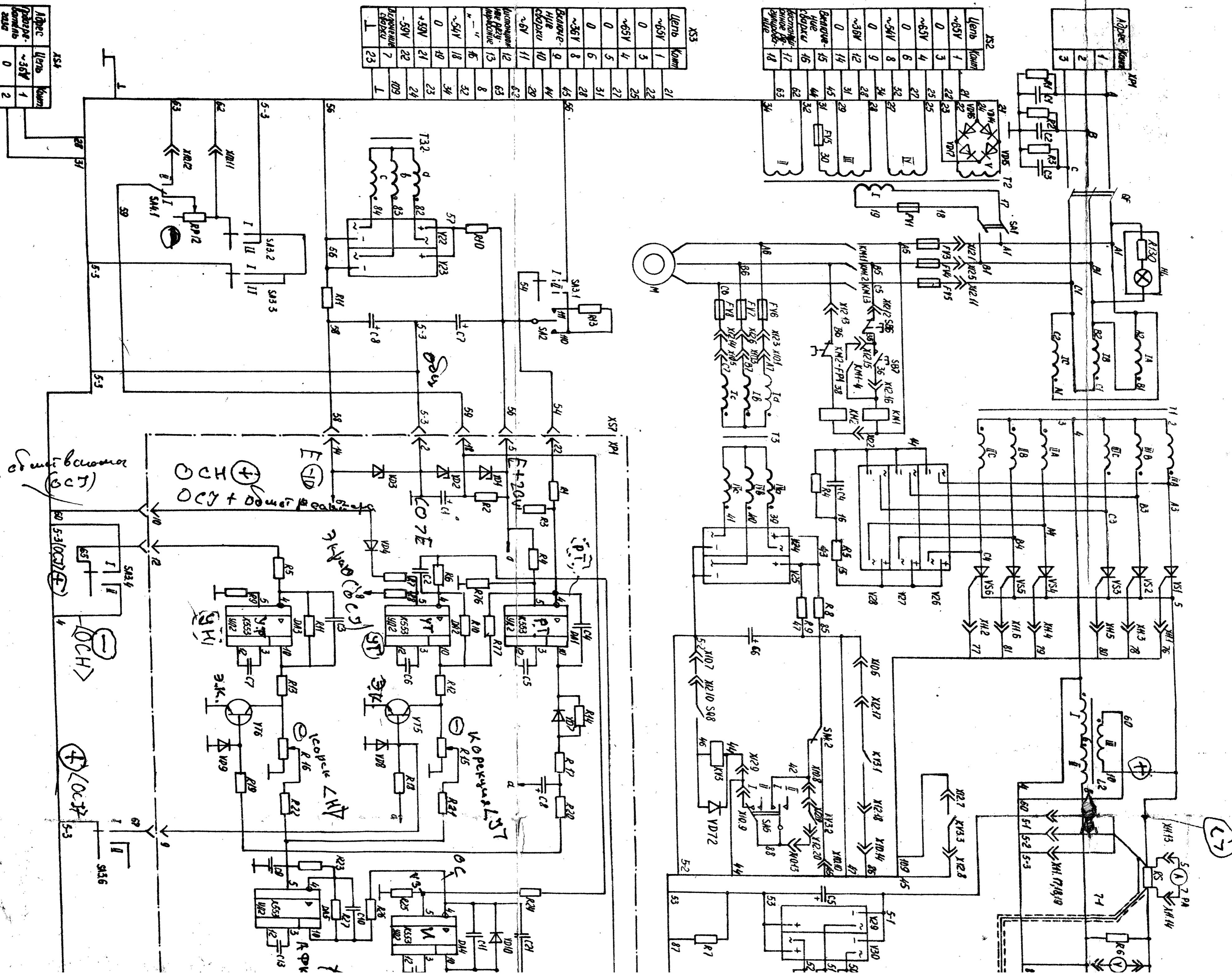
общий вид сварочного выпрямителя ВДУ-50М УЗ

предварительной установки напряжения на жестких характеристиках;
26 - выключатель трансформатора питания цепей управления;
27 - кнопка "СТОП"; 28 - кнопка "ПУСК"; 29 - сигнальная лампа;
31 - шины заземления разъема обратного кабеля; 32 - опорная
скоба.



