



РусГидро
НИИЭС

АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО

**«Научно-исследовательский институт
энергетических сооружений»**



**ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ МНОГОКАНАЛЬНОГО
ПРОГРАММИРУЕМОГО ТЕРМИНАЛА**

МПТ

Руководство по эксплуатации

МПТ 4060-013543 РЭ



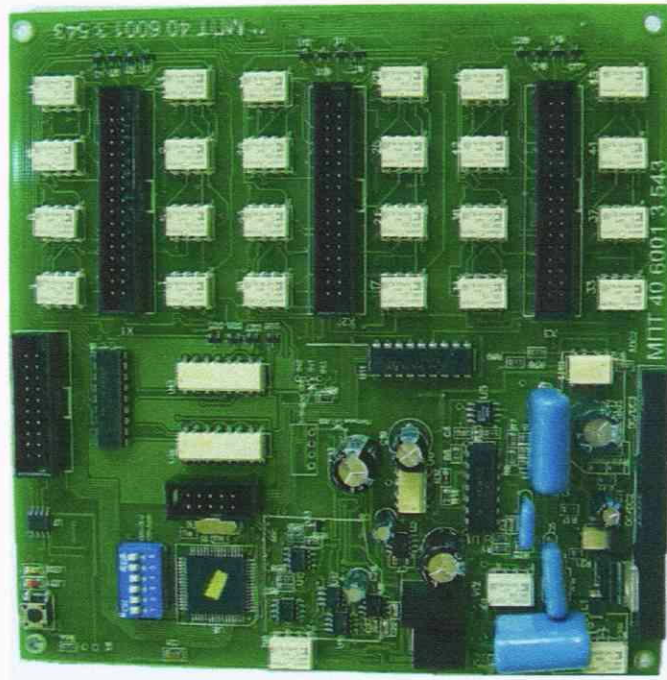
СОГЛАСОВАНО
в части раздела 7
«Методика поверки»
с изменением № 1
Заместитель директора
ФБУ «Пензенский ЦСМ»

[Signature]
Ю.Г. Тюрина
декабря 2020 г.

Москва - 2020

Содержание

1. Назначение.....	3
2. Технические данные.....	3
3. Комплект поставки.....	5
4. Устройство и работа.....	5
5. Указание мер безопасности.....	6
6. Порядок получения результата измерения.....	7
7. Методика поверки.....	7
8. Транспортирование и хранение.....	14
9. Гарантии изготовителя.....	14
10. Сведения о рекламациях.....	15
Свидетельство о приёмке.....	15
ПРИЛОЖЕНИЕ А Подключение питания, интерфейса и контактов разъёмов ПИ к выводам СИПИ.....	16
Схема подключения питания и интерфейса.....	18
ПРИЛОЖЕНИЕ Б Адрес ПИ МПТ и положение переключателя J.....	19
ПРИЛОЖЕНИЕ В Габаритные и установочные размеры ПИ МПТ.....	20
ПРИЛОЖЕНИЕ Г Лист регистрации изменений.....	21



1. Назначение

1.1 Преобразователь Измерительный многоканального программируемого терминала МПТ (далее – ПИ МПТ), предназначенный для автоматического сбора и обработки измерительной информации о состоянии строительных технических и энергетических сооружений на основе информации, получаемой от заложенных в сооружения струнных преобразователей с импульсным возбуждением (СИПИ).

ПИ МПТ имеет адрес, который может быть установлен от 0 до 63.

Информация о периоде или сопротивлении выдаётся в виде кода ASCII по внешнему запросу.

Тип интерфейса связи RS-485.

1.2 Область применения – системы мониторинга безопасности энергетических объектов при их строительстве и эксплуатации. ПИ МПТ может функционировать в локальной сети (в том числе с другими ПИ и МПТ).

