

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи постоянного тока и напряжения в частоту «ПТНЧ»

Назначение средства измерений

Преобразователи постоянного тока и напряжения в частоту «ПТНЧ» (далее – преобразователи «ПТНЧ») предназначены для:

- преобразования выходных сигналов измерительных преобразователей напряжения, тока, мощности, имеющих выходной сигнал в виде постоянного напряжения или тока, в частоту;
- деления частоты входного импульсного сигнала;
- определения погрешности счетчиков электрической энергии, имеющих импульсный телеметрический выход, методом сравнения частоты эталонного и поверяемого счетчика;
- измерения постоянного тока и напряжения постоянного тока;
- измерения отношения частот.

Описание средства измерений

Принцип действия преобразователя «ПТНЧ» основан на использовании принципа аналого-цифрового преобразования (АЦП) входного переменного сигнала постоянного тока и последующей генерацией выходного сигнала с частотой пропорциональной измеренному напряжению или току. Входные напряжения при помощи делителей напряжения подвергаются масштабному преобразованию ± 2.5 В. Входные токи, измеренные при помощи резистивных шунтов, также масштабируются. Сигналы с масштабных преобразователей поступают на АЦП. Мгновенные значения сигналов тока и напряжения преобразуются в цифровой вид при помощи двух двухканальных АЦП, и передаются в микропроцессор, формирующий мгновенные значения тока и напряжения. Результаты вычисленных значений измеряемых величин, полученных с помощью программных модулей, преобразуются в соответствующие значения частот выходных сигналов и отображаются на жидкокристаллическом индикаторе. В основу алгоритмов вычислений каждой из измеряемых величин положен метод массива мгновенных значений, с последующим нахождением среднего значения. Преобразователь «ПТНЧ» содержит следующие основные узлы и модули:

- модуль входных масштабных преобразователей (шунты и делители);
- модуль микропроцессора;
- модуль аналого-цифрового преобразователя (АЦП);
- ЖК индикатор;
- адаптер питания;
- клавиатура.

Преобразователь «ПТНЧ» конструктивно выполнен в виде переносного прибора и состоит из:

- функционального блока, на лицевой панели которого расположены: цифровой дисплей и клавиатура, а также разъемы для подачи входных сигналов постоянного тока, и на боковых стенках которого расположены: разъем для подключения питания, входные и выходные разъемы импульсных сигналов;
- сетевого адаптера питания.

Питание преобразователя «ПТНЧ» осуществляется от сети переменного тока 220 (± 10 %) В, 50 (± 5 %) Гц, через адаптер питания.

Преобразователь «ПТНЧ» имеет в своем составе цифровые интерфейсы для передачи информации во внешние устройства. Преобразователь «ПТНЧ» обеспечивает измерение с последующей передачей на персональный компьютер (ПК):

- измеренных значений постоянного напряжения и тока,

- измеренного значения отношения частот поверяемого и эталонного счетчика электроэнергии.

Преобразователь «ПТНЧ» выполняет:

- преобразование мгновенных значений входных сигналов постоянного тока или напряжения в частоту пропорциональную значениям входного сигнала;
- деление входной частоты с заданным коэффициентом деления от 1 до 8192. Частота входного сигнала может лежать в диапазоне от 0,001 Гц до 100 кГц.

По метрологическим характеристикам преобразователь «ПТНЧ» выпускается в двух вариантах исполнения: преобразователь «ПТНЧ – 0.05» и преобразователь «ПТНЧ – 0.02».

Внешний вид Преобразователя «ПТНЧ» представлен на рисунке 1.



Рис. 1. Внешний вид преобразователя «ПТНЧ».

1 – место пломбирования, 2 – шильд.

Места установки пломб поверителя расположены в отверстиях крепежных винтов на крышке корпуса прибора.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) верхнего уровня “Энергоформа УППУ”, устанавливаемое на ПК, предназначено для работы с преобразователем «ПТНЧ» в составе поверочной установки «УППУ - МЭ 3.1». Для связи Преобразователя «ПТНЧ» с ПК используется сеть стандарта Ethernet.

Метрологически значимых частей ПО верхнего уровня “Энергоформа УППУ” не содержит.

Работа преобразователя «ПТНЧ» контролируется встроенным программным обеспечением (ВПО) при помощи панели управления, которая представляет собой клавиатуру и ЖК- дисплей. Технические и метрологические характеристики преобразователей «ПТНЧ» рассчитываются с учетом влияния ВПО.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1.

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер)	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Встроенное программное обеспечение	-	1.2	-	-
Энергоформа УППУ	EnfCalibration Rig.exe	1.2.3	-	-

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с МИ 3286-2010 – «С».