подключения сети; 4 – автоматический выключатель; 5, 6 – ручки для перемещения; 7 – тиристоры; 8 – вентилятор; 9 – микровыключатель; 10 – блок управления выпрямителя; 11 – трансформатор питания цепей управления; 13 – электрический реактор; 14 – силовой трансформатор; 15, 30 – токовые разъемы сварочной цепи;

17 – разъем для подключения юстироваемого газа, 18 – ниппеля блока полуавтомата; 19 – вольтметр; 20 – амперметр; 21 – переключатель внешних характеристик; 22 – переключатель местного-дистанционного управления; 23 – регулятор тока прокатки; 24 – тумблер включения сварочной цепи; 25 –



для подключения обогревателя газа; 19 - вольтметр; 20 - амперметр;
издатель внешних характеристик; 22 - переключатель
стационарного управления; 23 - регулятор тока (на-
скоба); 24 - тумблер включения сварочной цепи; 25 - тумблер

26 - выключатель гранитного панели управления;
31 - шины заземления разъема обратного кабеля; 32 - опорная

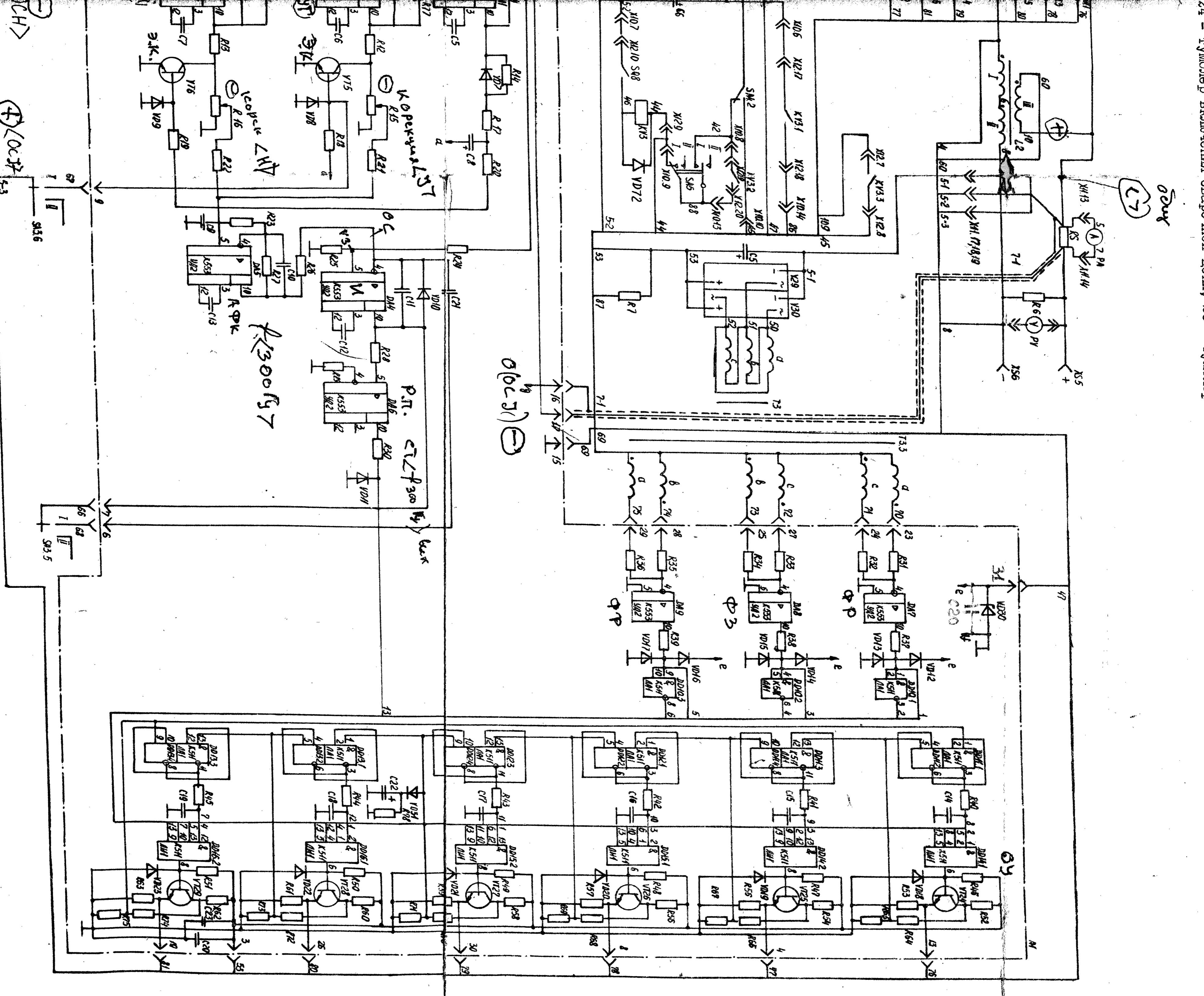


Рис.3. Электрическая схема соединений выпрямителя

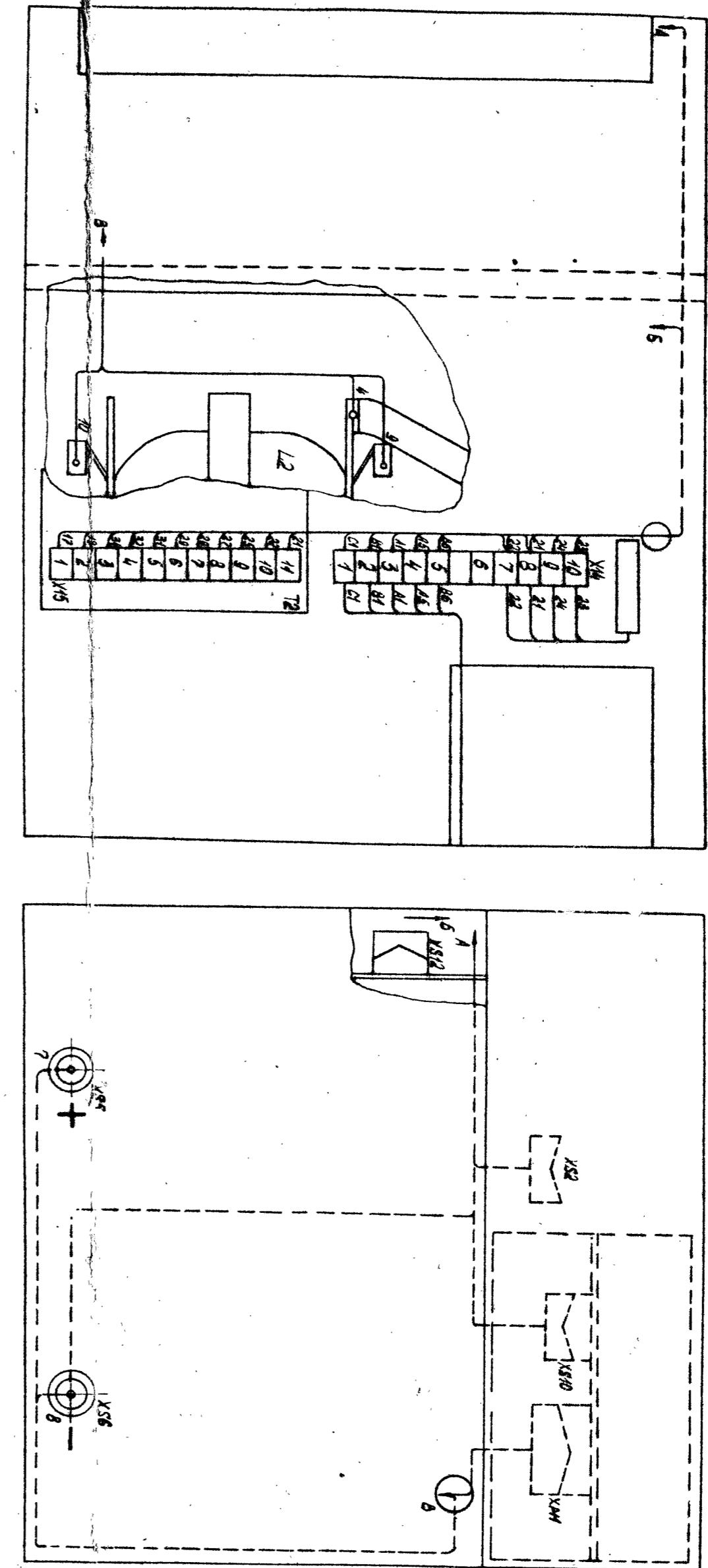


Diagram illustrating the circuit connections and component values for the device shown in the photograph.

