



ТЕСЛАМЕТР ЭМ4305 ПАСПОРТ

ВНИМАНИЕ!

Не приступайте к работе с прибором не изучив содержание паспорта.

В связи с постоянной работой по совершенствованию прибора в конструкцию могут быть внесены некоторые изменения, не влияющие на его технические характеристики и не отраженные в настоящем паспорте.

1 НАЗНАЧЕНИЕ

1.1 Тесламетр ЭМ4305 (в дальнейшем - *прибор*) предназначенный для измерения индукции постоянных магнитных полей в воздушном зазоре не менее 1 мм.

1.2 Основная область применения - в мукомольной промышленности для контроля индукции постоянных магнитных полей магнитных сепараторов для удаления металлических примесей.

1.3 Рабочие климатические условия применения прибора:
температура окружающего воздуха от **10 до 35 °С**, верхнее значение относительной влажности воздуха **80 %** при температуре **25 °С**, атмосферное давление **84 - 106,7 кПа** (**630 - 800 мм рт. ст.**).

2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1 Диапазоны измерений, классы точности, пределы допускаемой основной погрешности в нормальных условиях применения (**таблица 2**) соответствуют указанным в **таблице 1**.

Таблица 1

Измеряемая величина	Диапазон измерений	Класс точности	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %
Индукция постоянного магнитного поля, мТл	0 - 50 0 - 150 0 - 500	2,5	± 2,5
	0 - 1500	4,0	± 4,0

2.2 Основная погрешность, изменения показаний прибора и вариация показаний прибора (γ) выражаются в процентах в виде *приведенной погрешности* по формуле (1)

$$\gamma = \frac{\Delta \cdot 100}{X_N}, \quad (1)$$

где Δ - значение абсолютной погрешности, изменения показаний прибора и вариации показаний прибора, выраженное в единицах измеряемой величины;

X_N - нормирующее значение, выраженное в тех же единицах, что и абсолютная погрешность.

Нормирующее значение X_N принимать равным конечному значению диапазона измерений.

Минимальные значения цены деления шкал соответствуют:

- **1 мТл** по шкале **0 - 50 мТл**;
- **3 мТл** по шкале **0 - 150 мТл**;
- **10 мТл** по шкале **0 - 500 мТл**;
- **30 мТл** по шкале **0 - 1500 мТл**.

Таблица 2

Влияющая величина	Нормальное значение
Положение прибора	Горизонтальное $\pm 2^\circ$
Температура окружающего воздуха, $^\circ\text{C}$	20 ± 5
Относительная влажность воздуха, %	30 - 80
Атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.)	84 - 106,7 (630 - 800)
Напряжение источника питания, В	5,4 - 6,8 (встроенный электрохимический источник постоянного тока или внешний блок питания (БП) от сети переменного тока (220 ± 22) В с частотой ($50 \pm 0,5$) Гц и коэффициентом несинусоидальности кривой напряжения до 5 %)
Ориентация прибора (относительно магнитного поля Земли)	Любая
Внешнее магнитное поле	Магнитное поле Земли
Ферромагнитная спорная плоскость	Отсутствие

2.3 Отклонение указателя прибора от нулевой отметки шкалы не более **1,9 мм**.

2.4 Переброс указателя прибора не превышает его установившегося отклонения более, чем на **20 %** длины наибольшей шкалы, минимальное значение которой **76 мм**.

2.5 Предел допускаемой вариации показаний прибора равен **1,25 %**.

2.6 Время успокоения прибора не превышает **4 с**. Время установления рабочего режима прибора не превышает **30 с** после включения.

Режим работы прибора - непрерывный. Продолжительность непрерывной работы - в течение **16 ч** с перерывом до повторного включения **1 ч**. В процессе работы, при необходимости, следует заменять встроенные электрохимические источники тока.

2.7 Значение потребляемой мощности, не более:

- от встроенного электрохимического источника тока - **136 мВт**,
- от сети переменного тока (прибор и блок питания (БП)) - **3 ВА** при максимальном значении напряжения источника питания (**таблица 2**).