1.3 Пример обозначения ПИ МПТ при заказе и в документации другой продукции:

- «Преобразователь Измерительный многоканального программируемого терминала

МПТ 4060-013543-2 » - для двухпроводного соединения,

- «Преобразователь Измерительный многоканального программируемого терминала

МПТ 4060-013543-3 » - для трёхпроводного соединения,

2 Технические данные

2.1 ПИ МПТ изготовлен на основе промышленного микроконтроллера и работает под управлением компьютера. Выдача информации на компьютером происходит по его команде, причем принимаемая информация включает в себя период

колебания струны в микросекундах и электрическое сопротивление катушки СИПИ при трёхпроводном соединении, или сопротивления катушки вместе с сопротивлением линии связи при двухпроводном соединении.

2.2 Рабочий диапазон измерений периода гармонических колебаний напряжения с амплитудой от 3 до 40 мВ составляет от 400 до 2500 мкс.

2.3 Пределы допускаемой относительной погрешности измерений периода гармонических колебаний электрического напряжения составляют $\pm 0,06\%$.

2.4 Диапазон измерений электрического сопротивления постоянному току составляет от 0 до 300 Ом.

2.5 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току составляют ± 1 Ом.

2.6 Максимальное количество СИПИ, подключаемых к одному ПИ МПТ, составляет 48 для двухпроводных или 24 для трёхпроводных линий.

2.7 Напряжение питания ($12,0 \pm 0,5$) В постоянного тока.

2.8 Потребляемая мощность не более 4 В·А.

2.9 Габаритные размеры не более $155 \times 155 \times 50$ мм.

2.10 Масса не более 300 г.

2.11 Рабочие условия эксплуатации:

- диапазон температур окружающего воздуха от минус 30 до плюс 60 °С;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа (от 630 до 795 мм рт. ст.);

2.12 Средняя наработка на отказ $T_o, 24000$ ч.

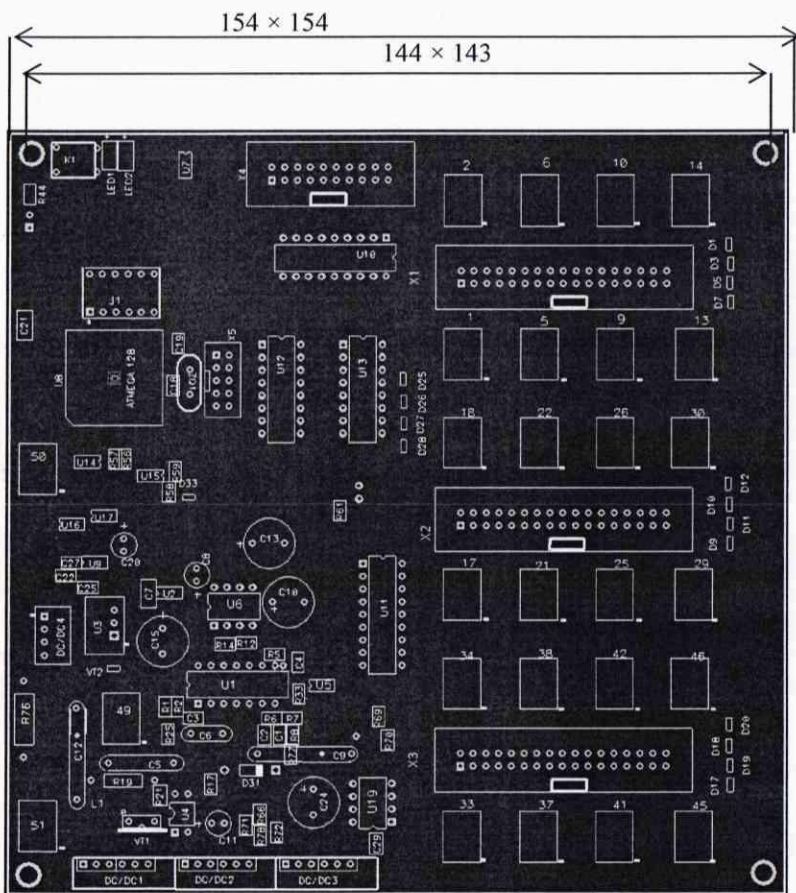
2.13 Среднее время восстановления T_v в (ГОСТ 27002) 18 ч

2.14 Средний срок службы, не менее 10 лет

ПРИЛОЖЕНИЕ Г Лист регистрации изменений

Изм	Номер листов (страниц)			Всего листов	Номер документа	Входящий номер	Подпись	Дата
	Измененных	Замененных	Новых					

ПРИЛОЖЕНИЕ В Габаритные и установочные размеры ПИ МПТ



3 Комплект поставки

3.1 В комплект поставки входит ПИ МПТ и документация, перечисленные в таблице 1.

