

Регистрационный № 99354-26

Лист № 1
Всего листов 36

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная
МБДА.2521.0300.000

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная МБДА.2521.0300.000 (далее – АИИС) предназначена для измерений параметров испытываемых компонентов и технологических процессов при проведении тестовых испытаний компонентов топливной системы двигателей гражданских воздушных судов (ВС): температуры жидких и газообразных сред; избыточного давления и разности давлений жидких и газообразных сред; объемного расхода жидкости; массового расхода жидкости; плотности жидкости; частоты переменного тока, соответствующей частоте вращения вала; напряжения переменного тока, а также для сбора, обработки и отображения измерительной информации на пультах управления и формирования базы данных испытаний на стенде для обслуживания компонентов топливной системы двигателей гражданских воздушных судов в ПАО «Аэрофлот».

Описание средства измерений

Принцип действия АИИС основан на передаче параметров электрических сигналов (напряжение постоянного и переменного тока, сила постоянного тока, частота переменного тока) и электрических цепей (сопротивление постоянному току) с выходов первичных измерительных преобразователей (далее – ПИП) через нормализаторы в измерительные модули, с преобразованием в этих модулях параметров электрических сигналов и электрических цепей в цифровую форму и дальнейшей передачей через локальную вычислительную сеть (ЛВС) для обработки и регистрации средствами вычислительной техники.

АИИС входит в состав «Системы автоматизированной измерения и управления технологическими процессами МБДА.2521.0001.000» Стенда для обслуживания компонентов топливной системы двигателей гражданских воздушных судов МБДА.2521.0000.000.

Конструктивно АИИС состоит из:

- ПИП, установленных на постах испытательного стенда;
- кабелей для передачи сигналов от ПИП;
- стойки приборной АИИС МРКД.2521.0361.100, в которой установлены три комплекса измерительных магистрально-модульных МИС-236-8 (БЛИЖ.422212.236.001-08);
- шкафа кроссового АИИС МРКД.2521.0362.100;
- шкафа нормализаторов №1 МРКД.2521.0363.100, в котором установлено три нормализатора сигнала одноканальных МЕ-402 БЛИЖ.421726.402.003;
- шкафа нормализаторов №2.1 МРКД.2521.0363.200, в котором установлено три нормализатора сигнала одноканальных МЕ-402 БЛИЖ.421726.402.003;
- шкафа нормализаторов №2.2 МРКД.2521.0363.300, в котором установлено два нормализатора сигнала одноканальных МЕ-402 БЛИЖ.421726.402.003

и использует общие с другими подсистемами «Системы автоматизированной измерения и управления технологическими процессами МБДА.2520.0001.000»:

стойку приборную АРМ МРКД.2521.0061.200, в которой размещены три системных блока БЛИЖ.401350.003.005 с установленным на каждом из них ПО СИАМ-клиент и три системных блока БЛИЖ.401350.003.006 с установленным на каждом из них ПО СИАМ-сервер;

панель управления постом №1 МРКД.2521.0067.100;

панель управления постом №2.1 МРКД.2521.0067.200;

панель управления постом №2.2 МРКД.2521.0067.300;

панель управления постом №3 МРКД.2521.0067.400;

шкаф коммутационный панели управления постом №1 МРКД.2521.0063.100;

шкаф коммутационный панели управления постом №2.1 МРКД.2521.0063.200;

шкаф коммутационный панели управления постом №2.2 МРКД.2521.0063.300;

шкаф коммутационный панели управления постом №3 МРКД.2521.0063.400.

Функционально система включает в себя следующие измерительные каналы:

ИК температуры жидких и газообразных сред;

ИК избыточного давления и разности давлений жидких и газообразных сред;

ИК объемного расхода жидкости;

ИК массового расхода жидкости;

ИК плотности жидкости;

ИК частоты переменного тока, соответствующей частоте вращения вала;

ИК напряжения переменного тока.

ИК температуры жидких и газообразных сред

В эту группу входит сорок четыре измерительных каналов, одиннадцать из которых реализуется частью средств АИИС, относящейся к посту №1 стенда, четырнадцать – реализуется частью средств АИИС, относящейся к посту №2 стенда, и девятнадцать – частью средств АИИС, относящейся к посту №3 стенда.