2.8 Изоляция между всеми изолированными электрическими цепями блока питания и корпусом блока питания в нормальных климатических условиях применения (**таблица 2**) выдерживает в течение **1 мин** действие испытательного напряжения переменного тока практически синусоидальной формы частотой (50 ± 1) Гц, среднеквадратического значения **2 кВ**.

2.9 Пределы допускаемых изменений показаний прибора в интервале влияющей величины рабочих условий применения приведены в **таблице 3**.

2.10 Цепи питания прибора выдерживают кратковременные перегрузки - пять ударов напряжением, равным **150 %** от верхнего значения напряжения источника питания (**таблица 2**), продолжительностью **0,5 с** с интервалом **15 с**.

Таблица 3

Влияющая величина	Интервал влияющей величины	Пределы допускаемого изменения показаний, %
Температура окружающего воздуха, °C	От 10 до 35	$\pm 4,0$ в диапазоне 0 - 1500 мТл, $\pm 2,5$ в остальных диапазонах (на каждые 10°C изменения температуры от нормальной)
Положение прибора	Отклонение от горизонтального на 10 градусов в любом направлении	$\pm 2,5$
Внешнее однородное магнитное поле	Постоянное с индукцией 0,5 мТл	$\pm 1,5$
Ферромагнитная опорная плоскость	Толщина $(2 \pm 0,5)$ мм	$\pm 1,25$
Такой же прибор	Размещенный вплотную, до этого находившийся на расстоянии не менее 1 м.	$\pm 1,25$

2.11 Габаритные размеры прибора **185 мм x 110 мм x 55 мм**. Габаритные размеры рабочей части первичного измерительного преобразователя (ПИП) – **80 мм x 3 мм x 1 мм**.

2.12 Масса прибора не более **0,65 кг**. Масса комплекта поставки прибора с принадлежностями не более **1,5 кг**.

2.13 Суммарная масса драгоценных материалов в приборе и БП:
золота - **0,030133 г**, серебра - **2,50095 г**, платины - **0,006 г (растяжка)**, палладия - **0,005 г**.

2.14 Суммарная масса цветных металлов в приборе и БП:
алюминия и алюминиевых сплавов - **42,4 г (шильдики, в обойме и циферблате измерительного механизма)**; кобальта - **9 г (магнит измерительного механизма)**; меди и сплавов на медной основе - **112 г (обмотка в трансформаторе, гнезда, провода)**.

3 КОМПЛЕКТНОСТЬ

3.1 Вместе с прибором поставляются:

паспорт	-	1 экз.
свидетельство о приемке	-	1 экз.
блок питания (БП)	-	1 шт.
первичный измерительный преобразователь (ПИП)	-	1 шт.
футляр для укладки прибора и принадлежностей	-	1 шт.

Примечания


1 Допускается поставлять свидетельство о приемке не отдельным документом, а в составе паспорта одним из его разделов.

2 Прибор поставляется без электрохимических источников тока.

4 УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

4.1 Элементы электрической схемы прибора расположены на печатной плате и заключены в корпус из изоляционного материала. Органы управления, отсчетное устройство расположены на лицевой стороне прибора.

4.2 Камера электрохимических источников тока типа **A316 (КВАНТ, ПРИМА, УРАН или аналогичные)** для питания прибора расположена с тыльной стороны прибора. Конструкция прибора предусматривает смену электрохимических источников тока без нарушения клейма предприятия-изготовителя.

Для подключения прибора к БП при питании прибора от сети переменного тока, на торцевой стороне корпуса предусмотрено гнездо "5,4  6,8 V", а с противоположной стороны - розетка

"  " для подключения ПИП прибора.

4.3 В приборе применен механизм измерительный магнитоэлектрической системы с подвижной катушкой на растяжках с внутрикатушечным магнитом.

Ток полного отклонения механизма измерительного равен **0,100 мА**, падение напряжения на обмотке рамки не более **100 мВ**.

4.4 Принцип действия прибора основан на преобразовании с помощью датчика Холла индукции постоянного магнитного поля в электрический сигнал, усиление этого сигнала и преобразование его в механическую энергию перемещения указателя отсчетного устройства.


