



**ПРИБОР ЭЛЕКТРОИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ
МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ
(АМПЕРВОЛЬТОМЕТР)
4306**

**ПАСПОРТ
2.728.075 ПС**

**ПРИЛАД ЕЛЕКТРОВИМІРЮВАЛЬНИЙ
БАГАТОФУНКЦІОНАЛЬНИЙ
(АМПЕРВОЛЬТОМЕТР)
4306**

**ПАСПОРТ
2.728.075 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.

УВАГА!

Не приступайте до роботи з приладом не вивчивши зміст паспорту.

В зв'язку з постійною роботою по вдосконаленню приладу в конструкцію можуть бути внесені деякі зміни, що не впливають на його технічні характеристики та не відображені в цьому паспорті.

1 НАЗНАЧЕНИЕ

1.1 Прибор электроизмерительный многофункциональный (ампервольтметр) **4306** (далее - прибор) с автоматической защитой от электрических перегрузок, выпускаемый в модификациях **4306.1** и **4306.2**, предназначен для измерения:

силы и напряжения постоянного тока, в т.ч. силы и напряжения сигналов кодовых рельсовых цепей (в форме однополярных прямоугольных импульсов - с помощью механического поводка);

среднеквадратического значения силы и напряжения переменного тока синусоидальной формы с коэффициентом искажений до **30 %** и несинусоидальной формы (далее - сигналов сложной формы), в т.ч. среднеквадратического значения силы и напряжения переменного тока сигналов кодовых рельсовых цепей на частотах **25; 50 и 75 Гц** (без учета пауз между импульсами - с помощью механического поводка), тональных рельсовых цепей с амплитудной манипуляцией **8** или **12 Гц** в диапазоне **420-5555 Гц** и фазоманипулированных сигналов на частоте **175 Гц**;

сопротивления постоянному току;

абсолютного уровня сигнала по напряжению переменного тока.

Прибор модификации **4306.1** обеспечивает, кроме того, измерение среднеквадратического значения сигналов кодовых рельсовых цепей на частотах **25; 50 и 75 Гц** с помощью электронного поводка.

1.2 Прибор применяется при ремонте и эксплуатации технических средств железнодорожного транспорта, в т.ч. устройств сигнализации, централизации и блокировки.

1.3 Значения (области значений) влияющих величин в нормальных и рабочих условиях применения, а также в предельных условиях транспортирования приведены в **таблице 1**.

Прибор, изготавливаемый для работы в макроклиматических районах с умеренно-холодным климатом, имеет исполнение **УХЛ 1.1** по **ГОСТ 15150**, при этом диапазон температур рабочих условий применения от **минус 30** до **плюс 40 °C**.

2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1 Измеряемые прибором величины, диапазоны измерений, классы точности, пределы допускаемой основной погрешности в нормальных условиях применения (**таблица 1**), сила тока, потребляемая прибором и падения напряжения на гнездах прибора соответствуют указанным в **таблице 2**.

2.2 Основная погрешность изменения показаний (дополнительная погрешность) прибора и вариация показаний прибора (?) 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 (*дополнительной погрешности*) прибора и вариации показаний, выраженное в единицах измеряемой величины или единицах длины шкалы;

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

Нормирующее значение X_N принимать равным: конечному значению диапазона измерения силы и напряжения постоянного и переменного тока или всей длине шкалы при измерениях сопротивления постоянному току, абсолютного уровня сигнала по напряжению переменного тока.

Минимальное значение длины шкалы "**Ω**" - **80 мм**, "**dBV**" - **65 мм**.

Значение минимальной цены деления шкал прибора: **0,1 мА**, **1,25 мВ** по шкале "**V, A**"; **1 Ом** по шкале "**Ω**"; **1 дБ** по шкале "**dBV**".

2.3 Вариация показаний прибора не превышает **0,75 %**.

2.4 Отклонение указателя прибора от нулевой отметки шкалы (*нулевая отметка шкалы "V, A"*) не более **1 мм**.

2.5 Частотный диапазон прибора при измерениях силы и напряжения переменного тока соответствует значениям **таблицы 3**.

Изменение погрешности в нормальной области частот для двух крайних частот относительно средней частоты этой области не превышает 1/3 нормируемого значения основной погрешности.

Таблица 1

Влияющая величина	Значение (область значений) влияющей величины				Предельные условия транспортирования	
	Нормальные условия применения		Рабочие условия применения			
	нижнее	верхнее	нижнее	верхнее	нижнее	верхнее
Температура окружающего воздуха, °C	15	25	минус 10 (минус 30)*	40	минус 50	50
Относительная влажность воздуха, %	30	80	30	80 при 25 °C	-	95 при 30 °C
Атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)	84 (630)	106,7 (800)	84 (630)	106,7 (800)	84 (630)	106,7 (800)
Частота измеряемых силы и напряжения переменного тока	Нормальная область частот (таблица 3)		Рабочая область частот (таблица 3)		-	
Внешнее магнитное поле, мТл постоянное переменное	Магнитное поле Земли		-	0,5	-	
	-			0,02		
Коэффициент несинусоидальности кривой измеряемого переменного сигнала, %	0	1 (5**)	0	5 (30**)	-	
Коэффициент амплитуды (пик-фактор) **	Синусоидальная (1,414)		1	3	-	
Напряжение питания, В: (встроенный электрохимический источник постоянного тока)	3,7	4,7	3,7	4,7	-	
Коэффициент переменной составляющей измеряемого тока и напряжения, %, не более	3		-		-	
Ориентация прибора (относительно магнитного поля Земли)	Любая		Любая		-	
Ферромагнитная опорная плоскость	Отсутствие		Толщина (2 ± 0,5) мм		-	
Транспортная тряска: - число ударов в минуту - максимальное ускорение, м/с² - продолжительность воздействия, ч	-		-		80	120
					30	
					1	

* Для исполнения УХЛ1.1

** В режиме электронного преобразователя

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

Режим работы прибора (кроме диапазонов измерения **0-6 А** и **0-15 А**) непрерывный. Продолжительность непрерывной работы - в течение **16 ч** с перерывом до повторного включения **1 ч**.

Для диапазонов измерения **0-6 А** и **0-15 А** режим работы прерывистый. Продолжительность работы для диапазона **0-6 А** не более **10 мин** и для диапазона **0-15 А** не более **5 мин** с перерывом до повторного включения не менее **15 мин**.

Таблица 2

Измеряемая величина	Диапазон измерений	Класс точности	Пределы допускаемой приведенной основной погрешности, %		Падение напряжения, В, не более	Ток потребления, мА, не более	
			4306.1	4306.2		от измеряемого сигнала	от встроенного источника питания
Сила постоянного тока	6; 30 мА ; 0,15; 0,3; 1,5; 3; 6; 15 А	постоянный ток			0,303	-	-
		1,5	± 1,5		0,6		
		сигналы кодовых рельсовых цепей					
		5,0	± 5,0 (с механическим поводком)				
Сила переменного тока	6; 30 мА ; 0,15; 0,3; 1,5; 3; 6; 15 А	переменный ток			0,303	-	3,0
		2,5	± 2,5		0,6		
		сигналы кодовых рельсовых цепей					
		5,0	± 5,0 (с механическим и электронным поводком)	± 5,0 (с механическим поводком)			
Напряжение постоянного тока, В	0,075 0,3; 1,5; 3; 6; 15 30; 60; 150; 300; 600	постоянное напряжение			-	0,102	-
		2,5	± 2,5				
		1,5	± 1,5			0,505	
		сигналы кодовых рельсовых цепей					
Напряжение переменного тока, В ("~")	0,075; 0,3; 1,5; 3; 6; 15 30; 60; 150; 300; 600	переменное напряжение			-	0,102	3,0
		2,5	± 2,5				
		сигналы кодовых рельсовых цепей				0,505	
		5,0	± 5,0 (с механическим и электронным поводком)	± 5,0 (с механическим поводком)			
Напряжение переменного тока, В ("~V") *	30; 60; 150; 300; 600	переменное напряжение			-	0,505	-
		2,5	± 2,5				
		сигналы кодовых рельсовых цепей					
		5,0	± 5,0 (с механическим поводком)				
Сопротивление постоянному току	2 кОм ► 20 кОм ► 200 Ом 2 кОм 20 кОм	2,5 4,0	± 2,5 ± 4,0		-	-	1,6 0,17 15 1,6 0,17
Абсолютный уровень сигнала по напряжению, дБн	от минус 20 до плюс 5	2,5	± 2,5		-	0,102	3,0
* В режиме измерения без источников питания.							

