

Свидетельство Российской Федерации  
на полезную модель № 12063

**СТАНОК НАСТОЛЬНЫЙ  
ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЙ**

**СНЭ-20М**

Руководство по эксплуатации  
АИ 34.00.00.00 РЭ

2001 г.

## Содержание

	стр.
1. Назначение станка .....	3
2. Состав станка, технические данные.....	4
3. Указания по мерам безопасности.....	6
4. Принципиальная схема работы станка.....	8
5. Описание электрооборудования.....	9
6. Устройство составных частей станка.....	14
7. Работа станка.....	19
8. Ведомость ЗИП.....	23
9. Транспортирование и хранение.....	24
10. Монтаж и подготовка к работе.....	25
11. Гарантии изготовителя.....	27
12. Свидетельство о приемке.....	28
13. Свидетельство об упаковывании.....	29

Количество рисунков – 15

Приложений 6 на 15 листах

## 1. НАЗНАЧЕНИЕ СТАНКА

Станок для электрохимического формообразования предназначен для изготовления технологической оснастки площадью не более 20 см<sup>2</sup>.

Успешное освоение станка позволяет выполнять операции для изготовления:

- чеканочных матриц в целях производства ювелирных изделий, памятных медалей, значков, сувениров;

- фурнитуры для швейных изделий, галантереи и обуви;

- инструмента к ультразвуковым станкам для художественной обработки изделий из ювелирного камня;

- пуансонов и матриц вырубных и гибочных штампов;

- оформляющих поверхностей литейных форм;

- клейм для маркировки изделий;

- высадного инструмента для изготовления крепежных изделий: винтов, заклепок и т.д.

					Лист
					3
Изм.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	

АИ 34.00.00.00 РЭ

## 2. СОСТАВ СТАНКА

2.1. На рис.1 изображен станок настольный электрохимический СНЭ-20М, состоящий из:

- электродного блока 1,
- источника технологического тока 2,
- станции насосной 3,
- емкости с электролитом 55,
- стола 5,
- всасывающего трубопровода 7,
- нагнетающего трубопровода 8,
- сливного трубопровода 9.

Для получения более полной информации о протекании процесса станок комплектуется осциллографом 54.

Электропитание электродного блока 1 и электродвигателя насосной станции 3 осуществляется от источника технологического тока 2 по кабелям 10; 13 при помощи разъемов 11.

Подключение станка к электросети осуществляется вилкой 12.

### 2.2. Технические данные

#### 2.2.1. Электродный блок:

достижимая повторяемость размеров при прямом копировании в заготовке электрода-инструмента, мм.....0,01  
наибольшая площадь обработки, см<sup>2</sup>.....20  
наибольший диаметр обрабатываемой заготовки, мм.....50

					АИ 34.00.00.00 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		4

наибольшая производительность, мм/мин.....200  
 достижимая шероховатость обрабатываемой поверхности, Ra, мкм.....0,2  
 габаритные размеры:  
 длина x ширина x высота, мм .....630 x 315 x 325  
 масса, кг.....40.

2.2.2. Источник технологического тока

напряжение питания, В.....380, 3 фазы с нулевым проводом или 220, 1 фаза  
 частота тока, Гц.....50  
 наибольшая потребляемая мощность, кВт.....2  
 габаритные размеры:  
 длина x ширина x высота, мм .....507 x 310 x 574  
 масса, кг.....70.

2.2.3. Станция насосная

наибольшее давление, развиваемое насосом, кг/см<sup>2</sup>.....1  
 наибольшая производительность насоса, л/мин.....16  
 габаритные размеры:  
 длина x ширина x высота, мм.....450 x 310 x 212  
 масса, кг.....7.

П р и м е ч а н и е. Станок изготавливается с напряжением питания 380 В, по отдельному заказу возможно изготовление с напряжением питания 220 В.

					АИ 34.00.00.00 РЭ	Лист
						5
Изм.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

### 3. УКАЗАНИЯ ПО МЕРАМ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1. К работе на станке допускается персонал, изучивший данное техническое описание.

3.2. При работе на станке необходимо соблюдать действующие правила по технике безопасности при работе с электроустановками напряжением до 1000 В.

3.3. Ремонт, расстыковка и соединение составных частей станка допускается только при выключенном напряжении сети, **сетевая вилка – выключена.**

3.4. Электрическая сеть, к которой подключается станок, должна выдерживать длительную токовую нагрузку не менее 12,5 А (среднее значение) переменного тока 50 Гц.

3.5. Источник технологического тока должен быть заземлен отдельным проводом (провод желто-зеленого цвета – для сети 380В x 3 фазы) или сетевая розетка должна иметь исправный заземляющий контакт (для сети 220В x 1 фаза).

3.6. При правильном подключении сетевой вилки на панели управления должна появиться световая индикация, разрешающая дальнейшую работу.

3.7. При подключении и выключении станка строго соблюдать определенную последовательность – входной выключатель источника технологического тока включать после подключения к сетевой розетке, а выключать до отключения от нее.

3.8. Станок считается полностью обесточенным только при наличии отключенной сетевой вилки.

3.9. Проведение проверочных и регулировочных работ на источнике технологического тока станка со снятым кожухом разрешается лицам, прошедшим соответствующий инструктаж и имеющим допуск к работе с напряжением до 1000 В.

					АИ 34.20.00.00.00 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		6

3.9.1. Не допускается соприкосновение с токоведущими элементами, т.к. в источнике технологического тока имеется напряжение 220 В, 380 В.

3.10. Для обеспечения безопасности в станке предусмотрена блокировка силового напряжения, следовательно, и вибратора при снятом кожухе с электродного блока.

3.11. Утечка электролита из гидравлической системы (шлангов, насоса) и электродного блока не допускается.

3.12. При включенном станке на рабочий режим запрещается производить какие-либо регулировочные и ремонтные работы, кроме осуществления рабочей подачи.

3.13. На станке разрешается работать только с электролитами на основе нейтральных солей ( $\text{NaNO}_3$ ,  $\text{NaCl}$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  и т.д.).

Запрещается работать с кислотами и щелочами.

3.14. В целях предотвращения накопления водорода, выделяющегося в процессе обработки, помещение, в котором установлен станок, должно иметь объем не менее 50 м<sup>3</sup> с полным обменом воздушной среды за счет вентиляции в течение 1 часа.

3.15. После окончания работы станок и рабочее место тщательно протереть сухой ветошью от следов электролита.

3.16. Стол, на котором размещаются электродный блок и источник технологического тока, должен выдерживать вес не менее 150 кг.

3.17. Перед включением насоса электроды должны находиться в рабочем положении, т.е. установлены в сквозном центральном отверстии диэлектрического корпуса станины, причем заготовка закреплена в приводе подачи.

					АИ 34.00.00.00 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		7

#### 4. ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА РАБОТЫ СТАНКА

На рис. 1.1 изображена принципиальная схема, на которой основана работа станка.

На нижнем графике принципиальной схемы изображены синусоидальные колебания электрода-инструмента с амплитудой  $A=0,34$  мм и частотой  $f=25$  Гц. На верхнем графике изображены импульсы источника технологического тока и импульсы контакта электродов (в момент, когда технологический ток равен 0) от дополнительного маломощного источника тока системы слежения за МЭЗ (межэлектродным зазором).

Из графиков видно, что моменты сближения электродов совпадают с импульсами технологического тока, и происходит обработка заготовки. Во время расхождения электродов на величину амплитуды технологический ток отсутствует, и так как электролит прокачивается под давлением, то производится удаление продуктов электролиза из МЭЗ и замена электролита на свежий.

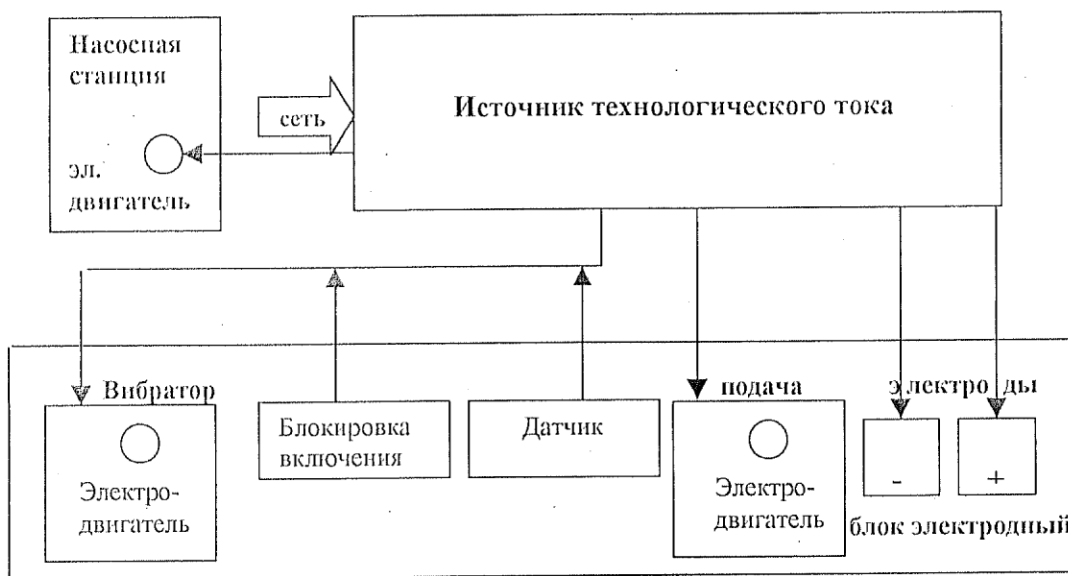
За время рассмотренного цикла растворяется некоторое количество металла (припуск  $-\Delta$ ). По мере увеличения растворения металла с заготовки возникает необходимость сближения электродов (корректировка МЭЗ), которое осуществляется подачей заготовки в сторону электрода-инструмента.

					АИ 34.00.00.00 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		8



## 5. ОПИСАНИЕ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ

Структурная электрическая схема показана на рисунке:



Источник технологического тока содержит элементы управления и коммутации насосной станцией и блока электродного.

5.1. В состав насосной станции входит асинхронный электродвигатель.

5.2. Блок электродный состоит:

- 1) вибратор (асинхронный электродвигатель);
- 2) блокировка включения (выключает силовую электрическую цепь источника технологического тока при снятом кожухе);
- 3) датчик- (определяет положение электрода-инструмента относительно импульсов технологического тока);
- 4) подача заготовки (электродвигатель постоянного тока).
- 5) электроды «-» и «+» (силовые токовые электроды).

5.2.1. Датчик (см. схему-приложение 3) состоит из фото-пары (излучатель-светодиод VD1 и приемник-фотодиод VD2) и усилителя –компаратора (микросхема DA1 и остальные элементы схемы).

					АИ 34.00.00.00 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		9

5.3. Источник технологического тока (см.схему-приложение 1) подключается через соединитель ХР10 к сети и состоит из следующих функциональных блоков:

- 1) индикатор (элементы А1, HL1) определяет факт подсоединения к сети, наличие заземления источника и правильного, соответствующего схеме, подключения фазы;
- 2) силовой источник (пускатели КМ3, КМ4, трансформатор TV1, тиристор VS1) с элементами контроля среднего тока (амперметр РА1 с шунтом RS1) и пикового напряжения (вольтметр PV1 и элементы С3, VD2), охлаждение (вентилятор М1) и блокировка при перегреве (термоконтакт SK4);
- 3) схема коммутации электродвигателя насоса и вибратора (выключатели QF2, QF3, пускатели КМ1, КМ2 );
- 4) блок питания (трансформатор TV2 и выпрямитель А3) с выходными нестабилизированными напряжениями +11В, +/-25В, +/-25В, +27В, +1,5В;
- 5) панель реле (реле К1...К5)- промежуточные реле для управления пускателями и цепью силового напряжения;
- 6) элементы включения и выключения силового напряжения (кнопки S2 и S3);
- 7) управление источником (плата управления А5);
- 8) дополнительные функции (плата индикации и усиления А6);
- 9) ручное управление и индикация состояния устройств (плата клавиатуры А4, см.схему-приложение 2);
- 10) индикация состояния зазора (плата светодиодов А7);
- 11) индикация общая:
  - включения силового напряжения (индикатор HL5),
  - перегрузки по току (индикатор HL6),

									Лист
									10
Изм	Лист	№ док.	Подп.	Дата	АИ 34.00.00.00 РЭ				

- 12) управление силовым источником (резистор R2);
- 13) управление скоростью перемещения электрода-заготовки (резистор R20);
- 14) звуковая сигнализация контакта (громоговоритель BA1);
- 15) выход для подключения осциллографа–напряжение в зазоре (гнезда XS7, XS8);

5.3.1. Плата управления (см. схему-приложение 4) содержит следующие функциональные части:

- 1) стабилизатор +/- 15В (микросхема D1 и конденсаторы C1, C2 , C6, C7, C10, C11);
- 2) стабилизатор +5В (микросхема D2 и конденсаторы C3 и C8);
- 3) синхронизация с сетью (микросхема D3 и элементы R1, C4, VD2, R5, R9, R11);
- 4) формирователь постоянного напряжения (элементы R2, R6, VD1, C5, R7, R10, C30 и внешний резистор R2) для управления величиной напряжения силового источника;
- 5) питание и формирователь короткого импульса от датчика-B1, определяющего положение вибратора (микросхемы D4.1, D4.2, D5.1 и элементы R3, R4, R8, C9, VD3, R12, C31);
- 6) схема определения полярности включения силового источника с усилителями (микросхемы D4.3, D6.1, D5.2, D8,1 и элементы R14, R15, VD4, VD5, R16, R17, C32, C33, VT2, VT3);
- 7) схема выбора “четной” или «нечетной» полуволны для питания силового источника (микросхемы D6.2, D7);
- 8) формирователь короткого синхроимпульса для управления силовым тиристором VS1:  
-генератор линейноизменяющегося напряжения (элементы D14.5; R19- прерыватель; элементы R18, VT1, VT4, R20...R22-стабилизатор тока; конденсатор-C34;

					АИ 34.00.00.00 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		11

- компаратор широтно-импульсной модуляции (микросхема D9 и элементы R23...R25);

- укоротитель импульса (микросхема D8.2, D8.3 и элементы R26, R27, C35);

-усилитель (элементы VT5, R28...R31);

9) датчик наличия силового напряжения (микросхема D10 и элементы VD6, R32, C36, R33);

10) кнопочный интерфейс с платой клавиатуры А4- к кнопкам вкл./выкл. вибратора, насоса, тока (элементы R34...R39, C37...C39, R53...R59, C43...C45, D11, D16);

11) память состояния устройств с усилителями коммутационной аппаратуры и индикации (микросхемы D12, D13, D18.1, D18.2, D14.2 и элементы R48...R52, R42...R45, VD7, VD8, VT6, VT7, C40, C41, R67, R68);

12) задержка включения силового источника (микросхемы D17.1, D18.3, D4.6 и элементы R60...R62, C46, C47, VT8);

13) схема временной блокировки силового тиристора при перегрузке по току (микросхемы D15, D17.2, D4.5, D18.4, D14.3, D14.4 и элементы C42, R56, R63...R66, VT9, C48...C50, R69...R73, VT10).