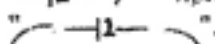
5 УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 При работе с прибором необходимо соблюдать правила техники безопасности.


5.2 При измерениях прибор нужно располагать так, чтобы при снятии показаний была исключена опасность прикосновения к электрическим цепям, находящимся под напряжением, а также к движущимся деталям механизмов.

6 ПОДГОТОВКА ПРИБОРА К РАБОТЕ И ПОРЯДОК РАБОТЫ

6.1 Для получения достоверных результатов измерений и для предупреждения возможных повреждений прибора следует придерживаться следующих правил:

- выдержать прибор в течение **4 ч** в рабочих климатических условиях применения, если он длительное время находился в климатических условиях, отличных от рабочих, и **48 ч**, если прибор длительное время находился при влажности окружающего воздуха, соответствующей предельным условиям транспортирования;
- установить ручку переключателя диапазонов измерений в положение **"ВЫКЛ"**;
- установить электрохимический источник тока в камеру прибора, соблюдая полярность подключения или подключить прибор через БП к сети переменного тока, при этом электрохимические источники тока автоматически отключаются;
- установить прибор в горизонтальное положение;
- установить корректором "  " указатель измерительного механизма прибора на отметку механического нуля (нулевая отметка шкалы **"mT"**);
- проконтролировать работоспособность встроенных в прибор электрохимических источников тока или БП, для чего установить ручку переключателя диапазонов измерений в положение **"-1-"**, при этом указатель отсчетного устройства должен находиться в секторе **"  "**.

В случае выхода указателя за пределы сектора следует заменить электрохимические источники тока или проверить исправность БП;

подключить ПИП к розетке "  " прибора.

Внимание! При пользовании прибором недопустимо приложение механических усилий к измерительной части ПИП.

6.2 Установить ручку переключателя диапазонов измерений в одно из фиксированных положений, соответствующее предполагаемому значению индукции постоянного магнитного поля.

Если значение индукции не известно, начинать измерения следует с наибольшего значения.

6.3 Произвести установку электрического нуля прибора на выбранном диапазоне измерений, для чего поместить ПИП в нуль-камеру (отверстие с маркировкой **"0 - к"**) и вращая ручку **"Уст. 0"** установить указатель (стрелку) на нулевую отметку соответствующей шкалы.

6.4 Расположить измерительную часть ПИП в магнитном поле так, чтобы направление вектора магнитной индукции было перпендикулярно плоскости измерительной части ПИП, и произвести отсчет показаний.

Если направление вектора неизвестно, то, изменяя положение ПИП в магнитном поле добиться максимального отклонения указателя отсчетного устройства и произвести отсчет показаний.

6.5 По окончании работы с прибором вынуть измерительную часть ПИП из магнитного поля, ручку переключателя диапазонов измерения установить в положение "ВЫКЛ."

7 УКАЗАНИЕ ПО КАЛИБРОВКЕ

7.1 Настоящий раздел устанавливает методику периодической калибровки прибора.

Периодичность калибровки прибора устанавливается потребителем с учетом интенсивности и условий эксплуатации, но не реже одного раза в год.

Настоящий раздел может применяться при проведении поверки приборов, применяемых в сфере распространения государственного метрологического надзора.

7.2 Операции калибровки

При проведении калибровки должны быть выполнены операции, указанные в **таблице 4**.

Таблица 4

Наименование операции калибровки	Номер пункта раздела	Обязательность проведения операции при	
		калибровке после ремонта	периодической калибровке
1 Проверка внешнего вида	7.5.1	Да	Да
2 Проверка прочности электрической изоляции	7.5.2	Да	Нет
3 Проверка электрического сопротивления изоляции	7.5.3	Да	Да
4 Определение основной погрешности	7.5.4	Да	Да

При отрицательных результатах одной из операций калибровка прибора прекращается.

