

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Установки МТЕ для регулировки и тестирования приборов учета и измерения электрической энергии

#### **Назначение средства измерений**

Установки МТЕ для регулировки и тестирования приборов учета и измерения электрической энергии (далее установки МТЕ) предназначены для измерений электроэнергетических величин при поверке и регулировке приборов учета и измерения электрической энергии.

#### **Описание средства измерений**

Принцип действия эталонных средств измерений (СИ), входящих в состав установки МТЕ, основан на аналого-цифровом преобразовании мгновенных значений входных сигналов напряжения и тока в цифровые коды, из которых формируются массивы оцифрованных выборок, с последующим вычислением значений измеряемых величин из полученного массива данных в соответствии с встроенным программным обеспечением.

Установки МТЕ состоят из следующих основных узлов:

- трехфазного или однофазного цифрового источника испытательных сигналов;
- эталонного счетчика;
- вычислителей погрешности поверяемых приборов;
- стенда для подключения поверяемых СИ;
- контрольного модуля управления всей установкой;
- пульта управления режимами нагрузки;
- ПК для программирования.

Конструктивно установки МТЕ выполняются в виде одной или более стоек с электронными блоками и отдельно стоящего стенда для навески счетчиков электроэнергии.

Установки МТЕ изготавливаются в разном конструктивном исполнении. Перечень блоков установок МТЕ, их основные функции и возможность использования в различных модификациях приведены в таблице 2. Основные технические и метрологические характеристики представлены в таблице 3.

Конструкция установок МТЕ позволяет изготавливать широкий спектр их модификаций по единой технологии. Это могут быть варианты исполнения как многоместные высокопроизводительные стенды поверки и регулировки с передвижными рамками для навески счетчиков, так и малогабаритные исследовательские установки для поверки приборов учета и измерения электрической энергии. Полная изоляция цепей напряжения и токов от сети питания делает их устойчивыми в условиях питания от сетей с нестабильным напряжением и искаженной формой синусоиды.

Условное обозначение Установок МТЕ при их заказе:

МТЕ – XX-XX.XX-X-Cl.0.XX-X-X-X  
1 2 3 4 5 6 7 8 9

1 X – Модификация:

F – стандартная установка;

G – установка с подкатными тележками для навески поверяемых приборов.

2 X - количество фаз:

1 – однофазная;

2 – двухфазная;

3 – трехфазная.

3 XX – выходная мощность (определяется применяемым источником)

10 – SPE 120.3 - 300 В·А выходная мощность по напряжению;  
- 300 В·А выходная мощность по току;

20 – SPE 120.3 – 600 В·А выходная мощность по напряжению;  
- 600 В·А выходная мощность по току;

30 – PSP 10 - 800 В·А выходная мощность по напряжению;  
- 1200 В·А выходная мощность по току;

40 – SQE 120.3- 600 В·А выходная мощность по напряжению;  
- 600 В·А выходная мощность по току;

XY – ZVE - X В·А выходная мощность по напряжению;  
Y В·А выходная мощность по току,

где X, Y 1: 1000 В·А;

2: 2000 В·А;

3: 4000 В·А.\*

4 XX - количество мест для счетчиков

05 – 5 мест для навески счетчиков;

10 – 10 мест для навески счетчиков;

20 – 20 мест для навески счетчиков;

XX – XX мест для навески счетчиков, где XX – любое десятичное число.

5 XX – коммуникационные модули

400

400B

400S

400E

6 класс точности

01 - класс точности 0,01 (применяемый счетчик K2006);

02 – класс точности 0,02 (применяемый счетчик SRS400.3);

05 – класс точности 0,05 (применяемый счетчик SRS121.3);

10 – класс точности 0,1 (применяемый счетчик SWS1.3).

7 стенд поверки шунтовых счетчиков

MSVT – разделительные трансформаторы напряжения;

IST - разделительные трансформаторы тока;

8 быстроразъемные контактные группы

QCD I – ток;

QCD IU – ток и напряжение;

EMP – напряжение;

9 максимальный ток установки

160 А

200 А

Пример записи при заказе установки МТЕ:  
МТЕ-F3-10/05-400S-CI.0.02 (стандартная установка, трехфазная с выходной мощностью по току и напряжению в 300 В·А с эталонным счетчиком SRS400.3, 5 мест для навески счетчиков с коммутирующим модулем 400S, класс точности 0,02).