5.3.2. Плата индикации и усиления (см. схему-приложение 5) содержит следующие функциональные части:

1) стабилизатор +/-15В (микросхемы D17, D18 и конденсаторы C1...C6);

2) стабилизатор +9В (элементы R45, VD8);

3) усилитель управляющего сигнала для силового тиристора VS1(элементы VD1...VD3, TV1, R1...R4, C30, VT1);

4) инвертор величины напряжения от силового источника (микросхема D2 и элементы R6...R10, VD4, C32);

					АИ 34.00.00.00 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		12

5) схема управления индикацией контакта:

- усилитель-преобразователь (элементы R90,R92 и микросхема D15);
- питание платы светодиодов (элементы R93, C50 и микросхема D16);
- задатчик опорного напряжения (элементы R48,R49);
- схема сравнения напряжений (микросхема D10 и элементы R54,R55, R59,R62, R65, R67) для формирования сигнала “контакт”;

6) схема определения пиковой токовой перегрузки силового источника:

- усилитель тока (микросхема D3 и элементы R11...R15, C33),
- компаратор (микросхема D4 и элементы R16...R22, C34);

7) схема управления громкоговорителем BA1:

- генератор (микросхемы D5.1, D5.2 и элементы R25, R26, C36),
- ограничитель длительности звучания (микросхемы D5.2, D5.3 и элементы VD6, R27, R29, C35),

- усилитель (элементы R30...R32, VT2, VT3, VD7).

8) схема формирования остановки перемещения (3...5 сек.) при контактировании (микросхемы D20, D21 и элементы VD11, R105...R109, C51, C57);

9) управляемый источник напряжения для привода подачи:

- формирователь постоянного напряжения (элементы C53, C54, R115,R118,R114) для управления величиной выходного напряжения источника;
- «релейный» источник (элементы R120...R127, C52, C55, C56, VD13,VT16, VT17 и микросхема D22);
- схема выключения (элементы R116,R117, VT15);
- схема торможения привода (элементы R110...R113, VD12, VT12, VT13).

5.3.3. Плата клавиатуры (см.схему-приложение 2) работает совместно с платой управления.

5.3.4. Плата светодиодов (см.схему-приложение 6).

									Лист
Изм.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	АИ 34.00.00.00 РЭ				13

## 6. УСТРОЙСТВО СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ СТАНКА

### 6.1. Электродный блок

На рис. 2 изображена фронтальная проекция электродного блока, на рис.3- вид сверху. Конструктивные особенности некоторых узлов представлены на рис.4,5; рис.6,7,8; рис.9,10.

На рис. 11,12 изображена гидрокинематическая схема станка.

На рис.4; 5 изображена станина, являющаяся основной корпусной частью электродного блока и состоящая из диэлектрического корпуса 14 с возможностью перемещения его по четырем цилиндрическим стальным направляющим 15, образующим со стенкой 16 и стенкой 17 жесткую четырехстоечную конструкцию. Крайнее положение корпуса 14 показано штрих-пунктирной линией.

В корпусе 14 выполнено сквозное центральное отверстие, в котором размещаются электроды, и протекает процесс размерной электрохимической обработки. Закрепление корпуса 14 в рабочем положении на цилиндрических направляющих производится рукояткой 18.

Для осуществления прокачки (обмена) электролита в межэлектродном зазоре (МЭЗ) с требуемыми технологическими режимами, в корпусе выполнен канал (см. рис.5) по нормали к сквозному отверстию с возможностью регулирования дросселем 19 расхода электролита через межэлектродный зазор. Вход электролита осуществляется через штуцер 4.

Для предотвращения утечек электролита из зоны обработки в отверстиях, в котором расположены электроды, установлены два резиновых кольца 21 круглого сечения (см.рис.2; рис.4).

В штуцере 4 установлен клапан 6 для соединения с атмосферой с целью слива электролита после окончания процесса обработки.

					АИ 34.00.00.00 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ док.	Подп.	Дата		14

## 6.2. Привод подачи

На рис.6, 7, 8 изображен привод подачи станка, состоящий из устройства для закрепления электрода-заготовки и устройства для осуществления ускоренных и медленных перемещений электрода-заготовки в ручном режиме.

Электрод-заготовка 22 изображен штрих-пунктирной линией на рис.6.

Устройство для закрепления электрода-заготовки представляет собой разрезную втулку 23 с посадочным диаметром для установки электрода-заготовки, закрепление которой производится болтом 24.

Для осуществления прямолинейного перемещения электрода-заготовки служит направляющий палец 25, входящий в отверстие диэлектрического корпуса (см.рис.2, рис.4).

На боковой поверхности разрезной втулки 23 крепится упор 26 со скосом, на который ставится ножка индикатора часового типа (см.рис.2, рис.9), по которому производится контроль за перемещением электрода-заготовки 22.

Втулка 23 связана с ходовым винтом 27 при помощи шарнирного подшипника 28. Ускоренные перемещения электрода-заготовки осуществляются при вращении рукоятки 29, при этом червячное колесо 30, выполняющее функцию неподвижной гайки, находится в зацеплении с червяком 31. Фиксатор 32 выведен из продольного паза ходового винта 27.

Медленные перемещения осуществляются при вращении рукоятки 33, закрепленной на червяке 31. Для осуществления рабочих подач электрода-заготовки в автоматическом режиме (см.рис.3) служит электропривод 62, закрепленный на стенке 17 электродного блока. Подключение электропривода к приводу подач производится посредством включения муфты 63, соединяющей выходной вал электропривода с валом червяка 31 привода подач (см.рис.7,8).

					АИ 34.00.00.00 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		15

Регулировка и установка рабочих подач в автоматическом режиме осуществляется с панели управления (см.рис. 13) ручкой 13.

При рабочих перемещениях фиксатор 32 вводится в паз ходового винта 27 (см.рис.6), исключая его вращение. При вращении червячного колеса 30 выполняющего функцию вращающейся гайки, осуществляется поступательное перемещение электрода-заготовки 22.

Для удобства обслуживания электродного блока и установки электродов привод подачи выполнен съемным. В рабочем положении привод подачи устанавливается на стенке 17 станины электродного блока (см.рис.2, 3; рис.4).

Конфигурация отверстия для установки и закрепления привода подачи на стенке 17 станины показана штрих-пунктирной линией на рис.5. Отверстие имеет два диаметрально противоположных сквозных паза, сквозь которые при установке привода подачи проходят соответствующие выступы фланца 34 привода подачи (см.рис.7), после чего фланец поворачивается на угол  $90^\circ$  до упора, и привод подачи закрепляется на стенке станины прихватами 35.

К разрезной втулке 23 устройства для закрепления электрода-заготовки 22 крепится при помощи винта токоподвод 36 (см.рис.8) положительного полюса источника технологического тока.

### 6.3. Устройство контроля перемещения

На рис.9, 10 изображена накладка- устройство для контроля за глубиной обработки электрода-заготовки. Накладка состоит из планки 37, в отверстие которой устанавливается индикатор часового типа 38, закрепляемый винтом 39. Накладка устанавливается на цилиндрических направляющих станины (см.рис.4 поз.15; рис.2). При закручивании винта 39 – усилие фиксации индикатора 38 должно быть минимальным.

					АИ 34.00.00.00 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		16



#### 6.4. Станина

На рис.2 станина, изображенная на рис.4;5, закрепляется при помощи болтов 41 к основанию 42, на котором размещается электропривод 43 (рис.3), передающий движение через шестерни 44 и 45 кривошипно-шатунному механизму, эксцентриковый вал 46 (кривошип) которого установлен в корпусе 47, который закреплен на стенке 16. Вращательное движение эксцентрикового вала 46 через шатун 48 преобразуется в колебательные перемещения ползуна 49. К ползуну 49 (рис.2), располагающемуся в центральном отверстии диэлектрического корпуса, изолирующего электроды друг от друга, на резьбе закрепляется электрод-инструмент 50.

С противоположной стороны отверстия располагается электрод-заготовка 22, закрепленный в посадочном диаметре привода подачи (см.рис.2, рис.6).

К ползуну 49 (рис.2) закрепляется токоподвод 53 (рис.3) отрицательного полюса источника технологического тока.

Для синхронизации механических колебаний с импульсами технологического тока на основании 42 (рис.2) закрепляется датчик 51.

#### 6.5. Источник технологического тока

Источник технологического тока 2 выполнен отдельным агрегатом (см.рис.1) и устанавливается на столе 5.

Электрооборудование блока электродного 1 и станции насосной 3 получает электропитание и управляется с панели управления источника технологического тока 2.

Панель управления агрегатами станка располагается на вертикальной стенке источника технологического тока и содержит органы контроля и управления процессом, которые изображены на рис.13.

					АИ 34.00.00.00 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ док.	Подп.	Дата		17

## 6.6. Насосная станция

Насосная станция 3 состоит из центробежного насоса модели ХЦМ-1/10, закрепленного на подставке (см.рис.1). На всасывающем трубопроводе 7 находится штуцер с воронкой для заливки насоса с целью приведения его в рабочее состояние, так как он обладает нулевой высотой всасывания.

Всасывающий трубопровод заполняют электролитом, пока уровень его не окажется выше рабочей части насоса, после чего штуцер опускают в емкость с электролитом. В дальнейшем при остановке процесса заливки насоса не требуется, пока всасывающий трубопровод 7 находится в емкости с электролитом 55. В качестве емкости для электролита может использоваться емкость объемом не менее 15 л, химически стойкая к воздействию электролита на основе нейтральных солей, например, пластмассовое ведро емкостью 15 л.

					АИ 34.00.00.00 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ док.	Подп.	Дата		18

## 7. РАБОТА СТАНКА

Работу станка можно представить, рассмотрев гидрокинематическую схему, изображенную на рис. 11, 12.

Положение агрегатов станка на рис.11 соответствует началу и окончанию работы.

Положение агрегатов станка на рис.12 соответствует положению во время работы.

Снять привод подачи (см.рис.6,7,8) со стенки 17 (см.рис.11), переместить диэлектрический корпус 14 по цилиндрическим направляющим 15 в сторону стенки 17. Вывести ползу 49 кривошипно-шатунного механизма из центрального отверстия диэлектрического корпуса 14, установить при помощи резьбового соединения электрод-инструмент 50. Ввести в разрезную втулку 23 привода подачи по посадочному диаметру электрод-заготовку 22 и закрепить болтом 24.

Развести в емкости 55 электролит, например, 15...20% -водный раствор азотнокислого натрия  $\text{NaNO}_3$ .

Погрузить в электролит всасывающий 7 и сливной 9 гибкие трубопроводы.

Ввести ползун 49 вместе с электродом-инструментом 50 в центральное отверстие диэлектрического корпуса 14. Переместить диэлектрический корпус 14 по цилиндрическим направляющим 15 до упора в сторону кривошипно-шатунного механизма и закрепить от смещения рукояткой 18 (см.рис.12). Ввести с противоположной стороны в центральное отверстие диэлектрического корпуса 14 электрод-заготовку 22, закрепленную в приводе подачи (см.рис.6) и зафиксировать от разворота направляющим пальцем 25.

Закрепить привод подачи на стенке 17 прихватами 35.

						Лист
					АИ 34.00.00.00 РЭ	19
Изм.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Подключить осциллограф 54 к сети и к клеммам 14 источника технологического тока (см.рис.13), нажать кнопку «Сеть». Установить:

-переключатель «Время\дел.» в положение 5 mS или 10 mS;

- переключатель “V\дел.» в положение 2 V.

Произвести остальную настройку согласно техническому описанию на осциллограф.

Подключить источник технологического тока вилкой 12 к сети (см.рис.1), включить пакетный выключатель. Включить с панели управления (см.рис.13) кнопкой 1 питание управления.

Вращать рукоятку 29(см.рис.12) ходового винта 27 при выведенном фиксаторе 32 из паза ходового винта до соприкосновения электрода-заготовки 22 с электродом-инструментом 50. При контакте электродов подается звуковой сигнал, и загораются светодиоды на панели управления источника технологического тока 2.

Развести электроды на величину, превышающую амплитуду колебаний, например, 1 мм. Ввести фиксатор 32 в паз ходового винта 27, фиксируя последний от вращения и оставляя возможность перемещаться поступательно.

Включить с панели управления источника технологического тока 2 электроддвигатель 43, вращение вала которого через шестерни 44, 45 приводит во вращение эксцентриковый вал 46, сообщая через кривошип 48 возвратно-поступательные перемещения (колебания) ползуну 49 и, следовательно, электроду-инструменту 50.

Назначение датчика 51- осуществление синхронизации механических колебаний с импульсами технологического тока.