* В режиме измерения без источников питания.

Продолжительность непрерывной работы прибора в режимах с питанием от встроенного электрохимического источника тока определяется емкостью этого источника. В процессе работы, при необходимости, следует заменять встроенный электрохимический источник тока.

Примечание - Для длительной работы в условиях низких температур (ниже **0 °C**) следует применять электрохимический источник постоянного тока напряжением не ниже **4 В** и более высокой емкости.

Таблица 3

Конечное значение диапазона измерений	Нормальная область частот, Гц	Средняя частота нормальной области частот, Гц	Рабочая область частот, Гц	Номинальное значение рабочей частоты, Гц
в режиме измерения "∼"				
0,3; 1,5 В	45-1000	522	1000-30000	25
3; 6; 15; 30 В			1000-15000	
6-1500 мА; 75 мВ	45-175	110	175-3000	
60; 150 В			175-400	
300; 600 В; 3-15 А				
в режиме измерения "∼V"				
30-150 В	45-175	110	175-6000	25
300; 600 В			175-400	
сигналы кодовых рельсовых цепей				
75 мВ-600 В; 6 мА-15 А	-	-	50; 75	25
Примечание - Изменение показаний, вызванное изменением коэффициента амплитуды (таблица 1), не превышает предела допускаемой основной погрешности при условии, что частота верхней гармоники измеряемого сигнала не превышает конечного значения диапазона рабочей области частот - в режиме с электронным преобразователем.				

2.7 Изоляция между всеми изолированными электрическими цепями и корпусом прибора в нормальных климатических условиях применения (таблица 1) выдерживает в течение **1 мин** действие испытательного напряжения переменного тока синусоидальной формы частотой (**50 ± 1 Гц**), среднеквадратическое значение которого составляет **2 кВ**.

2.8 Прибор выдерживает длительные перегрузки током или напряжением, равные **120 %** от конечного значения диапазонов измерений, в течение **2 ч**.

2.9 Прибор с защитой от электрических перегрузок при измерении силы и напряжения постоянного и переменного тока выдерживает воздействие кратковременных электрических перегрузок - десятки ударов током или напряжением, величины которых не превышают **25**-кратных значений от конечного значения диапазонов измерений, но не более **50 А** в последовательных и **2 кВ** параллельных электрических цепях. Время включения под перегрузку **0,5 с** с интервалом **20 с**.

При отсутствии источника питания автоматической защиты кратковременные перегрузки не должны превышать в диапазонах измерений:

до **1А - 5I_к**; свыше **1А - 2I_к**; до **100 В - 5U_к**, свыше **100 В - 2U_к** (но не более **2 кВ**),

где **I_к** и **U_к** - конечные значения диапазонов измерений силы тока и напряжения.

Примечание - В диапазонах измерений **0-6 А** и **0-15 А** с отдельными гнездами "**6 А**" и "**15 А**" прибор автоматической защиты не имеет. Перегрузка для этих диапазонов не более двукратной.

2.10 Пределы допускаемых изменений показаний (дополнительных приведенных погрешностей) прибора в интервалах влияющих величин рабочих условий применения приведены в таблице 4.

2.11 Средний полный срок службы прибора, не менее, **12 лет**.

2.12 Габаритные размеры прибора, с закрытой крышкой, **240 мм x 140 мм x 140 мм**.

2.13 Масса прибора, не более, **1,5 кг**. Масса комплекта поставки прибора с принадлежностями не более **2,0 кг**.

2.14 Суммарная масса драгоценных металлов в приборе: золота – **0,0013 г**; серебра – **0,63 г**; платины - **0,006 г** (растяжка); палладий – **0,03 г**.

2.15 Суммарная масса цветных металлов в приборе: алюминия и алюминиевых сплавов - **200 г** (шильдики, обойма, циферблат); кобальта - **18 г** (магниты измерительного механизма и реле автозащиты); меди и сплавов на медной основе - **124 г** (обмотка, гнезда, провода).

Таблица 4

Влияющая величина	Интервал влияющей величины	Пределы допускаемого изменения показаний (допускаемой дополнительной приведенной погрешности), %
Температура окружающего воздуха, °C	От минус 10 до плюс 40 (от минус 30 до плюс 40 - для УХЛ1.1)	±0,75 (для 75 МВ - ±2,5) при измерении на постоянном токе, ±1,25 при измерении на переменном токе, сопротивления постоянному току, ±2,5 при измерении кодовых сигналов соответственно на каждые 10°C изменения температуры от нормальной
Положение прибора	Отклонение от горизонтального на 10 градусов в любом направлении	±1,5
Частота измеряемых силы и напряжения переменного тока	Рабочая область частот (таблица 3)	±2,5 (при изменении частоты от границы нормальной области до любого значения частоты смежной части рабочей области частот)
Внешнее однородное магнитное поле	Постоянное с индукцией 0,5 мТл Переменное с индукцией 0,02 мТл при частоте до 1 кГц	±1,5 ±2,5
Форма кривой измеряемых силы или напряжения переменного тока	Отклонение среднеквадратического значения от синусоидальной формы под влиянием 2, 3 и 5 гармонической составляющей, равное 5 % (30%)* . Отклонение коэффициента амплитуды (пик-фактор) от синусоидального (1,414) в пределах от 1 до 3*	±2,5 ±2,5
Ферромагнитная опорная плоскость	Толщина (2±0,5) мм	±0,75
Такой же прибор	Размещённый вплотную, до этого находившийся на расстоянии не менее 1 м .	±0,75
* В режиме электронного преобразователя		

3 КОМПЛЕКТНОСТЬ

3.1 Вместе с прибором поставляются:

паспорт	-	1 экз.
свидетельство о приемке	-	1 экз.
провод соединительный	-	2 шт.
зажим контактный	-	2 шт.
ремень	-	1 шт.

Примечания

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

2 Прибор поставляется без электрохимического источника тока.

3 По согласованию с потребителем комплект поставки допускается изменять.

4 УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

4.1 Элементы электрической схемы прибора расположены на печатных платах и заключены в корпус из изоляционного материала. Органы управления, отсчетное устройство и подсоединительные гнезда размещены на лицевой стороне прибора.

4.2 Камера электрохимического источника тока типа А316 (*КВАНТ, ПРИМА, УРАН или аналогичные*) для питания электронного преобразователя, омметра и автоматической защиты расположена с тыльной стороны корпуса. Конструкция прибора предусматривает смену электрохимического источника тока без нарушения клейма предприятия - изготовителя. Без электрохимического источника тока устройство автоматической защиты не работоспособно.

4.3 В приборе применен механизм измерительный магнитоэлектрической системы с подвижной катушкой на растяжках с внутрикатушечным магнитом, с механическим указателем (стрелкой). Ток полного отклонения механизма измерительного равен **0,075 мА**.

4.4 Расширение диапазонов измерения на постоянном и переменном токе осуществляется с помощью коммутации шунтов амперметра и добавочных сопротивлений вольтметра.

4.5 Для измерения силы и напряжения переменного тока в приборе применен электронный преобразователь среднеквадратического значения на микросхеме AD737 (режим " $\sim$ "), а также однополупериодный выпрямитель (режим " $\sim V$ ") для измерения напряжения переменного тока, выполненный на полупроводниковых кремниевых диодах. Показания прибора в этом режиме пропорциональны среднеквадратическому значению сигнала синусоидальной формы. При измерении сигналов тональных рельсовых цепей в режиме электронного преобразователя, величина измеряемого сигнала отображается в среднеквадратических значениях с учетом пауз.

При измерении силы и напряжения переменного тока прибор имеет закрытый вход.

