

ТЕСЛАМЕТР **ЭМ4305**

ПАСПОРТ  
2.733.009 ПС

ТЕСЛАМЕТР **ЭМ4305**

ПАСПОРТ  
2.733.009 ПС

---

**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*) предназначен 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, <b>мТл</b>	0-50	2,5	±2,5
	0-150		
	0-500		
	0-1500	4,0	±4,0

2.2 Основная погрешность, изменения показаний прибора и вариация показаний прибора ( $\gamma$ ) выражаются в процентах в виде приведенной погрешности по формуле

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

где  $\Delta$  - 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 измерения.

Минимальные значения цены деления шкал соответствуют:

**1 мТл** по шкале **0 - 50 мТл**;

**10 мТл** по шкале **0 - 500 мТл**;

**3 мТл** по шкале **0 - 150 мТл**;

**30 мТл** по шкале **0 - 1500 мТл**.

**Таблица 2**

Влияющая величина	Нормальное значение
Положение прибора, <b>град</b>	Горизонтальное <b>± 2</b>
Температура окружающего воздуха, <b>°С</b>	<b>20 ± 5</b>
Относительная влажность воздуха, <b>%</b>	<b>30 - 80</b>
Атмосферное давление, <b>кПа (мм рт. ст.)</b>	<b>84 - 106,7 (630 - 800)</b>
Напряжение источника питания, <b>В</b>	<b>5,4 - 6,8</b> (встроенный электрохимический источник постоянного тока или внешний блок питания (БП) от сети переменного тока (220 ± 22) В с частотой (50 ± 0,5) Гц и коэффициентом несинусоидальности кривой напряжения до 5 %)
Ориентация прибора (относительно магнитного поля Земли)	Любая
Внешнее магнитное поле	Магнитное поле Земли

Ферромагнитная опорная 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**.

**Таблица 3**

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

2.10 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**.

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

2.12 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**.

2.13 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	-	<b>1 экз.</b>
свидетельство о приемке	-	<b>1 экз.</b>
блок питания (БП)	-	<b>1 шт.</b>
первичный измерительный преобразователь (ПИП)	-	<b>1 шт.</b>
футляр для укладки прибора и принадлежностей	-	<b>1 шт.</b>

#### 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 **" —1— "**.

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 два года.

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

7.2 Операции калибровки

7.2.1 При проведении калибровки должны быть выполнены операции, указанные в таблице

4.

При отрицательных результатах одной из операций калибровка прибора прекращается.

Таблица 4

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

### 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 УЗ00 - 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 штеккера 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 ( $\Delta$ ).

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;
- 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

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

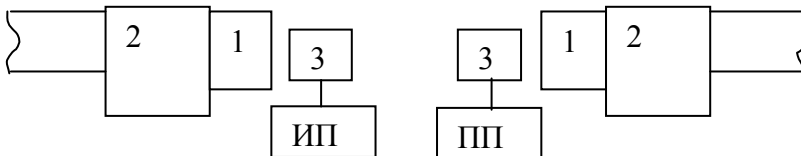
где B - поверяемое значение индукции магнитного поля, мТл;

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 ( $\Delta$ ).

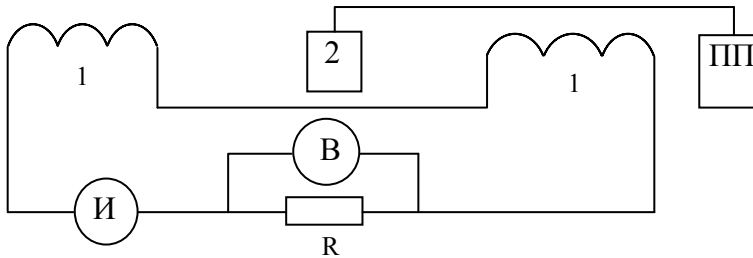


1 - полюсные наконечники установки УПТ-5;

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 P321, 1 Ом.

**Рисунок 2** - Поверочная схема с применением меры магнитной индукции

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/с<sup>2</sup>** 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.