Включить насос 3, прокачивая электролит по замкнутой схеме по трубопроводам 7,8, межэлектродному зазору (МЭЗ) и трубопроводу 9.

						Лист
					АИ 34.00.00.00 РЭ	20
Изм.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Определять и регулировать производительность прокачки через межэлектродный зазор дросселем 19 и режимами технологического процесса.

Вращать рукоятку 33, находящуюся на оси червяка. При этом приводится во вращение червячное колесо 30, выполняющее роль гайки ходового винта 27, осуществляются медленные перемещения электрода-заготовки 22 до плавного контакта с электродом-инструментом 50.

Установить накладку 37 с индикатором 38 на цилиндрические направляющие 15 после определения контакта. Установить индикатор на "ноль", т.е. на начало отсчета обработки по глубине. Развести электроды на небольшое расстояние, например, 0,02...0,03 мм.

Включить технологический ток (см.рис. 13). Установить требуемое по технологическому процессу напряжение. Установить ручкой 13 на панели управления (см.рис.13) требуемую величину автоматической подачи электрода-заготовки 22, которая должна быть равна скорости анодного растворения или незначительно ее превышать (первоначально определяется опытным путем). Включить муфту 63, передавая вращательное движение с выходного вала электропривода 62 валу червяка привода подачи.

Выключить станок кнопкой «Все стоп» (см.рис. 13) после прохождения на заданную глубину, что контролируется по индикатору 38. Открыть клапан 6, производя соединение рабочего пространства электродного блока с атмосферой с целью слива электролита из гидросистемы, что уменьшает попадание его в поддон, расположенный под диэлектрическим корпусом станины (на рисунках не показан).

Отключить муфтой 63 электропривод 62. Снять привод подачи со стенки 17 электродного блока (см.рис.11). Снять обработанную заготовку.

						Лист
					АИ 34.00.00.00 РЭ	21
Изм.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Произвести замену обработанной заготовки на новую для осуществления следующего рабочего цикла.

Тщательно протереть станок по окончании работы от следов электролита чистой сухой ветошью. Смазать ползун и рабочее пространство диэлектрического корпуса тонким слоем вазелина или смазкой ЦИАТИМ-201.

					АИ 34.00.00.00 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		22

## 8. ВЕДОМОСТЬ ЗИП

### 8.1. Запасные части

Вставки плавкие АГО. 481303 ТУ

ВП-1 0,5 А - 1 шт.

ВП-1 1,0 А - 2 шт.

ВП-1 3,0 А - 1 шт.

ВП-1 5,0 А - 1 шт.

Кольцо 042-050-46-2-4 ГОСТ 9833-73 - 1 шт.

Кольцо 050-058-46-2-4 ГОСТ 9833-73 - 1 шт.

### 8.2. Инструмент

Индикатор часового типа модели ИЧ 10-2М ТУ 2.034.022 10771.027-90 - 1 шт.

Ключ специальный с внутренним шестигранником (S=12 мм) - 1 шт.

Ключ для закрепления электрода-катода - 1 шт.

### 8.3. Принадлежности

Шланг к насосу «Водолей» ОСТ 6-19-64-85 - 7 м

Ведро пластмассовое с крышкой емкостью 15 л - 1 шт.

Руководство по эксплуатации насоса ХЦМ 1/10 - 1 шт.

Электрод-катод - 1 шт.

Державка для крепления заготовки (черт АИ 14.00.00.00) - 1 шт.

Державка для крепления заготовки (черт АИ15.00.00.00) - 1 шт.

Заготовка  $\varnothing$  50 x 20 - 1 шт.

									Лист
									23
Изм.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	АИ 34.00.00.00 РЭ				

## 9. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

### 9.1. Транспортирование

9.1.1. Транспортирование к потребителю производится в таре предприятия-изготовителя.

При транспортировании не допускаются удары. Должны выполняться требования предупредительных знаков и надписей, нанесенных на таре. Условия транспортирования в части климатического воздействия – по условиям хранения 5 ГОСТ 15150-69.

При получении изделия следует убедиться в отсутствии на таре признаков транспортных повреждений.

### 9.2. Хранение

9.2.1. Станок должен быть подвергнут консервации согласно ГОСТ 9.014-78 по варианту ВЗ-1 временной противокоррозионной защиты. Консервацию проводить смазкой ГОИ-54 п ГОСТ 3276-89 или маслом консервационным К17 ГОСТ 10877-76.

9.2.2. Станок должен храниться в закрытом помещении в таре предприятия-изготовителя.

Условия хранения станка 2 по ГОСТ 15150-69.

Гарантийный срок хранения в упаковке – 1 год.

									Лист
									24
Изм.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	АИ 34.00.00.00 РЭ				



## 10. МОНТАЖ И ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

После расконсервации станка монтаж производится согласно монтажной схемы (см.рис.14).

10.1. Установить электродный блок1 и источник технологического тока на столе, выдерживающем нагрузку не менее 150 кг. Предпочтительная расстановка оборудования предложена на рис.1.

10.2. Подключить силовые провода источника технологического тока согласно рис.1, 3, 8 и монтажной схеме рис.14. Силовые провода надежно закрепить винтами для обеспечения плотного электрического контакта.

10.3. Подключить разъемами 11 кабель 10 электропитания насоса 3 и кабель 13 электропитания электродного блока 1.

10.4. Подключить станок к 3-х фазной сети переменного тока 380 В, 50 Гц с нулевым проводом, заземлить станок или к однофазной сети переменного тока 220 В, 50 Гц с заземляющим проводом (при соответствующем исполнении источника технологического тока).

10.5. При подключении станка к 3-х фазной сети необходимо проверить правильность вращения асинхронных электродвигателей насоса и вибратора, для этого:

- подключить станок к электросети посредством 4-х полюсной вилки;
- включить пакетный выключатель (справа, на источнике технологического тока);
- включить силовое напряжение;
- включить кратковременно насос (зона обработки должна быть закрыта, т.е. в рабочем положении и соответствовать рис.2);
- направление вращения крыльчатки вентилятора насоса должно осуществляться по стрелке.

									Лист
									25
Изм.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	АИ 34.00.00.00 РЭ				

Если вращение не соответствует указанному, необходимо:

- вскрыть сетевую вилку;
- поменять местами провода с контактов 1 и 2 (два фазных провода);
- собрать сетевую вилку;
- проверить вращение электродвигателя насоса.

Смена направления вращения электродвигателя вибратора происходит одновременно с электродвигателем насоса, направление вращения – по стрелке на электродвигателе.

10.6. Подсоединить нагнетающий трубопровод 8 и надежно закрепить его хомутами 59, 60.

Подсоединить нагнетающий трубопровод 8 и надежно закрепить его хомутами 59, 60.

Подсоединить всасывающий трубопровод 7 и сливной трубопровод 9. На концы, которые погружаются в емкость с электролитом, установить штуцера-воронки 57, 58.

Назначение воронки 57 – исключить подъем шланга из емкости при прокачивании электролита. Назначение воронки 58- заливка рабочей полости насоса электролитом, так как насос обладает нулевой высотой всасывания.

10.7. В емкости 55 развести электролит согласно техпроцессу (например, 20%-ный раствор азотно-кислого натрия  $\text{NaNO}_3$ ).

10.8. Через воронку 58 всасывающего трубопровода 7 заполнить рабочее пространство насоса 3 до появления электролита в нагнетающем трубопроводе 8. Быстро опустить воронку 58 всасывающего трубопровода 7 в емкость с электролитом 56.

10.9. Работа на станке осуществляется согласно разделу 7 настоящего руководства.

						Лист
					АИ 34.00.00.00.РЭ	
Изм.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		26

## 11. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

11.1. Изготовитель гарантирует безотказную работу изделия в течение шести месяцев со дня приобретения его потребителем при правильной эксплуатации изделия согласно руководству АИ 34.00.00.00 РЭ.

11.2. По договоренности с потребителем изготовитель производит обучение обслуживающего персонала работе на станке и основам технологии.

					АИ 34.00.00.00 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		27

Станок настольный  
электрохимический

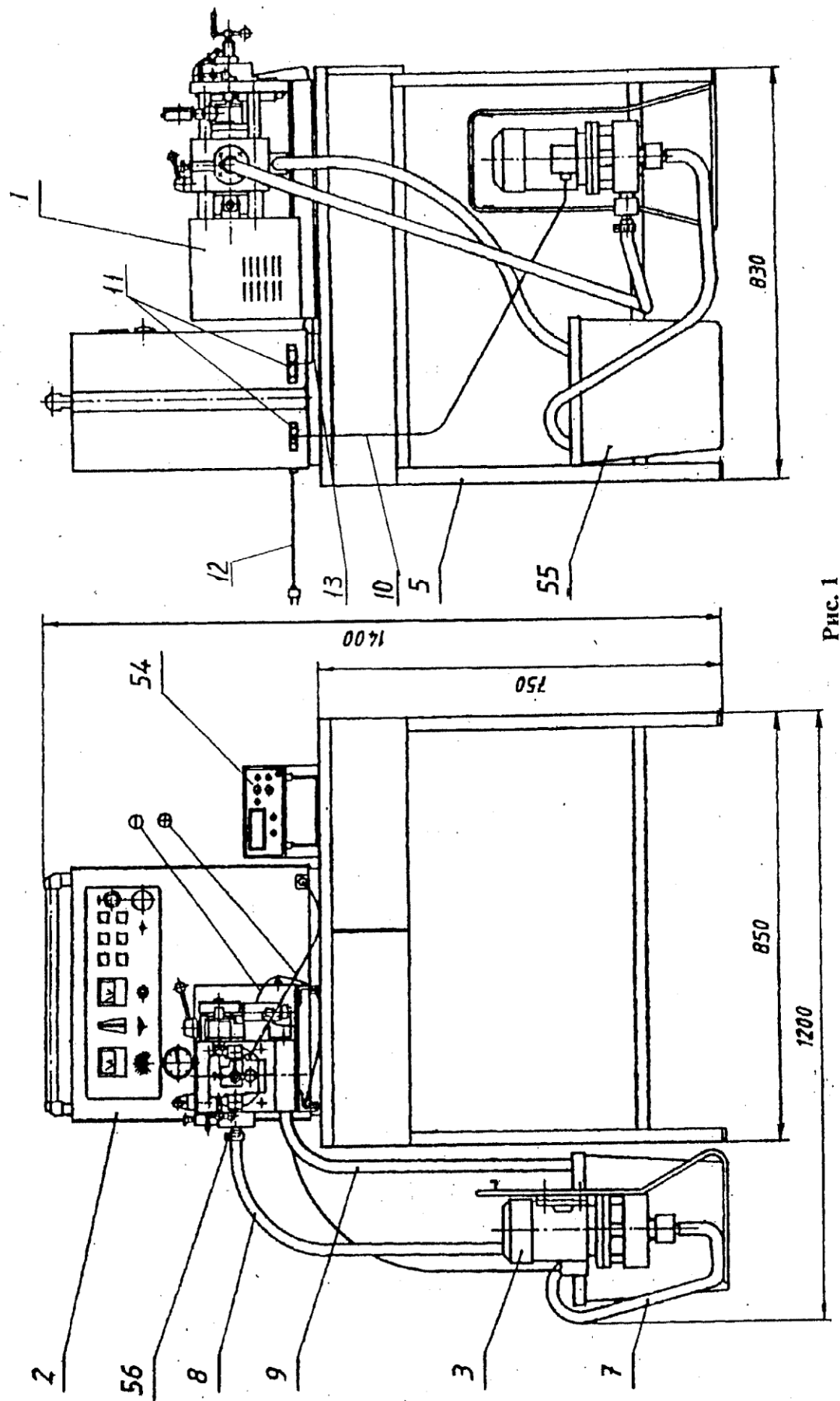
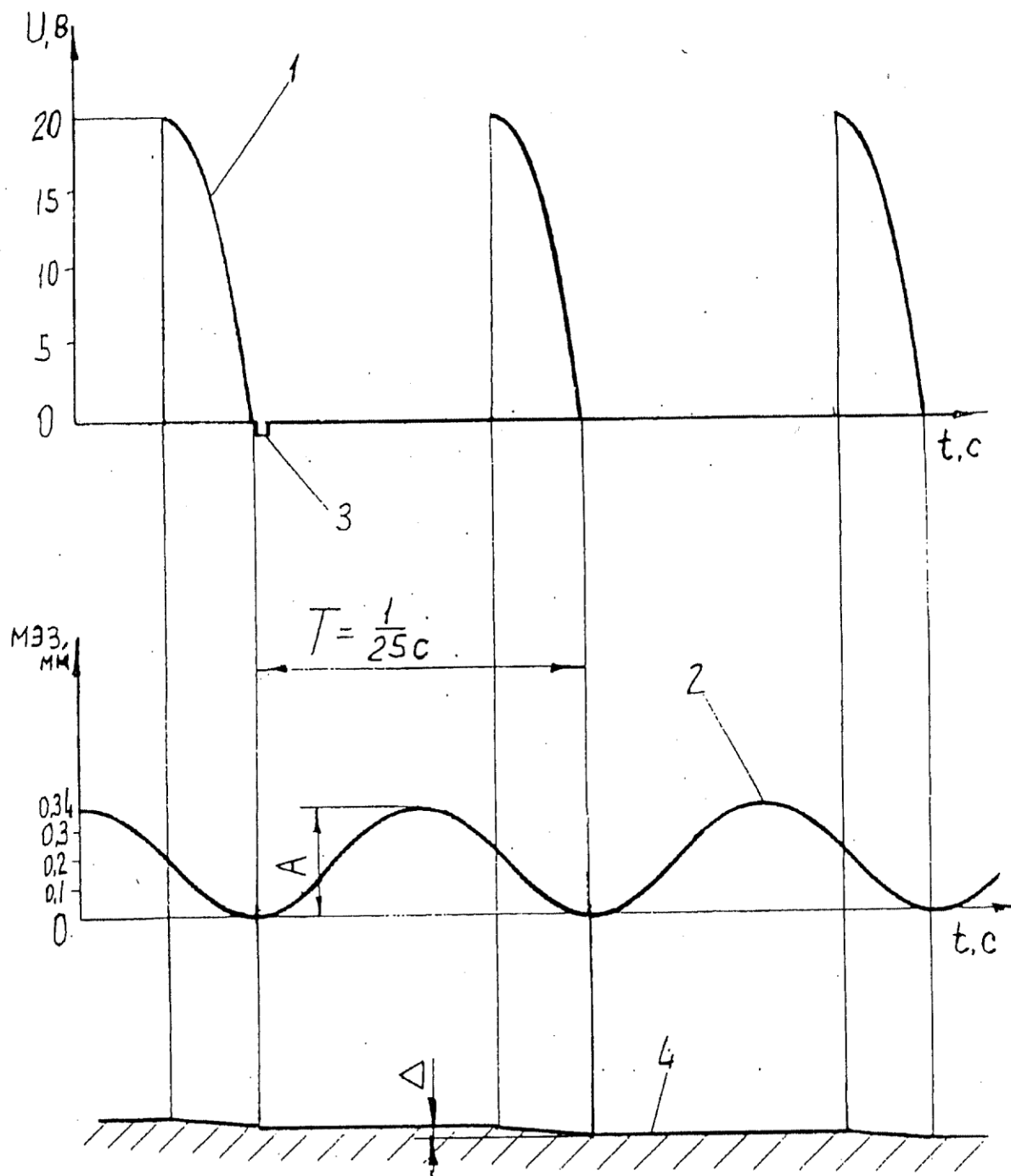


