

ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ ИП 2

Техническое описание и инструкция

по эксплуатации

2.087.008 ТО

С С С Р

Заказ-наряд №

ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ ИП 2

Техническое описание и инструкция

по эксплуатации

2.087.008 ТО

34 страницы

ВНИМАНИЕ!

Завод-изготовитель оставляет за собой право на незначительные отклонения по комплектующим изделиям, схемным и конструктивным изменениям с сохранением соответствия изделия техническим условиям.

Между повторными включениями источника питания выдерживать паузу не менее 1 мин.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение	4
2. Назначение	4
3. Технические данные	4
4. Устройство и работа изделия	7
5. Указание мер безопасности	13
6. Техническое обслуживание	14
7. Возможные неисправности и способы их устранения	15

ПРИЛОЖЕНИЕ

Перечень элементов к рис. 1.1, 1.2, 1.3, 1.4	19
Рис. 1.1, 1.2, 1.3, 1.4 Источник питания ИП 2	
Схема электрическая принципиальная	27
Рис. 2 Схема расположения элементов на печатной плате	29
Рис. 3 Схема расположения элементов на панелях источника питания ИП 2	30
Моточные данные трансформатора и дросселей	31
Перечень допустимых замен элементов	33

I. ВВЕДЕНИЕ

I.1. Настоящее техническое описание и инструкция по эксплуатации предназначены для изучения принципа работы и правил эксплуатации источников питания ИП 2 (в дальнейшем источники).

I.2. Для изучения, эксплуатации и обслуживания источников необходимо дополнительно пользоваться схемами электрическими принципиальными, схемой расположения элементов на плате печатного монтажа и перечнем комплектующих изделий, приведенных в приложении.

2. НАЗНАЧЕНИЕ

2.1. Источники предназначены для питания электрических цепей видеотерминальных устройств.

2.2. Источники выпускаются в четырех исполнениях (см. табл. I):

ИП 2/1 2.087.008;	ИП 2/3 2.087.008-02;
ИП 2/2 2.087.008-01;	ИП 2/4 2.087.008-03.

2.3. Условия эксплуатации:

- 1) температура окружающего воздуха от 5 до 40 °С;
- 2) относительная влажность воздуха от 40 до 90 % при температуре 30 °С;
- 3) атмосферное давление от 84 до 107 кПа (от 630 до 800 мм. рт. ст.);
- 4) вибрация с частотой до 25 Гц и амплитудой не более 0,1 мм.

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

3.1. Электрическое питание источников осуществляется переменным однофазным напряжением 220 В при допустимом отклоне-

нии от минус 15 до плюс 10 % с частотой (50 ± 1) Гц.

3.2. Ток, потребляемый источником от сети, не превышает 1,5 А.

3.3. Электрические параметры источников соответствуют нормам, указанным в табл. 2, и обеспечиваются на выходных разъемах.

Таблица 1

Условное обозначение источника	Количество каналов питания					Обозначение основного конструкторского документа
	Норма параметров на выходе источника					
	$\frac{U_{\text{ВЫХ}}}{I_{\text{ВЫХ}}}$					
	"+5 В" 9 А	"+5 В" 1 А	"+24 В" 1,5 А	"+12 В" 1 А	"-12 В" 1 А	
ИП 2/1	+	-	+	+	+	2.087.008
ИП 2/2	+	-	+	+	+	2.087.008-01
ИП 2/3	+	-	+	+	+	2.087.008-02
ИП 2/4	-	+	+	-	+	2.087.008-03

Таблица 2

Наименование параметра	Норма параметров на выходе источника				
	"+5 В"	"+5 В"	"+12 В"	"-12 В"	"+24 В"
1. Номинальное значение выходного напряжения с допустимым отклонением $\pm 3\%$, В	5	5	12	12	24
2. Номинальное значение тока нагрузки, А	9		1		1,5
3. Пульсация выходного напряжения (двойная амплитуда) при номинальном токе нагрузки, % от вы-					

Наименование параметра	Норма параметров на выходе источника				
	"+5 В"	"+5 В"	"+12 В"	"-12 В"	"+24 В"
ходного напряжения, не более	2				
4. Нестабильность выходного напряжения от изменения входного напряжения, % от выходного напряжения, не более	$\pm 0,5$				
5. Нестабильность выходного напряжения при статическом изменении тока нагрузки от номинального значения до $0,5 I_{ном}$, при других неизменных внешних воздействиях, % от выходного напряжения, не более	2				
6. Напряжение срабатывания защиты от понижения выходного напряжения, В					6 - 10

3.4. Время готовности не более 5 мин.

3.5. Минимальная допустимая потребляемая мощность всеми каналами питания должна быть не менее 50 Вт.

3.6. Выходы источников защищены от коротких замыканий со стороны нагрузки.

3.7. Габаритные размеры источника не более 125x190x265 мм.

3.8. Масса источника не более 2,5 кг.

4. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ

4.1. Источники (см. приложение) конструктивно состоят из печатной платы с радиоэлементами и двух несущих панелей, являющихся радиаторами для транзисторов VT13- VT15 и диодов VD 17- VD 19. Разъем XI "220 В, 50 Гц" расположен на задней панели источника, контрольные гнезда X5 - X8 - на передней панели, а разъемы X3 ПИТАНИЕ, ПИТАНИЕ 1 и X4 ПИТАНИЕ 2 расположены на угольнике соединяющем две панели.

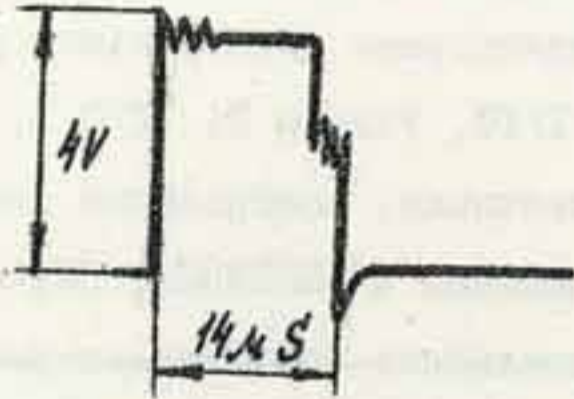
4.2. Принцип работы источников ИП 2/1 и ИП 2/3

4.2.1. Источник питания (см. рис. 1.1, 1.2 приложения) представляет собой многоканальный вторичный источник питания с промежуточным преобразованием частоты, построенный по принципу обратного регулируемого преобразователя. Осциллограммы напряжений, иллюстрирующие работу преобразователя, приведены на рис. 1 и рис. 2. Стабилизация напряжений каналов "+12 В", "-12 В", "+24 В" осуществляется линейными стабилизаторами компенсационного типа с последовательным регулирующим элементом. Стабилизация напряжения канала "+5 В" осуществляется схемой обратной связи, управляющей преобразователем напряжения.