Девять из одиннадцати ИК, реализуемых частью средств АИИС, относящейся к посту №1, двенадцать из четырнадцати ИК, реализуемых частью средств АИИС, относящейся к посту №2, и пятнадцать из девятнадцати ИК, реализуемых частью средств АИИС, относящейся к посту №3, построены на основе ПИП ТС716 (рег. № 41202-09), установленных в оборудовании столов на постах стенда. В каждом ИК из этой группы выходной параметр ПИП ТС716 – сопротивление постоянному току – через кабели и коммутационные элементы поступает на вход, расположенного в шкафу кроссовом АИИС, соответствующего нормирующего преобразователя NT-1RTD-2АО. Последний выполняют преобразование сопротивления постоянному току в силу постоянного тока в диапазоне от 4 до 20 мА. Ток с выхода нормирующего преобразователя NT-1RTD-2АО через кабели и коммутационные элементы поступает на соответствующий вход модуля MR-114C2 (рег. № 46517-21), установленного в крейте МІС-236, закрепленного за постом. Модуль MR-114C2 выполняет преобразование величины тока в цифровой код, который затем через ЛВС передаётся в системный блок с ПО СИАМ-клиент для накопления, предварительной обработки и представления оператору. Измерительные данные, накопленные при проверке компоненты топливной системы ВС, затем передаются для архивирования в системный блок с ПО СИАМ-сервер.

Подгруппа из двух ИК температуры жидкости и газообразных сред в баке Б3 (параметры T_{1_1}, T_{2_1}) и подгруппа из двух ИК температуры жидкости и газообразных сред в баке Б6 (параметры T_{1_2}, T_{2_2}) и подгруппа из четырех ИК температуры жидкости и газообразных сред в баке Б3 (параметры T_{1_3}, T_{3_3}, T_{4_3}, T_{2_3}) используют каждая по одному общему для подгруппы ПИП ТС-1088 (рег. № 18131-04). Выходной параметр ПИП ТС-1088 – сопротивление постоянному току – через кабели и коммутационные элементы поступает на вход, расположенного в шкафу кроссовом АИИС, соответствующего

нормирующего преобразователя NT-1RTD-2АО. Последний выполняют преобразование сопротивления постоянному току в силу постоянного тока в диапазоне от 4 до 20 мА. Для первой подгруппы с выхода нормирующего преобразователя NT-1RTD-2АО через кабели и коммутационные элементы ток поступает на вход разветвителя-повторителя токового гальванической развязки ТРП-1-4ГР-01 (рег. № 72581-18). Для второй подгруппы с выхода нормирующего преобразователя NT-1RTD-2АО через коммуникационные элементы ток поступает на вход нормирующего преобразователя сигналов NT-1AI-2АО. Далее для первой подгруппы ток с трех выходов разветвителя-повторителя токового ТРП-1-4ГР-01 подается на соответствующие модули MR-114C2 в крейтах, а для второй группы ток с выходов нормирующего преобразователя сигналов NT-1AI-2АО подается на соответствующие модули MR-114C2 в крейтах. Модули MR-114C2 выполняют преобразование величины силы тока в цифровой код, который затем через ЛВС передается в соответствующий системный блок с ПО СИАМ-клиент для накопления, предварительной обработки и представления оператору. Измерительные данные, накопленные при проверке компоненты топливной системы ВС на соответствующем посту, затем передаются для архивирования в соответствующий посту системный блок с ПО СИАМ-сервер.

ИК избыточного давления и разности давлений жидких и газообразных сред

В эту группу входит сто девять измерительных каналов, двадцать девять из которых реализуется частью средств АИИС, относящейся к посту №1 стенда, сорок один – реализуется частью средств АИИС, относящейся к посту №2 стенда, и тридцать девять – частью средств АИИС, относящейся к посту №3 стенда.

Сто девять ИК реализуются ПИП типов КОРУНД-ДИ-001М (рег. № 47336-16) (72 ИК), АИР-20 (рег. № 63044-16) (17 ИК) и АИР-10 (рег. № 31654-19) (3 ИК), КОРУНД-ДДН-001М (рег. № 47336-16) (11 ИК), КОРУНД-ДД-001М (рег. № 47336-16) (6 ИК) преобразующих давление в силу тока в диапазоне от 4 до 20 мА. Ток через кабели и коммутационные элементы передается на входы соответствующих модулей MR-114C2 в крейтах, закрепленных за испытательными постами. Модули MR-114C2 выполняют преобразование величины силы тока в цифровой код, который затем через ЛВС передается в соответствующий системный блок с ПО СИАМ-клиент для накопления, предварительной обработки и представления оператору. Измерительные данные, накопленные при проверке компоненты топливной системы ВС на соответствующем посту, затем передаются для архивирования в соответствующий посту системный блок с ПО СИАМ-сервер.

