

БЛОК ПИТАНИЯ
Техническое описание
и инструкция по эксплуатации
ТЭ2.201.005 ТО

Нр. № пояс.	Поясок и дата	Взам. №	Нр. № узла	Нр. № в АДА
Ч6519д	16. 8. 85 Суд	156380	901862	

1985

ЗАКАЗ 4530

Пер. прикл
ТЭ2.201.005

Справочный №

Подп. и дата
15.6.85
Подп. и дата
20.01.86г.

СОДЕРЖАНИЕ

I. Техническое описание	3
I.1. Введение	3
I.2. Назначение	3
I.3. Технические данные	3
I.4. Устройство и работа	4
2. Инструкция по эксплуатации	12
2.1. Общие указания	12
2.2. Указания мер безопасности	12
2.3. Подготовка к работе	12
2.4. Характерные неисправности и методы их устранения	12

Приложения: I. Перечень документов, которые должны рассматриваться совместно с ТО	14
2. Перечень контрольно-измерительных приборов	15

Изв. № подл.	Подп. и дата	Взам. изв. №	Изв. № дубл.	Подп. и дата
7/5/3/2	19.6.85	734929-85	734929-85	15.08.85
Изм. Лист	№ докум.	Подп.	Дата	
Разраб.	Шушуева	Шушуев	1675	
Пров.	Шутов	Шутов	3226	
Согласов.	Беляева	Беляева	34-3.78	
Н. контр.	Юдина	Юдина		
Утв. подл.	Кутухов	Кутухов	10.01.86г.	

ТЭ2.201.005 ТО

БЛОК ПИТАНИЯ КАМЕРЫ
Техническое описание
и инструкция по
эксплуатации

Лит.	Лист	Листов
0/1	2	16

I. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

I.I. Введение

Настоящее техническое описание предназначено для изучения блока питания.

При изучении настоящего технического описания следует пользоваться документами, указанными в приложении настоящего ТО.

В техническом описании приняты следующие сокращения:

БП - блок питания

ТО - техническое описание

ИЭ - инструкция по эксплуатации

К.З. - короткое замыкание

I.2. Назначение

БП предназначен для питания телевизионной камеры КТ-190. БП рассчитан на эксплуатацию при температуре окружающей среды от 253 до 323К (от минус 20°C до 50°C), относительной влажности воздуха 95% при 298К (25°C) и минимальном атмосферном давлении 460 мм рт.ст. при температуре окружающей среды не выше 293К (20°C).

I.3. Технические данные

Питание БП осуществляется от источника постоянного тока напряжением $(12\frac{+3}{-1})$ В с коэффициентом пульсации не более 0,1%.

Мощность, потребляемая блоком от источника питания, не превышает 25 Вт.

При входном напряжении 12В БП обеспечивает на выходе параметры, указанные в табл. I.

При К.З. на выходе блока по цепям 6В, минус 6В, 10В, минус 10В, 27В, 5В, 6,3В ток в цепи нагрузки не превышает $2,3I_{ном}$.

В дежурном режиме блок обеспечивает на выходе ~~только~~ ^{27В} и напряжение (5 ± 1) В на конт. 19А остальные напряжения должны отсутствовать.

Генератор опоры работает на частоте $13,5\pm0,8$ кГц и синхронизируется строчными СИ, следующими с частотой 15,625 кГц.

Пол. № листа	1.9.8.85	Лист	1/5734
Изм. № листа	1/5734	№ докум.	156380

ТЭ2.201.005 ТО

Лист

3

Таблица I

Напряжение (В)		Ток нагрузки, мА	Амплитуда пульсаций и выбросов мВ, не более	Примечание
Номинал	Допуск на устан.			
6	$\pm 0,12$	300	15	лин.стаб.
минус 6	$\pm 0,12$	370	15	"
10	$\pm 0,2$	460	15	"
минус 10	$\pm 0,2$	204	15	"
27	$\pm 0,54$	24	40	"
5	$\pm 0,1$	167	15	"
6,3	$\pm 0,126$	270	189	парам.стаб.
9	$\pm 0,18$	60	200	импульс стаб.
300	± 15	0,5	600	выпрямл.
750	$+0 -52,5$	0,26	220	"
2,7	$\pm 0,135$	300	-	
4	$\pm 0,4$	0,85	-	постоянное

При изменении питающего напряжения от 11В до 15В нестабильность по цепям 5В, 6В, 10В, 27В, минус 6В, минус 10В не превышает 0,3% по цепям 300В и 750В $\pm 0,5\%$, а по цепям +9В и +6,3В $\pm 1\%$, по цепи +2,7В $\pm 2\%$.