Component Legend:

- R1-R31: Resistors
- C1-C31: Capacitors
- U1-U31: Integrated Circuits
- Other symbols represent diodes, transistors, and other discrete components.

Waves:

Two circular waveforms are shown on the left side of the schematic, labeled $\mu\text{A} \cdot 5$. The top waveform has a frequency of 100 Hz and an amplitude of 10 V. The bottom waveform has a frequency of 1000 Hz and an amplitude of 10 V.

Рис.9. Структурная схема системы управления сварочным источником питания

ППР - переключатель режимов работы;
 УН - усилитель напряжения;
 АФК - амплитудно-фазовый корректор;
 РП - релейный переключатель;
 ОУ - оконечный усилитель;
 ДТ - датчик тока (шунт);
 ТИ - силовой трансформатор;
 ОСТ - обратная связь по току;
 РТ - реле тока;
 УТ - усилитель тока;
 ЭЗР - электронный коммутатор;
 И - интегратор;
 ФР - фазораспределитель;
 ТВ - тиристорный выпрямитель;
 ИП - источник питания;
 ОСН - обратная связь по напряжению;
 ИС - вторичные обмотки вспомогательного трансформатора;

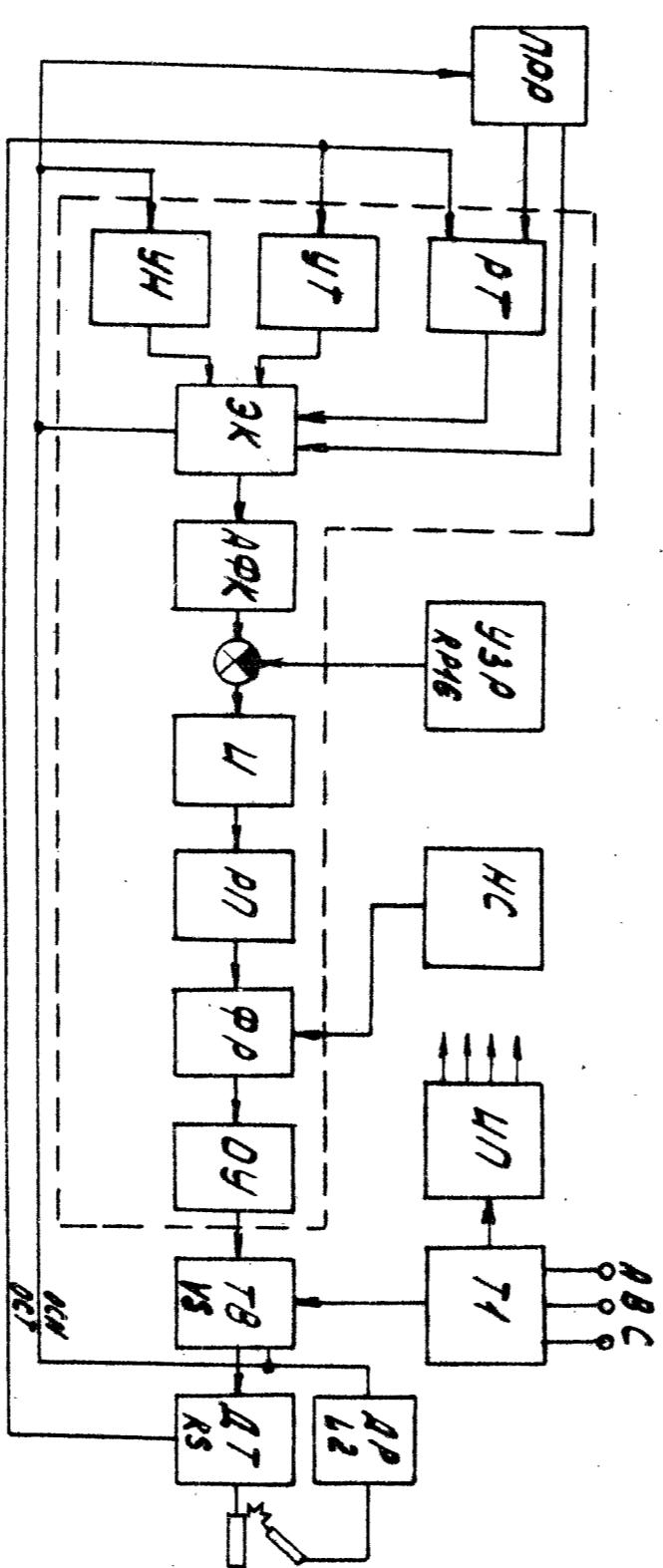
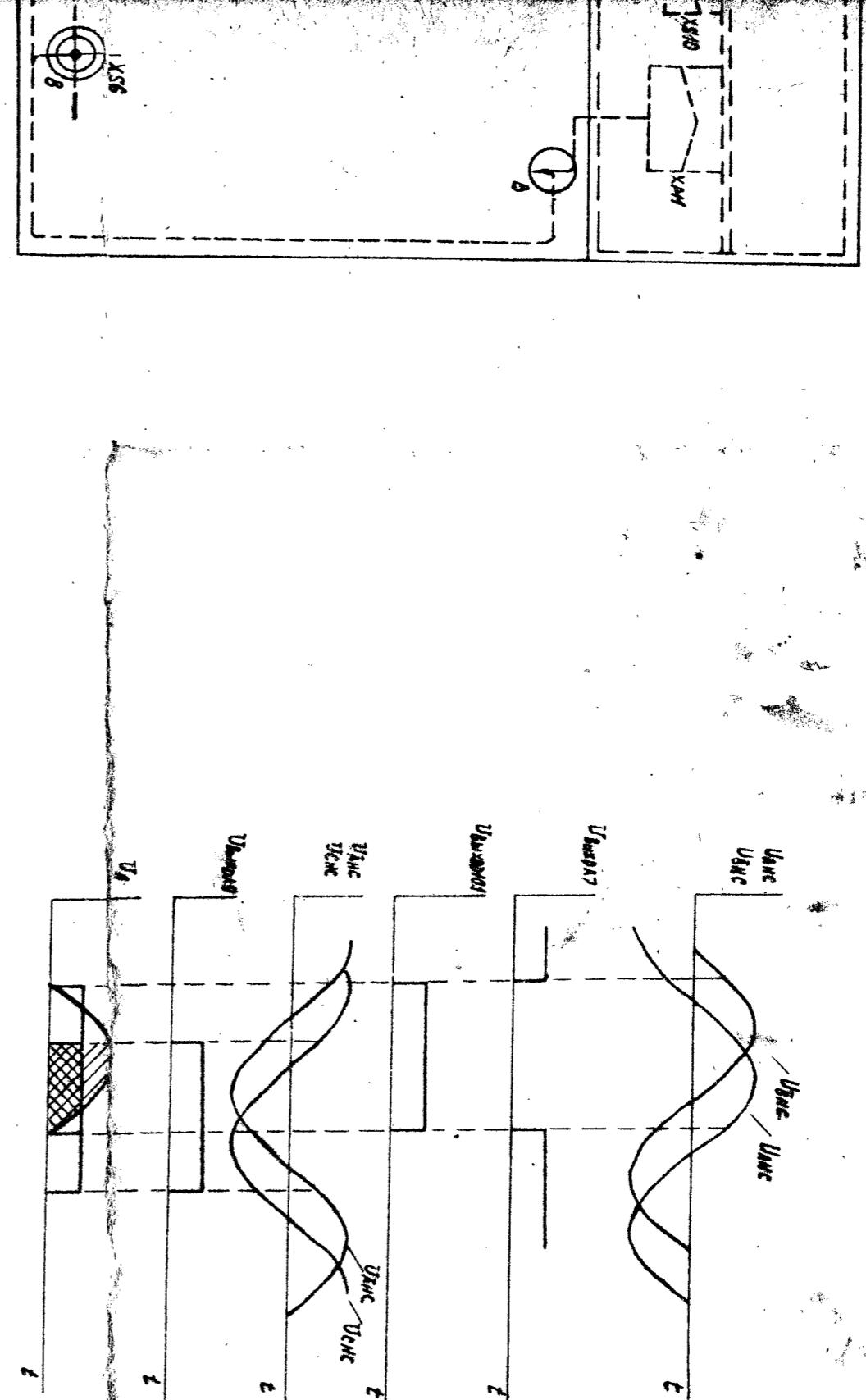