ИК объемного расхода жидкости

В эту группу входит тридцать четыре измерительных каналов, десять из которых реализуется частью средств АИИС, относящейся к посту №1 стенда, восемнадцать – реализуется частью средств АИИС, относящейся к посту №2 стенда, и шесть – частью средств АИИС, относящейся к посту №3 стенда.

Тридцать четыре ИК данной группы реализуются ПИП типа «РВШ-ТА» (рег. № 78390-20), оснащенными вторичными электронными приборами (ВЭП), которые осуществляют преобразование выходного сигнала ПИП в цифровой код объемного расхода. Результаты измерений от каждого ВЭП передаются по линии интерфейса RS-485 на преобразователь интерфейсов, который перевод измеренные данные в поток для передачи по ЛВС в стандарте Ethernet. Через ЛВС данные передаются в соответствующий системный блок с ПО СИАМ-клиент для накопления, предварительной обработки и представления оператору. Измерительные данные, накопленные при проверке компоненты топливной системы ВС на соответствующем посту, затем передаются для архивирования в соответствующий испытательному посту системный блок с ПО СИАМ-сервер.

ИК массового расхода жидкости

В данную группу ИК входят четыре ИК, реализуемых частью средств АИИС, относящейся к посту №3 стенда.

Четыре ИК этой группы построены на основе ПИП «ЭМИС-МАСС 260» (рег. № 77657-20), которые формируют результат измерений параметра в цифровой форме. Результаты измерений от каждого ПИП передаются по линии интерфейса RS-485 на преобразователь интерфейсов MOXA MGate MB3660, который переводит измеренные данные в поток для передачи по ЛВС в стандарте Ethernet. Через ЛВС данные передаются в соответствующий системный блок с ПО СИАМ-клиент для накопления, предварительной обработки и представления оператору. Измерительные данные, накопленные при проверке компоненты топливной системы ВС на соответствующем посту, затем передаются для архивирования в соответствующий испытательному посту системный блок с ПО СИАМ-сервер.

ИК плотности жидкости

В эту группу входят семь измерительных каналов, два из которых (D_1_1, D_2_1) используется при испытаниях компонент топливной аппаратуры на посту №1 стенда, два (D_1_2, D_2_2) - при испытаниях компонент топливной аппаратуры на посту №2 стенда, и три (D_1_3, D_2_3, D_3_3) – при испытаниях компонент топливной аппаратуры на посту №3 стенда.

Семь ИК плотности жидкости построены на основе ПИП ПЛОТ-ЗБ (рег. № 20270-12), которые формируют результат измерений параметра в цифровой форме. Результаты измерений от каждого ПИП передаются по линии интерфейса RS-485 на преобразователь интерфейсов MOXA MGate MB3660, который переводит измеренные данные в поток для передачи по ЛВС в стандарте Ethernet. Через ЛВС данные передаются в соответствующий системный блок с ПО СИАМ-клиент для накопления, предварительной обработки и представления оператору. Измерительные данные, накопленные при проверке компоненты топливной системы ВС на соответствующем посту, затем передаются для архивирования в соответствующий испытательному посту системный блок с ПО СИАМ-сервер.

ИК частоты переменного тока, соответствующей частоте вращения вала

В эту группу входят шесть измерительных каналов, один из которых (Taho_1) реализуется частью средств АИИС, относящейся к посту №1 стенда, два (Taho_2, Taho_3) – реализуются частью средств АИИС, относящейся к посту №2 стенда, и два (Taho_4, FFT_1_3, FFT_2_3) – частью средств АИИС, относящейся к посту №3 стенда.