Общий вид установок представлен на рисунках 1 и 2. Клеймение установок после проверки производится в виде наклейки на корпус источников (указано стрелкой).



Рисунок 1 (3-х местная установка)



Рисунок 2(20-местная установка).

### Программное обеспечение

Установка работает под управлением программных пакетов CAMCAL или CALegration, установленных на внешнем компьютере и работающих под управлением ОС Windows XP и выше. Программы внешние и состоят из нескольких (в том числе системных) частей и предназначены для совместной работы средств измерений, входящих в состав Установки МТЕ. Разделение на метрологически значимую и незначимую части невозможно.

Конструкция и особенности эксплуатации СИ обеспечивают полное ограничение доступа к ПО. Идентификационные данные программного обеспечения зависят от модификации установки и приведены в НТД фирмы – изготовителя.

Основные метрологические и технические характеристики Установки МТЕ приведены с учетом влияния ПО.

Идентификационные данные программного обеспечения установки 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
CAMCAL	CamCal	v.5.x.x.*	-	-
CALegration	Calegration	v. 0.1.x.x.**	-	-
Примечание* - где $xx \geq 5.0$ ** $xx \geq 01.17$				

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

Состав установок МТЕ приведен в таблице 2.

Таблица 2

Источники и усилители тока, напряжения и мощности	Эталонные СИ для вычисления погрешностей измерений и передачи ее на компьютер для сравнения с поверяемыми СИ	Вспомогательное оборудование	Сканирующие устройства и разделительные трансформаторы
<p>Источник мощности SPE 120.3 (3x120 А/300 или 600 В·А) (3x300 В/300 или 600 В·А)</p> <p>Источник мощности SPE 120.3/200 А (3x200 А/600 В·А) (3x300 В/600 В·А)</p> <p>Усилитель мощности PSP 10 (1x120А/1200 В·А) (1x300В/800 В·А)</p> <p>Усилитель напряжения PSU 10 (1x300 В/1000 В·А) или (1x300 В/2000 В·А) или (1x300 В/4000 В·А)</p> <p>Усилитель тока PSI 10 (1x120 А/1000 В·А) или (1x120 А/2000 В·А) или (1x120 А/4000 В·А)</p> <p>Усилитель тока PSI 10/200 А (1x200 А/1000 В·А) или (1x200 А/2000 В·А)</p>	<p>Компаратор К2006 кл.т. 0,01</p> <p>Эталонный счетчик SRS 400.3 (120 или 200 А) кл.т. 0,02</p> <p>Эталонный счетчик SRS 121.3 (120 или 200 А) кл.т. 0,05</p> <p>Эталонный счетчик SWS 1.3 кл.т. 0,1</p>	<p>Индикаторная головка ОКК</p> <p>Система вычисления погрешности SMM 400</p> <p>Коммуникационные модули 400 400В 400S 400E</p>	<p>SH 2003 SH 11 SH 2015</p> <p>SHC 1.1 SHC 1.2 SHC 2.1 SHC 2.2</p> <p>ICT2.3 (120 А) ICT1.3 (160 А) ICT1.3 (200 А)</p> <p>MSVT</p>

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики установки представлены в таблице 3.