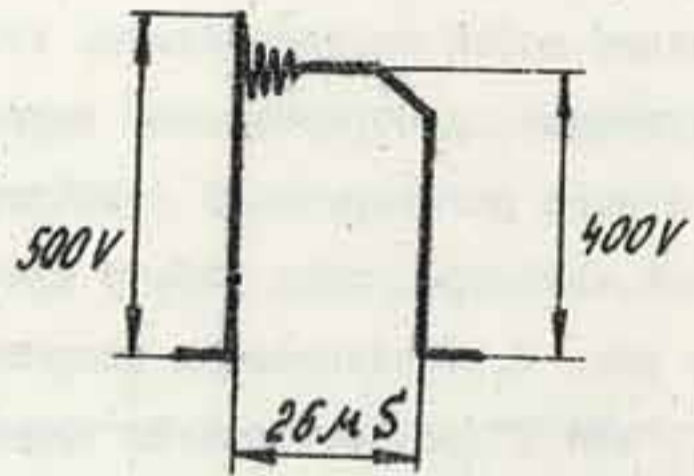
4.2.2. При включении источника в сеть выпрямленное, сглаженное напряжение с конденсаторов фильтра С23, С24 прикладывается к коллекторной обмотке (выводы 3 - I9), одновременно сетевое напряжение подается на схему запуска: С8, С10, R7, R11; VT3, VD 3. Получаемые трапецидальные импульсы частотой 50 Гц запускают транзистор VT4, а также управляют схемой защиты источника от понижения напряжения сети: R3, R4, VT1. Если напряжение сети меньше 150 В, то транзистор VT1 открыт и через него трапецидальные импульсы поступают на

Осциллограммы импульсных напряжений на элементах
источника питания ИП 2

1) на базе VT4



2) на коллекторе VT4

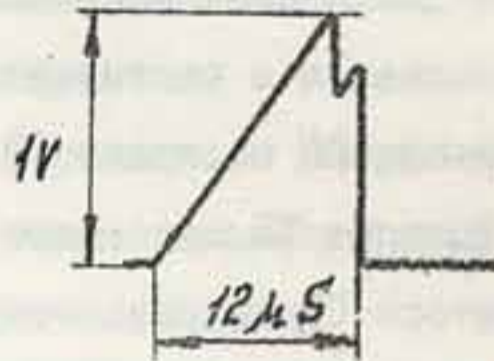


Осциллограммы измерены относительно эмиттера VT4

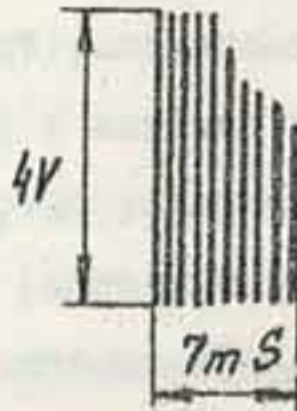
Рис. I

Осциллограммы импульсных напряжений на элементах
источника питания ИП 2

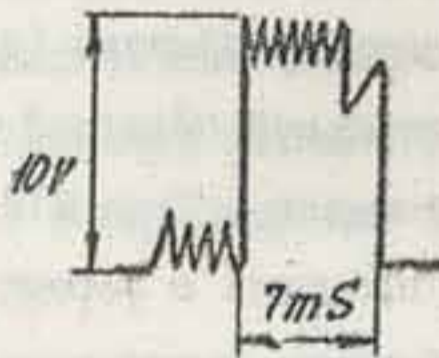
1) на резисторах $R16, R17$



2) на эмиттере $VT3$



3) на эмиттере $VT1$



Осциллограммы измерены относительно эмиттера $VT4$

Рис. 2

управляющий электрод тиристора VD 7, открывая его на время, определяемое длительностью этого импульса, тем самым исключается запуск транзистора VT4, преобразователь не выходит на режим автоколебаний.

При достижении напряжения сети уровня 150 В транзистор VT1 запирается и открывается транзистор VT4 током разряда конденсатора C8 на время 10 - 15 мкс, вследствие чего в трансформаторе T1 запасается энергия. По окончании разряда конденсатора C8 закрывается транзистор VT4 и энергия через вторичные обмотки (выводы 2 - 4, 6 - 8, 10 - 12, 23 - 24) и диоды VD 17 - VD 21 передается в нагрузку.

Так как в момент включения источника конденсаторы во вторичных цепях разряжены, то источник в момент включения работает в режиме близком к режиму короткого замыкания, следовательно, вся энергия, накопленная в трансформаторе T1, поступает во вторичные цепи. Последующие включения и выключения транзистора VT4 происходит аналогично первому, то есть, запускающим импульсом схемы запуска. Несколько таких вынужденных колебаний достаточно, чтобы зарядились конденсаторы во вторичных цепях. В обмотке (выводы 13, 15) создается напряжение положительной обратной связи, которое прикладывается к переходу эмиттер - база VT4, приводит к возникновению колебательного процесса с частотой не менее 12 кГц. Полученные на вторичных обмотках импульсные напряжения стабилизируются следующим образом. Напряжение обратной связи (выводы 1 - 5) выпрямляется диодом VD 4, фильтруется конденсатором C6 и подается на схему сравнения R1, R2; VT2; C4; VD 1; R6, где сравнивается с опорным источником напряжения VD 1, R6. В зависимости от изменения напряжения сети, нагрузки и других деста-

II

билизирующих факторов происходит изменение коллекторного тока транзистора VT2, что приводит к изменению времени отпирания тиристора VD7 (запирание транзистора VT4), вследствие чего происходит изменение частоты и коэффициента заполнения импульсов.

4.2.3. Стабилизаторы напряжения

4.2.3.1. Канал стабилизированного напряжения "+24 В" выполнен по схеме линейного компенсационного стабилизатора с последовательным регулирующим элементом.

Стабилизатор включает в себя следующие функциональные узлы:

узел сравнения и усиления (C34, VD23, VD24, R28, R31, R35, R36, VT6, VT10);

выпрямитель (VD19, C27);

входной фильтр (C31);

выходной фильтр (C43, C49);

регулирующий элемент (VT13);

схема защиты от перегрузок и коротких замыканий (R48, R51, R56, R59, VT17, R65).

4.2.3.2. Каналы стабилизированных напряжений "+12 В" и "-12 В" выполнены по аналогичным схемам.

Схема защиты от понижения выходного напряжения стабилизатора "-12 В" включает в себя следующие элементы: VT21, VD29, VD31, R64, R67, R68, C47.