Периодический сигнал напряжения переменного тока в ИК Taho_1, Taho_2 и Taho_3 от ПИП ПЧВ-2500 (рег. № 84478-22), а в ИК FFT_1_3, FFT_2_3 – от ПИП на компоненте топливной системы ВС через кабель и коммутационный элемент поступает на вход нормализатора сигнала ME-402. С выхода нормализатора сигнал через кабель поступает на вход модуля MR-452 (рег. № 46517-21), установленного в соответствующем посту крейте MIC-236. Модуль измеряет частоту поступившего входного сигнала и передает результата измерений через ЛВС в соответствующий системный блок с ПО СИАМ-клиент для накопления, предварительной обработки и представления оператору. Измерительные данные, накопленные при проверке компоненты топливной системы ВС на соответствующем посту, затем передаются для архивирования в соответствующий посту системный блок с ПО СИАМ-сервер.

ИК напряжения переменного тока

В данную группу ИК входят шесть ИК (LVDT_SIN_A_1, LVDT_SIN_B_1, LVDT_COS_A_1, LVDT_COS_B_1, LVDT2_SIN_A_1, LVDT2_COS_A_1), реализуемые частью средств АИИС, относящейся к посту №1 стенда, и шесть ИК (LVDT2_COS_A_2, LVDT_SIN_B_2, LVDT_COS_A_2, LVDT_COS_B_2, LVDT2_SIN_A_2, LVDT2_COS_A_2), реализуемые частью средств АИИС, относящейся к посту №2 стенда. Основными частями

каждого ИК являются коммуникационная часть и модуль измерения напряжения переменного тока MR-202 (рег. № 46517-21). Коммуникационная часть состоит из кабелей и управляемых релейных и неуправляемых коммутационных элементов.

Каждый из указанных выше ИК имеет несколько вариантов (от двух до шести) реализации коммуникационной части от выхода ПИП до входа канала модуля измерений напряжения переменного тока MR-202. Варианты предусматривают подключение ПИП, установленных на элементах топливной аппаратуры воздушных судов различных типов, и отличаются:

- используемыми кабелями с соединителями, типы которых соответствуют подключаемым ПИП из состава испытываемого элемента топливной аппаратуры;
- коммутируемыми линиями для подачи сигнала на вход MR-202.

Необходимый вариант ИК задается оператором с панели управления испытательного поста и реализуется управляемыми релейными коммутационными элементами.

Сигнал с выхода ПИП в виде напряжения переменного тока проходит через кабели, коммутационные элементы ИК и поступает на вход модуля измерения напряжения переменного тока MR-202, который выполняет измерение действующего значения напряжения переменного тока, преобразование результата измерений в цифровую форму и передачу результата измерений через ЛВС в соответствующий системный блок с ПО СИАМ-клиент для выполнения совместной обработки с измерительными данными от второго ИК соответствующего ПИП с целью получения результатов косвенных измерений углов поворота соответствующего вала испытуемого агрегата, их накопления и представления оператору. Измерительные данные, накопленные при проверке компоненты топливной системы ВС на соответствующем посту, затем передаются для архивирования в соответствующий посту системный блок с ПО СИАМ-сервер.

Общий вид составных частей АИИС представлен на рисунках 1 – 17.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Заводской номер (№ 001) наносится на бирку типографическим методом в месте, указанном на рисунке 6.

Защита от несанкционированного доступа к компонентам системы обеспечивается:

- ограничением доступа к месту установки системы;
- запирающим ключом замков на дверях стойки приборной (рисунок 2);
- запирающим ключом замков на дверях шкафа кроссового (рисунок 6);