Таблица 1.

Наименование	Обозначение, ТУ	Количество	Примечание
1. Преобразователь. Измерительный Многоканальный программируемого терминала	МПТ 4060-013543-2 (3)	1	
2. Руководство по эксплуатации с методикой поверки	МПТ 4060-013543 РЭ	1	
3. Паспорт*		1	
4. Шлейф для поверки	МПТ 4060-013543-ШЛ2 (3)	1 на всю партию	По отдельному заказу

*Может быть совмещён с РЭ

4 Устройство и работа

4.1 Конструктивно ПИ МПТ выполнен в виде платы, которая может быть установлена в шкафу на монтажной панели шкафа. Для монтажа по углам платы имеются 4 отверстия диаметром по 5 мм. На плате расположены микроконтроллер, аналоговая схема усиления и формирования сигналов, блок релейной коммутации.

4.2 Для работы в составе сети МПТ каждый ПИ МПТ имеет адрес от 0 до 63, устанавливаемый вручную переключателем адреса (J1).

ПИ МПТ имеет индикатор питания (красный светодиод). При обращении к плате от компьютера по интерфейсу RS-485 этот светодиод мигает. При измерении периода подключённого к каждому из каналов СИПИ мигает зелёный светодиод, если измеренный

период укладывается в диапазон измерения 400...2500 микросекунд.

ПИ МПТ может функционировать автономно без компьютера – для проверки качества подсоединения и работоспособности подключённого СИПИ. При нажатии на тактовую кнопку, расположенную рядом со светодиодом индикации питания, ПИ МПТ начинает самостоятельно подключать каналы и мигать зелёным светодиодом при достоверных измерениях.

4.3 ПИ МПТ к датчикам СИПИ подключается посредством трёх 34-контактных разъёмов.

Порядок подключения контактов разъёмов ПИ МПТ к выводам СИПИ приведён на рисунке в приложении А

4.4 Источник питания и линии интерфейса подсоединяются к ПИ МПТ через 20-контактный разъём. Схема разъёма приведена на рисунке в приложении А

4.5 Габаритные и установочные размеры приведены на рисунке в приложении В

5. Указание мер безопасности

5.1. По безопасности и способу защиты человека от поражения электрическим током ПИ МПТ должен удовлетворять требованиям «Правилам устройства электроустановок (ПУЭ)».

5.2. Эксплуатационный персонал, пользующийся ПИ МПТ, должен иметь III группу по электробезопасности и выполнять требования «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей до 1000 В», предусмотренных для вторичных (вспомогательных) цепей и средств диспетчерского и технологического управления в энергосистемах.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б Адрес ПИ МПТ и положение переключателя J1

J1		J1		J1		J1	
Положение	Адрес	Положение	Адрес	Положение	Адрес	Положение	Адрес
On	0	Off	1	On	2	Off	3
On		On		Off			
On		On		On			
On		On		On			
On		On		On			
On	4	On	5	On	6	Off	7
On		Off		On			
Off		Off		On			
On		On		On			
On		On		On			
On	8	On	9	On	10	On	11
On		Off		Off			
On		On		On			
On		On		On			
On		On		On			
On	60	Off	61	Off	62	Off	63
On		On		Off			
Off		Off		Off			
Off		Off		Off			
Off		Off		Off			

X4

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	GND
14	GND
15	+12 В
16	+12 В
17	
18	
19	Data -
20	Data +

6 Порядок получения результата измерения

6.1 Подключить к ПИ МПТ источник питания и компьютер через интерфейс RS-485.