Метрологические и технические характеристики

Основные технические и метрологические характеристики преобразователей «ПТНЧ» приведены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2

Измеряемые величины	Диапазоны измерений	Пределы и вид допускаемой основной погрешности измерений	Примечание
Значение напряжения постоянного тока (U_{DC}), В	от 0 до $1.5U_H$ от 0 до $\pm 1.5U_H$	приведенная $\pm 0.05\%^*$ $\pm 0.02\%^{**}$	Для входа 0...10 В Для входа ± 10 В
Значение постоянного тока (I_{DC}), А	от 0 до $1.5I_H$ от 0 до $\pm 1.5I_H$	приведенная $\pm 0.05\%^*$ $\pm 0.02\%^{**}$	Для входа 0...20 мА Для входа ± 5 мА
Коэффициент деления частоты входного импульсного напряжения	от 1 до 8192	относительная $\pm 0.003\%$	Амплитуда импульсов от 3 до 15 В, частота входного сигнала от 0.001 до 100000 Гц
Отношение частот поверяемого и эталонного счетчика электроэнергии	от 0.000001 до 1	относительная $\pm 0.003\%$	Амплитуда импульсов от 3 до 15 В

* Для преобразователя «ПТНЧ – 0.05».

** Для преобразователя «ПТНЧ – 0.02».

Отсутствие знаков *, ** означает, что данное значение действительно для обоих вариантов исполнения: преобразователя «ПТНЧ – 0.05» и преобразователя «ПТНЧ – 0.02».

Средний температурный коэффициент преобразователя «ПТНЧ» не превышает $0.1\lambda \text{ \%}/\text{K}^\circ$, где λ – предел допускаемой основной погрешности.

Таблица 3

Характеристика	Значение
Номинальные значения измеряемого напряжения постоянного тока ($U_{\text{нДС}}$), В	+10, ±10
Номинальные значения измеряемого постоянного тока ($I_{\text{нДС}}$), мА	+20, ± 5
Потребляемая мощность, не более, ВА	10
Габаритные размеры (длина, ширина, высота), не более, мм	185x110x60
Степень защиты корпуса	IP 40
Масса, не более, кг	0.5
Средний срок службы, не менее, лет	10
Среднее время наработки на отказ T_0 , не менее, час	44000

Условия применения преобразователя «ПТНЧ»:
диапазон температур окружающего воздуха, °С
относительная влажность воздуха, не более, %
диапазон атмосферного давления, кПа

от 10 до 55
90 при 30 °С
70 – 106,7

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульных листах эксплуатационной документации типографским способом и на шильде преобразователя «ПТНЧ» методом электрографии.

Комплектность средства измерений

Таблица 4

Наименование	Обозначение	Кол-во
Преобразователь «ПТНЧ»	МС2.725.001	1 шт.
Адаптер питания с кабелем 220 В ($U_{\text{ВЫХ}} = 12\text{В}$, $I_{\text{ВЫХ}} = 1.2\text{А}$)		1 шт.
Кабель для связи с ПК		1 шт.
Кабель для связи с прибором	МС4.853.021	1 шт.
Кабель для связи с прибором	МС4.853.022	1 шт.
Руководство по эксплуатации	МС2.725.001 РЭ	1 экз.
Методика поверки	МС2.725.001 МП	1 экз.
Упаковка	МС4.170.077	1 шт.
Дополнительные принадлежности: *		
Программное обеспечение «Энергоформа УППУ»	МС0002-021	1 диск
Устройство фотосчитывающее УФС-Э	МС3.811.002	1 шт.
Устройство фотосчитывающее УФС-И	МС3.811.001	1 шт.
Пульт формирования импульсов ПФИ	МС2.084.001	1 шт.

Наименование	Обозначение	Кол-во
* Дополнительные принадлежности поставляются в соответствии с договором поставки. Номенклатура дополнительных принадлежностей может изменяться и расширяться.		

Поверка

осуществляется по документу МС2.725.001 МП "Преобразователь постоянного тока и напряжения в частоту «ПТНЧ». Методика поверки", согласованной ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в апреле 2007 г.

Основные средства поверки:

Калибратор постоянного напряжения и тока ПЗ20, диапазон задания напряжения 10^{-5} - 10^3 В, диапазон задания тока 10^{-9} - 10^{-1} А, погрешность установки напряжения и тока $\leq 0.005\%$.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к преобразователям постоянного тока и напряжения в частоту «ПТНЧ»

ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».

ТУ 4221-029-49976497-2006 «Преобразователь постоянного тока и напряжения в частоту «ПТНЧ». Технические условия».

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Вне сферы деятельности государственного регулирования обеспечения единства измерений.

Изготовитель

ООО "НПП Марс-Энерго", г. Санкт Петербург
Адрес: 199034, Санкт-Петербург, 13-я линия В.О., д. 6-8, лит. А, пом.41Н
Тел./факс (812) 327-21-11, (812) 309-03-56
e-mail: mail@mars-energo.ru

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева», регистрационный номер под № 30001-10

Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., 19
тел./факс 251-76-01/713-01-14
e-mail: info@vniim.ru

Заместитель Руководителя
Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии

Е.Р. Петросян

М.П.

" ____ " _____ 2012 г.