I.4. Устройство и работа

Блок БП выполнен в виде печатной платы и имеет врублную конструкцию.

Фильтры, ТЭ6 771 004, ТЭ6 771 003, ТЭ6 771 002, выделенные на схеме пунктиром, выполнены на печатных платах, и расположены на основной печатной плате.

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подл. и дата
		156380	156380	901.86

ТЭ2 201 005 ТО

Лист 4

Нр. № подл.	Подпись и дата	Взам. нр. №	Нр. № глуб.	Подпись и дата
415132	19.8.85		156180	9.01.86

Ф. 106-3а

Копировали:

Нр.	Лист

Зар. 201.006 ТО

Формат А4

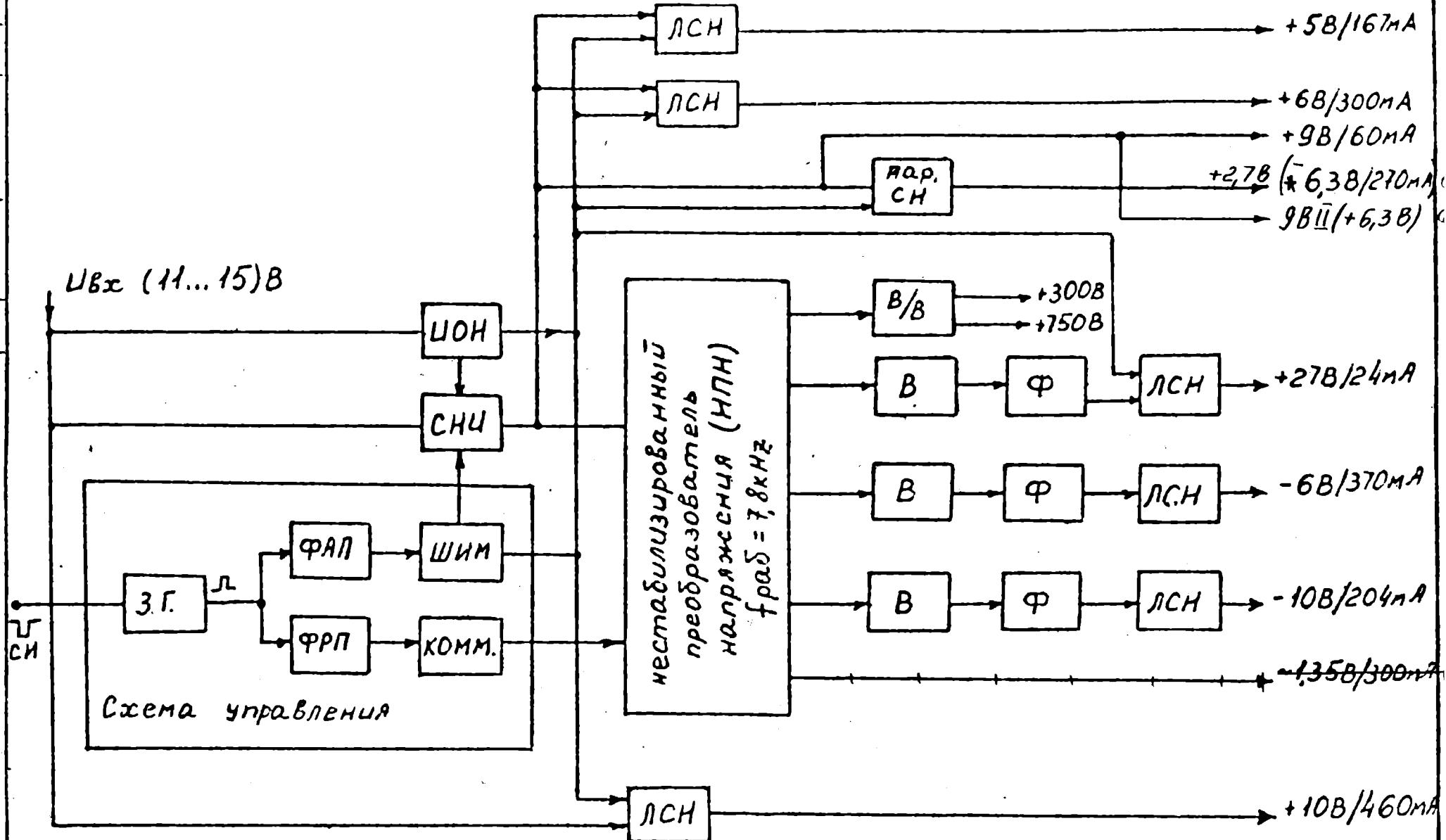


Рис. I. Блок-схема блока питания камеры

Блок-схема БП представлена на рис. I.

На схеме приняты следующие сокращения:

- ИОН - источник опорного напряжения
СНИ - стабилизатор напряжения импульсный
ФАП - фазовая автоподстройка
ФРП - формирователь режима переключения
ШИМ - широтно-импульсный модулятор
З.Г. - задающий генератор
КОММ. - коммутатор
В - выпрямитель
Ф - фильтр
ЛСН - линейный стабилизатор напряжения
В/В - высоковольтный выпрямитель.

БП камеры питается от автономного источника-батареи аккумуляторов ТЭ3.579.0II, обеспечивающей на входе блока напряжение $(12\frac{+3}{-1})$ В или от сетевого блока питания БПЛ-336 ТЭ2.201.082, обеспечивающего на выходе $12,6\frac{+2,5}{-}$ %.

Узел источника опорного напряжения (ИОН) состоит из прецизионного стабилитрона ВД3, стабилизатора тока, выполненного на транзисторах VT4 - VT7, резисторах R4, R5, R8 и делителя напряжения R9-R12.

Установка уровня опорного напряжения +4В осуществляется с помощью потенциометра R12. Этот источник является источником опорного напряжения как для импульсного стабилизатора напряжения, так и для линейных стабилизаторов напряжения +10В, +27В, +6В и +5В, +6,3В.