6.2 Подключить к одной паре контактов 34-контактного разъёма СИПИ с двумя выводами (или к тройке контактов СИПИ с тремя выводами, причём к первому номеру тройки подключить вывод 1 СИПИ). См. схему соединения Приложение А

6.3 Запустить на компьютере любую программу для коммуникации через последовательный порт (например, программу Terminal).

6.4 Подать на ПИ МПТ команду a0NNAA, где AA – адрес ПИ МПТ, NN – номер канала, к которому подключается СИПИ (от 0 до 47 при двухпроводном подключении, от 0 до 23 – при трёхпроводном подключении). Получить ответ в виде измеренного периода в микросекундах.

6.5 Подать на ПИ МПТ команду c0NNAA. Получить ответ в виде измеренного сопротивления в Омах.

7 Методика поверки

7.1 Первичная поверка ПИ МПТ производится на предприятии – изготовителе.

Интервал между поверками (межповерочный интервал) – один год.

7.2 ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

7.2.1 При проведении поверки ПИ МПТ должны быть выполнены операции и применены средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Операции и средства поверки

Для трёхпроводных СИП

№ п/п	Наименование операции	Пункт методик испытаний	Рекомендуемые средства поверки, требуемые технические и метрологические характеристики
1	Внешний осмотр	7.6.1	–
2	Опробование	7.6.2	1) Генератор сигналов низкочастотный ГЗ-112. Диапазон частот синусоидального напряжения от 400 до 2500 Гц. Относительная погрешность установки частоты не нормируется. 2) Осциллограф сервисный универсальный ОСУ-10В, измеряемые временные интервалы исследуемых сигналов в диапазоне частот от 400 до 2500 Гц с амплитудой – от 0,4 мВ до 200 В. Пределы допускаемых погрешностей горизонтального и вертикального отклонений $\pm 4\%$; 3) Частотомер электронно-счётный GFC-8010Н, диапазон частот сигнала от 400 до 2600 Гц с относительной погрешностью измерения частоты и периода $\pm 5 \cdot 10^{-7}$ 4) Магазин сопротивлений Р4831 М1. Диапазон сопротивлений от 0 до 300 Ом, класс точности 0,02. 5) Резистор С2-33Н – 10 Ом $\pm 10\%$ - 0,25 Вт 6) Резистор С2-33Н – 10 Ом $\pm 10\%$ - 0,5 Вт 7) Варистор 10...20 В, 0,1 Дж
3	Проверка погрешности измерения периода	7.6.3	1) Генератор сигналов низкочастотный ГЗ-112. Диапазон частот синусоидального напряжения от 400 до 2500 Гц. Относительная погрешность установки частоты не нормируется. 2) Осциллограф сервисный универсальный ОСУ-10В, измеряемые временные интервалы исследуемых сигналов в диапазоне частот от 400 до 2500 Гц с амплитудой – от 0,4 мВ до 200 В. Пределы допускаемых погрешностей горизонтального и вертикального отклонений $\pm 4\%$; 3) Частотомер электронно-счётный GFC-8010Н, диапазон частот сигнала от 400 до 2600 Гц с относительной погрешностью измерения частоты и периода $\pm 5 \cdot 10^{-7}$ 4) Резистор С2-33Н – 10 Ом $\pm 10\%$ - 0,25 Вт 5) Резистор С2-33Н – 10 Ом $\pm 10\%$ - 0,5 Вт 6) Варистор 10...20 В, 0,1 Дж 7) Мультиметр цифровой АРРА 107N. Постоянное напряжение: Предел 20 В. Погрешность $\pm (0,06\% + 10 \text{ смр})$ Переменное напряжение: Предел 200 мВ. Погрешность $\pm (1\% + 80 \text{ смр})$