4.2.3.3. Канал стабилизированного напряжения "+5 В" включает в себя узлы:

выпрямитель (VD17, VD18);

фильтр (C37-C40, C42, C46, C48, L3);

схема сравнения (R24, R26, R27, R34, R44, R54, R55, VD16, VD22, VD27, VD28, VT5, VT9, C25, C30).

При изменении выходного напряжения от изменения напряже-

ния сети, тока нагрузки и других дестабилизирующих факторов меняется коллекторный ток транзистора VT9, а, соответственно, и световой поток излучателя VD 27.1 оптопары VD 27. Это приводит к изменению светового сопротивления приемника VD 27.2 оптопары VD27, а, соответственно, и коллекторного тока транзистора VT2. Изменение коллекторного тока VT2 приводит к изменению времени отпирания тиристора VD 7 (запирание транзистора VT4), вследствие чего происходит изменение частоты и коэффициента заполнения импульса.

4.2.3.4. При коротком замыкании (КЗ) нагрузки по любому из каналов "+ 12 В", "- 12 В", "+ 24 В" открывается один из транзисторов VT17-VT19, что приводит к срабатыванию оптрона VD 29 и уменьшению до нуля выходных напряжений источника вследствие того, что через тиристорную часть VD 29.2 открывается транзистор VT1 схемы защиты от понижения напряжения сети.

4.2.3.5. Схема защиты от КЗ нагрузки канала "+ 5 В" включает в себя следующие элементы R26, R27, R54, R55, VT16, VD33. При КЗ нагрузки канала "+ 5 В" открывается транзистор VT16, что приводит к срабатыванию оптрона VD 29 и уменьшению выходных напряжений до нуля.

4.2.3.6. В случае возникновения режима холостого хода по всем каналам или при потребляемой мощности меньше 50 Вт источник переходит в режим ограничения выходного напряжения (срываются автоколебания транзистора VT4).

4.3. Принцип работы источника ИП 2/2 аналогичный ИП 2/1, а схема отличается только разъемом X3 (см. рис. 1.3 приложения).

4.4. Принцип работы источника ИП 2/4 аналогичный ИП 2/1, а схема отличается только разъемом X3 (см. рис. I.4 приложения); отсутствием: разъема X4, гнезда контрольного X7 "+12 В", канала "+12 В" (см. таблицу рис. I.1 приложения).

5. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

5.1. Источники устанавливаются внутри заземленных корпусов видеотерминалов. При этом исключается возможность случайных прикосновений к токоведущим цепям источников при их эксплуатации.

5.2. При проверке и ремонте источников вне устройств носителями опасных напряжений являются цепи сетевого напряжения и преобразователя напряжения.

5.3. По способу защиты человека от поражений электрическим током источники относятся к классу 0 по ГОСТ 12.2.007.0-75 с номинальной изоляцией токоведущих цепей с напряжением выше 42 В, со схемным заземлением металлического каркаса посредством контакта входного разъема.

5.4. Безопасность обслуживающего персонала при эксплуатации, проверке и ремонте источников должна обеспечиваться следующими требованиями:

1) токоведущие цепи источников и схемы проверки, доступные для прикосновения, должны быть изолированы или защищены технологическими оболочками;

2) конструкция стенда проверки должна исключить возможность попадания напряжения на наружные металлические части источников и стенда.

6. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

6.1. Техническое обслуживание источников должны производить квалифицированные специалисты, прошедшие специальную подготовку по эксплуатации источников питания, изучившие настоящее техническое описание и инструкцию по эксплуатации, а также изучившие "Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей" и имеющие квалификационную группу по технике безопасности не ниже третьей.

6.2. Виды и периодичность технического обслуживания приведены в табл. 3.

Таблица 3.

Вид технического обслуживания	Содержание работ	Периодичность проведения
I. Проверка выходных напряжений источников	Подключите цифровой вольтметр к измерительным гнездам и измерьте выходные напряжения, значения которых должны соответствовать величинам, указанным в табл. 2. При необходимости произведите регулировку напряжений с помощью переменных резисто-	Один раз в три месяца

Вид технического обслуживания	Содержание работ	Периодичность проведения
2. Очистка внутренних частей от пыли с помощью пылесоса	ров R44, R38, R36, R40	Один раз в шесть месяцев
3. Проверка параметров в выходных напряжениях источников	Согласно табл. 2	После каждого ремонта

7. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

7.1. Возможные неисправности источников и способы их устранения указаны в табл. 4.

Таблица 4

Наименование неисправности, значение ее проявления	Вероятная причина	Способ устранения
1. При включении источника в сеть горит сетевой предохранитель	Неисправны элементы сетевого фильтра и выпрямителя. Неисправен транзистор VT4	Отключить источник от сети. Проверить элементы сетевого фильтра и выпрямителя С1 - С3, L1, VD5, VD6, VD10, VD11, С12 - С15, С17, С20, С21; отсутствие пробоя транзисторов VT4, VT2 и диода VD4. В случае выхода из строя транзисторов VT4 проверить исправность элементов С16, R16, R17, VD9, С20, R22, R23. Путем осмотра проверить феррит трансформатора T1. Заменить неисправные элементы.
2. Отсутствуют выходные напряжения.	Неисправны элементы сетевого выпрямителя	Подключить источник к сети и измерить напряжение на выходах конденсаторов С23, С24, которое должно быть равным 250 - 300 В. При отсутствии напряжения проверить элементы VD5, VD6, VD10, VD11. Неисправные элементы заменить.
3. Отсутствуют выходные напряжения	Неисправна схема запуска. Обрыв обмотки	Проверить целостность обмотки (выводы 3-19) трансформатора T1. Проверить схему запуска.

Наименование неисправности, внешнее ее проявление	Вероятная причина	Способ устранения
жения.	ки трансформатора	Подключить источник к сети и осциллографом проверить наличие запускающих импульсов на базе транзистора VT4. При отсутствии запускающих импульсов проверить исправность следующих элементов: С8, С10, С11, К7, УТ3, VD3. Неисправные элементы заменить.
4. Отсутствуют выходные напряжения, слышен дребезг	Неисправны схемы стабилизации и блокировки, неисправны диоды вторичных выпрямителей, короткое замыкание во вторичной цепи.	Проверить исправность следующих элементов: VD1, VT2, VD7. Проверить исправность диодов вторичных выпрямителей VD17 - VD21, конденсаторов фильтров. Неисправные элементы заменить.
5. Все выходные напряжения выше или ниже нормы	Неисправна схема стабилизации. Обрыв в обмотке трансформатора Т1	Проверить исправность элементов схемы стабилизации: R1, R2, VT2, VD1, VD4, R6, R10, B14 и целостность обмотки трансформатора (выводы 1 - 5). Неисправные элементы заменить.