Импульсный стабилизатор на напряжение 9В

Входное напряжение (II-I5) В поступает на вход двухзвенного L-C -фильтра, собранного на печатной плате ТЭ6.771.004. С выхода фильтра напряжение поступает на силовую часть стабилизатора,

Изв. №	№ подл.	Подпись и дата	19.6.85	Изв. №	№ подл.	Подпись и дата	156.780	Изв. №	№ подл.	Подпись и дата	9.0.86
4/15432											

Изв.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Ф. 106-5а				

Копировал:

ТЭ2.201.005 ТО

Лист

6

Формат А4

собранную на транзисторах VT16- VT18, резисторах R26-R28, диоде VD4.

На выходе импульсного стабилизатора имеется $L-C$ -фильтр, состоящий из дросселя L_1 и конденсаторов C_1-C_3 , собранных на плате ТЭ6.771.003.

Переключение силового транзистора VT16 осуществляется схемой управления, включающей в себя синхронизированный задающий генератор, работающий на строчной частоте 15625 Гц и выполненный на элементах D4-2, VD7, R47, R48, C9, C10.

Схема фазовой автоподстройки D6-1, D2-2, VD5, R43-R45, C8 обеспечивает вывод коммутационной помехи от фронта включения силовых транзисторов на интервал гасящего импульса. Устройство дает возможность фиксировать коммутационную помеху на интервале гасящего импульса во всем диапазоне изменения входного напряжения от 11В до 15В.

В схему управления входит также широтно-импульсный модулятор (D2-1, D3-1, D4-1, C5-C7, R32-R40).

Выходное напряжение импульсного стабилизатора напряжения +9В предназначено для питания преобразователя напряжения. Это напряжение используется также для питания низковольтных линейных стабилизаторов на напряжения +5В и +6В и параметрического стабилизатора, обеспечивающего напряжения +6,3В и +2,7В.