X1

X2

X3

1	СИПИ1-1	1	СИПИ9-1	1	СИПИ17-1
2	СИПИ1-2	2	СИПИ9-2	2	СИПИ17-2
3	СИПИ1-3	3	СИПИ9-3	3	СИПИ17-3
4		4		4	
5	СИПИ2-1	5	СИПИ10-1	5	СИПИ18-1
6	СИПИ2-2	6	СИПИ10-2	6	СИПИ18-2
7	СИПИ2-3	7	СИПИ10-3	7	СИПИ18-3
8		8		8	
9	СИПИ3-1	9	СИПИ11-1	9	СИПИ19-1
10	СИПИ3-2	10	СИПИ11-2	10	СИПИ19-2
11	СИПИ3-3	11	СИПИ11-3	11	СИПИ19-3
12		12		12	
13	СИПИ4-1	13	СИПИ12-1	13	СИПИ20-1
14	СИПИ4-2	14	СИПИ12-2	14	СИПИ20-2
15	СИПИ4-3	15	СИПИ12-3	15	СИПИ20-3
16		16		16	
17	СИПИ5-1	17	СИПИ13-1	17	СИПИ21-1
18	СИПИ5-2	18	СИПИ13-2	18	СИПИ21-2
19	СИПИ5-3	19	СИПИ13-3	19	СИПИ21-3
20		20		20	
21	СИПИ6-1	21	СИПИ14-1	21	СИПИ22-1
22	СИПИ6-2	22	СИПИ14-2	22	СИПИ22-2
23	СИПИ6-3	23	СИПИ14-3	23	СИПИ22-3
24		24		24	
25	СИПИ7-1	25	СИПИ15-1	25	СИПИ23-1
26	СИПИ7-2	26	СИПИ15-2	26	СИПИ23-2
27	СИПИ7-3	27	СИПИ15-3	27	СИПИ23-3
28		28		28	
29	СИПИ8-1	29	СИПИ16-1	29	СИПИ24-1
30	СИПИ8-2	30	СИПИ16-2	30	СИПИ24-2
31	СИПИ8-3	31	СИПИ16-3	31	СИПИ24-3
32		32		32	
33		33		33	
34		34		34	

ПРИЛОЖЕНИЕ А Подключение питания, интерфейса и контактов разъемов ПИ МПТ к выводам СИПИ

Для двухпроводный СИПИ

X1		X2		X3	
1	СИПИ1	1	СИПИ17	1	СИПИ33
2	СИПИ1	2	СИПИ17	2	СИПИ33
3	СИПИ2	3	СИПИ18	3	СИПИ34
4	СИПИ2	4	СИПИ18	4	СИПИ34
5	СИПИ3	5	СИПИ19	5	СИПИ35
6	СИПИ3	6	СИПИ19	6	СИПИ35
7	СИПИ4		СИПИ20	7	СИПИ36
8	СИПИ4	8	СИПИ20	8	СИПИ36
9	СИПИ5	9	СИПИ21	9	СИПИ37
10	СИПИ5	10	СИПИ21	10	СИПИ37
11	СИПИ6	11	СИПИ22	11	СИПИ38
12	СИПИ6	12	СИПИ22	12	СИПИ38
13	СИПИ7	13	СИПИ23	13	СИПИ39
14	СИПИ7	14	СИПИ23	14	СИПИ39
15	СИПИ8	15	СИПИ24	15	СИПИ40
16	СИПИ8	16	СИПИ24	16	СИПИ40
17	СИПИ9	17	СИПИ25	17	СИПИ41
18	СИПИ9	18	СИПИ25	18	СИПИ41
19	СИПИ10	19	СИПИ26	19	СИПИ42
20	СИПИ10	20	СИПИ26	20	СИПИ42
21	СИПИ11	21	СИПИ27	21	СИПИ43
22	СИПИ11	22	СИПИ27	22	СИПИ43
23	СИПИ12	23	СИПИ28	23	СИПИ44
24	СИПИ12	24	СИПИ28	24	СИПИ44
25	СИПИ13	25	СИПИ29	25	СИПИ45
26	СИПИ13	26	СИПИ29	26	СИПИ45
27	СИПИ14	27	СИПИ30	27	СИПИ46
28	СИПИ14	28	СИПИ30	28	СИПИ46
29	СИПИ15	29	СИПИ31	29	СИПИ47
30	СИПИ15	30	СИПИ31	30	СИПИ47
31	СИПИ16	31	СИПИ32	31	СИПИ48
32	СИПИ16	32	СИПИ32	32	СИПИ48
33		33		33	
34		34		34	

4	Проверка погрешности измерения сопротивления	7.6.4	Магазин сопротивления Р4831-М1. Диапазон сопротивлений от 0 до 300 Ом, класс точности 0,02.
---	--	-------	---

(Измененная редакция, Изм. № 1)

Примечания.