Продолжение табл. 4

Наименование неисправности, внешнее ее проявление	Вероятная причина	Способ устранения
6. Нестабильность выходных напряжений выше норм, указанных в табл. 2.	Неисправен источник отрицательного смещения	Проверить исправность следующих элементов: VD 8, C9, R13. Неисправные элементы заменить.
7. Источник входит в автоколебательный режим	Обрыв в обмотке (выводы I3-I5) трансформатора T1. Неисправна цепь смещения	Проверить целостность обмотки (выводы I3-I5) трансформатора T1. Проверить цепь смещения R19, R20, C21, VD I2, VD I3. Неисправные элементы заменить.
8. Отсутствует выходное напряжение одного из каналов "+12 В", "-12 В", "+24 В"	Неисправен линейный стабилизатор	Проверить исправность элементов линейного стабилизатора. Неисправные элементы заменить.
9. Отсутствуют выходные напряжения.	Короткое замыкание в канале "+5 В".	Устранить короткое замыкание. Поочередно отключая цепи подачи выходных напряжений, найти неисправный стабилизатор.

Перечень элементов к рис. I.1, I.2, I.3, I.4

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	<u>Конденсаторы</u>		
C1, C2	K73-I7-630 B-0,47 мкФ ± 20 %	2	
C3	K73-I7-630 B-0,47 мкФ ± 20 %	1	
C4	K73-I7-400 B-0,022 мкФ ± 20 %	1	
C5	K50-35-40 B-I00 мкФ	1	
C6	K73-I7-250 B-0,68 мкФ ± 20 %	1	
C7	K73-I7-400 B-0,022 мкФ ± 20 %	1	
C8	K73-I7-250 B-0,047 мкФ ± 20 %	1	
C9	K50-35-40 B-I00 мкФ	1	
C10	K73-I7-400 B-0,15 мкФ ± 20 %	1	
C12...C15	KД-26-H20-I000 пФ ± 20 %	4	
C16	K50-35-40 B-I00 мкФ	1	
C17	K73-I7-250 B-I мкФ ± 20 %	1	
C18	K73-I7-630 B-0,47 мкФ ± 20 %	1	
C19	K78-2-I600 B-I000 пФ ± 20 %	1	
C20	K78-2-I600 B-2200 пФ ± 20 %	1	
C21	K73-I7-250 B-0,15 мкФ ± 20 %	1	
C23, C24	K50-7a-450 B-I00 мкФ	2	
C25	K73-I7-250 B-I мкФ ± 20 %	1	
C26	KM-5a-H90-0,015 мкФ ± $\frac{80}{20}$ %	1	
C27, C29	KM-5a-M750-I500 пФ ± 20 %	2	
C30	K53-I9a-I6 B-4,7 мкФ ± 20 %	1	
C31, C33	K50-35-40 B-I000 мкФ	2	
C34, C36	KM-5a-H90-0,1 мкФ $\frac{+80}{-20}$ %	2	
C37	K73-I7-250 B-I мкФ ± 20 %	1	

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
C38	K50-35-40 B-1000 мкФ	1	
C41	K50-35-40 B-100 мкФ	1	
C43, C45	K50-35-40 B-470 мкФ	2	
C46	K50-35-16 B-2200 мкФ	1	
C47	K50-35-16 B-470 мкФ	1	
C48, C49, C52	K73-17-250 B-0,22 мкФ $\pm 20\%$	3	
C51	K73-17-250 B-0,22 мкФ $\pm 20\%$	1	
C53, C54	K73-17-630 B-0,47 мкФ $\pm 20\%$	2	
C55	K50-35-63 B-22 мкФ	1	
L1	Дроссель 4.777.000	1	
L3	Дроссель 5.752.004	1	
<u>Резисторы</u>			
R1	MЛТ-0,25-1 кОм $\pm 10\%$	1	
R3	MЛТ-0,25-1,3 кОм $\pm 10\%$	1	
R4	C5-5 B- 5 Вт-24 кОм $\pm 5\%$	1	
R5	MЛТ-0,25-3 кОм $\pm 10\%$	1	
R6	MЛТ-0,5-2,7 кОм $\pm 10\%$	1	
R7	MЛТ-0,25-3,9 кОм $\pm 10\%$	1	
R9	C5-37-B Вт-4,7 Ом $\pm 10\%$	1	Маркировка светлой точкой
R10	MЛТ-0,25-180 Ом $\pm 10\%$	1	
R11	MЛТ-0,25-39 кОм $\pm 10\%$	1	
R12	MЛТ-0,25-3,6 кОм $\pm 10\%$	1	
R13	MЛТ-0,25-1 кОм $\pm 10\%$	1	
R14	MЛТ-0,5-33 Ом $\pm 10\%$	1	

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
R15	МЛТ-0,25-1 кОм \pm 10 %	1	
R16, R17	МЛТ-1-1 Ом \pm 5 %	2	
R18	МЛТ-0,5-220 Ом \pm 10 %	1	
R19, R20	МЛТ-2-36 Ом \pm 5 %	2	
R22, R23	МЛТ-2- 3,3 кОм \pm 10 %	2	
R25	МЛТ-1-10 Ом \pm 5 %	1	
R26	МЛТ-0,25-180 Ом \pm 10 %	1	
R27	МЛТ-0,125-100 Ом \pm 10 %	1	
R31, R33	МЛТ-0,125-10 кОм \pm 10 %	2	
R34	МЛТ-0,125-39,2 Ом \pm 2 %	1	
R35	МЛТ-0,25-820 Ом \pm 10 %	1	
R36	СП4-1а-0,5-1 кОм \pm 20 %	1	
R39	МЛТ-0,25-820 Ом \pm 10 %	1	
R40	СП3-166-1 кОм \pm 20 %	1	
R41, R43	МЛТ-0,125-10 кОм \pm 10 %	2	
R44	СП4-1а-0,5-220 Ом \pm 10 %	1	
R47	МЛТ-0,5 -75 Ом \pm 10 %	1	
R48	МЛТ-1-1 Ом \pm 5 %	1	
R50	МЛТ-0,5-1 Ом \pm 5 %	1	
R51	МЛТ-1-1 Ом \pm 5 %	1	
R53	МЛТ-0,5-1 Ом \pm 5 %	1	
R54	СП4-1а-0,5-150 Ом \pm 20 %	1	
R55	МЛТ-0,25-360 Ом \pm 10 %	1	
R56	МЛТ-0,125-120 Ом \pm 10 %	1	
R58	МЛТ-0,125-56,2 Ом \pm 2 %	1	