7.3 Средства калибровки

7.3.1 При проведении калибровки должны быть применены ниже перечисленные средства калибровки:

- 1) универсальная пробойная установка УПУ-1М, значения испытательного напряжения от 0 до 10 кВ, точность установки $\pm 4\%$ - по п. 2 **таблицы 4**;
- 2) мегаомметр Ф4101 - по п. 3 **таблицы 4**;
- 3) установка УПТ-5, класс точности 0,5 и мера магнитной индукции КМ-2 - по п. 4 **таблицы 4**;
- 4) установка У300 - по п. 4 **таблицы 4**;
- 5) ампервольтметр Щ301 - по п. 4 **таблицы 4**;
- 6) катушка электрического сопротивления Р321, номинальное сопротивление 1 Ом - по п. 4 **таблицы 4**.

7.3.2 Допускается применение других средств калибровки с характеристиками не ниже, чем у вышеперечисленных.

7.4 Условия калибровки и подготовка к ней

7.4.1 При проведении калибровки должны быть соблюдены нормальные условия (**таблица 2**) настоящего паспорта.

7.4.2 При проведении калибровки следует руководствоваться эксплуатационной документацией на прибор и применяемые средства калибровки.

7.4.3 В ходе контроля метрологических характеристик не допускается регулировка и подстройка прибора, не предусмотренная настоящим разделом.

7.4.4 Перед проведением калибровки прибор и применяемые средства калибровки должны быть подготовлены к работе в соответствии с их эксплуатационной документацией.

7.4.5 При проведении калибровки должны соблюдаться требования безопасности, указанные в разделе 5 настоящего ПС и эксплуатационной документации на применяемые средства калибровки.

7.5 Проведение калибровки

7.5.1 При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие прибора и БП следующему требованию:

- составные части прибора и БП не должны иметь механических повреждений, влияющих на их работоспособность.

7.5.2 Проверка прочности электрической изоляции БП (п.2.8 настоящего паспорта) производится с применением установки пробойной.

Испытательное напряжение прикладывается между соединенным вместе выводами вилки сетевого питания и выводами штекера и корпусом блока питания. При воздействии испытательного напряжения не должны наблюдаться признаки пробоя или поверхностного перекрытия изоляции.

7.5.3 Проверка электрического сопротивления изоляции БП производится с применением мегаомметра номинальным напряжением **500 В**.

Мегаомметр подключается в соответствии с п.7.5.2, показания мегаомметра фиксируются через **1 мин** после приложения напряжения.

Результат операции калибровки считается положительным, если измеренное значение электрического сопротивления изоляции не менее **40 МОм** в нормальных условиях применения (таблица 2).

7.5.4 Калибровка прибора сводится к определению основной погрешности. Определение основной погрешности прибора производить по поверочным схемам, в соответствии с рисунками 1 и 2.

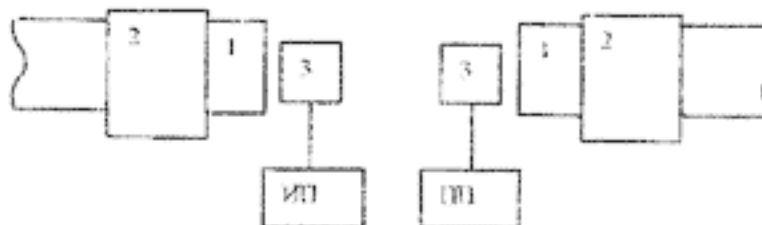
7.5.4.1 Основную погрешность поверяемого прибора с применением установки УПТ-5 (рисунок 1) определять следующим образом:

- установить на установке УПТ-5 одно из значений магнитной индукции, соответствующее значению магнитной индукции на поверяемой числовой отметке шкалы;
- установить ПИП поверяемого прибора в фиксирующем устройстве в рабочем объеме электромагнита установки УПТ-5;
- вращая ПИП, добиться максимального отклонения механического указателя отсчетного устройства поверяемого прибора.

Разность между показанием поверяемого прибора и установленным значением магнитной индукции на установке УПТ-5 является абсолютной погрешностью (Δ).