Регулировка выходного напряжения +9В осуществляется переменным резистором R7.

С импульсного стабилизатора напряжение +9В поступает на выходной разъем блока X2(контакты 15A, 15B).

Нестабилизированный преобразователь напряжения (НПН)

Выходное напряжение импульсного стабилизатора 9В поступает на вход преобразователя напряжения, выполненного по двухтактной схеме в транзисторах VT13- VT15, VT19- VT21, резисторах R23-R25, R29-R31 с выводом со средней точки трансформатора T1.

Подпись и дата		26.03.86.	
Имя, фамилия	И.И.Ильин	Изм.	106
Подпись и дата		26.03.86.	
Имя, фамилия	А.С.Р.С.	Изм.	106

2	ЗАМ	ТЭ1346-86.	Одн	250286
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТЭ2.201.005 Т0

Лист

7

Схема управления НПН содержит задающий генератор (Д4-2, Д6-2, R47, R48, VD7, VD8, С9, С10), коммутатор на два канала (Д7, Д3-3, Д3-4, VT26, VT27, R49-R52), обеспечивающий симметричный режим работы преобразователя.

С целью повышения к.п.д. преобразователя, в него введен формирователь режима переключения (Д5-3, Д5-4, Д6-3, Д6-4), обеспечивающий:

устранение сквозных токов и потерь, вызванных их прохождением;
устранение динамических потерь в силовых транзисторах НПН;
уменьшение уровня коммутационных помех, вызванных работой НПН.

Линейный стабилизатор на напряжение +10В

Входное напряжение (II-15)В поступает на эмиттер выносного регулирующего транзистора (контакты 2А, 2Б разъема XI), расположенного на корпусе камеры КТ-190. Выходное напряжение снимается с коллектора выносного транзистора (контакт 17Б разъема X2). Для улучшения динамических параметров стабилизатора и устранения паразитной высокочастотной генерации служат конденсаторы С3, С4 и резистор RI7. Делитель обратной связи собран на резисторах RI8, RI9, усилитель постоянного тока - на микросхеме Д1-1. Транзистор VT9 и резисторы RI3, RI4, RI6 служат для согласования усилителя постоянного тока и регулирующего транзистора. В схеме предусмотрена защита от кратковременных перегрузок по току и короткого замыкания на выходе.

Схема защиты состоит из транзистора VT10 и резистора RI5. Переменный резистор RI5 позволяет установить на датчике в рабочем режиме требуемое напряжение 0,4В, обеспечивающее в режиме перегрузки ограничение по току на уровне 2,3I_{ном}. Выходное напряжение +10В поступает на контакт 5А разъема XI.

Ном. № подл.	Подпись № дата	Взам. инв. №	Ном. № АУБГ	Подпись и дата
У15-132	19.8.85	156780	9.01.867	

ТЭ2.201.005 Т0

Лист

8

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Ф. 106-5а				

Стабилизатор на напряжение +27В

Переменное напряжение со вторичных обмоток 6, 12 трансформатора Т1 поступает на двухполупериодный выпрямитель ВД14, переменная составляющая сглаживается емкостным фильтром С17. Выпрямленное и отфильтрованное напряжение поступает на эмиттер регулирующего транзистора VT29. Выходное стабилизированное напряжение снимается с коллектора регулирующего транзистора. Для уменьшения величины переменной составляющей и улучшения частотной характеристики стабилизатора служит выходной конденсатор С19. Делитель обратной связи собран на резисторах R61, R62. Усилителем постоянного тока является микросхема Д8-1. Транзистор VT30 и резисторы R58, R59 служат для согласования усилителя постоянного тока и регулирующего транзистора. Для устранения паразитной высокочастотной генерации служит цепочка С18, R60.

В схеме имеется защита от перегрузки по току и короткого замыкания на выходе, состоящая из транзистора VT28 и резистора R57.

Выходное напряжение +27В поступает на контакты 9А, 9Б разъема XI.