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
R59, R61	МЛТ-0,125-39,2 Ом \pm 2 %	2	
R64	МЛТ-0,25-300 Ом \pm 10 %	1	
R65	МЛТ-0,25-360 Ом \pm 10 %	1	
R67	МЛТ-0,25-1,5 кОм \pm 10 %	1	
R68	МЛТ-0,25-1,2 кОм \pm 10 %	1	
R69	МЛТ-0,25-1 кОм \pm 10 %	1	
R70	СПЗ-166-1 кОм \pm 10 %	1	
R72	МЛТ-2-36 Ом \pm 5 %	1	
R73	МЛТ-2-3,3 кОм \pm 10 %	1	
VD 1	Стабилитрон КС170А	1	
VD 3	Стабилитрон КС510А	1	
VD 4	Диод КД226Б	1	
VD 5, VD 6	Диод КД202М	2	
VD 7	Тиристор КУ112А	1	
VD 8	Диод КД521В	1	
VD 9	КД221А	1	
VD 10, VD 11	КД202М	2	
VD 12	КД226А	1	
VD 13	КД521В	1	
VD 15	КД226Д	1	
VD 16	КД221А	1	
VD17, VD 19, VD21	КД213А	3	
VD22.. VD24, VD26	Стабилитрон КС170А	4	
VD 27	Оптопара АОР124А	1	

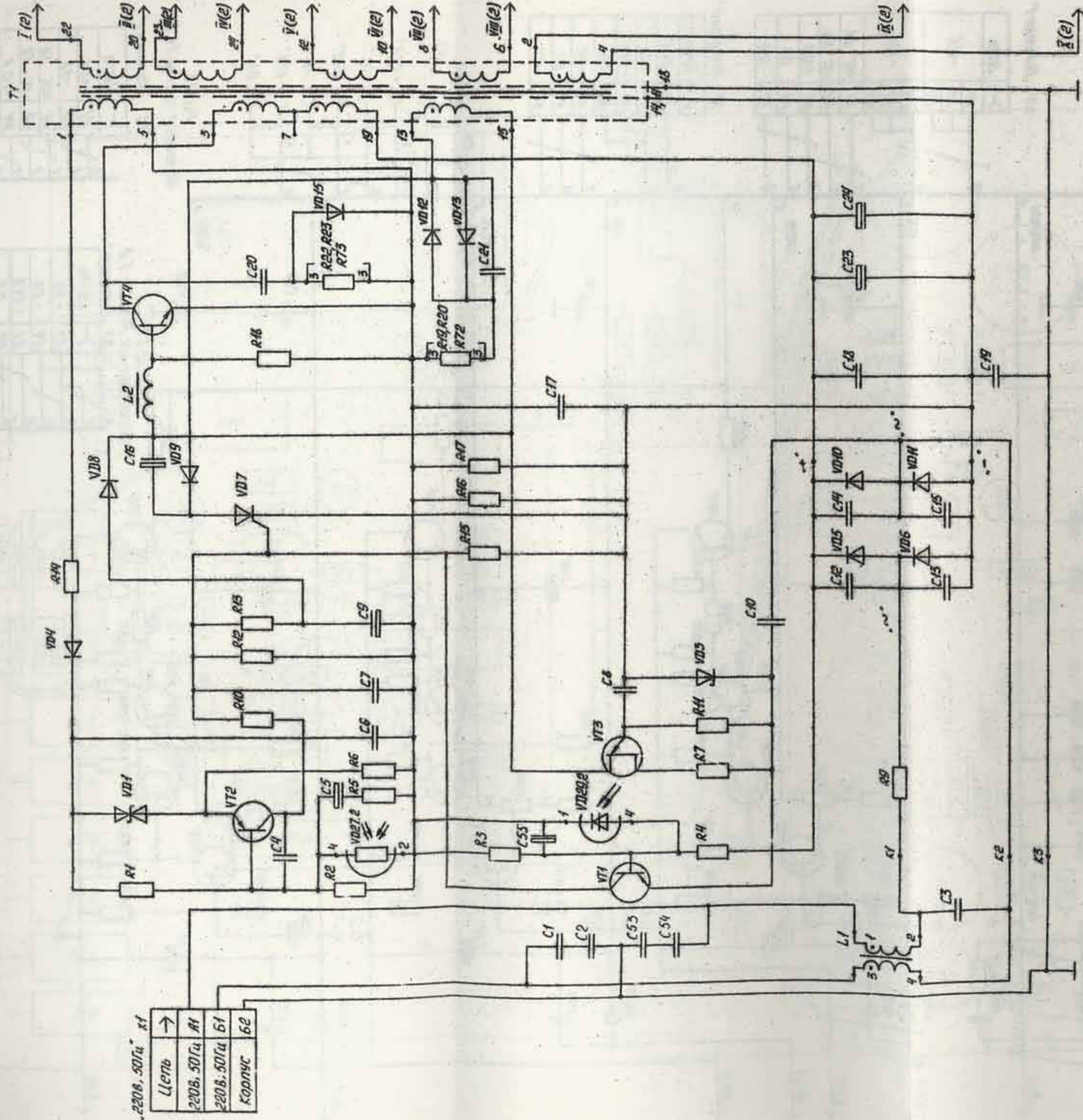
Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
VD 28	Диод КД521В	1	
VD 29	Оптрон АОУ103А1	1	
VD 31, VD33	Диод КД521В	2	
VT1, VT2	Транзистор КТ209И	2	
VT3	КТ117А	1	
VT4	КТ838А	1	
VT5	КТ315В	1	
VT6, VT8	КТ209И	2	
VT9	КТ315В	1	
VT10, VT12	КТ972А	2	
VT13	КТ808АМ	1	
VT15	КТ817Б	1	
VT16	КТ315В	1	
VT17, VT19, VT21	КТ315В	3	
X1	Вилка РП10-7-"3"	1	
X5, X6, X8	Гнездо контрольное МГК1-1	3	
<u>Переменные данные для исполнений</u>			
<u>2.087.008; 2.087.008-02</u>			
<u>Конденсаторы</u>			
C28	КМ-5а-М750-1500 пФ $\pm 20\%$	1	
C32	К50-35-40 В-1000 мкФ	1	
C35	КМ-5а-Н90-0,1 мкФ $\pm 80\%$ $- 20\%$	1	