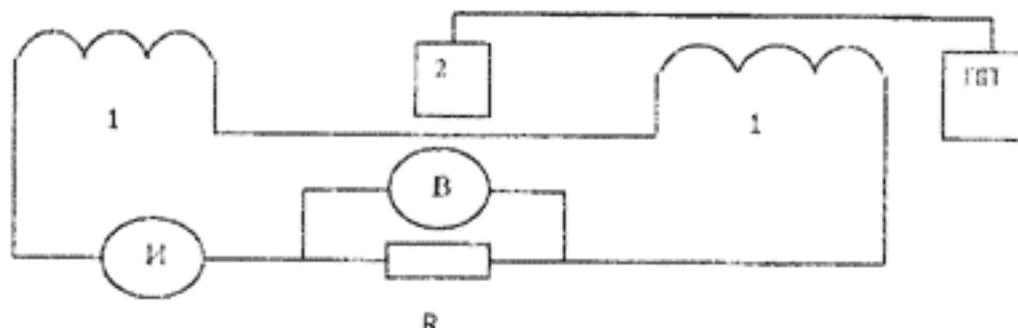
7.5.4.2 Основную погрешность поверяемого прибора с применением меры магнитной индукции (рисунок 2) определять следующим образом:

- поместить ПИП поверяемого прибора в фиксирующем устройстве между катушками меры магнитной индукции;
- установить меру магнитной индукции по уровню;
- повернуть меру магнитной индукции таким образом, чтобы составляющая индукция магнитного поля Земли оказывала наименьшее влияние на ПИП поверяемого прибора (контролировать по наименьшему по абсолютной величине показанию прибора в диапазоне измерений **0 - 50 мТл**). При этом положение меры магнитной индукции, установленное по уровню, должно оказаться неизменным;



1 - полюсные наконечники установки УПТ-5;
 2 - обмотки электромагнита установки УПТ-5;
 3 - первичные преобразователи **ПП** и **ИП** (**ПП** - поверяемый прибор, **ИП** - образцовый прибор установки УПТ-5).

Рисунок 1- Поверочная схема с применением установки УПТ-5



1 - мера магнитной индукции, КМ-2;
 2 - первичный измерительный преобразователь;
ПП - поверяемый прибор;
И - установка У300;
В - ампервольтметр Ц301;
R - катушка электрического сопротивления измерительная Р321, 1 Ом.

Рисунок 2 Поверочная схема с применением меры магнитной индукции

- по ампервольтметру "В" и образцовому сопротивлению "R" установить ток в мере магнитной индукции, соответствующий одному из поверяемых значений величины индукции магнитного поля, определяемому по формуле

$$B = K \cdot I, \quad (2)$$

где **B** - поверяемое значение индукции магнитного поля, **мТл**;

K - постоянная меры магнитной индукции, **мТл/А**;

I - сила тока, **А**;

- вращая ПИП, добиться максимального отклонения механического указателя отсчетного устройства поверяемого прибора.

Разность между показанием поверяемого прибора и установленным значением магнитной индукции на мере магнитной индукции является абсолютной погрешностью (Δ).

7.5.4.3 Рассчитать для каждой поверяемой точки основную приведенную погрешность измерения по формуле (1) настоящего паспорта.

Наибольшее из полученных значений основной погрешности не должно превышать значений, установленных в **таблице 1** настоящего паспорта.

7.6 Оформление результатов калибровки

Положительные результаты калибровки оформляются оттиском клейма в свидетельстве о приемке.

При отрицательных результатах калибровки решение о возможности дальнейшего применения прибора принимает руководитель предприятия, которое его использует.

8 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

8.1 Прибор можно транспортировать в закрытом транспорте любого вида. При транспортировании воздушным транспортом прибор должен быть размещен в герметизированном отсеке.

Предельные условия транспортирования:

- температура окружающего воздуха минус **50**, плюс **50 °C**;
- относительная влажность воздуха **98 %** при температуре **35° C**;
- атмосферное давление **84 - 106,7 кПа (630 - 800 мм рт.ст.)**;
- максимальное ускорение механических ударов **30 м/с²** при частоте **80 - 120** ударов в минуту.

Железнодорожные вагоны, контейнеры, кузова автомобилей, используемые для транспортирования прибора, не должны иметь следов перевозки цемента, угля, химикатов и т.д.