Рис.9. Принцип формирования импульсов разрешения



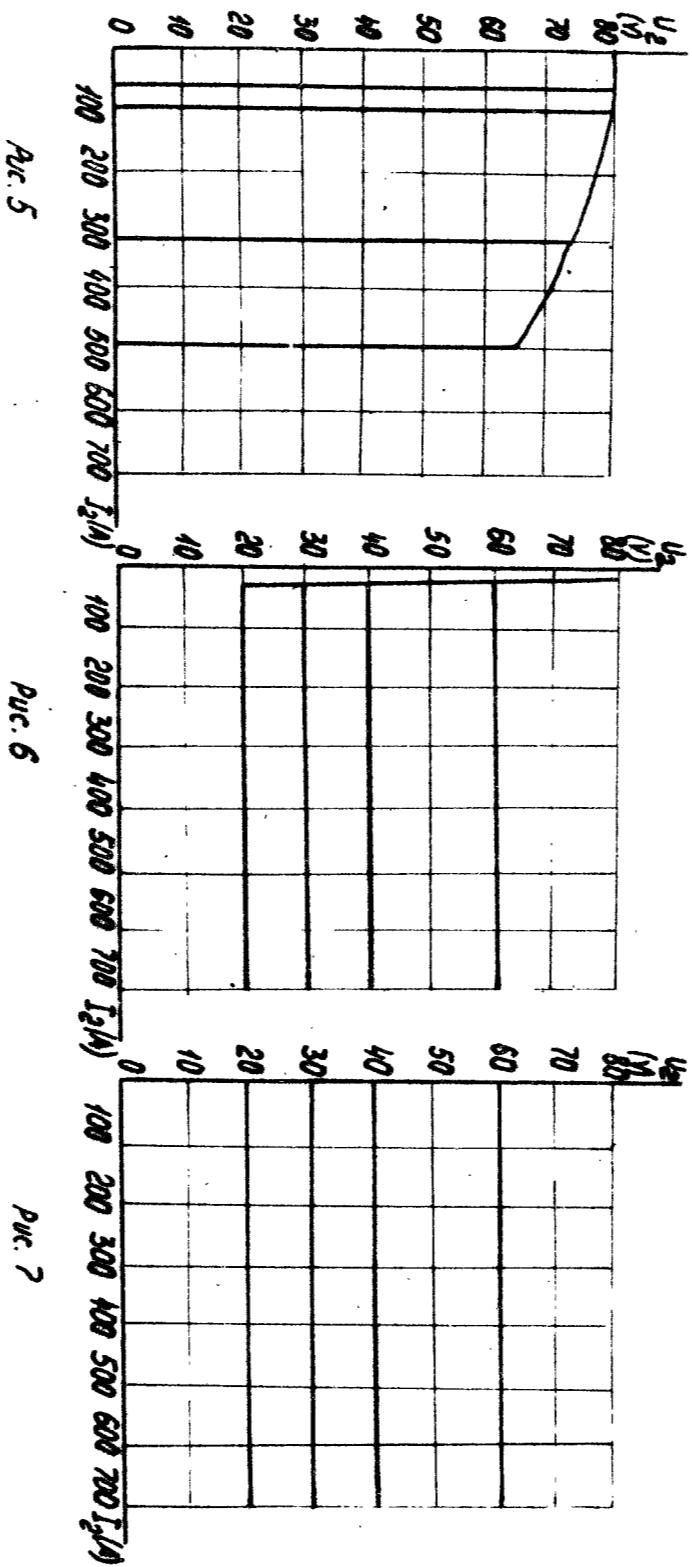
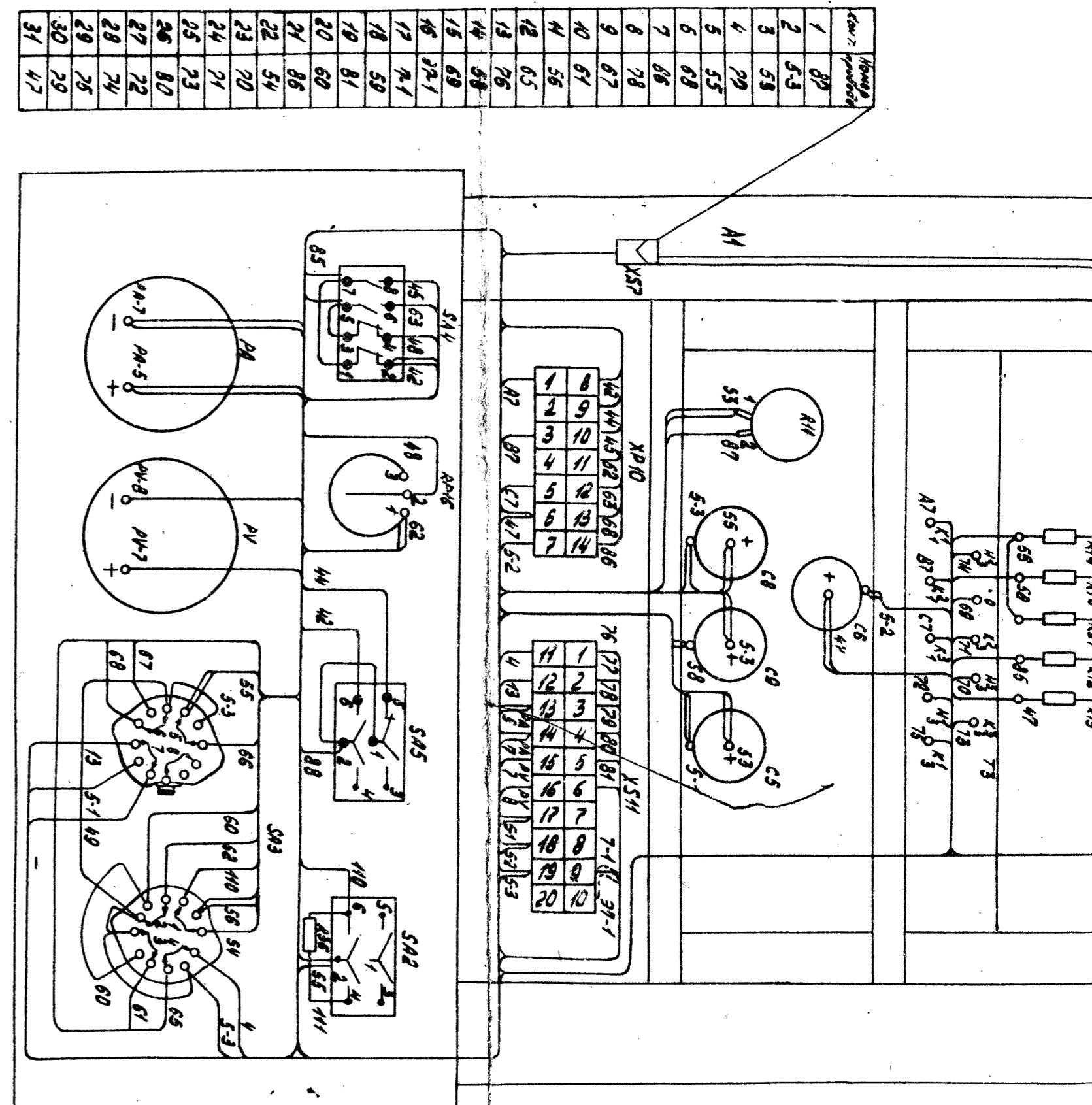


Рис. 5

Рис. 6

Рис. 7

Рис.6. Жесткие внешние характеристики выпрямителя

Рис.7. Жесткие внешние характеристики в режиме предварительной установки напряжения

Рис.9. Структурная схема системы управления сварочным источником питания

ПР – переключатель режимов работы;

УН – усилитель напряжения;

РП = амбулаторно-дневной куператив;

ОУ — оконечный усилитель;

ДТ - датчик тока (шунт);

EL = ENVELOPE TYPE OF MAP;

РТ – реле тока;

УТ — усилитель тока;

УЗР = Узел заполнения Роммеля;

M - Interpreterop;

ФР - Фазораспределение

— История питания

ОСН – обратная связь по направлению

HC – ВТОРИЧНЫЕ ОБМОТКИ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ

Рис.10. Электрическая схема формирования импульсов управления тиристором, включенным в фазу "А"