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
С39, С40	К50-35-40 В-1000 мкФ	2	
С42	К50-35-16 В-2200 мкФ	1	
С44	К50-35-40 В-470 мкФ	1	
С50	К73-17-250 В-0,22 мкФ $\pm 20\%$	1	
L2	Дроссель высокочастотный ДПМ-2,4-3 $\pm 0,4$	1	
<u>Резисторы</u>			
R24	МЛТ-0,25-220 Ом $\pm 10\%$	1	
R28	МЛТ-0,5-1 кОм $\pm 10\%$	1	
R29, R30	МЛТ-0,25-560 Ом $\pm 10\%$	2	
R32	МЛТ-0,125-10 кОм $\pm 10\%$	1	
R37	МЛТ-0,25-820 Ом $\pm 10\%$	1	
R38	СПЗ-166-1 кОм $\pm 20\%$	1	
R42	МЛТ-0,125-10 кОм $\pm 10\%$	1	
R46	МЛТ-0,5-75 Ом $\pm 10\%$	1	
R49	МЛТ-0,5-1 Ом $\pm 5\%$	1	
R52	МЛТ-0,5-1 Ом $\pm 5\%$	1	
R57	МЛТ-0,125-56,2 Ом $\pm 2\%$	1	
R60	МЛТ-0,125-39,2 Ом $\pm 2\%$	1	
R66	МЛТ-0,25-360 Ом $\pm 10\%$	1	
R2	МЛТ-0,25-3 кОм $\pm 10\%$	1	
TI	Трансформатор 4.720.018	1	
VD18, VD20	Диод КД213А	2	
VD25	Стабилитрон КС170А	1	

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
VT7	Транзистор КТ209И	1	
VT11	КТ972А	1	
VT14	КТ817Б	1	
VT18	КТ315В	1	
X3	Розетка РП10-15-"3"	1	
X4	Розетка РП10-7-"3"	1	
X7	Гнездо контрольное МГК1-1	1	
	<u>2,087,008-01</u>		
	<u>Конденсаторы</u>		
C28	КМ-5А-М750-1500 пФ $\pm 20\%$	1	
C32	К50-35-40 В-1000 мкФ	1	
C35	КМ-5а-Н90-0,1 мкФ $\pm \begin{matrix} 80 \\ -20 \end{matrix} \%$	1	
C39, C40	К50-35-40 В-1000 мкФ	2	
C42	К50-35-16 В-2200 мкФ	1	
C44	К50-35-40 В-470 мкФ	1	
C50	К73-17-250 В-0,22 мкФ $\pm 20\%$	1	
	<u>Резисторы</u>		
R24	МЛТ-0,25-220 Ом $\pm 10\%$	1	
R28	МЛТ-0,5-1 кОм $\pm 10\%$	1	
R29, R30	МЛТ-0,25-560 Ом $\pm 10\%$	2	
R32	МЛТ-0,125-10 кОм $\pm 10\%$	1	
R37	МЛТ-0,25-820 Ом $\pm 10\%$	1	
R38	СП3-166-1 кОм $\pm 20\%$	1	
R42	МЛТ-0,125-10 кОм $\pm 10\%$	1	

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
R46	МЛТ-0,5-75 Ом \pm 10 %	1	
R49	МЛТ-0,5-1 Ом \pm 5 %	1	
R52	МЛТ-0,5-1 Ом \pm 5 %	1	
R57	МЛТ-0,125-56,2 Ом \pm 2 %	1	
R60	МЛТ-0,125-39,2 Ом \pm 2 %	1	
R66	МЛТ-0,25-360 Ом \pm 10 %	1	
R2	МЛТ-0,25-3 кОм \pm 10 %	1	
TI	Трансформатор 4.720.018	1	
VD 18, VD20	Диод КД213А	2	
VD 25	Стабилитрон КС170А	1	
VT7	Транзистор КТ209И	1	
VT11	КТ972А	1	
VT14	КТ817В	1	
VT18	КТ315В	1	
X3, X4	Розетка РП10-7-"3"	2	
X7	Гнездо контрольное МГК1-1 <u>2.087.008-03</u>	1	
R2	Резистор МЛТ-0,25-4,7 кОм \pm 10 %	1	
R24	МЛТ-0,25-300 Ом \pm 10 %	1	
R28	МЛТ-0,5-2 кОм \pm 10 %	1	
R30	МЛТ-0,25-1 кОм \pm 10 %	1	
TI	Трансформатор 4.720.018-01	1	
X3	Розетка РП10-15-"3"	1	

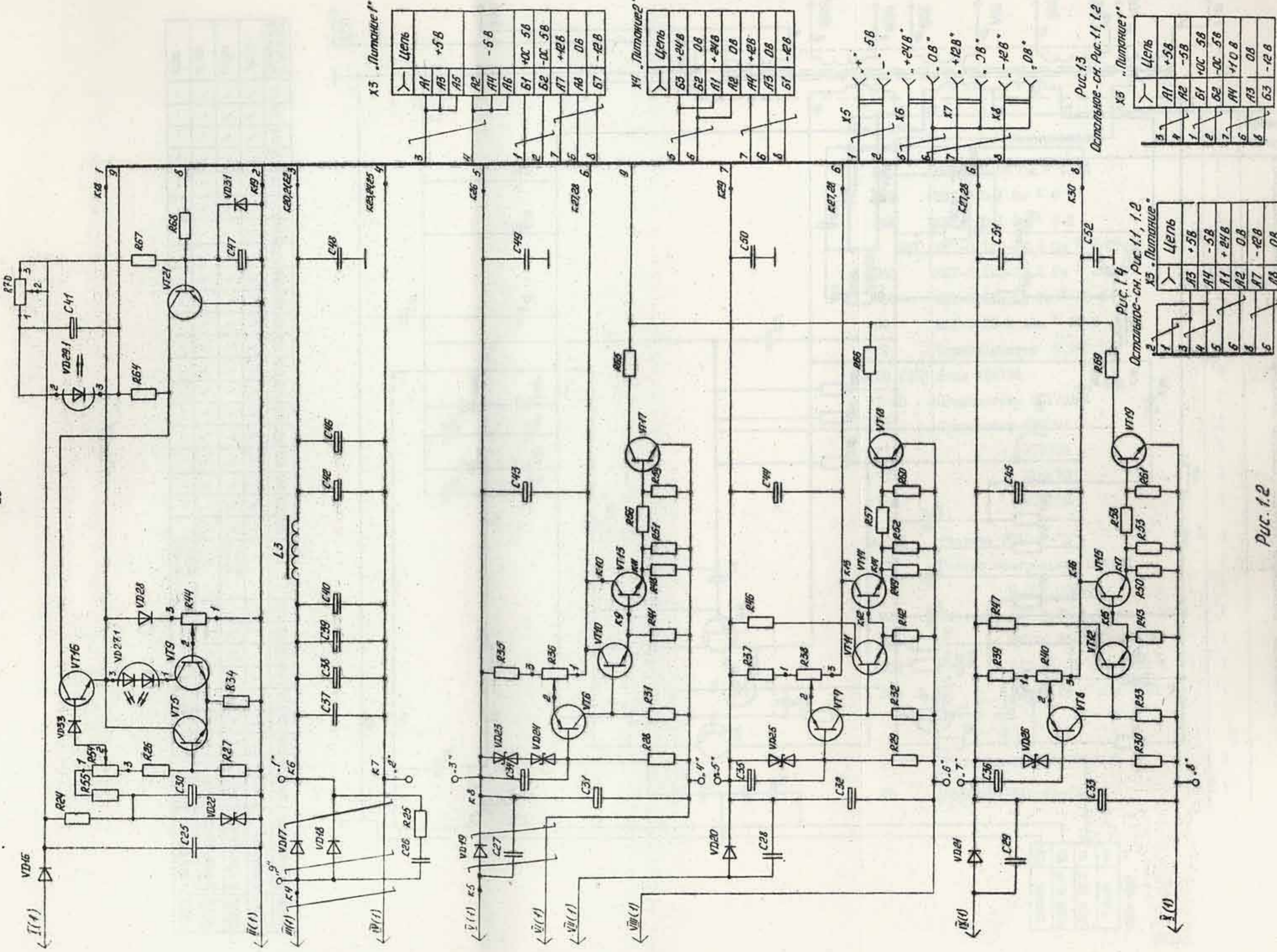
Источник питания ИП2. Схема электрической принципиальная