1) Допускается применять другие средства поверки, удовлетворяющие по точности требованиям, указанным в таблице 2.

2) При использовании генератора сигналов с относительной погрешностью задания частоты более $\pm 0,02$ % и абсолютной погрешностью задания напряжения более $\pm 0,5$ мВ, необходимо применить частотомер и мультиметр.

Средства поверки должны быть поверены в соответствии с законодательством РФ.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

7.3. Требования к квалификации поверителей

К проведению поверки допускаются лица, аттестованные в качестве поверителей радиотехнических средств измерений и имеющие квалификационную группу по электробезопасности не ниже II.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

7.4. Требования безопасности

При проведении поверки должны соблюдаться требования безопасности, установленные ГОСТ 12.3.019-80 «ССБТ. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности», «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

7.5. Условия поверки:

- температура окружающего воздуха от плюс 15 до плюс 25 °С;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 % при температуре окружающего воздуха плюс 25 °С;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа (от 630 до 795 мм рт. ст.);

7.6. Проведение поверки.

7.6.1. Внешний осмотр.

При внешнем осмотре должно быть установлено:

- возможность однозначного прочтения информации на

табличке ПИ МПТ (типа и заводского номера);

- соответствие типа и заводского номера периодомера записям в руководстве по эксплуатации (при первичной поверке);

- отсутствие механических повреждений, препятствующих нормальному применению ПИ МПТ.

7.6.2. Опробование.

Собрать схему, представленную на рисунке 1. Адаптер питания подключить к сети 220 В. На ПИ МПТ при этом должен загореться красный индикатор питания. На плате ПИ МПТ зафиксировать адрес платы АА (по переключателям адреса J1, порядок переключателей приведён в приложении 1).

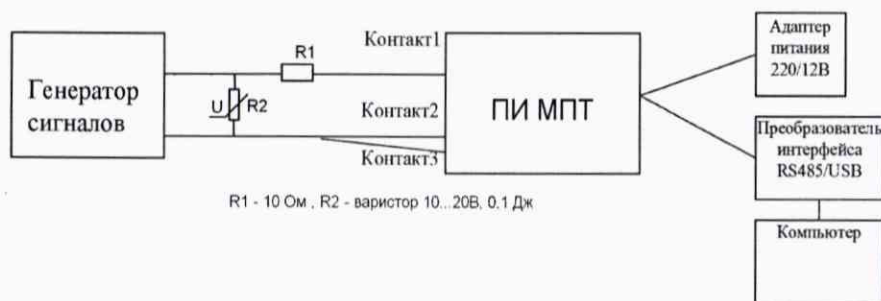


Рисунок 1

(Измененная редакция, Изм. № 1)

Контакты 1 и 2 подключают через разъём IDC 34 с шлейфом плоского кабеля. При этом контакты 1 и 2 будут соответствовать первому номеру реле (нулевой номер канала) для соединения с датчиками. Для платы трёхпроводной контакты 2 и 3 объединить. Можно использовать готовые шлейфы для поверки - МПТ 40 6001 3543 ШЛ2 (для двухпроводных) или МПТ 40 6001 3543 ШЛ3 (для трёхпроводных) с объединёнными по входу всеми каналами.

В случае, если генератор сигналов не обеспечивает погрешность установки частоты не более $\pm 0,02\%$, то необходимо параллельно ему

вине предприятия - изготовителя в течение гарантийного срока, необходимо направить в его адрес для замены.