При измерении напряжения переменного тока в режиме " $\sim V$ " уровень постоянной составляющей не должен превышать **10 В**.

4.6 Измерение прибором сигналов кодовых рельсовых цепей на частотах **25; 50; 75 Гц** проводится как с помощью механического поводка, так и с помощью электронного поводка (*модификация 4306.1*). При этом величина измеряемого сигнала отображается в среднеквадратических значениях без учета пауз.

5 УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 При работе с прибором необходимо соблюдать правила техники безопасности.

5.2 При измерениях в цепях с напряжением выше **42 В** следует включать и выключать прибор при выключенном напряжении в исследуемой цепи.

Недопустимо переключение прибора с одного вида измерения на другой, а также переключение диапазонов измерений без отключения от исследуемой цепи.

5.3 Измерения в цепях с напряжением выше **200 В** должны производиться в присутствии других лиц.

5.4 Прибор к исследуемой схеме необходимо подключать посредством соединительных проводов, поставляемых в комплекте с прибором.

5.5 Подключать прибор к исследуемой схеме следует одной рукой с помощью соединительных проводов, держа за изолирующую втулку шупа. Другая рука должна быть свободной во избежание прохождения электрического тока через организм человека.

5.6 При исследовании электрической схемы прибор нужно располагать так, чтобы при снятии показаний была исключена опасность прикосновения к частям исследуемой схемы, находящимся под напряжением.

ВНИМАНИЕ! ЗАПРЕЩАЕТСЯ РАБОТА ПРИБОРА СО СНЯТОЙ КРЫШКОЙ КАМЕРЫ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ.

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 более **1 ч** находился при температуре предельных условий транспортирования, и **48 ч**, если он более **1 ч** находился при влажности окружающего воздуха, соответствующей предельным условиям транспортирования;

установить в прибор электрохимический источник тока, соблюдая полярность подключения;

установить прибор в горизонтальное положение;

установить корректором указатель измерительного механизма прибора на отметку механического нуля (*нулевая отметка шкалы "V, A"*);

включить автоматическую защиту, нажав до упора кнопку ;

проконтролировать работоспособность устройства защиты: при нажатии на кнопку " _" должно сработать (*легкий щелчок*) реле автоматической защиты, что свидетельствует о его работоспособности;

включить вновь автоматическую защиту;

установить ручку переключателя видов измерений в положение " Ω ", диапазонов измерений в положение " , 200 Ω ", проконтролировать напряжение источника питания

прибора (*установление стрелки, вращением ручки омметра " Ω  ", на отметку " ∞ " шкалы " Ω " свидетельствует о пригодности источника питания*).

6.2 Измерение силы тока и напряжения.

Установить ручку переключателя видов измерений в положение " " при измерениях на постоянном токе, " $\sim$ " или " $\sim V$ " при измерениях на переменном токе;

установить ручку переключателя диапазонов измерений в одно из фиксированных положений, соответствующее предполагаемому значению измеряемой величины. Если измеряемая величина не известна, начинать измерения с наибольшего значения;

подключить соединительные провода к гнездам прибора " $\ast \ast$ " и " A, Ω, V " для всех диапазонов измерения, а при измерении силы тока более **3 А** и до **15 А** - к гнездам прибора " $\ast \ast$ " и "**6 А**" или "**15 А**";

включить прибор в исследуемую цепь и определить значение измеряемой величины по соответствующей шкале.

Если при подключении прибора к исследуемой цепи сработала автозащита, следует отключить прибор и выяснить причину срабатывания (*обычно это неправильно установленный диапазон измерений*).

Допускается смещение стрелки от отметки механического нуля не более одного (*большого*) деления шкалы " V, A " в режиме электронного преобразователя.

6.3 Измерение напряжения и силы тока сигналов кодовых рельсовых цепей.

Установить ручку переключателя видов измерений в положение " " при измерениях силы тока и напряжения сигналов кодовых рельсовых цепей однополярных прямоугольных импульсов, " $\sim$ " или " $\sim V$ " при измерениях силы тока и напряжения переменных сигналов кодовых рельсовых цепей;

установить ручку переключателя диапазонов измерений в одно из фиксированных положений, соответствующее предполагаемому значению измеряемой величины. Если измеряемая величина не известна, начинать измерения с наибольшего значения;

подключить соединительные провода к гнездам прибора " $\ast \ast$ " и " A, Ω, V ", а в диапазоне от **3 А** до **15 А** к гнездам " $\ast \ast$ " и "**6 А**" или "**15 А**";

включить прибор в исследуемую цепь. Перемещая плавно при помощи поводкового устройства стрелку прибора в сторону больших значений измеряемой величины, установить ее в такое положение, когда амплитуда колебаний стрелки станет равной одному (*большому*) делению шкалы " V, A ";

произвести отсчет значения силы тока или напряжения сигналов кодовых рельсовых цепей по шкале " V, A " по максимальному отклонению стрелки прибора за **3 – 5** колебаний.

При установке переключателя видов измерения в положение " " (*для модификации 4306.1*) показания прибора запоминаются в среднеквадратических значениях. Время запоминания не превышает **3 с**. Для сброса показаний в этом режиме переключатель прибора кратковременно перевести в положение " $\sim$ ".

Показания прибора в зависимости от режима работы и формы измеряемого напряжения (*силы*) переменного тока приведены в **таблице 5**.

6.4 Измерение сопротивления

Установить ручку переключателя видов измерений в положение " **Ω** ";

установить ручку переключателя диапазонов измерений в одно из фиксированных положений, соответствующее предполагаемому значению измеряемой величины;

установить стрелку прибора на отметку " **∞** " шкалы " **Ω** " вращением ручки " **$\Omega \updownarrow$** ";

подключить измеряемый резистор при помощи соединительных проводов к гнездам "*** ***" и "**A, Ω , V**";

произвести отсчет измеряемой величины по шкале " **Ω** ".

Проверку р-п- переходов диодов и транзисторов прибором в режиме омметра следует проводить в диапазонах **2** и **20 к Ω** (с обозначением диода " **$\blacktriangleright$ | "**), где на разомкнутых гнездах прибора напряжение равно напряжению источника питания, т. е. **3,7 – 4,7 В**. В остальных диапазонах напряжение на разомкнутых гнездах прибора не превышает **0,3 В**.

Таблица 5

Форма напряжения (<i>силы</i>) переменного тока	Показания прибора		
	4306.1	4306.2	Ц438, Ц4380
Напряжение (<i>сила</i>) переменного тока синусоидальной формы в рабочей области частот (<i>среднеквадратическое значение</i>)	U(I)	U(I)	U(I)
Напряжение (<i>сила</i>) переменного тока импульсного (<i>кодowego</i>) сигнала без учета пауз на частотах 25; 50; 75 Гц (<i>среднеквадратическое значение</i>).	U(I)	U(I)	U(I)
Напряжение (<i>сила</i>) переменного тока синусоидальной формы, с глубиной амплитудной модуляции 100 % , с учетом пауз, модулирующий сигнал – прямоугольной формы (<i>меандр</i>), частота модуляции 8 или 12 Гц	0,707U(I)	0,707U(I)	0,5U(I)
Примечание - Для сигналов формы, близкой к идеальной			

6.5 Измерение абсолютного уровня сигнала по напряжению переменного тока можно производить во всех диапазонах измерений напряжения переменного тока, при этом показания измерительного механизма прибора по шкале "**dBu**" следует увеличить (уменьшить) в соответствии с **таблицей 6**.

Таблица 6

Конечное значение диапазонов измерений, B	0,075	0,3	1,5	3	6	15
Увеличение (уменьшение) отсчета по шкале " dBu "	-26	-14	0	+6	+12	+20

Продолжение таблицы 6

Конечное значение диапазонов измерений, B	30	60	150	300	600
Увеличение (уменьшение) отсчета по шкале " dBu "	+26	+32	+40	+46	+52

6.6 По окончании измерений следует отсоединить прибор от исследуемой цепи. Во избежание разряда электрохимического источника тока ручку переключателя видов измерений установить в положение "**—**", а ручку переключателя диапазонов измерений в положение "**600 V**". Нажать кнопку "**_ / _**" для размыкания входной цепи прибора.