Стабилизатор на напряжение минус IOB

Переменное напряжение со вторичных обмоток 11,7 трансформатора Т1 поступает на двухполупериодный выпрямитель ВД17, переменная составляющая сглаживается фильтром С3, L2, С4, собранным на печатной плате Т36.771.002. После фильтра напряжение поступает на эмиттер регулирующего транзистора VT42. Схема и принцип работы стабилизатора на напряжение минус IOB аналогичны схеме и принципу работы стабилизатора на +IOB.

Выходное напряжение минус IOB поступает на контакт 5Б разъема XI.

Инв. №	Подпись в инв.	Инв. №	Подпись в инв.
Ч13-132	19.4.195	156.380	9.01.862

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Т32.201.005 Т0

Лист

9

Стабилизатор на напряжение минус 6В

Переменное напряжение со вторичных обмоток 8,10 трансформатора Т1 поступает на двухфазный выпрямитель VД15, VД16. Переменная составляющая сглаживается фильтром С1, L1, С2, собранным на печатной плате ТЭ6.771.002. После фильтра напряжение поступает на эмиттер регулирующего транзистора VT39.

Схема и принцип работы стабилизатора на напряжение минус 6В аналогичны схеме и принципу работы стабилизатора на +10В. Выходное напряжение минус 6В поступает на контакт 3Б разъема XI.

Стабилизаторы на напряжение +6В и +5В

Питание стабилизаторов на напряжение +6В и +5В осуществляется напряжением +9В с выхода импульсного стабилизатора.

Схема и принцип работы стабилизаторов на напряжение +6В и +5В аналогичны схеме и принципу работы стабилизатора на напряжение +10В. Выходное напряжение поступает на контакты 3А и IIА, IIБ разъема XI.

Высоковольтный выпрямитель на напряжение +300В и +750В

Переменное напряжение с отвода I3 трансформатора Т1 поступает на схему умножения напряжения, собранную на диодных сборках VД9-VД13 и конденсаторах СII-СI4. С конденсатора СI2 напряжение +300В через резистор R55 поступает на контакты 22А, 22Б разъема X2.

Напряжение +750В поступает с конденсатора СI3 на фильтр R56, СI5, СI6 и далее на контакты 24А, 24Б разъема X2.

Переменное напряжение ~1,35В снимается со вторичной обмотки I4,I5 трансформатора Т1 и поступает на контакты 19А, 19Б разъема X2.

Стабилизатор на напряжение +6,3В

Питание стабилизатора на напряжение +6,3В осуществляется напряжением +9В с выхода импульсного стабилизатора.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
Ч 15/132	19. 8. 85	1/56380	9. 01. 86г.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТЭ2.201.005 Т0

Лист

10

Стабилизатор выполнен по параметрической схеме на транзисторах VT1, VT2, резисторах R1, R6, R7 и конденсаторе С1. Опорой для него служит прецизионный стабилитрон VD3. Величина напряжения 6,3В задана делителем R6, R1. Напряжение 6,3В снимается с разъема X2 (контакты 14А, 14Б (6,3 В) и конт. 13А, 13Б (+6,3В)).

Напряжение 2,7 В получается как разница напряжений 9В и 6,3В и снимается с контакта 19Б.

Работа блока БП в дежурном режиме

При замыкании тумблера ДЕЖУРНЫЙ РЕММ, расположенного на камере КТ-190, база транзистора VT9 подключается к общему проводу. При этом пропадает напряжение на выходе пинейного стабилизатора +10В, питавшего микросхемы А9-1, А8-2, и следовательно пропадает напряжение +5В и +6В на разъеме XI.

Сигнал об исчезновении напряжения +10В через резистор R22 поступает на микросхему А6-3, вследствие чего закрываются силовые транзисторы преобразователя напряжения, и следовательно пропадают напряжения +27В, -10В, -6В, +300В, +750В на выходных разъемах XI и X2.

Кроме того при исчезновении напряжения +10В открывается транзистор VT12, пунтирует переход э-б транзистора VT11, транзистор VT11 закрывается и пропадает напряжение +9В на выходе блока.

При попадании выходного напряжения по цепи +5В (конт. IIА, Б) микросхема Д5-1 выдает на выходе напряжение (5 ± 1) В (сигнал "погI"), которое поступает на контакт 19А.

Таким образом в дежурном режиме на выходе блока остаются только напряжения +6,3В, +4В, +2,7В и напряжение (5 ± 1) В на контакте 19А.