Рисунок 1 – Стойка приборная АИИС.
Вид внешний



Рисунок 2 – Устройство запирания стойки
приборной АИИС. Вид внешний



Рисунок 3 – Заводская маркировка стойки
приборной АИИС



Рисунок 4 – Стойка приборная АРМ.
Вид внешний



Рисунок 5 – Заводская маркировка стойки приборной АРМ



Рисунок 6 – Шкаф кроссовый АИИС. Вид внешний



Рисунок 7 – Заводская маркировка шкафа кроссового АИИС



Рисунок 8 – Панель управления постом №1. Вид внешний

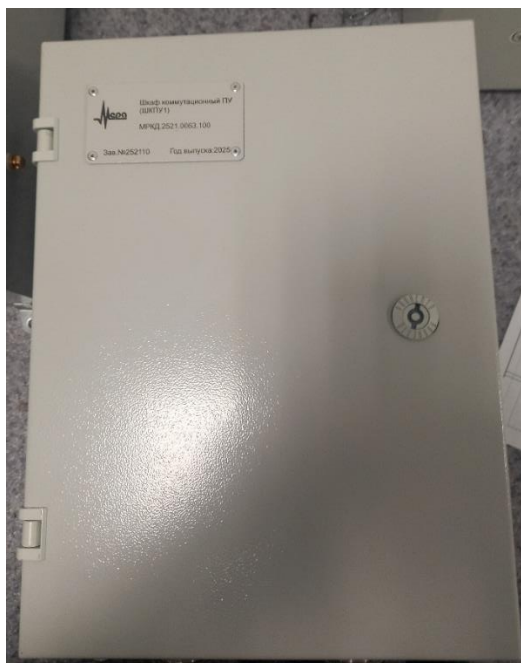


Рисунок 9 – Шкаф коммутационный ПУ1.
Вид внешний

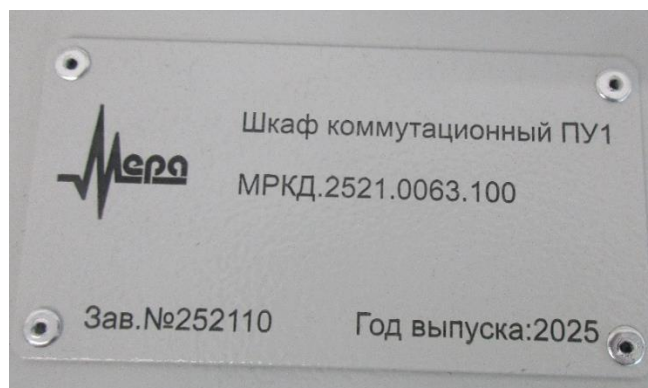


Рисунок 10 – Заводская маркировка шкафа
коммутационного ПУ1

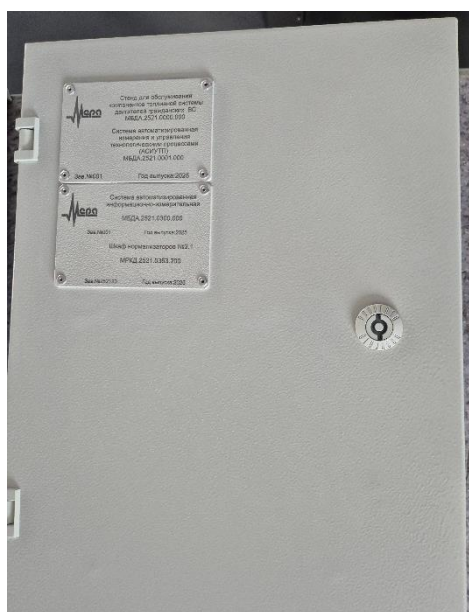


Рисунок 11 – Шкаф нормализаторов №2.1.
Вид внешний



Рисунок 12 – Заводская маркировка шкафа
нормализаторов №2.1



Рисунок 13 – Нормализаторы сигналов
ME-402 в шкафу нормализаторов ШН2.1.
Вид внешний



Рисунок 14 – Термометр сопротивления ТС716
в месте установки.



Рисунок 15 – Преобразователь разности
давлений Корунд-ДД в месте установки



Рисунок 16 – Преобразователь давления
измерительный АИР-20/М2 в месте установки

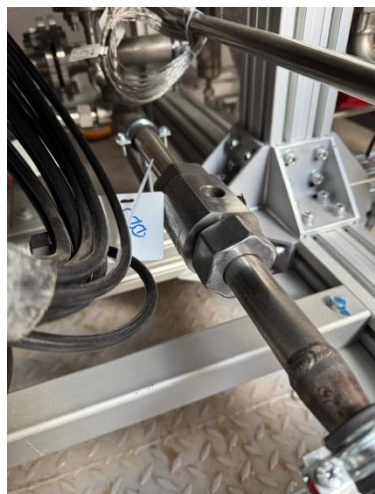


Рисунок 17 – Расходомер-счетчик жидкости
РВШ-ТА в месте установки

Программное обеспечение

Включает общее и функциональное программное обеспечение (ПО).

В состав общего ПО входит операционная система Windows 10 «Pro» (64-разрядная).

В состав функционального ПО (далее – ФПО) входит программное обеспечение «Система испытаний авиационных моторов» (ПО «СИАМ») со встроенной программой управления комплексом МИС «Recorder», метрологически значимой частью которой является программный модуль scales.dll.