6.7 Погрешность результатов измерений прибора, в рабочих условиях применения (**γ_p**), определяется как сумма пределов допускаемой основной погрешности прибора (**γ_o**) и пределов допускаемых изменений показаний (*допускаемых дополнительных приведенных погрешностей*) от влияния частоты измеряемых силы и напряжения переменного тока, **γ_f** ; формы кривой, **γ_k** ; температуры, **γ_t** ; внешнего магнитного поля, **γ_m** ; положения прибора, **γ_n** - по формуле (2)

$$\gamma_p = \gamma_o + \gamma_f + \gamma_k + \gamma_t + \gamma_m + \gamma_n \quad (2)$$

Пример - Прибором производились измерения при температуре **35 °С**, остальные влияющие величины соответствовали нормальным (**таблица 1**).

Тогда

$$\gamma_p = \gamma_o + \gamma_t \quad (3)$$

Предел допускаемого изменения показаний прибора, вызванного изменением температуры на **10 °С** от нормальной (**20 ± 5**) °С в пределах рабочих температур, равен **± 0,75 %** на постоянном токе и **± 1,25 %** на переменном токе.

Следовательно в результате измерения в данном случае не превысит:

на постоянном токе $\gamma_p = \pm 2,25 \%$;

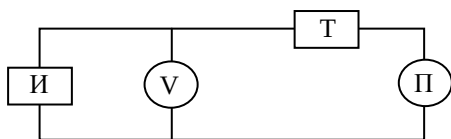
на переменном токе $\gamma_p = \pm 3,75 \%$.

7 УКАЗАНИЕ ПО ПОВЕРКЕ (КАЛИБРОВКЕ)

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

7.2 Методы поверки (*калибровки*) прибора - по **ДСТУ ГОСТ 8.497** в части амперметра и вольтметра, **ДСТУ ГОСТ 8.409** в части омметра и паспорту в части остальных функций.

7.3 Определение основной погрешности прибора при измерении сигналов рельсовых кодовых цепей с поводком следует проводить по схеме, приведенной на **рисунке 1**, на всех числовых отметках шкалы "**V, A**" в диапазоне измерений с конечным значением **6 или 15 В** методом сличения показаний испытуемого прибора с показаниями образцового прибора в среднеквадратических значениях или с помощью универсального калибратора **H4-6 (H4-11)**.



И - источник переменного тока синусоидальной формы **ГЗ-123**;
Т - кодовый путевой трансмиттер **КПТШ-515** или аналогичный другого типа;
V - образцовый вольтметр (милливольтамперметр **Ф5263**);
П - испытуемый прибор.

Рисунок 1

7.4 После ремонта, связанного с заменой комплектующих элементов схемы электронного преобразователя, следует проводить дополнительно:

определение погрешности прибора при измерении сигналов тональных рельсовых цепей с амплитудной манипуляцией **8** или **12 Гц** в диапазоне частот **420 - 5555 Гц** и фазоманипулированных сигналов на частоте **175 Гц** с помощью универсального калибратора **H4-6 (H4-11)** в одном из диапазонов измерений напряжения переменного тока в соответствии с **таблицей 6**.

Таблица 6

Частота, Гц	Поверяемая точка шкалы	Конечное значение диапазона измерений, В	Пределы допускаемой приведенной основной погрешности, %
175 – 780	10; 20; 30; 40; 50; 60	0,3 - 15	± 2,5
4545 - 5555	(20) 30; 60	0,3 - 15	± 5,0
Примечание – При определении погрешности на выходе калибратора H4-6 (H4-11) устанавливается немодулированное напряжение			

определение влияния коэффициента амплитуды по схеме приведенной на **рисунке 2** путем сличения показаний прибора подачей на вход поочередно синусоидального и прямоугольного напряжения со скажностью **2** (*коэффициент амплитуды 1*) и **10** (*коэффициент амплитуды 3*), при условии, что частота верхней гармоники измеряемого сигнала не превышает диапазона рабочей области частот.

Прибор считается годным, если полученные изменения показаний не превышают **± 2,5 %**.

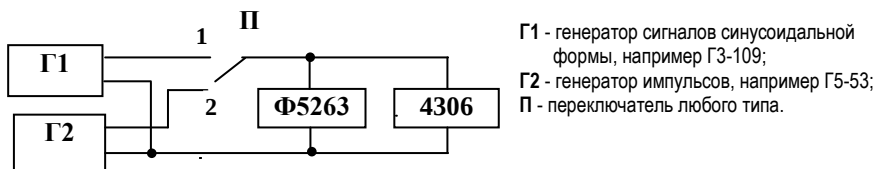
7.5 Поверку прибора по абсолютному уровню сигнала по напряжению переменного тока следует проводить по расчетным значениям напряжения (**таблица 6**) в диапазоне измерений **0 – 1,5 В** переменного тока.

Таблица 6

Поверяемая отметка шкалы "dBu"	-20	-10	-5	0	+5
Напряжение переменного тока, В	0,0775	0,245	0,435	0,775	1,38

7.6 Положительные результаты первичной поверки (*калибровки*) оформляются путем записи в паспорте прибора и удостоверением записи оттиском поверочного (калибровочного) клейма.

Положительные результаты периодической поверки (*калибровки*) прибора оформляются в порядке, установленном метрологической службой, осуществляющей поверку (*калибровку*).

**Рисунок 2**

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

Прибор, не подлежащий ремонту, изымается из обращения и эксплуатации, и подвергается утилизации в установленном порядке.

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 от минус **50 °С**, до плюс **50 °С**;

относительная влажность воздуха **98 %** при температуре **35 °С**;

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 °С** до **40 °С** и относительной влажности до **80 %** при температуре **25 °С**.

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

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 пяти.

8.2 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 месяцев со дня изготовления.

9.3 Гарантийный срок хранения - **6 месяцев** с дня изготовления прибора.

9.4 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.

ПРИЛОЖЕНИЕ А: Схема электрическая принципиальная

1 ПРИЗНАЧЕННЯ

1.1 Прилад електровимірювальний багатофункціональний (*ампервольтомметр*) **4306** (далі за текстом - *прилад*) з автоматичним захистом від електричних перевантаг, який має модифікації **4306.1** і **4306.2**, призначений для вимірювання:

сили та напруги постійного струму, в т.ч. сили та напруги сигналів кодових рейкових ланцюгів (*в формі однополярних прямокутних імпульсів – за допомогою механічного повідка*);

середньоквадратичного значення сили та напруги змінного струму синусоїдної форми з коефіцієнтом спотворення до **30 %** і несинусоїдної форми (*далі – сигналів складної форми*), в т.ч. середньоквадратичного значення сили та напруги змінного струму сигналів кодових рейкових ланцюгів на частотах **25; 50** та **75 Гц** (*без врахування пауз між імпульсами - за допомогою механічного повідка*), тональних рейкових ланцюгів з амплітудної маніпуляцією **8** або **12 Гц** в діапазоні **420 – 5555 Гц** і фазоманіпульованих сигналів на частоті **175 Гц**;

опору постійному струму

абсолютного рівня сигналу по напрузі змінного струму.

Прилад модифікації **4306.1** забезпечує, крім того, вимірювання середньоквадратичного значення сигналів кодових рейкових ланцюгів на частотах **25; 50** та **75 Гц** за допомогою електронного повідка.

1.2 Прилад застосовується для ремонту та експлуатації технічних засобів залізничного транспорту, в т.ч. приладів сигналізації, центрального та блокування.

1.3 Значення (*області значень*) впливних величин в нормальних та робочих умовах застосування, а також в граничних умовах транспортування наведені в **таблиці 1**.

Прилад виготовлений для роботи в макрокліматичних районах з помірно – холодним кліматом, має виконання **УХЛ 1.1** по **ГОСТ 15150**, при цьому значення температури робочих умов застосування від **мінус 30 °С** до **плюс 40 °С**.