Рис. 1



- 1 - Импульс технологического напряжения
- 2 - Колебания электрода-инструмента
- 3 - Импульс контакта электродов
- 4 - Заготовка
- A - наибольший МЭЗ, равный амплитуде колебаний электрода-инструмента
- $\Delta$  - припуск, снятый за один цикл колебаний электрода-инструмента

Рис. 1.1 Принципиальная схема работы станка

Сталок настольный  
электрохимический

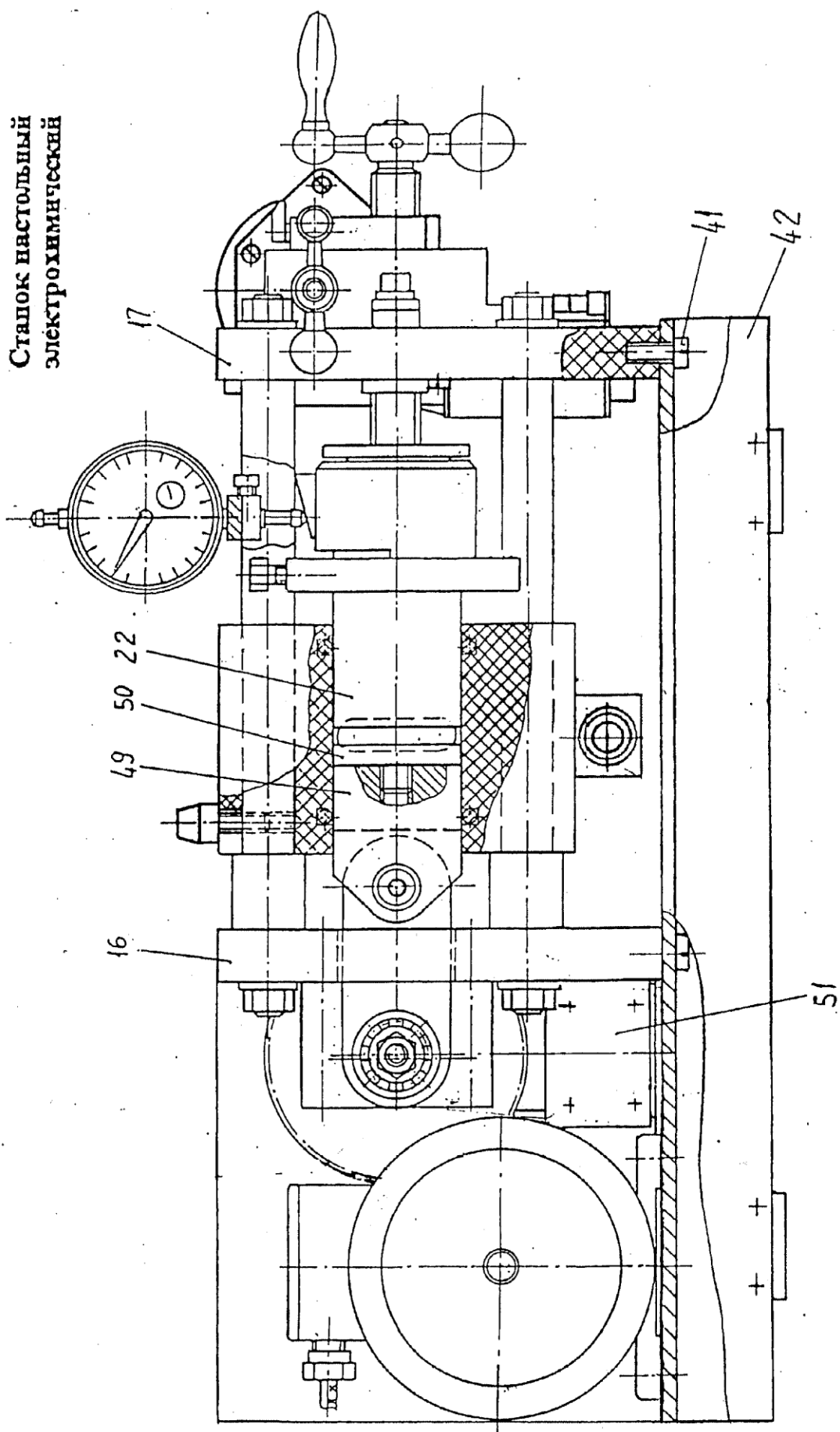


Рис. 2

Станок настольный  
электрохимический

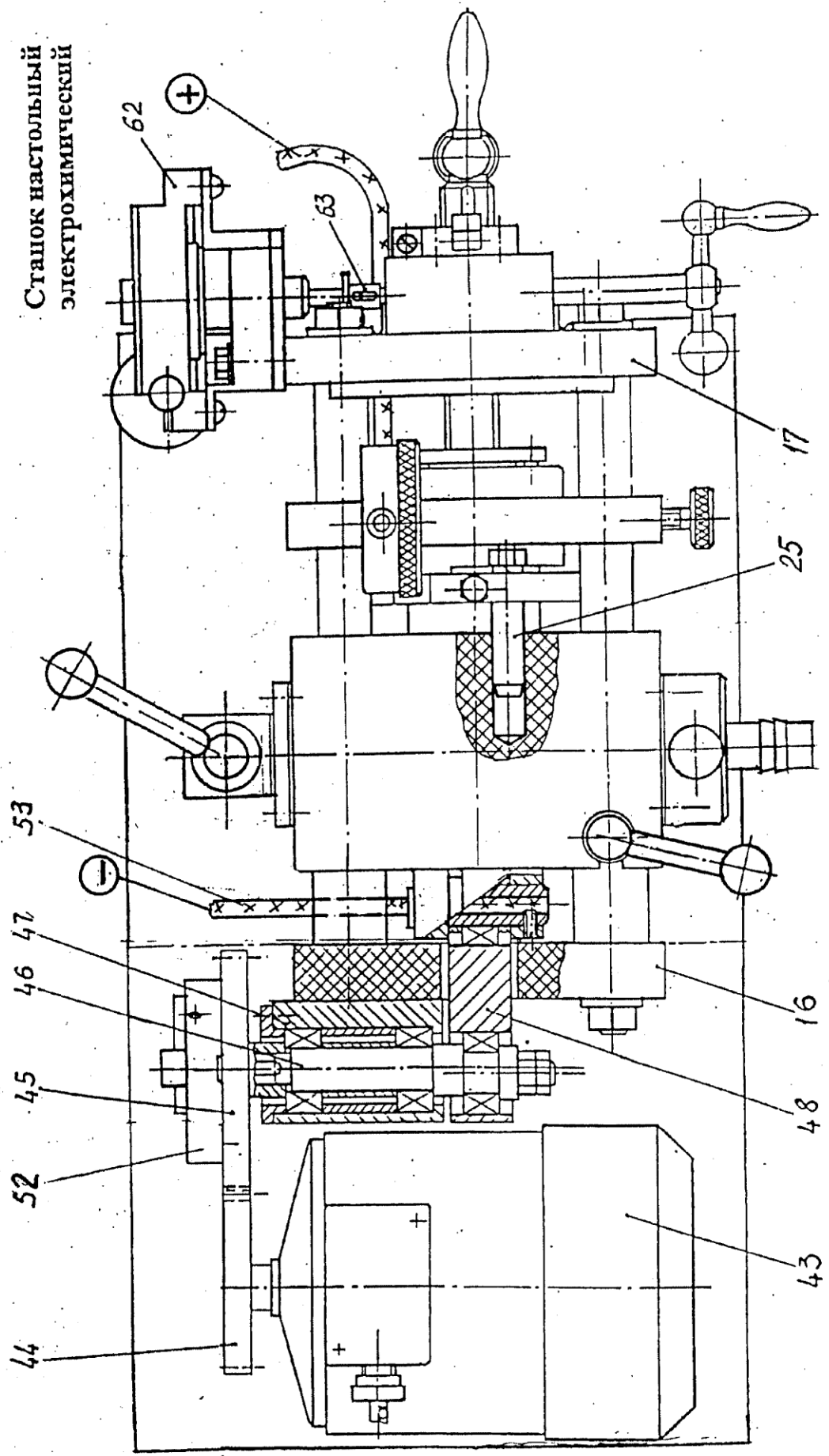
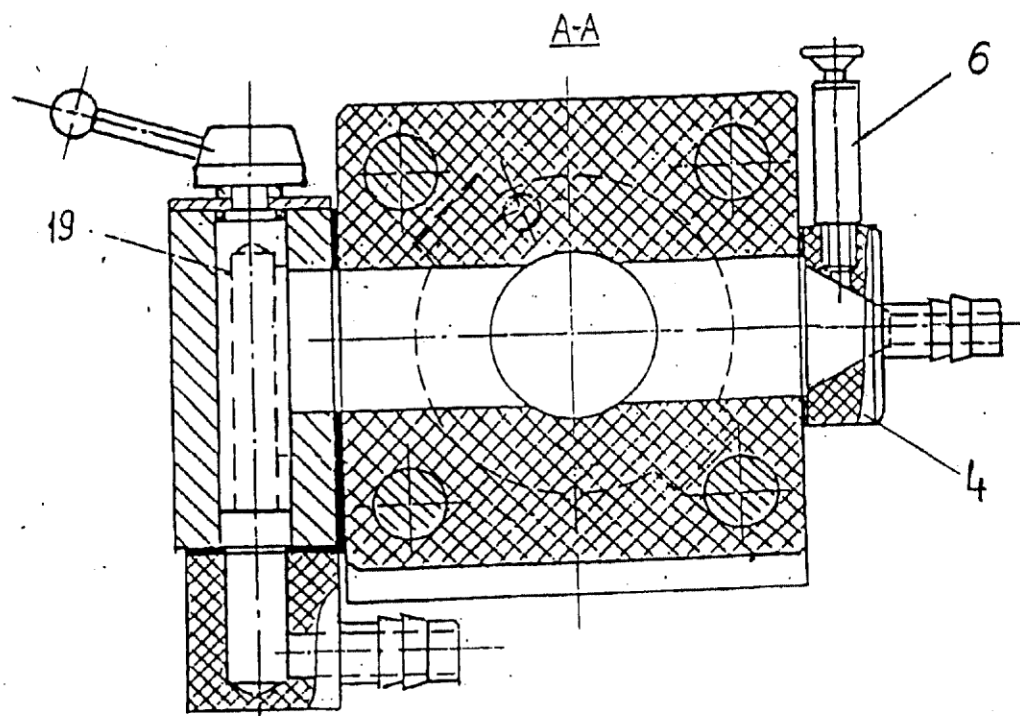
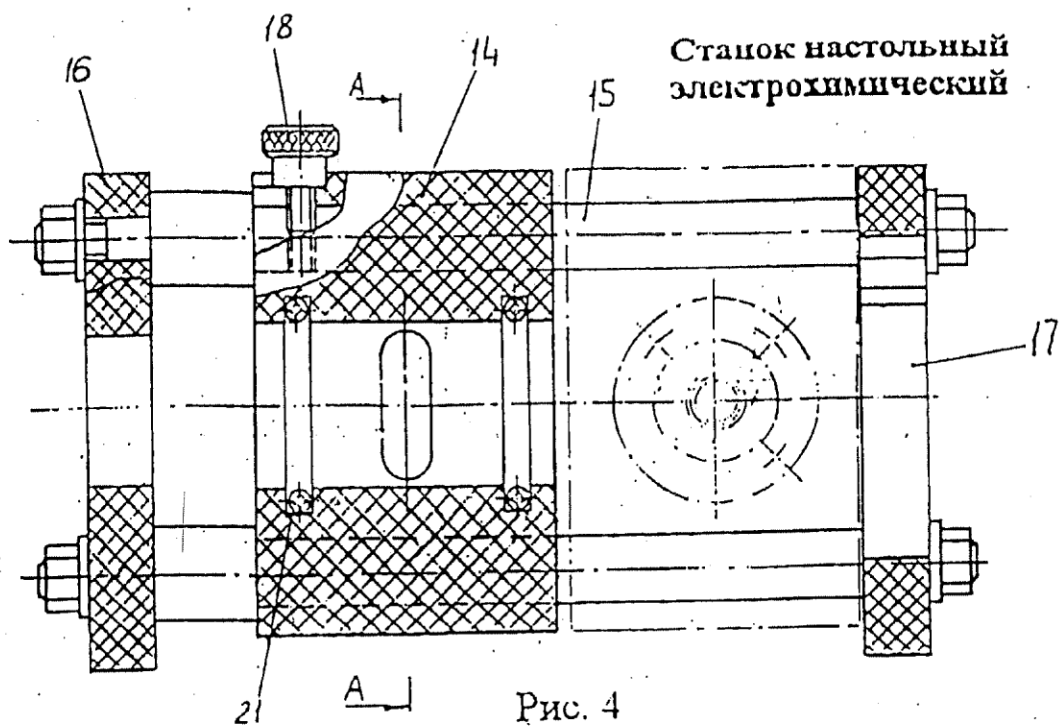
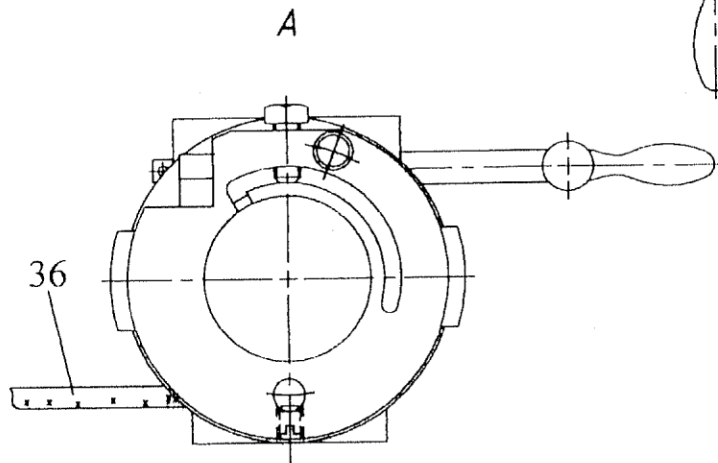
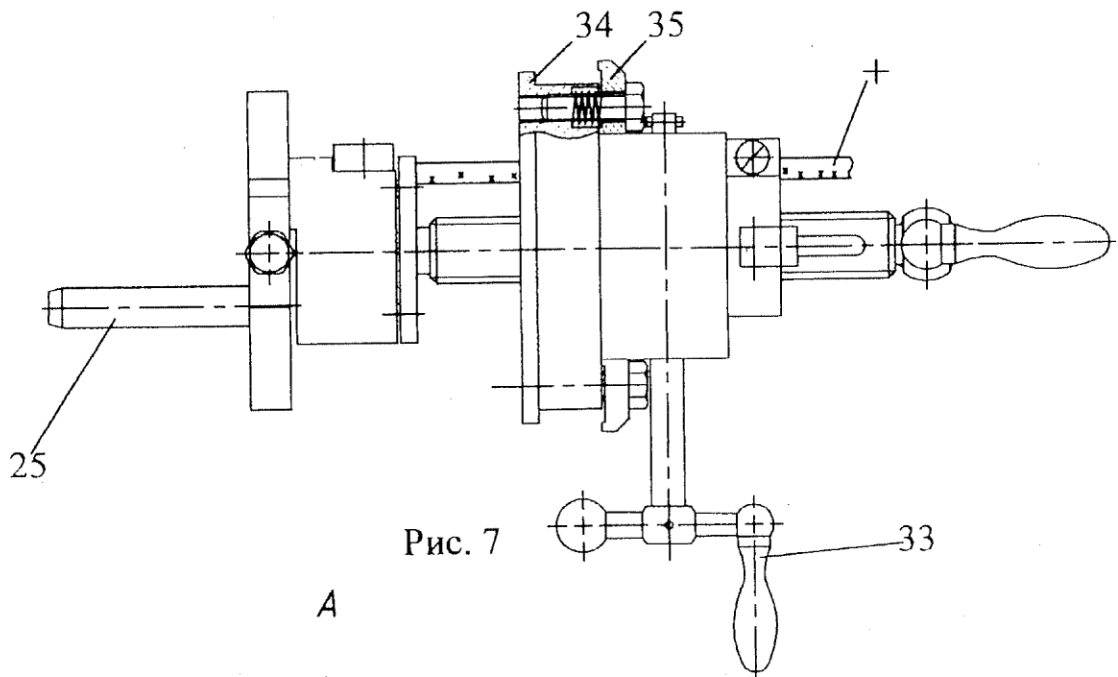
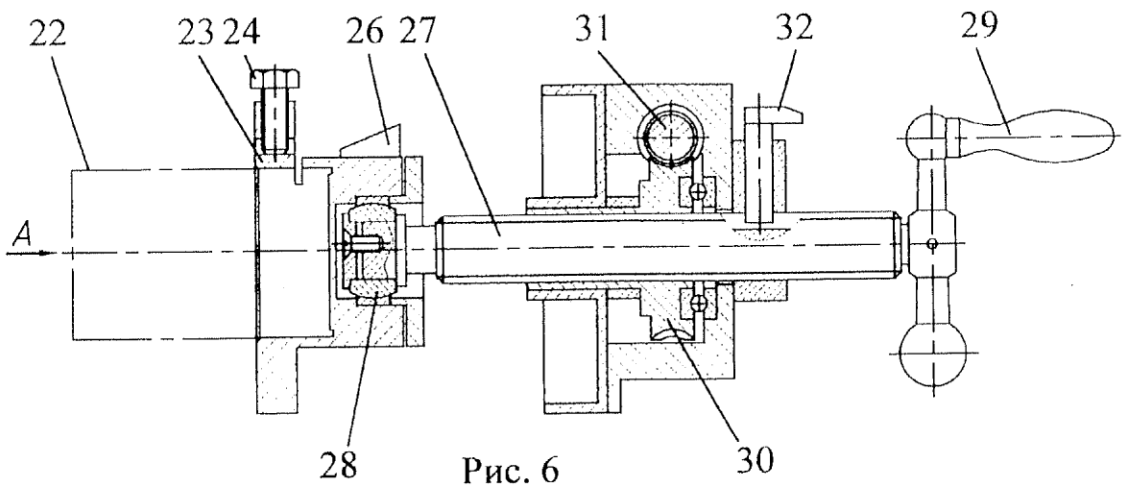