10 Сведения о рекламациях

10.1. Предприятие-изготовитель просит потребителя выслать в его адрес все предложения по конструкции и работе ПИ МПТ.

10.2. В случае отказа в работе ПИ МПТ в период гарантийного срока необходимо составить технически обоснованный акт, оформленный в установленном порядке, и направить его в адрес предприятия - изготовителя.

Сведения о драгоценных металлах

Драгоценные металлы отсутствуют (по ГОСТ 2.608)

Свидетельство о приемке

Преобразователь Измерительный многоканального программируемого терминала МПТ, в МПТ зав. № _____, изготовленный в ___ квартале 202__ г. соответствуют требованиям ТУ и признан годным к эксплуатации.

_____ 202__ г.

Представитель ОТК

Адрес изготовителя: РФ, 125363, Москва, Строительный проезд, д.7а а/я 393 АО Научно-исследовательский институт энергетических сооружений.

Примечание. Первичная поверка осуществляется предприятием поставщиком при выпуске прибора.
Межповерочный интервал 1 год

8 Транспортирование и хранение

8.1. ПИ МПТ, упакованный в соответствии с требованиями, предусмотренными в действующей технической документации, разрешается транспортировать любым видом закрытого транспорта (в т.ч. самолетом) в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на данных видах транспорта. Разрешается транспортировать ПИ МПТ без упаковки курьером.

8.2 При транспортировании ПИ МПТ должны соблюдаться меры предосторожности, исключающие резкие толчки, удары, перемещение волоком.

8.3. Хранение ПИ МПТ следует проводить в упакованном виде.

8.4. В помещениях для хранения не должно быть паров кислот, щелочей, вызывающих коррозию.

8.5. При длительном хранении ПИ МПТ необходимо ежегодно проверять качество упаковки.

Распаковку следует производить с помощью инструмента, исключающего возможность случайного повреждения приборов.

9 Гарантии изготовителя

9.1. Изготовитель гарантирует соответствие ПИ МПТ требованиям настоящего РЭ при соблюдении условий эксплуатации, транспортирования и хранения, а также правил контроля и эксплуатации, установленных настоящим РЭ.

9.2. Гарантийный срок эксплуатации 2 года со дня ввода в эксплуатацию. Гарантийный срок хранения - 2 года с момента выпуска ПИ МПТ из производства.

9.3. Предприятие - изготовитель обязуется в течение гарантийного срока безвозмездно производить замену вышедших из строя ПИ МПТ, при условии соблюдения потребителем правил транспортирования, хранения, распаковки, установки и эксплуатации. ПИ МПТ, вышедшие из строя по

подключить частотомер в режиме измерения периода.

В случае, если генератор сигналов не обеспечивает погрешность установки напряжения не более $\pm 0,5$ мВ, то необходимо параллельно ему подключить вольтметр, обеспечивающий указанную погрешность.

Подав с генератора сигналы, период которых равен 1000 мкс, а напряжение составляет не менее 10 мВ, убедится в функционировании ПИ МПТ следующим образом:

На компьютере с использованием любой стандартной программы, например, Terminal выдать команду a000AA, и фиксировать величину периода в микросекундах. Измеренный период должен быть в пределах $(1000,00 \pm 0,5)$ мкс.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

Подавая на ПИ МПТ поочередно команды a001AA, a002AA.....a047AA (или ...a023AA) убедиться в функционировании ПИ МПТ по остальным 47 (или 23) каналов.

Подключить к контактам 1 и 2 ПИ МПТ магазин сопротивлений. Выставить на магазине значение сопротивления 200 Ом. Произвести измерение сопротивления, подавая команду c000AA Измеренное значение должно быть (200 ± 1) Ом. Подавая на ПИ МПТ поочередно команды c001AA, c002AA.....c047AA (или ...c023AA) убедиться в функционировании ПИ МПТ по остальным 47 (или 23) каналов.