2 ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1 Вимірювані приладом величини, діапазони вимірювання, класи точності, границі допустимої основної зведеної похибки в нормальних умовах застосування (**таблиця 1**), сила струму, споживана приладом, та падіння напруги на гніздах приладу відповідають **таблиці 2**.

2.2 Основна похибка, зміни показів (*додаткова похибка*) приладу та варіація показів приладу (γ) визначаються у відсотках у вигляді зведеної похибки за формулою (1)

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

де Δ - значення абсолютної похибки, зміни показів (*додаткової похибки*) приладу та варіація показів, виражене в одиницях вимірюваної величини або одиницях довжини шкали;

X_N – нормоване значення, виражене в тих самих одиницях, що і абсолютна похибка.

Нормоване значення X_N приймає рівним: верхньому значенню діапазону вимірювання сили і напруги постійного та змінного струму або всій довжині шкали при вимірюваннях опору постійному струму, абсолютного рівня сигналу по напрузі змінного струму.

Мінімальне значення довжини шкали "**Ω**" - **80 мм**, "**dBu**" - **65 мм**.

Значення мінімальної ціни поділки шкали приладу: **0,1 мА**, **1,25 мВ** по шкалі "**V, А**"; **1 Ом** по шкалі "**Ω**", **1 дБ** по шкалі "**dBu**".

2.3 Варіація показів приладу не перевищує **0,75 %**.

2.4 Відхилення вказівника приладу від нульової позначки шкали (нульова позначка шкали "**V, А**") не більше **1 мм**.

Таблиця 1

Впливна величина	Значення (область значень) впливної величини				Граничні умови транспортування	
	Нормальні умови застосування		Робочі умови застосування			
	нижнє	верхнє	нижнє	верхнє	нижнє	верхнє
Температура довкілля, °C	15	25	мінус 10 (мінус 30)*	40	мінус 50	50
Відносна вологість повітря, %	30	80	30	80 при 25 °C	-	95 при 30 °C
Атмосферний тиск, кПа (мм рт. ст.)	84 (630)	106,7 (800)	84 (630)	106,7 (800)	84 (630)	106,7 (800)
Частота вимірюваних сили і напруги змінного струму	Нормальна область частот (таблиця 3)		Робоча область частот (таблиця 3)		-	
Зовнішнє магнітне поле, мТл постійне змінне	Магнітне поле Землі		-	0,5	-	
	-			0,02		
Коефіцієнт несинусоїдності кривої вимірюваного змінного сигналу, %	0	1 (5**)	0	5 (30**)	-	
Коефіцієнт амплітуди (пик-фактор) **	Синусоїдна (1,414)		1	3	-	
Напруга живлення, В: (розміщене в приладі електрохімічне джерело постійного струму)	3,7	4,7	3,7	4,7	-	
Коефіцієнт змінного складника вимірюваних струму та напруги, %, не більше	3		-		-	
Орієнтація приладу відносно магнітного поля Землі	Будь-яка		Будь-яка		-	
Феромагнітна опорна площа	Повна відсутність		Товщина (2 ± 0,5) мм		-	
Транспортна тряска: - число ударів за хвилину - максимальне прискорення, м/с² - тривалість впливу, год	-		-		80	120
					30	
					1	

* Для виконання УХЛ1.1

** В режимі електронного перетворювача

2.5 Частотний діапазон приладу при вимірюванні сили і напруги змінного струму відповідає значенням **таблиці 3**.

Зміна похибки нормальної області частот для двох граничних частот відносно середньої частоти цієї області не перевищує **1/3** нормованого значення основної похибки.

Таблиця 2

Вимірю-вана величина	Діапазон вимірю-вання	Клас точності	Границі допустимої зведеної основної похибки , %		Падіння напруги, B , не більше	Струм споживання, mA , не більше	
			4306.1	4306.2		від вимірю-ваного сигналу	від джере-ла живлен-ня розмі-щеного в приладі
Сила постійного струму	6; 30 mA ; 0,15; 0,3; 1,5; 3; 6; 15 A	постійний струм			0,303	-	-
		1,5	± 1,5		0,6		
		сигнали кодових рейкових ланцюгів					
		5,0	± 5,0 (з механічним повідком)				
Сила змінного струму	6; 30 mA ; 0,15; 0,3; 1,5; 3; 6; 15 A	змінний струм			0,303	-	3,0
		2,5	± 2,5		0,6		
		сигнали кодових рейкових ланцюгів					
		5,0	± 5,0 (з механічним та електронним повідком)	± 5,0 (з механічним повідком)			
Напруга постійного струму, B	0,075 0,3;1,5;3; 6;15 30; 60; 150; 300; 600	постійна напруга			-	0,102	-
		2,5	± 2,5				
		1,5	± 1,5			0,505	
		сигнали кодових рейкових ланцюгів					
Напруга змінного струму, B ("~")	0,075; 0,3;1,5; 3; 6;15 30; 60; 150; 300; 600	змінна напруга			-	0,102	3,0
		2,5	± 2,5				
		сигнали кодових рейкових ланцюгів				0,505	
		5,0	± 5,0 (з механічним та електронним повідком)	± 5,0 (з механічним повідком)			
Напруга змінного струму, B ("~ V") *	30; 60; 150; 300; 600	змінна напруга			-	0,505	-
		2,5	± 2,5				
		сигнали кодових рейкових ланцюгів					
		5,0	± 5,0 (з механічним повідком)				
Опір постійному струму	2 кОм ► 20 кОм ► 200 Ом 2 кОм 20 кОм	2,5 4,0	± 2,5 ± 4,0		-	-	1,6 0,17 15 1,6 0,17
Абсолют-ний рівень сигналу по напрузі, дБн	від мінус 20 до плюс 5	2,5	± 2,5		-	0,102	3,0
* В режимі вимірювання без джерел живлення.							

* В режимі вимірювання без джерел живлення.

Таблиця 3

Верхні значення діапазонів вимірювання	Нормальна область частот, Гц	Середня частота нормальної області частот, Гц	Робоча область частот, Гц	Номінальне значення робочої частоти, Гц
в режимі вимірювання "~"				
0,3; 1,5 В	45-1000	522	1000-30000	25
3; 6; 15; 30 В			1000-15000	
6-1500 мА; 75 мВ; 60; 150 В	45-175	110	175-3000	
300; 600 В; 3-15 А			175-400	
в режимі вимірювання "~V"				
30-150 В	45-175	110	175-6000	25
300; 600 В			175-400	
сигнали кодових рейкових ланцюгів				
75 мВ-600 В; 6 мА-15 А	-	-	50; 75	25
Примітка – Зміна показів, викликаних зміною коефіцієнта амплітуди (таблиця 1), не більше границі допустимої основної похибки за умови, що частота верхньої гармоніки вимірюваного сигналу не більше верхнього значення діапазону робочої області частот – в режимі з електронним перетворювачем.				

2.6 Час заспокоєння приладу не перевищує **4 с**. Час встановлення робочого режиму приладу – безпосередньо після включення.

Режим роботи приладу (за винятком діапазонів вимірювання **0-6 А** і **0-15 А**) безперервний. Тривалість безперервної роботи – на протязі **16 год** з перервою до повторного включення **1 год**.

Для діапазонів вимірювання **0-6 А** і **0-15 А** режим роботи перервний. Тривалість роботи для діапазону **0-6 А** не більше **10 хв** і для діапазону **0-15 А** не більше **5 хв** з перервою до повторного включення не менше **15 хв**.

Тривалість безперервної роботи приладу в режимах з живленням від розміщеного в приладі електрохімічного джерела струму визначається ємністю цього джерела.

В процесі роботи, за необхідністю, слід замінювати розміщене в приладі електрохімічне джерело струму.

Примітка – Для тривалої роботи в умовах низьких температур (нижче **0 °C**) потрібно використовувати електрохімічне джерело постійного струму напругою не нижче **4 В** та підвищеної ємності.

2.7 Ізоляція між всіма ізольованими електричними колами і корпусом приладу в нормальних кліматичних умовах застосування (таблиця 1) витримує на протязі **1 хв** дію випробовуваної напруги змінного струму синусоїдної форми частотою (**50 ± 1**) Гц, середньоквадратичне значення якої складає **2 кВ**.