Рис. 3





Станок настольный  
электрохимический



**Станок настольный  
электрохимический**

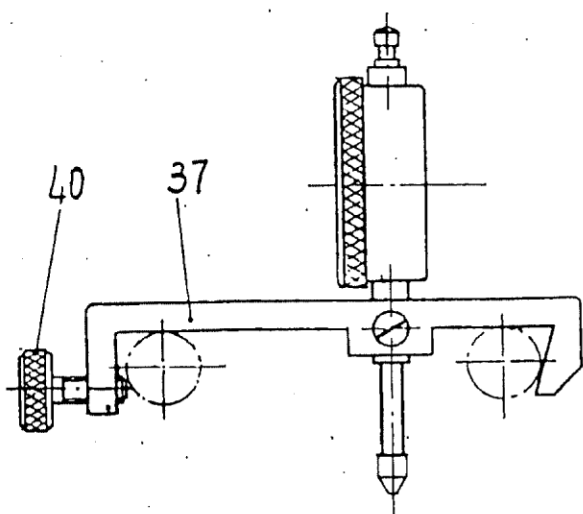


Рис. 9

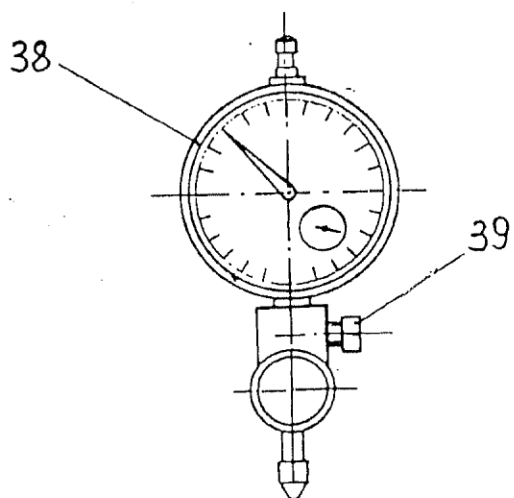


Рис. 10

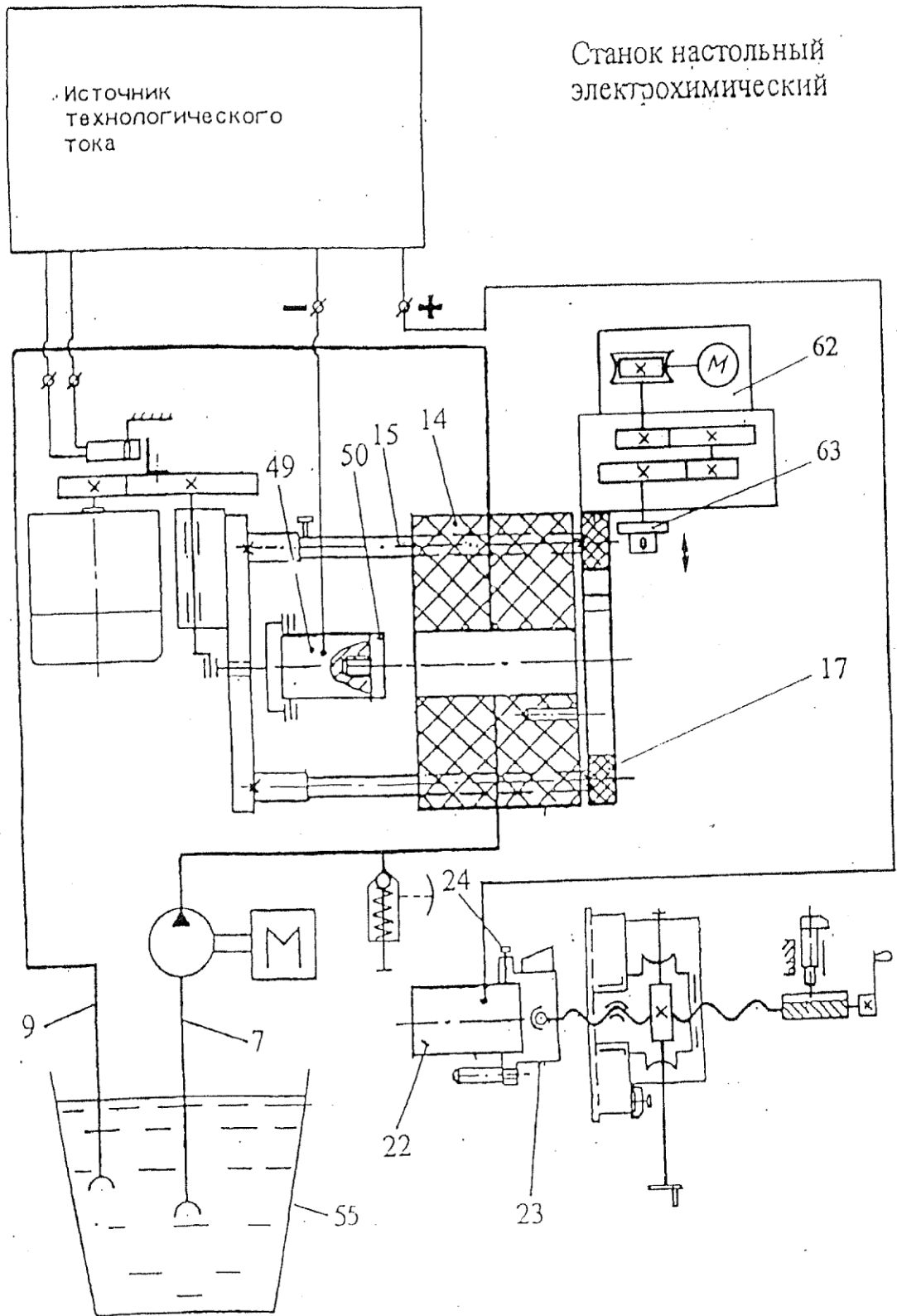


Рис. 11

Станок настольный электрохимический

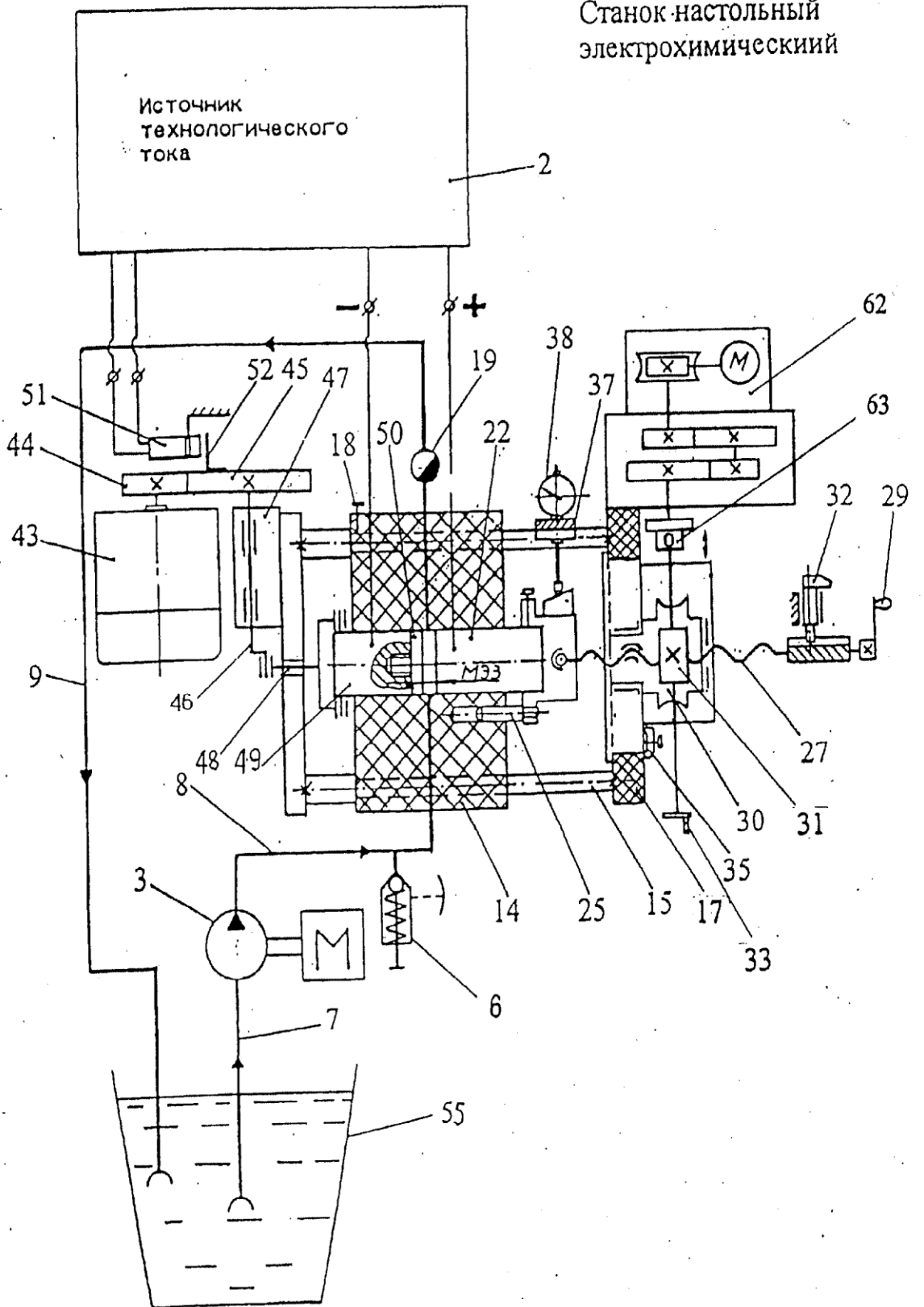
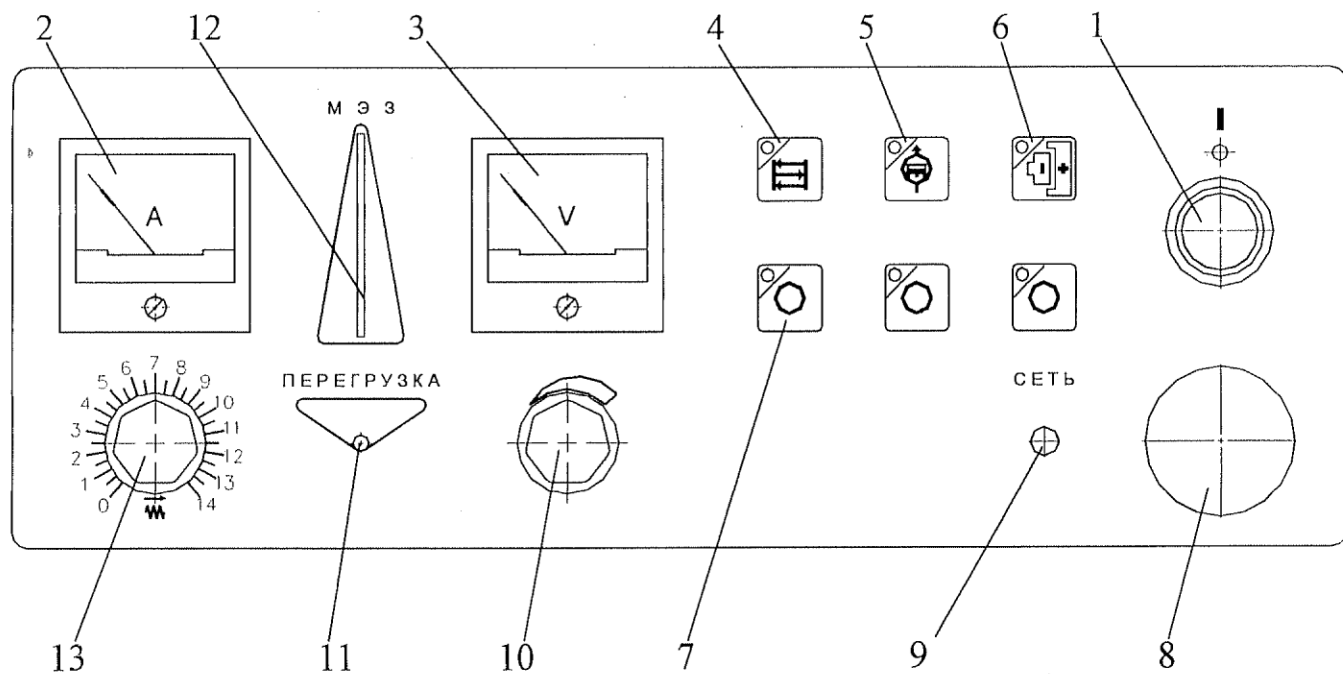


Рис. 12



1. Кнопка включения питания
2. Ток нагрузки
3. Технологическое напряжение
4. Кнопка включения вибрации катода-инструмента