Не отсоединяя магазин сопротивлений, подключить параллельно ему осциллограф и измерить параметры одиночного импульса возбуждения, поступающего с ПИ МПТ при опросе измерения периода. Амплитуда импульса должна находиться в пределах от 135 до 165 В, а длительность импульса на уровне 0,1 от амплитудного значения в пределах от 0,3 до 0,7 мс.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

Для проверки идентификационных данных программного обеспечения на компьютере с помощью программы Terminal выдать команду i00000. Ответ должен быть MPT_BGES_2011-2.HEX v. 21.04.2014.

7.6.3 Проверка основной погрешности измерения периода.

Собрать схему, представленную на рисунке 1. Подключиться к произвольно выбранному каналу NN.

Выбрать любые пять точек приблизительно равномерно распределённых по диапазону измерений периода, включая нижнее и верхнее значение, например 400, 800, 1000, 1800, 2500 мкс.

(Изменения редакция, Изм. № 1)

Произвести измерения периода сигналов, соответствующих выбранным точкам аналогично п. 7.6.2. На компьютере с использованием любой стандартной программы, например, Terminal выдавать команды aONNAА, и фиксировать величину периода в микросекундах для сигналов, указанных выше.

Рассчитать относительную погрешность измерений периода по формуле:

$$\delta = \frac{T_n - T_r}{T_r} \times 100 \%$$

где T_n – значение периода, измеренное ПИ МПТ, мкс;

T_r – значение периода сигнала, заданное с помощью генератора сигналов, мкс.

ПИ МПТ признаётся годным, если относительная погрешность измерений при уровне бракования 0,8 не будет превышать значения $\pm 0,05 \%$.

(Изменения редакция, Изм. № 1)

7.6.4 Проверка основной погрешности измерения сопротивления.

Собрать схему, представленную на рисунке 2. Адаптер питания подключить к сети 220 В. На ПИ МПТ при этом должен загореться цифровой красный индикатор питания. Подключиться к произвольно выбранному каналу NN.

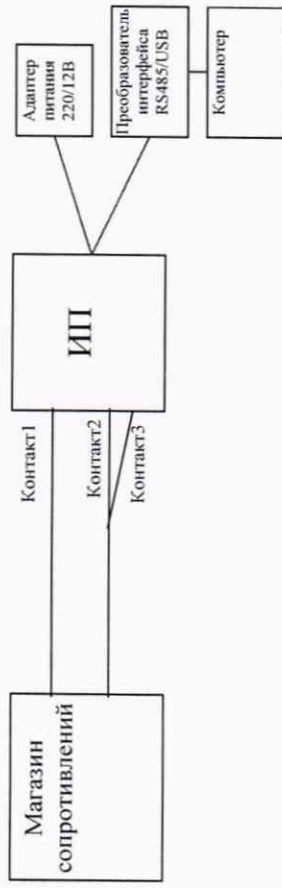


Рисунок 2

Контакты 1 и 2 подключают через разъём IDC 34 с шлейфом плоского кабеля. При этом контакты 1 и 2 будут соответствовать первому номеру реле (нулевой номер канала) для соединения с датчиками. Можно использовать готовые шлейфы для поверки - МПТ 40 6001 3543 ШЛ2 (для двухпроводных) или МПТ 40 6001 3543 ШЛ3 (для трёхпроводных) с объединёнными по входу всеми каналами.

Выбрать пять точек приблизительно равномерно распределённых по диапазону измерений сопротивления, включая нижнее и верхнее значение (например 0,50, 100, 200, 300 Ом).

Произвести измерения сопротивления, соответствующих выбранным точкам следующим образом. На компьютере с использованием любой стандартной программы, например, Terminal выдать команду sONNAА, и фиксировать величину сопротивления в Омах для подключений, указанных выше. Рассчитать абсолютную погрешность.

ПИ МПТ признаётся годным, если относительная погрешность измерений при уровне бракования 0,8 не будет превышать значения $\pm 0,8 \text{ Ом}$.

7.7 Оформление результатов поверки.

Результаты поверки оформляются в соответствии с Приказом Минпромторга от 31 июля 2020 г. № 2510.

(Изменения редакция, Изм. № 1) 13