2.8 Прилад витримує тривалу перевагату струмом чи напругою, рівну **120 %** від верхніх значень діапазонів вимірювань протягом **2 год**.

2.9 Прилад з захистом від електричної перевагати при вимірюванні сили і напруги постійного і змінного струму витримує вплив короточасних електричних переваг - десять ударів струмом чи напругою, величини яких не перевищують **25** – кратних значень від верхніх значень діапазонів вимірювань, але не більше **50 А** в послідовних і **2 кВ** в паралельних електричних колах. Час включення під перевагату **0,5 с** з інтервалом **20 с**.

При відсутності джерела живлення автоматичного захисту короточасні перевагати не повинні перевищувати в діапазонах вимірювань:

до **1A - 5I_к**; вище **1A - 2I_к**;
 до **100B - 5U_к**; вище **100B - 2U_к** (але не більше **2кВ**),
 де **I_к** і **U_к** – верхні значення діапазонів вимірювань сили струму і напруги.

Примітка – В діапазонах вимірювання **0-6 А** та **0-15 А** з окремими гніздами "**6 А**" та "**15 А**" прилад не має автозахисту. Перевантага для цих діапазонів не більше двократної.

2.10 Границі допустимих змін показів (допустимих додаткових зведених похибок) приладу в інтервалах впливних величин робочих умов застосування наведені в **таблиці 4**.

Таблиця 4

Впливна величина	Інтервал впливної величини	Границі допустимих змін показів (допустимої додаткової зведеної похибки), %
Температура довкілля, °C	Від мінус 10 до плюс 40 (мінус 30 до плюс 40 – для УХЛ1.1)	±0,75 (для 75 мВ - ±2,5) при вимірюванні на постійному струмі, ±1,25 при вимірюванні на змінному струмі, опору постійному струму, ±2,5 при вимірюванні кодових сигналів відповідно на кожні 10 °C зміни температури від нормальної
Положення приладу	Відхилення від горизонтального на 10 градусів в будь-якому напрямку	±1,5
Частота вимірюваних сили і напруги змінного струму	Робоча область частот (таблиця 3)	±2,5 (при зміні частоти від границі нормальної області до будь-якого значення частоти суміжної частини робочої області частот)
Зовнішнє однорідне магнітне поле	Постійне з індукцією 0,5 мТл Змінне з індукцією 0,02 мТл при частоті до 1 кГц	±1,5 ±2,5
Форма кривої вимірюваних сили чи напруги змінного струму	Відхилення середньоквадратичного значення від синусоїдної форми під впливом 2, 3 і 5 гармонічної складової, рівне 5 % (30 %)* . Відхилення коефіцієнту амплітуди (лік-фактор) від синусоїдної (1,414) в границях від 1 до 3*	±2,5 ±2,5
Феромагнітна опорна площина	Товщина (2±0,5) мм	±0,75
Такий самий прилад	Розміщений впритул, до цього знаходився на віддалі не менше 1 м	±0,75
* В режимі електронного перетворювача		

2.11 Середній повний строк служби приладу, не менше, **12 років**.

2.12 Габаритні розміри приладу, с закритою кришкою **240 мм x 140 мм x 140 мм**.

2.13 Маса приладу, не більше, **1,5 кг**. Маса комплексу постачання з приналежностями не більше **2,0 кг**.

2.14 Сумарна маса дорогоцінних металів в приладі: золота – **0,0013 г**; срібла – **0,63 г**; платини – **0,006 г** (розтяжка); паладій – **0,03 г**.

2.15 Сумарна маса кольорових металів в приладі:

алюмінію и алюмінієвих сплавів - **200 г** (шильдики, обойма, циферблат); кобальту - **18 г** (магніти вимірювального механізму і реле автозахисту); міді і сплавів на мідній основі - **124 г** (обмотка, гнізда, провід).

3 КОМПЛЕКТНІСТЬ

3.1 Разом з приладом постачаються:

паспорт	- 1 прим.
свідоцтво про приймання	- 1 прим.
провід з'єднувальний	- 2 шт.
затискач контактний	- 2 шт.
ремінь	- 1 шт.

Примітки

- 1 Допускається постачати свідоцтво про приймання не окремим документом, а в складі паспорта одним із його розділів.
- 2 Прилад постачається без електрохімічного джерела струму.
- 3 По узгодженістю з споживачем комплект постачання може бути змінений.

4 БУДОВА ТА ПРИНЦИП РОБОТИ

4.1 Елементи електричної схеми приладу розміщені на друкованих платах і знаходяться в корпусі з ізоляційного матеріалу. Органи управління, відліковий пристрій та з'єднувальні гнізда розміщені на передній стороні приладу.

4.2 Відсік електрохімічного джерела струму типу А316 (*КВАНТ, ПРИМА, УРАН чи аналогічні*) для живлення електронного перетворювача, омметра і автоматичного захисту знаходиться з тильної сторони корпусу. Конструкція приладу дозволяє заміну електрохімічного джерела струму без порушення тавра підприємства - виробника. Без електрохімічного джерела струму пристрій автоматичного захисту не працює.

4.3 В приладі використовується механізм вимірювальний магнітоелектричної системи з рухомою котушкою на розтяжках з внутрікотушковим магнітом, та механічним вказівником (*стрілкою*). Струм повного відхилення механізму вимірювального дорівнює **0,075 мА**.

4.4 Розширення діапазонів вимірювання на постійному та змінному струмі виконується за допомогою комутації шунтів амперметра і додаткових опорів вольтметра.

4.5 Для вимірювання сили та напруги змінного струму в приладі використовується електронний перетворювач середньоквадратичного значення на мікросхемі AD737 (режим " $\sim$ "), а також однопівперіодний випрямляч (режим " $\sim V$ ") для вимірювання напруги змінного струму, виконаний на напівпровідникових кремнієвих діодах. Показання приладу в цьому режимі пропорційне середньоквадратичному значенню сигналу синусоїдної форми. При вимірюванні сигналів тональних рейкових ланцюгів в режимі електронного перетворювача, величина вимірюваного сигналу відображається в середньоквадратичних значеннях з врахуванням пауз.

При вимірюванні сили та напруги змінного струму прилад має закритий вхід.

При вимірюванні напруги змінного струму в режимі " $\sim V$ " рівень постійної складової не повинен перевищувати **10 В**.

4.6 Вимірювання приладом сигналів кодових рейкових ланцюгів на частотах **25; 50; 75 Гц** здійснюється як за допомогою механічного повідка, так і за допомогою електронного повідка (*модифікація 4306.1*). При цьому величина вимірюваного сигналу відображається в середньоквадратичних значеннях без врахування пауз.

5 ВКАЗІВКИ ЩОДО ЗАХОДІВ БЕЗПЕКИ

5.1 При роботі з приладом необхідно виконувати правила техніки безпеки.

5.2 При вимірюваннях в колах з напругою вище **42 В** потрібно приєднувати та від'єднувати прилад при вимкненій напрузі в досліджуваному колі.

Неприпустимо перемикання приладу з одного виду вимірювання на інший, а також перемикання діапазонів вимірювань без від'єднання від досліджуваного кола.

5.3 Вимірювання в колах з напругою вище **200 В** потрібно проводити в присутності інших осіб.

5.4 Прилад до досліджуваної схеми необхідно підключати за допомогою з'єднувальних проводів, що постачаються в комплекті з приладом.

5.5 Підключати прилад до досліджуваної схеми необхідно однією рукою за допомогою з'єднувальних проводів, тримаючись за ізольовану втулку щупа. Інша рука повинна бути вільною для запобігання проходження електричного струму через організм людини.

5.6 При дослідженні електричної схеми прилад потрібно розмістити так, щоб при знятті показів було неможливе доторкання до частин досліджуваної схеми, які перебувають під напругою.

УВАГА! ЗАБОРОНЯЄТЬСЯ РОБОТА ПРИЛАДУ ЗІ ЗНЯТОЮ КРИШКОЮ ВІДСІКУ ЕЛЕКТРОЖИВЛЕННЯ.