8.2 Прибор до введения в эксплуатацию должен храниться в упаковке предприятия - изготовителя при температуре окружающего воздуха от **5 до 40 °C** и относительной влажности до **80 %** при температуре **25 °C**.

Хранение прибора без упаковки следует производить при температуре окружающего воздуха от **10 до 35 °C** и относительной влажности **80 %** при температуре **25° C**.

При хранении прибора или при длительном перерыве в работе с ним рекомендуется электрохимические источники тока изъять из прибора и хранить их отдельно.

В помещениях для хранения не должно быть пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию.

При хранении прибора в потребительской таре (*футляре*) количество рядов складирования по высоте не должно превышать десяти.

8.3 Прибор по истечении срока службы, не подлежащий ремонту, изымается из обращения и эксплуатации, и подвергается утилизации в установленном порядке.

9 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

9.1 Изготовитель гарантирует соответствие прибора требованиям технических условий при соблюдении условий эксплуатации, транспортирования и хранения.

9.2 Гарантийный срок эксплуатации - **18 месяцев** со дня ввода прибора в эксплуатацию, но не более **24 месяца** со дня изготовления прибора. Гарантийный срок хранения - **6 месяцев** со дня изготовления прибора.

9.3 Претензии к качеству прибора принимаются к рассмотрению и гарантийный ремонт производится при наличии свидетельства о приемке и сохранности на приборе оттиска клейма предприятия - изготовителя или организации, производящей гарантийный ремонт.

АДРЕСА ГАРАНТИЙНЫХ РЕМОНТНЫХ МАСТЕРСКИХ

Приложение А
Схема электрическая принципиальная тесламетра ЭМ4305.