5. Кнопка включения насоса
6. Кнопка включения источника технологического тока
7. Кнопка «Стоп»
8. Кнопка «Всё стоп»
9. Индикатор подключения
10. Регулировка технологического напряжения
11. Индикатор перегрузки (красный светодиод)
12. Индикация межэлектродного зазора
13. Регулировка подачи заготовки
14. Клемма подключения осциллографа

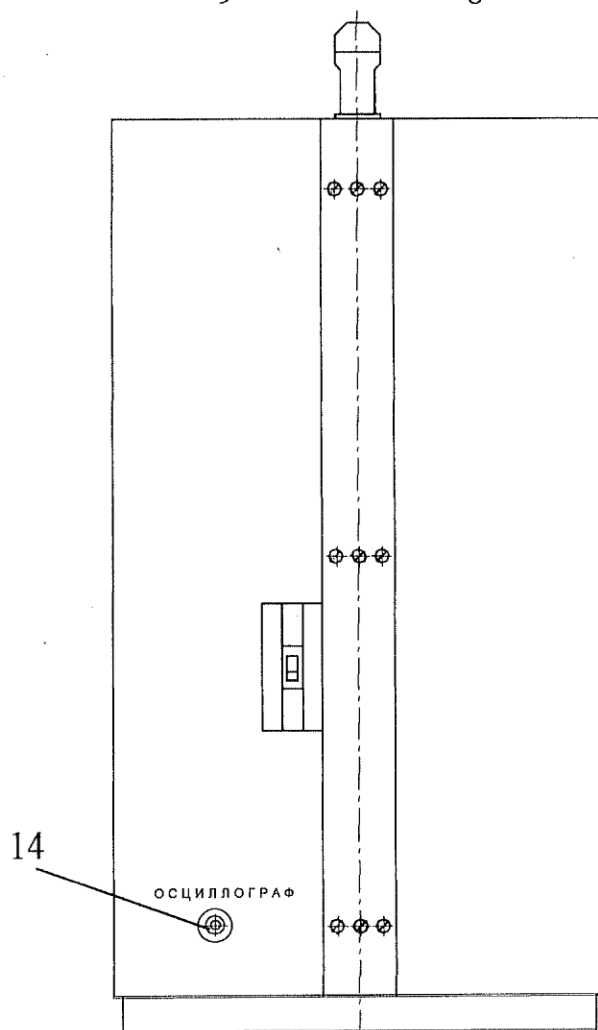


Рис.13. Панель управления

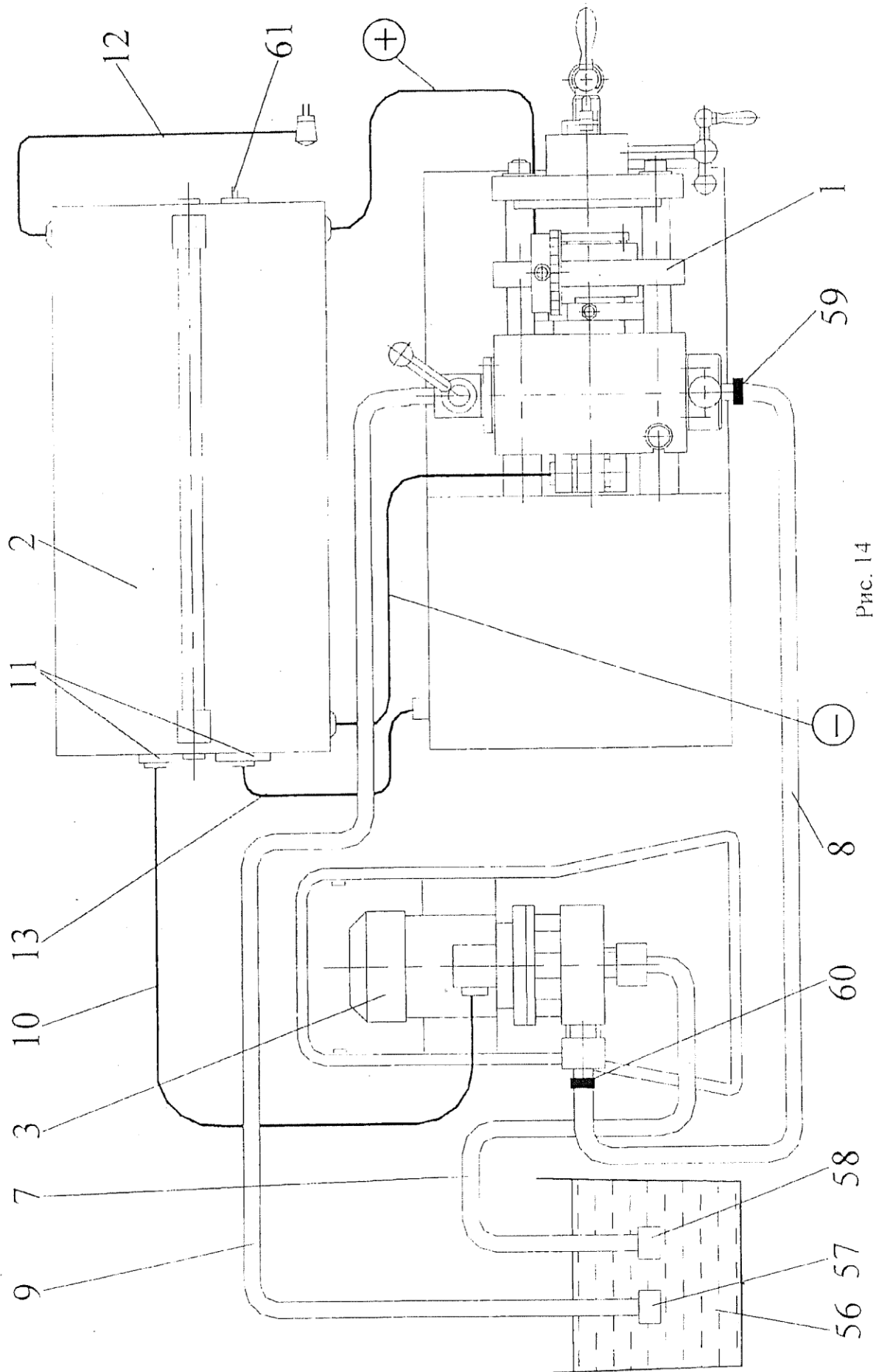
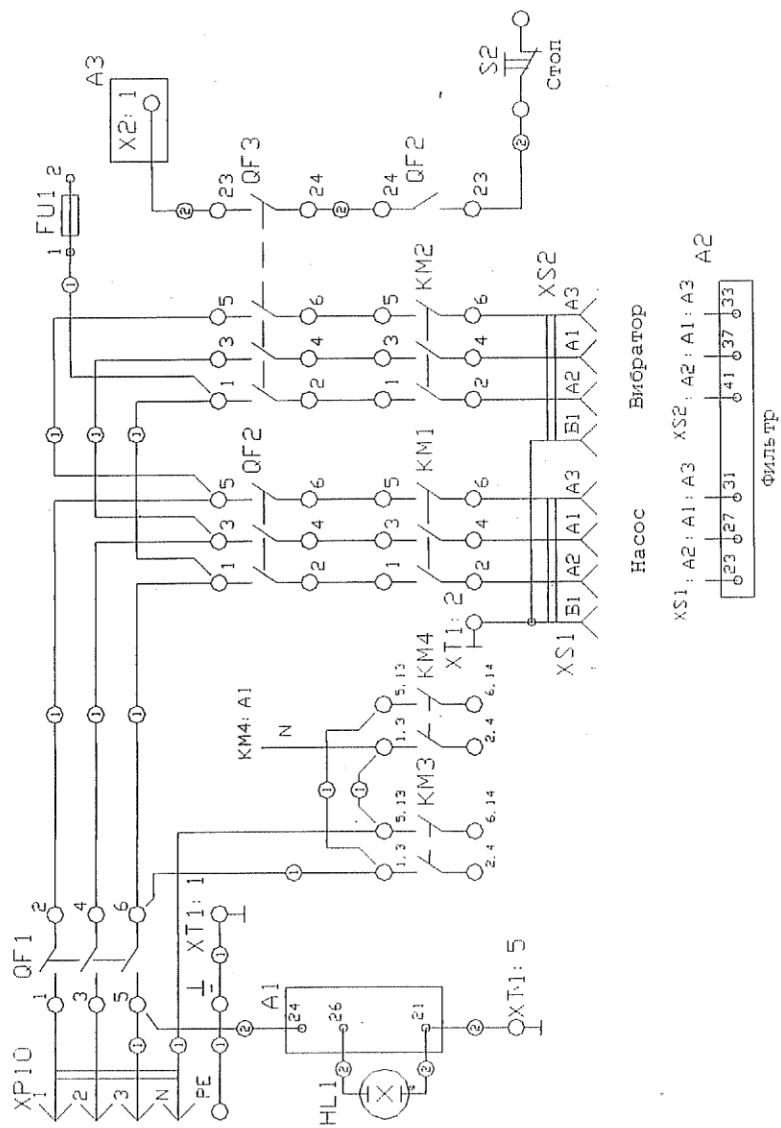