6 ПІДГОТОВКА ПРИЛАДУ ДО РОБОТИ І ПОРЯДОК РОБОТИ

6.1 З метою отримання достовірних результатів вимірювань та для попередження можливих пошкоджень приладу потрібно додержуватись наступних правил:

витримати прилад на протязі **4 год** в робочих кліматичних умовах застосування, якщо він більше **1 год** знаходився при температурі граничних умов транспортування, і **48 год** якщо він більше **1 год** знаходився при вологості навколишнього повітря, що відповідає граничним умовам транспортування;

встановити в прилад електрохімічне джерело струму, дотримуючись полярності підключення;

встановити прилад в горизонтальне положення;

встановити коректором вказівник вимірювального механізму приладу на позначку механічного нуля (*нульова позначка шкали "V, A"*);

включити автозахист, натиснувши до упору кнопку "  ";

проконтролювати працездатність автозахисту, для чого натиснути до упору кнопку " _ / _ ", при цьому повинно спрацювати (*легке клацання*) реле автозахисту, що свідчить про його працездатність;

включити знову автозахист;

встановити ручку перемикача видів вимірювання в положення "**Ω**", ручку діапазонів вимірювання в положення " , **200 Ω**", проконтролювати напругу джерела живлення приладу (*установлення стрілки поворотом ручки омметра "Ω" на позначку "∞" шкали "Ω", свідчить про придатність джерела струму*).

6.2 Вимірювання сили струму та напруги.

Встановити ручку перемикача видів вимірювань в положення " $\overline{\text{—}}$ " при вимірюванні на постійному струмі, " $\sim$ " або " $\sim V$ " при вимірюванні на змінному струмі;

встановити ручку перемикача діапазонів вимірювання в одне з фіксованих положень, що відповідає припустимому значенню вимірюваної величини. Якщо вимірювана величина не відома, розпочинати вимірювання з діапазону найбільших її значень;

підключити з'єднувальні проводи до гнізд приладу " $\ast$ " і " A, Ω, V " для всіх діапазонів вимірювання, а при вимірюванні сили струму більше **3 A** і до **15 A** – до гнізд приладу " $\ast$ " і "**6A**" або "**15A**";

підключити прилад до об'єкту вимірювань і виконати відлік результату вимірювання по відповідній шкалі.

Якщо при підключенні приладу до об'єкту вимірювань спрацював автозахист, слід від'єднати прилад та з'ясувати причину (*зазвичай, це помилково встановлений діапазон вимірювання*).

Допускається зміщення стрілки від позначки механічного нуля не більш одної (*великої*) поділки шкали "**V, A**" в режимі електронного перетворювача.

6.3 Вимірювання напруги і сили струму сигналів кодових рейкових ланцюгів.

Встановити ручку перемикача видів вимірювань в положення " $\overline{\text{—}}$ " при вимірюванні сили струму та напруги сигналів кодових рейкових ланцюгів однополярних прямокутних імпульсів, або " $\sim$ ", чи " $\sim V$ " при вимірюванні сили струму та напруги змінних сигналів кодових рейкових ланцюгів;

встановити ручку перемикача діапазонів вимірювання в одне з фіксованих положень, що відповідає припустимому значенню вимірюваної величини. Якщо вимірювана величина не відома, розпочинати вимірювання з діапазону найбільших її значень;

підключити з'єднувальні проводи до гнізд приладу " $\ast$ " і "**A, Ω , V**", а в діапазоні **3A – 15A** до гнізд " $\ast$ " і "**6A**" або "**15A**";

підключити прилад до об'єкту вимірювань. Переміщуючи плавно за допомогою механічного поводкового пристрою стрілку приладу у бік більшого значення вимірюваної величини, встановити її в таке положення, коли амплітуда коливань стрілки буде рівна одній (*великої*) поділки шкали "**V, A**";

виконати відлік значення сили струму або напруги сигналів кодових рейкових ланцюгів по шкалі "**V, A**" по максимальному відхиленню стрілки приладу за **3 – 5** коливань.

При установці перемикача видів вимірювання в положення " $\perp$ " (**для модифікації 4306.1**) прилад запам'ятовує показання в середньоквадратичних значеннях. Час запам'ятовування не перевищує **3 с**. Для того щоб скинути показання в цьому режимі перемикач приладу короткочасно встановити в положення " $\sim$ ".

Показання приладу в залежності від режиму роботи та форми вимірюваної напруги (*сили*) змінного струму наведені в **таблиці 5**.

6.4 Вимірювання опору.

Встановити ручку перемикача видів вимірювання в положення " **Ω** ";

встановити ручку перемикача діапазонів вимірювання в одне з фіксованих положень, що відповідає припустимому значенню вимірюваної величини;

встановити стрілку приладу на відмітку " ∞ " шкали " **Ω** " поворотом ручки " **Ω** " $\updownarrow$;

підключити вимірюваний опір за допомогою з'єднувальних проводів до гнізд " $\ast$ " і "**A, Ω , V**";

виконати відлік результату вимірювання по шкалі " **Ω** ".

Перевірку р-п- переходів діодів та транзисторів приладом в режимі омметра слід проводити в діапазоні **2** та **20 k Ω** (з позначенням діода " $\blacktriangleright|$ "), де на розімкнутих гніздах приладу напруга дорівнює напрузі джерела живлення, тобто **3,7 – 4,7 В**. В інших діапазонах напруга на розімкнутих гніздах приладу не перевищує **0,3 В**.

6.5 Вимірювання абсолютного рівня сигналу по напрузі змінного струму можна проводити у всіх діапазонах вимірювання напруги змінного струму, при цьому покази вимірювального механізму приладу по шкалі "***dBu***" потрібно збільшити (зменшити) у відповідності з **таблицею 5**.

Таблиця 5

Верхнє значення діапазонів вимірювань, <i>B</i>	<i>0,075</i>	<i>0,3</i>	<i>1,5</i>	<i>3</i>	<i>6</i>	<i>15</i>
Збільшення (зменшення) відліку по шкалі " <i>dBu</i> "	<i>-26</i>	<i>-14</i>	<i>0</i>	<i>+6</i>	<i>+12</i>	<i>+20</i>

Продовження таблиці 5

Верхнє значення діапазонів вимірювань, <i>B</i>	<i>30</i>	<i>60</i>	<i>150</i>	<i>300</i>	<i>600</i>
Збільшення (зменшення) відліку по шкалі " <i>dBu</i> "	<i>+26</i>	<i>+32</i>	<i>+40</i>	<i>+46</i>	<i>+52</i>

6.6 По закінченню вимірювань потрібно від'єднати прилад від об'єкту вимірювань. Для запобігання розрядженню електрохімічного джерела струму, ручку перемикача видів вимірювання встановити в положення "***---***", а ручку перемикача діапазонів вимірювання в положення "***600 V***". Натиснути кнопку "***_/_***" для вимкнення вхідного кола приладу.

Таблиця 5

Форма напруги (<i>сили</i>) змінного струму	Показання приладу		
	<i>4306.1</i>	<i>4306.2</i>	<i>Ц438, Ц4380</i>
Напруга (<i>сила</i>) змінного струму синусоїдної форми в робочій області частот (<i>середньоквадратичне значення</i>)	U(I)	U(I)	U(I)
Напруга (<i>сила</i>) змінного струму імпульсного (<i>кодового</i>) сигналу без урахування пауз на частотах <i>25; 50; 75 Гц</i> (<i>середньоквадратичне значення</i>)	U(I)	U(I)	U(I)
Напруга (<i>сила</i>) змінного струму синусоїдної форми с глибиною амплітудної модуляції <i>100 %</i> , з урахуванням пауз, модулюючий сигнал – прямокутної форми (<i>меандр</i>), частота модуляції <i>8</i> або <i>12 Гц</i> .	0,707U(I)	0,707U(I)	0,5U(I)
Примітка – Для сигналів форми, близької до ідеальної			

6.7 Похибка результату вимірювань приладом в робочих умовах застосування (γ_p), визначається як сума границь допустимої основної зведеної похибки приладу (γ_o) і допустимих змін показів (*допустимих додаткових зведених похибок*) приладу від впливу:

частоти вимірюваних сили та напруги змінного струму, γ_f ; форми кривої, γ_k ; температури, γ_t ; зовнішнього магнітного поля, γ_m ; положення приладу, γ_n - за формулою (2)

$$\gamma_p = \gamma_o + \gamma_f + \gamma_k + \gamma_t + \gamma_m + \gamma_n \quad (2)$$

Приклад - Приладом проводились вимірювання при температурі ***35 °C***, інші впливні величини відповідали нормальним (**таблиця 1**).