220В, 50Гц, Х1	Цепь →
220В, 50Гц, А1	
220В, 50Гц, Б1	
Корпус	Б2

Шифр	Обозначение	Рис.	С28	С32	С35	С39	С40	С42	С44	С50	L2	R12	R16	R19	R52	R57	R60	R66	VD18	VD20	VD25	VT7	VT44	VT18	Х4	Х7	Т1 (наличие обмотки)
ИП2/1	2.087.008	1.1, 2	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	есть
ИП2/2	2.087.008-01	1.3	/	/	/	/	/	/	/	/	пере- менка	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	есть
ИП2/3	2.087.008-02	1.1, 2	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	есть
ИП2/4	2.087.008-03	1.4	-	-	-	-	-	-	-	-	пере- менка	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	нет

Рис. 1.1



X3 „Литание 1“

Цепь	
A1	+5B
A3	
A5	
A2	-5B
A4	
A6	
B1	+0C 5B
B2	-0C 5B
A7	+12B
A8	0B
B7	-12B

X4 „Литание 2“

Цепь	
B3	+24B
B2	0B
A1	+24B
A2	0B
A4	+12B
A3	0B
B1	-12B

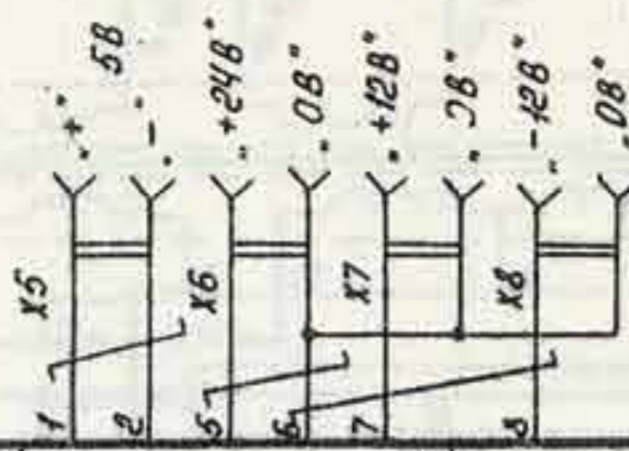


Рис. 13
Остальное - см. Рис. 1.1, 1.2

X5 „Литание 3“

Цепь	
A1	+5B
A2	-5B
B1	+0C 5B
B2	-0C 5B
A4	+10 B
A3	0B
B3	-12B



Рис. 14
Остальное - см. Рис. 1.1, 1.2

X3 „Литание“

Цепь	
A3	+5B
A4	-5B
A1	+24B
A2	0B
A7	-12B
A8	0B

Рис. 1.2

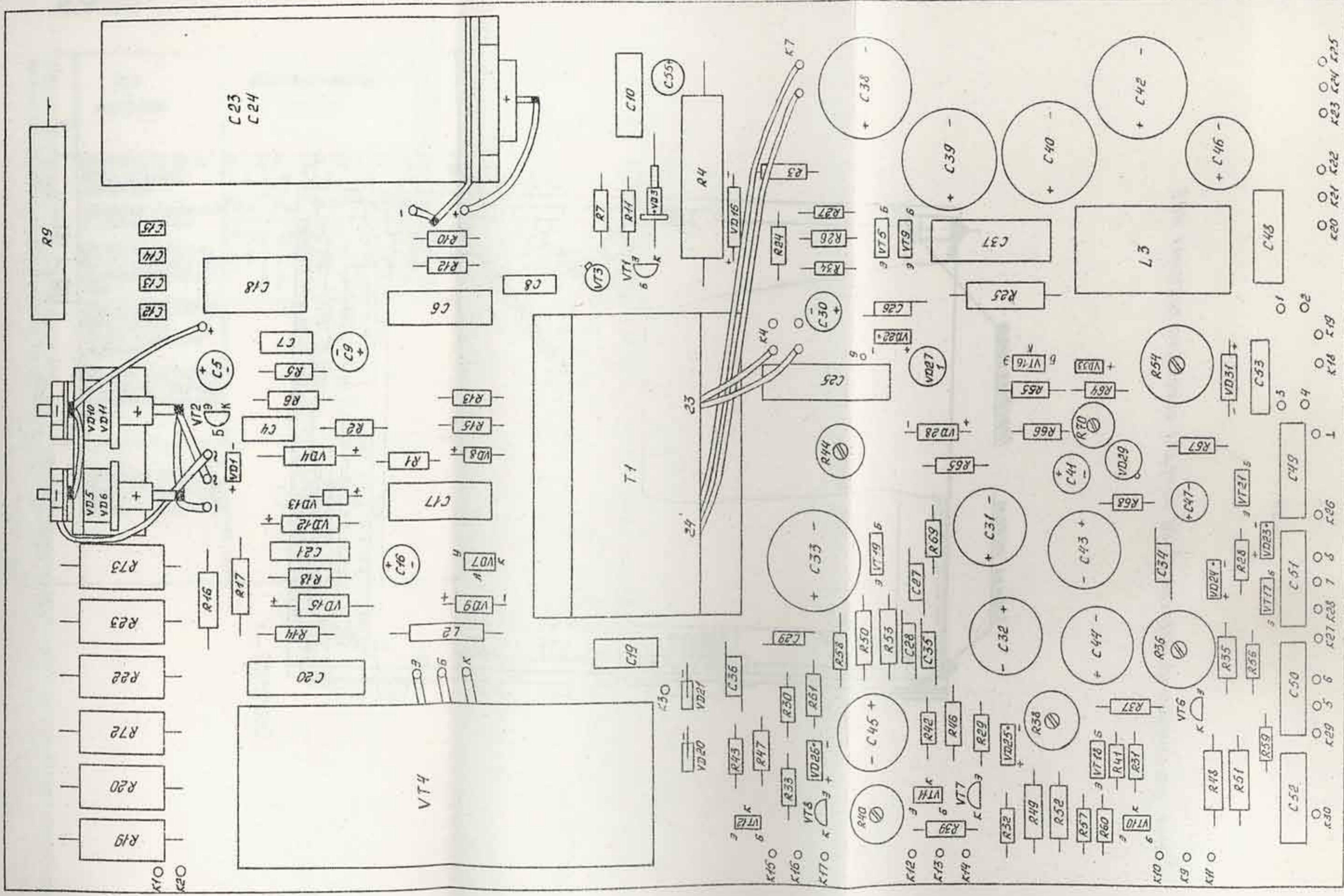


Рис. 2

Схема расположения элементов на панелях источника питания ИП2

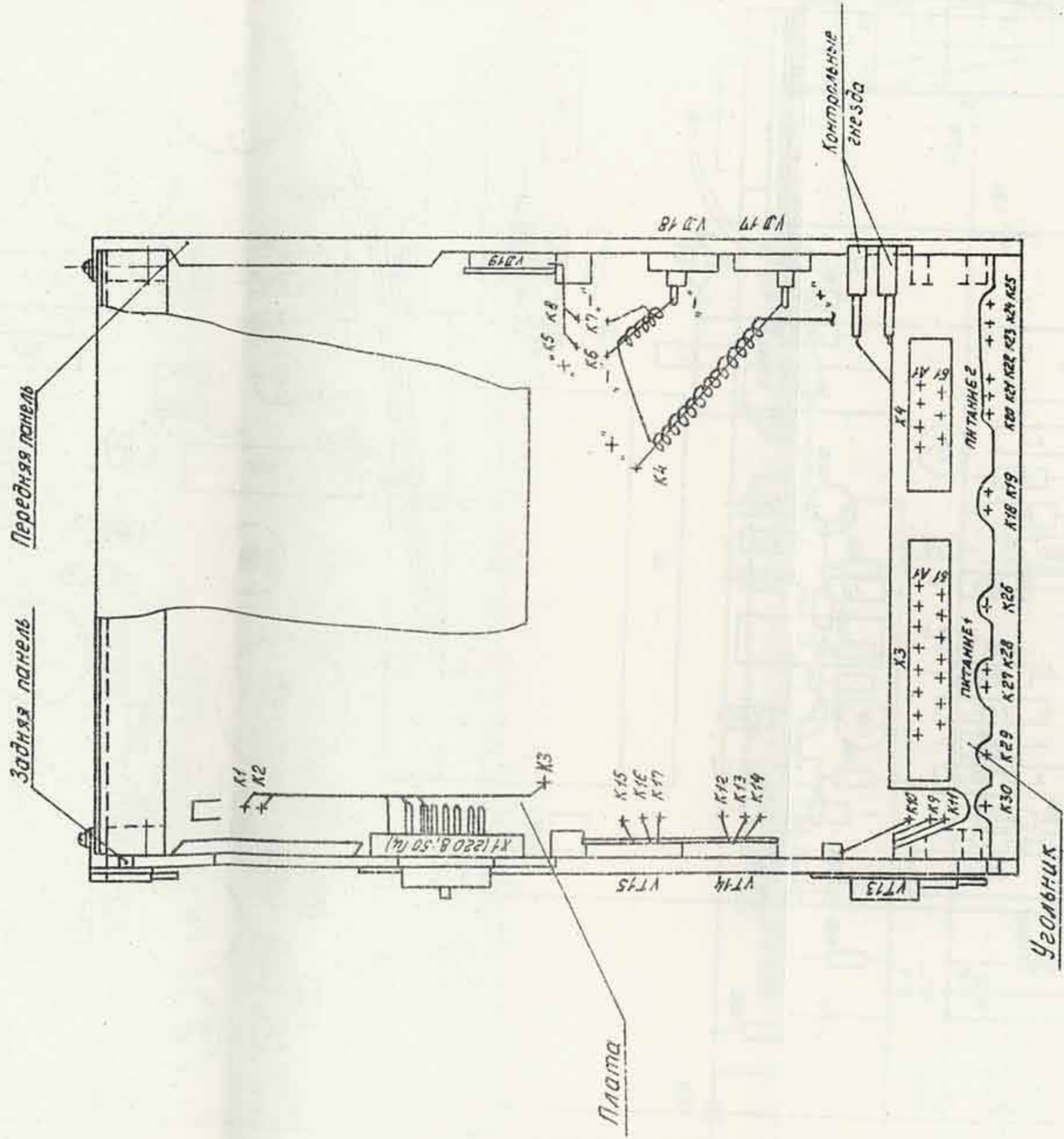


Рис. 3

Моточные данные трансформатора и дросселей.