Таблица 3

№ п/п	Наименование технических характеристик	Значение характеристики	Примечание
1	Диапазон измерений напряжения, В	30 ÷ 520	Поддиапазоны измерений напряжения определяются в зависимости от применяемого эталонного счетчика и источника мощности (указаны в Паспорте на конкретную модификацию)
2	Диапазон измерений силы переменного тока, А	0,010 - 120	Поддиапазоны измерений переменного тока определяются в зависимости от применяемого эталонного счетчика и источника мощности (указаны в Паспорте на конкретную модификацию)
3	Диапазон измерений коэффициентов мощности $\cos \varphi$ ( $\sin \varphi$ )	От - 1.0 до 1.0 (L и C)	
4	Выходная мощность источников: - напряжения, В·А;  - тока, В·А	300, 600, 800, 1000, 2000, 4000  300, 600, 1000, 2000, 4000	В зависимости от применяемого эталонного счетчика и источника мощности (указаны в Паспорте на конкретную модификацию)
5	Коэффициент нелинейных искажений выходных сигналов напряжения и тока, %	≤0,8	При задании «чистых» сигналов
6	Класс точности	0,01, 0,02, 0,05, 0,1	В зависимости от применяемого эталонного счетчика
7	Частота сети, Гц	45 - 65	
8	Напряжение питающей сети	3x220/380±15% 3x230/400±15%	
9	Потребляемая мощность, кВт·А, не более	6,8	
10	Габаритные размеры, мм, не более: - источник - стойка измерительная	600x900x1350 3400x900x1850	В зависимости от количества счетчиков
11	Масса установки в целом, не более, кг	480	В зависимости от количества счетчиков

Нормальные условия применения:

- температура окружающей среды, °С
- атмосферное давление, кПа (мм.рт.ст.)

23±5  
84 – 106,7 (630 – 800)

### **Знак утверждения типа**

Знак утверждения типа наносится на титульный лист эксплуатационной документации типографским способом и на боковую панель установки в виде наклейки.

### **Комплектность средства измерений**

В комплект поставки входит:

- установка;
- руководство по эксплуатации;
- методика поверки МП 2203-0277-2014;
- паспорт.

### **Поверка**

осуществляется по методике поверки МП 2203-0277-2014 «Установка МТЕ для регулировки и тестирования приборов учета и измерения электрической энергии», утвержденной ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМ им. Д. И. Менделеева" в мае 2014 г.

Основные средства поверки:

Установка поверочная универсальная УППУ-МЭ-3.1. Диапазон регулирования напряжения 1 –500 В, Диапазон регулирования тока 0.005–160 А. Пределы допускаемого значения основной относительной погрешности измерения, %: тока -  $\pm [0,01+0,005 |(I_n/I) -1|]$  для  $I_n$  от 0,1 А до 100 А  $\pm [0,01+0,01|(I_n/I) -1|]$  для  $I_n$  0,05 А напряжения -  $\pm [0,01+0,005 |(U_n/U) -1|]$  активной мощности -  $\pm [0,015+0,005 |(P_n/P) -1|]$ . Предел допускаемой абсолютной погрешности измерения коэффициента мощности  $\pm 0,005$ . Диапазон измерения частоты переменного тока (От 40 до 70) Гц. Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока  $\pm 0,01$  Гц.

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

указаны в руководстве по эксплуатации «Установки МТЕ для регулировки и тестирования приборов учета и измерения электрической энергии».

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к установке МТЕ для регулировки и тестирования приборов учета и измерения электрической энергии**

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

МИ 1940-88 ГСИ Государственная поверочная схема для средств измерений силы переменного электрического тока от  $1 \cdot 10^{-8}$  до 25 А в диапазоне частот от 20 до  $1 \cdot 10^6$  Гц.

ГОСТ Р 8.648-2008 ГСИ Государственная поверочная схема для средств измерений переменного напряжения до 1000 В в диапазоне частот от  $1 \cdot 10^{-2}$  до  $2 \cdot 10^9$  Гц.

ГОСТ 8.551-86 ГСИ Государственный специальный эталон и государственная поверочная схема электрической мощности и коэффициента мощности в диапазоне частот 40 – 20000 Гц.

Техническая документация фирмы-изготовителя.

### **Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

оказание услуг по обеспечению единства измерений.

**Изготовитель**

Фирма «EMH Energie-Messtechnik GmbH», Германия.

Адрес Vor dem Hassel 2

D-21438 Brackel, Germany

Тел./факс +49-4185-5857-0/49-4185-5857-68

**Заявитель**

ООО «МТЕ», г. Москва

Адрес: 105082, г. Москва, ул. Большая Почтовая, 26, стр.1.

**Испытательный центр**

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»,

190005, Адрес: г. Санкт-Петербург, Московский пр., 19, тел./факс 251-76-01/113-01-14,

e-mail: [info@vniim.ru](mailto:info@vniim.ru).

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30001-10 от 20.12.2010 г.

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2014 г.