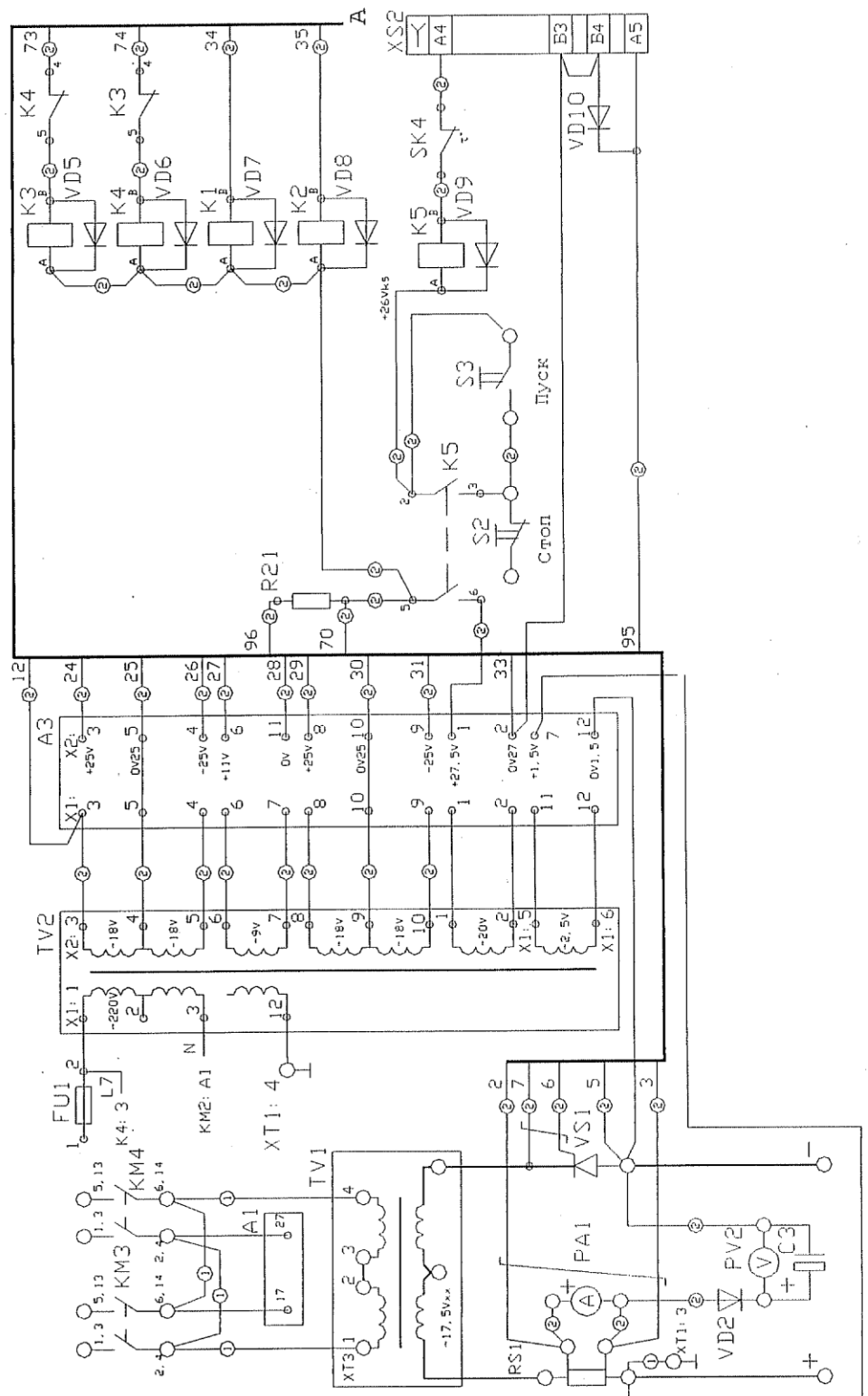
Рис. 14



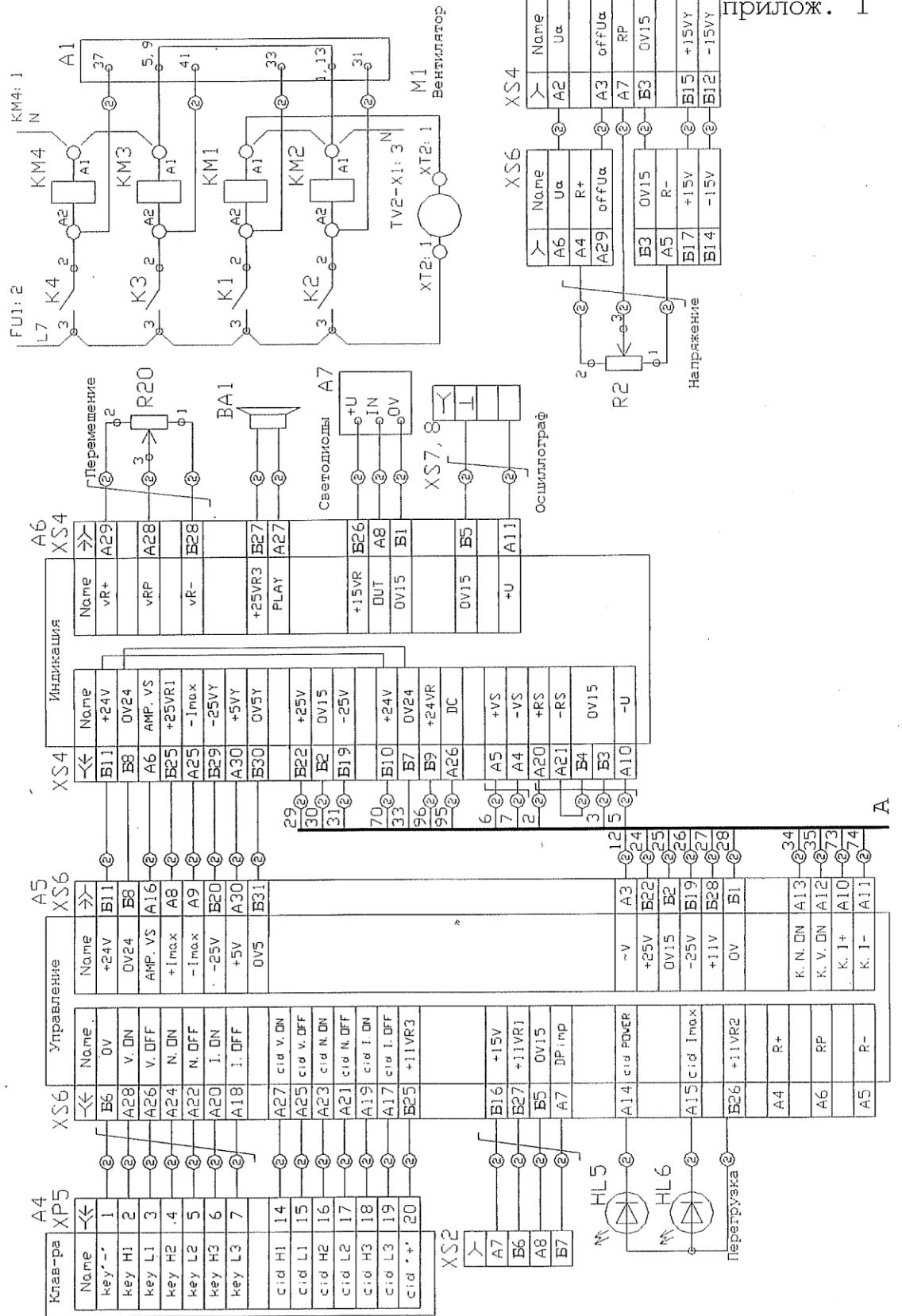
Насос      Вибратор

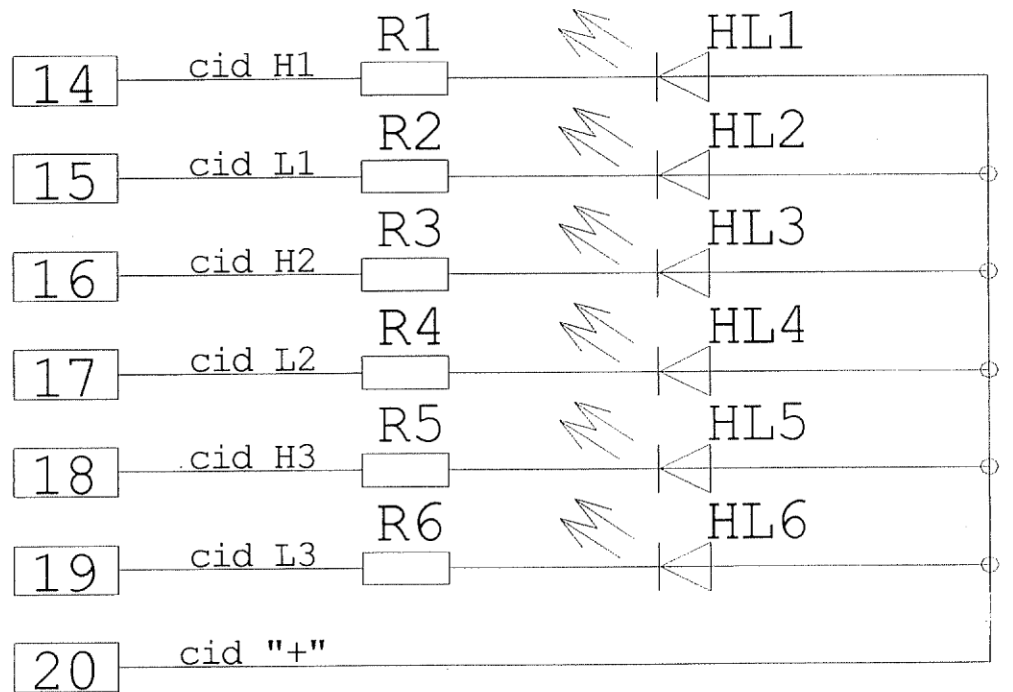
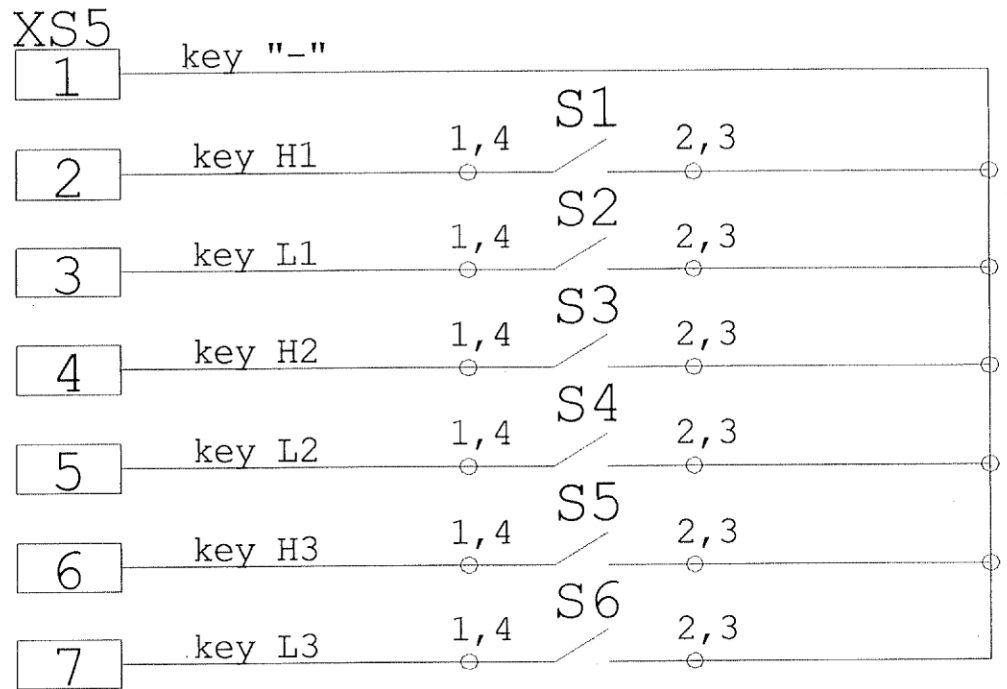
XS1 : A2 : A1 : A3    XS2 : A2 : A1 : A3    A2