Наименование, обозначение	Тип размер сердечника	Кол. сердечников	Немагнитный слой, мм	Марка провода, ленты	Количество витков обмотки (в числителе) и диаметр провода, мм, или сечение ленты, мм ² (в знаменателе)										Тип намотки	Электрическая схема
					I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X		
Трансформатор 4.720.018	М2500ММС-2 ЛШ 12 × 20	4	-	ДПРНТ ПЭВ-2	27	14	3	14	7	7	23	2	16	6	Обмотки I и VII мотать двойным проводом. Обмотку II мотать с шагом 1,5 мм. Остальные витки к витку. Обмотка открытая многослойная.	
4.720.018-01					0,4	0,4	0,20 × 20	0,8	0,8	0,8	0,4	0,4	0,25	0,25		
Дроссель 4.777.000	М2000ММ-А К32 × 20 × 6	1	-	ПЭТВ-1	52	52	-	-	-	-	-	-	-	-	Обмотка кольцевая, двухслойная, внабал, секционированная. Обмотки I и II мотать во взаимно противоположных направлениях.	
Дроссель 5.752.004	МТ460-А К24 × 13 × 5,2	2	-	ПЭВ-2	18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Обмотка кольцевая, однослойная, виток к витку.	

Перечень допустимых замен элементов

Имеется в документации	Поз. обозначение	Кол.	Допустимая замена
СП4-Іа-0,5-І50 Ом \pm 20 %	R54	I	СП4-Ів-0,25-І00 Ом \pm 20 %

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм.	Стр.	Номер документа	Подпись	Дата	Изм.	Стр.	Номер документа	Подпись	Дата
------	------	-----------------	---------	------	------	------	-----------------	---------	------