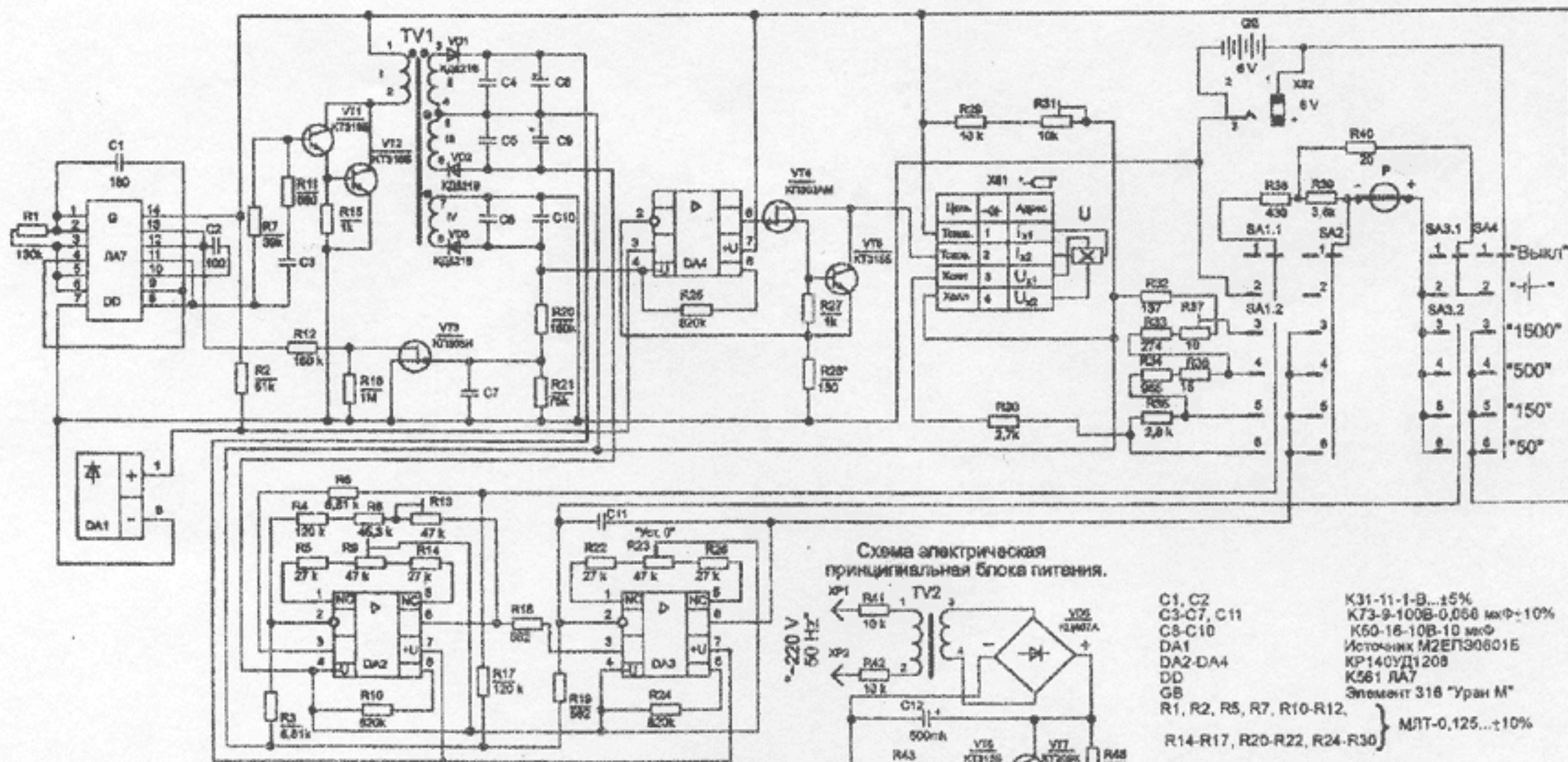
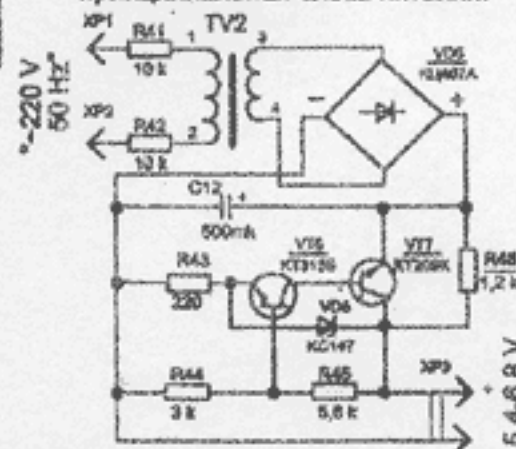


Схема электрическая
принципиальная блока питания.



C12 K50-16 В
R41, R42 МЛТ-1...±10%
R43-R46 МЛТ-0,25...±10%
VD5 КЦ407 А
VD6 Стабилитрон КС147 А
VT6 Транзистор КТ315 Б
VT7 Транзистор КТ209 К
XP1, XP2 Стержень 7.750.060
XP3 Штекер двухпроводный Ш2П
TV2 Трансформатор 5.728.052

C1, C2 C3-C7, C11 К73-9-100В-0,056 мкФ±10%
C8-C10 К50-16-10В-10 мкФ
DA1 Источник М2ЕП30601Б
DA2-DA4 КР140УД120В
DD К561 ЛА7
GB Элемент 318 "Уран М"
R1, R2, R5, R7, R10-R12, R14-R17, R20-R22, R24-R30 МЛТ-0,125...±10%

R28* МЛТ-0,25...±5%
R36, R38-R40 МЛТ-0,125...±5%
R23 СП4-1а
R3, R4, R6, R8, R18 C2-29В-0,125...±0,25%

R19, R32, R35 СП3-39А...±10%
R9, R13, R31, R37 Диод КД521 В
VD1-VD3 Первичный измерительный преобразователь
U Транзистор КТ315 В
VT1 Транзистор КП303 И
VT2 Транзистор КТ302 АМ
VT5 Розетка РГ1Н-1-3
X81.1 Вилка РШ2НМ-1-17
X82 Гнездо двухпроводное ГК2
TV1 Трансформатор
P Механизм измерительный

* Подбирают при регулировке.
** В схему прибора могут быть внесены изменения не влияющие на его технические характеристики.