Подп. и дата	26.03.86.
Подп. и дата	28.2.86
Подп. и дата	28.2.86

Ном. № подп.	2	Лист	30.4	Т31546-86	Подпись	25.02.86
Ном. № подп.	2	Лист	30.4	Т31546-86	Подпись	25.02.86

Т32.201.005 ТО

Лист
11

2. ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

2.1. Общие указания

Инструкция является основным руководством по эксплуатации БП и предназначена для обслуживающего персонала.

Инструкция содержит указания по технике безопасности, техническому обслуживанию, перечень возможных неисправностей и методы их устранения.

2.2. Указания мер безопасности

Внимание! В блоке имеются напряжения 300В и 750В, опасные для жизни человека. При работе с блоком и при подготовке рабочего места для его настройки необходимо строго соблюдать правила техники безопасности.

К работе с БП допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности и имеющие удостоверение на право работы с электрическими установками. Любой вид ремонта, перепайка проводов, замена радиоэлементов должны производиться при полностью обесточенном блоке.

2.3. Подготовка к работе

Перед включением БП убедитесь в наличии надежного контакта разъема БП с ответной частью.

2.4. Характерные неисправности и методы их устранения

Неисправности БП могут возникнуть вследствие неправильной эксплуатации, нарушения требований по уходу и сбережению, после транспортирования.

Перечень возможных неисправностей и методы их устранения приведены в табл.2.

Нр. № подл.	Подпись и дата	Взам. нр. №	Инв. №	Подпись и дата
715-132	19.8.85		156380	9.01.86.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТЭ2.201.005 Т0

Лист

12

Таблица 2

Наименование неисправностей	Вероятные причины	Методы устранения
1. На выходе БП отсутствует одно или несколько выходных напряжений	Короткое замыкание на выходе соответствующего стабилизатора	Устранить короткое замыкание
2. Одно или несколько выходных напряжений не соответствуют номиналу и не стабилизируют	Вышли из строя соответствующий регулирующий транзистор или микросхема	Проверить транзистор и микросхему, неисправные элементы заменить
	Вышел из строя источник опорного напряжения	Проверить элементы источника опорного напряжения. Неисправные элементы заменить
3. На выходе БП отсутствуют все выходные напряжения кроме напряжений 4В, +10В	Вышел из строя ключевой стабилизатор напряжения	Проверить режим работы КСН. Неисправные элементы заменить
4. На выходе БП отсутствуют выходные напряжения 750В, 300В, 27В, минус 68, минус 10В, 1,35В .	Вышел из строя преобразователь напряжения (НПН).	Проверить режимы работы НПН. Неисправные элементы заменить.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Инв. № авт.	Инв. № авт.
У15-732	19.8.85	156.780	9.01.86г.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТЭ2.201.005 Т0

Лист

13

ПРИЛОЖЕНИЕ I

ПЕРЕЧЕНЬ ДОКУМЕНТОВ, КОТОРЫЕ ДОЛЖНЫ РАССМАТРИВАТЬСЯ
СОВМЕСТНО С ТО И ИЭ

Обозначение	Наименование	Примечание
ТЭ2.201.005 33	Блок питания БП	
ТЭ2.201.005 ПЭЗ	Схема электрическая принципиальная Перечень элементов	

Ном. № полк.	Подпись и дата	Ном. № дубл.	Ном. № копия	Подпись и дата
У 15-132	18.8.85		156380	9.01.862

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТЭ2.201.005 ТО

Лист

14

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

ПЕРЕЧЕНЬ КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ

Наименование	Обозначение и тип	Примечание
1. Осциллограф универсальный	С1-76	Для настройки и контроля
2. Вольтметр цифровой	Щ 1516	"
3. Частотомер	43-54	"
4. Стенд контроля БП камеры	ТЭ2.761.175 33	"

Инв. № полка	Полк. и дата	Взам. инв. №	Инв. № аубл.	Полк. и дата
У15-132	19.8.85-		156380	9.01.86г.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТЭ2.201.005 Т0

Лист

15

Лист регистрации изменений

T32.201.00570

Лист

16