Тоді

$$\gamma_p = \gamma_o + \gamma_t \quad (3)$$

Границі допустимих змін показів приладу, що спричинені зміною температури на кожні ***10 °C*** від нормальної (***20 ± 5 °C***) в межах робочих температур, дорівнюють ***± 0,75 %*** на постійному струмі і ***± 1,25 %*** на змінному струмі.

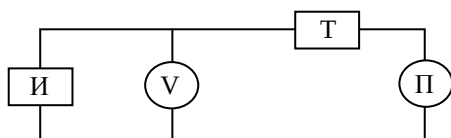
Таким чином, похибка результату вимірювань в цьому випадку не перевищує:
 на постійному струмі $\gamma_p = \pm 2,25 \%$;
 на змінному струмі $\gamma_p = \pm 3,75 \%$.

7 ВКАЗІВКИ ПО ПОВІРЦІ (КАЛІБРУВАННЮ)

7.1 Періодичність повірки (калібрування) приладу встановлюється споживачем з урахуванням інтенсивності і умов експлуатації, але не рідше одного разу на рік.

7.2 Методи повірки (калібрування) приладу - за **ДСТУ ГОСТ 8.497** в частині амперметра і вольтметра, **ДСТУ ГОСТ 8.409** в частині омметра та паспортом в частині інших функцій.

7.3 Визначення основної похибки приладу при вимірюванні сигналів рейкових кодових ланцюгів з повідком слід проводити за схемою у відповідності з **рисунком 1**, на всіх числових позначках шкали "**V, A**" в діапазоні вимірювання з верхнім значенням **6 або 15 В** методом порівняння показів випробовуваного приладу з показами зразкового приладу в середньоквадратичних значеннях або за допомогою універсального калібратора **Н4-6 (Н4-11)**.



И – джерело змінного струму синусоїдної форми ГЗ-123;
Т – кодовий трансмітер КПТШ-515 або аналогічний другого типу;
V – зразковий вольтметр (мілівольтамперметр Ф5263);
П – випробовуваний прилад.

Рисунок 1

7.4 Після ремонту, пов'язаного з заміною комплектуючих елементів схеми електронного претворювача, слід проводити додатково:

визначення похибки приладу при вимірюванні сигналу тональних рейкових ланцюгів з амплітудною маніпуляцією **8** або **12 Гц** в діапазоні частот **420 – 5555 Гц** і фазаманіпульованого сигналу на частоті **175 Гц** за допомогою універсального калібратора **Н4-6 (Н4-11)** в одному з діапазонів вимірювання напруги змінного струму, які наведені в **таблиці 6**.

Таблиця 6

Частота, Гц	Позначка шкали, що повіряється	Верхнє значення діапазонів вимірювань, В	Границі допустимої зведеної основної похибки, %
175 – 780	10; 20; 30; 40; 50; 60	0,3 - 15	$\pm 2,5$
4545 - 5555	(20) 30; 60	0,3 - 15	$\pm 5,0$
Примітка – При визначенні похибки на виході калібратора Н4-6 (Н4-11) встановлюється немодульована напруга			

визначення впливу коефіцієнта амплітуди по схемі за **рисунком 2** шляхом порівняння показів приладу поданням на вхід по черзі синусоїдної та прямокутної напруги з скважністю **2** (коефіцієнт амплітуди **1**) і **10** (коефіцієнт амплітуди **3**), за умов, що частота верхньої гармоніки вимірювального сигналу не перевищує діапазону робочої області частот.

Прилад вважається придатним, якщо отримані зміни показів не перевищують $\pm 2,5 \%$.

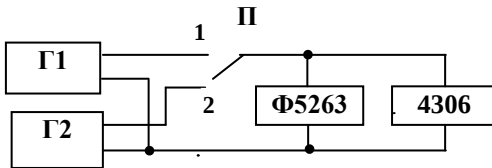
7.5 Визначення основної похибки приладу при вимірюванні абсолютного рівня сигналу по напрузі змінного струму потрібно проводити за табличними значеннями напруги (**таблиця 6**) в діапазоні вимірювання **0 - 1,5 В** змінного струму.

Таблиця 6

Відмітка шкали " <i>dBu</i> ", що повіряється	-20	-10	-5	0	+5
Напруга змінного струму, <i>B</i>	0,075	0,245	0,436	0,775	1,380

7.6 Позитивні результати первинної повірки (калібрування) оформляються шляхом запису в паспорті приладу та посвідченням запису відтиском повірочного (калібрувального) тавра.

Позитивні результати періодичної повірки (калібрування) приладу оформляються в порядку, встановленому метрологічною службою, що проводить повірку (калібрування).



Г1 – генератор сигналів синусоїдної форми, наприклад ГЗ-109;

Г2 - генератор імпульсів, наприклад Г5-53;

П – перемикач будь-якого типу.

Рисунок 2

При негативних результатах періодичної повірки (калібрування) рішення про можливість подальшого використання приладу приймає керівник підприємства, що його використовує.

Прилад, що не підлягає ремонту, вилучається з обігу та експлуатації, та піддається утилізації в установленому порядку.

8 ТРАНСПОРТУВАННЯ ТА ЗБЕРІГАННЯ

8.1 Прилад можна транспортувати в закритому транспорті будь-якого виду. При транспортуванні повітряним транспортом прилад повинен бути розміщений в герметизованому відсіку.

Граничні умови транспортування:

температура довкілля від мінус **50 °C** до плюсу **50 °C**;

верхнє значення відносної вологості повітря **98 %** при температурі **35 °C**;

атмосферний тиск **84 - 106,7 кПа (630 - 800 мм рт. ст.)**;

максимальне прискорення механічних ударів **30 м/с²** при частоті **80 - 120** ударів на хвилину.

Залізничні вагони, контейнери, кузови автомобілів, що використовуються для транспортування приладу, не повинні мати слідів перевезення цементу, вугілля, хімікатів и т.д.

8.2 Прилад до введення в експлуатацію повинен зберігатися в упаковці підприємства - виробника при температурі довкілля від **5 °C** до **40 °C** та відносної вологості до **80 %** при температурі **25 °C**.

Зберігання приладу без упаковки потрібно проводити при температурі довкілля від **10 °C** до **35 °C** та відносній вологості **80 %** при температурі **25 °C**.

При зберіганні приладу чи при тривалій перерві в роботі з ним рекомендується електрохімічне джерело струму вилучити із приладу і зберігати його окремо.

В приміщеннях для зберігання не повинні бути пилю, парів кислот та лугу, агресивних газів та інших шкідливих домішок, що викликають корозію.

При зберіганні приладу в споживчій тарі (*футлярі*) кількість рядів складування по висоті не повинна перевищувати п'яти.

8.3 Прилад по закінченню строку служби, що не підлягає ремонту, вилучається з обігу та експлуатації, та піддається утилізації в установленому порядку.

9 ГАРАНТІЇ ВИРОБНИКА

9.1 Виробник гарантує відповідність приладу вимогам технічних умов при дотриманні умов експлуатації, транспортування та зберігання.

9.2 Гарантійний строк експлуатації - **18 місяців** з дня вводу приладу в експлуатацію, але не більше **24 місяців** з дня виготовлення приладу.

9.3 Гарантійний строк зберігання - **6 місяців** з дня виготовлення приладу.

9.4 Претензії до якості приладу приймаються до розгляду і гарантійний ремонт проводиться при наявності свідоцтва про приймання та збереженні на приладі відтиску тавра підприємства - виробника чи організації, що проводить гарантійний ремонт.

ДОДАТОК А: Схема електрична принципова