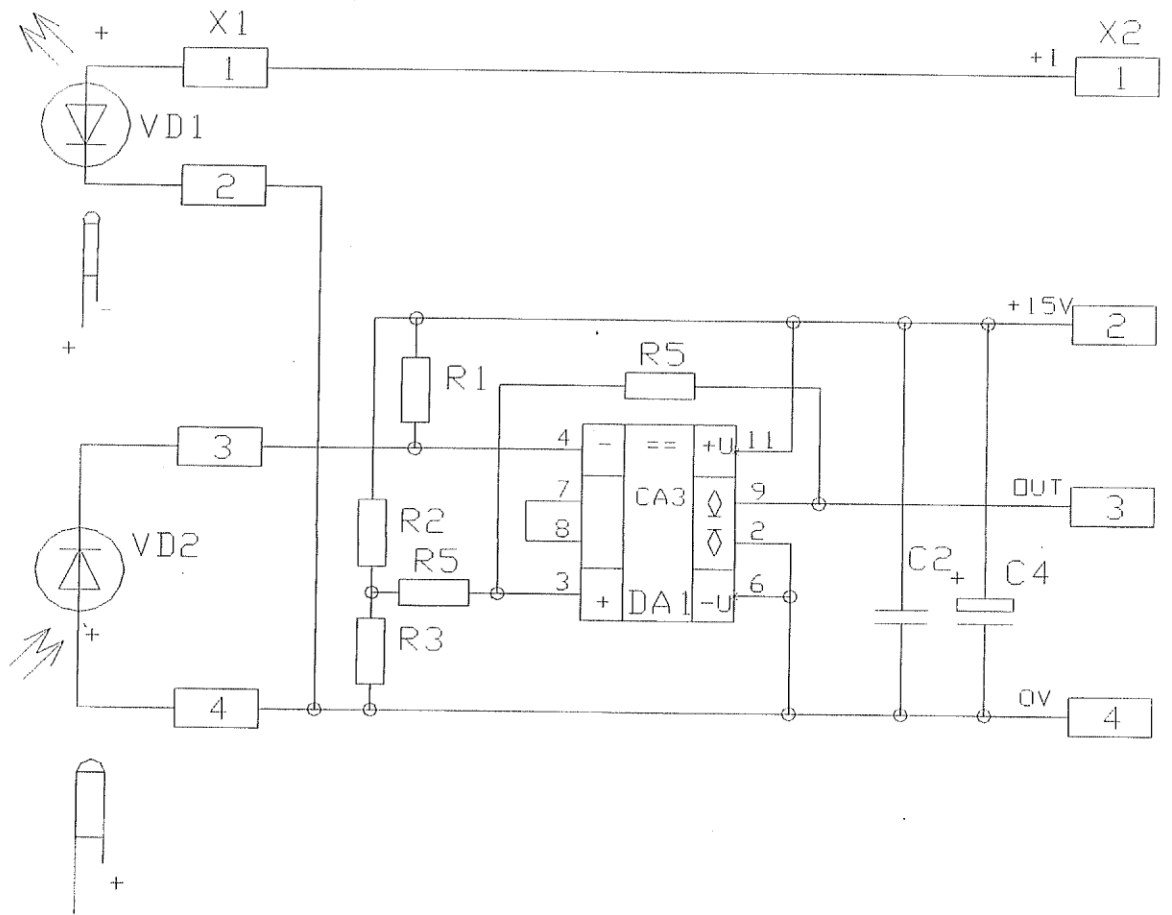


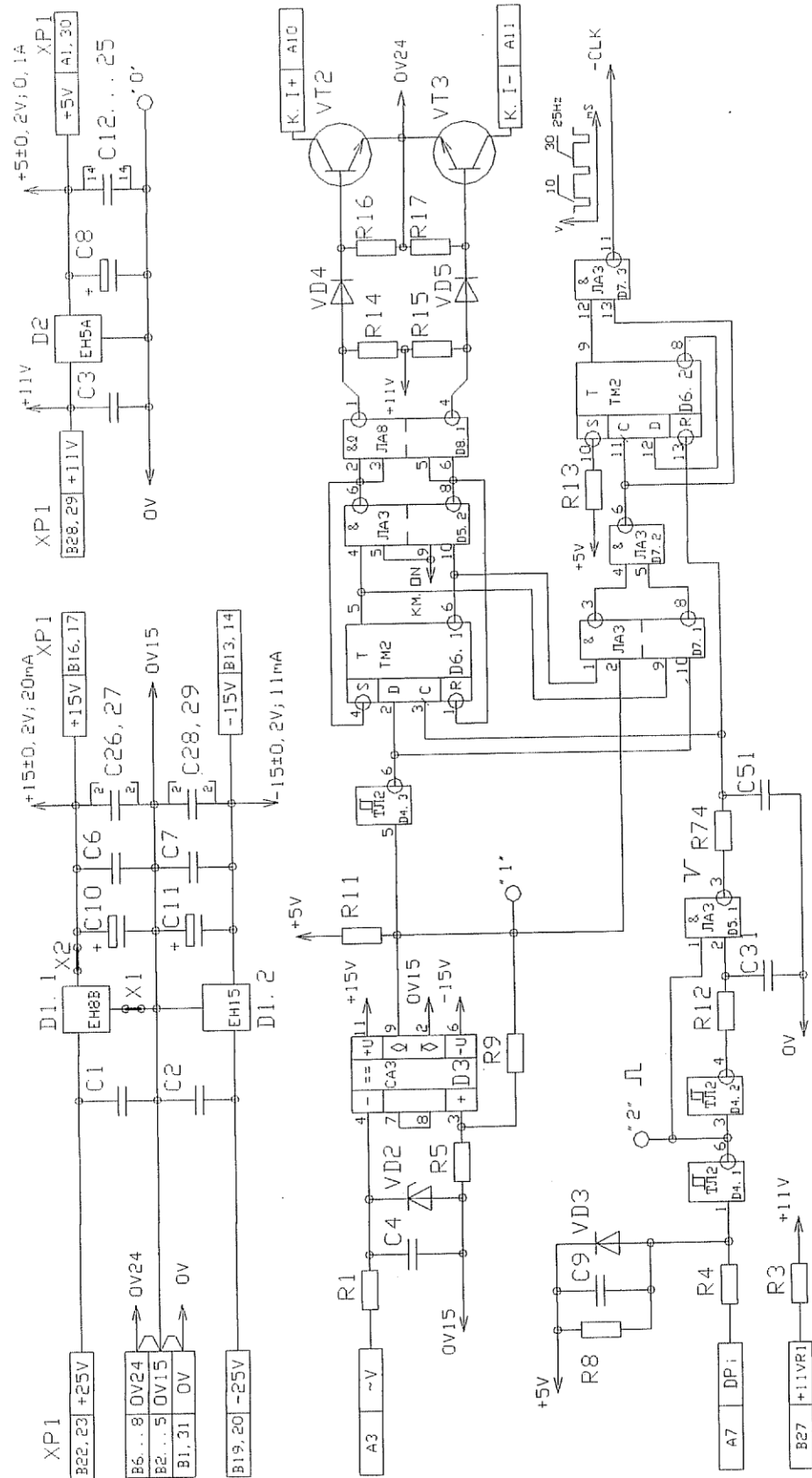






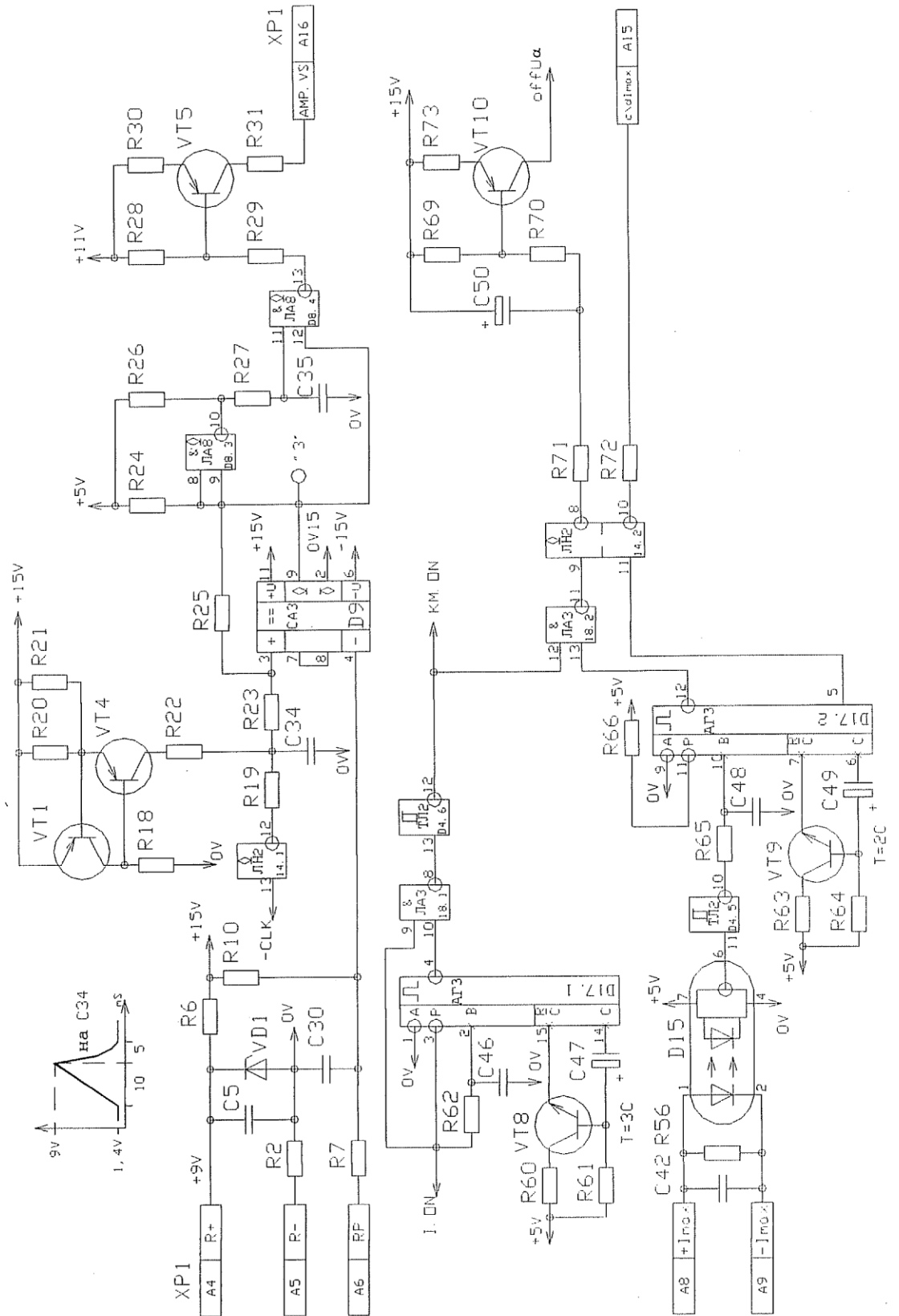
Приложение 3

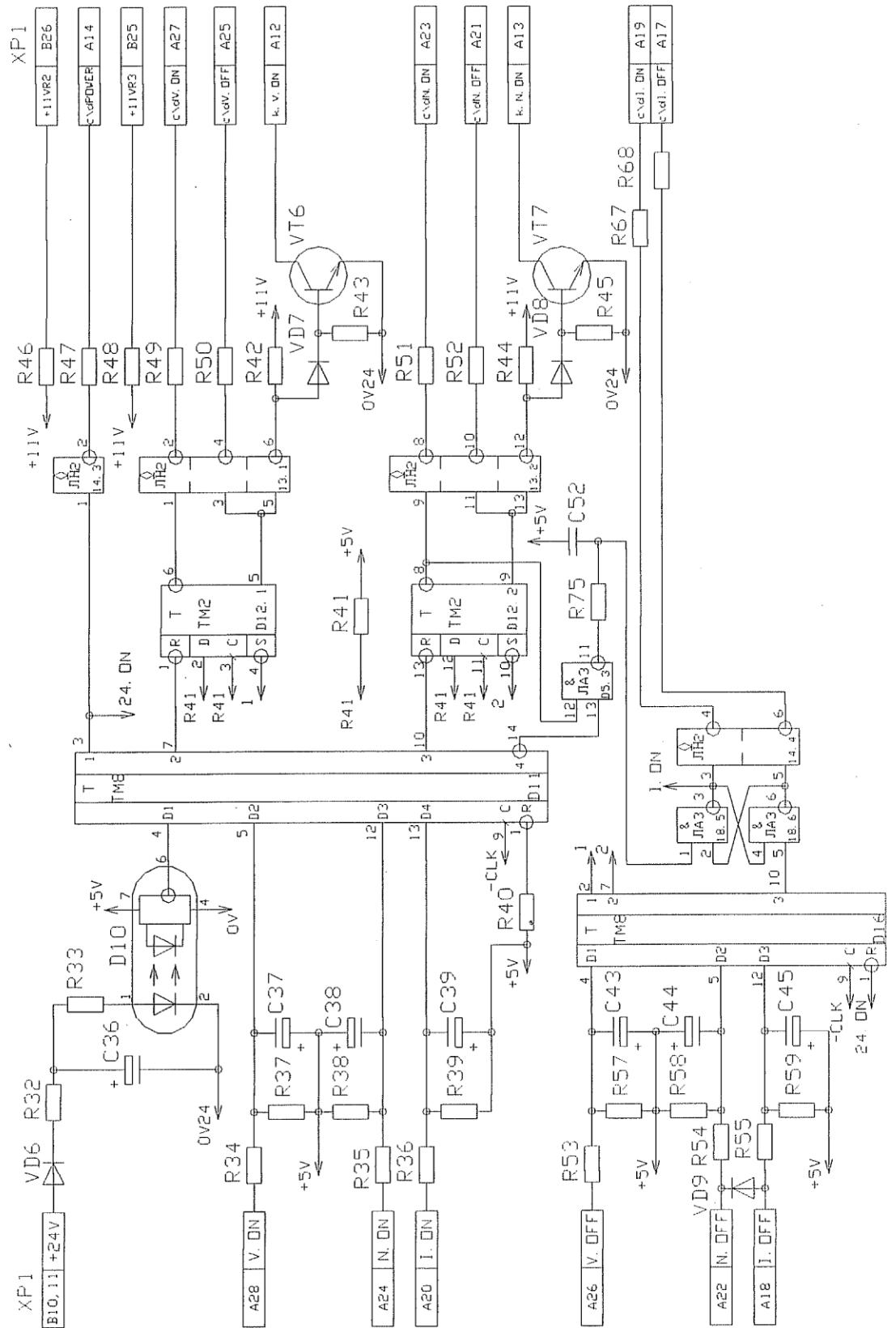


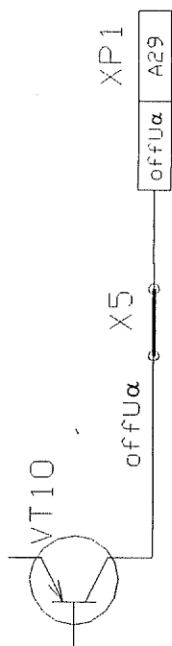


Обозначение	Рис.
АИЗ4.02.05.20.00	1, 2
	1, 3

Цель питания	Выводы микросхем
0V	7, 8
+5V	14, 16







Продолжение  
прилож. 4