Идентификационные данные ФПО приведены в Таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Программа управления комплексом МИС «Recorder», встроенная в ПО СИАМ	
Идентификационное наименование ПО	scales.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0.8
Цифровой идентификатор ПО	24CVC163
Алгоритм вычисления идентификатора ПО	CRC32 по IEEE 1059-1993

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики АИИС приведены в таблицах 2 – 3.

Таблица 2 – Метрологические характеристики АИИС

Измеряемые Параметры (обозначение в системе)	Измеряемые величины	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности	Кол-во ИК
1	2	3	4	5
ИК температуры жидких и газообразных сред				
Температура жидкости во входной магистрали (Параметр: T_Ps_1)	Температура жидкости	от +10 °С до +40 °С	$\gamma: \pm 2 \%$ от ВП ДИ	1

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
Температура жидкости в магистрали вспомогательных агрегатов (низкий) (Параметр: T_Sec_1)	Температура жидкости	от +10 °C до +40 °C	$\gamma: \pm 2 \% \text{ от ВП ДИ}$	1
Температура жидкости в выходной магистрали (измерительная) (Параметр: T_P22m_1)		от +10 °C до +40 °C	$\gamma: \pm 2 \% \text{ от ВП ДИ}$	1
Температура жидкости в выходной магистрали (низкий) (Параметр: T_P22m_low_1)		от +10 °C до +40 °C	$\gamma: \pm 2 \% \text{ от ВП ДИ}$	1
Температура жидкости в выходной магистрали (средний) (Параметр: T_P22m_med_1)		от +10 °C до +40 °C	$\gamma: \pm 2 \% \text{ от ВП ДИ}$	1
Температура жидкости в выходной магистрали (высокий) (Параметр: T_P22m_high_1)		от +10 °C до +40 °C	$\gamma: \pm 2 \% \text{ от ВП ДИ}$	1
Температура жидкости в перепускной магистрали (низкий) (Параметр: T_Pb_low_1)		от +10 °C до +40 °C	$\gamma: \pm 2 \% \text{ от ВП ДИ}$	1
Температура жидкости в перепускной магистрали (высокий) (Параметр: T_Pb_high_1)		от +10 °C до +40 °C	$\gamma: \pm 2 \% \text{ от ВП ДИ}$	1
Температура жидкости в перепускной магистрали Pb/IDG (Параметр: T_Pb_1)		от +10 °C до +40 °C	$\gamma: \pm 2 \% \text{ от ВП ДИ}$	1
Температура жидкости в баке БЗ (Параметр: T_1_1)		от -40 °C до +40 °C	$\gamma: \pm 2 \% \text{ от ВП ДИ}$	1
Температура жидкости в баке Б6 (Параметр: T_2_1)		от -40 °C до +40 °C	$\gamma: \pm 2 \% \text{ от ВП ДИ}$	1

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
Температура жидкости во входной магистрали (Параметр: T_Ps_2)	Температура жидкости	от +10 °C до +40 °C	$\gamma: \pm 2 \% \text{ от ВП ДИ}$	1
Температура жидкости в магистрали вспомогательных агрегатов (низкий) (Параметр: T_Sec_2)		от +10 °C до +40 °C	$\gamma: \pm 2 \% \text{ от ВП ДИ}$	1
Температура жидкости в выходной магистрали (измерительная) (Параметр: T_P22m_2)		от +10 °C до +40 °C	$\gamma: \pm 2 \% \text{ от ВП ДИ}$	1
Температура жидкости в выходной магистрали (низкий) (Параметр: T_P22m_low_2)		от +10 °C до +40 °C	$\gamma: \pm 2 \% \text{ от ВП ДИ}$	1
Температура жидкости в выходной магистрали (средний) (Параметр: T_P22m_med_2)		от +10 °C до +40 °C	$\gamma: \pm 2 \% \text{ от ВП ДИ}$	1
Температура жидкости в выходной магистрали (высокий) (Параметр: T_P22m_high_2)		от +10 °C до +40 °C	$\gamma: \pm 2 \% \text{ от ВП ДИ}$	1
Температура жидкости в перепускной магистрали (низкий) (Параметр: T_Pb_low_2)		от +10 °C до +40 °C	$\gamma: \pm 2 \% \text{ от ВП ДИ}$	1
Температура жидкости в перепускной магистрали (высокий) (Параметр: T_Pb_high_2)		от +10 °C до +40 °C	$\gamma: \pm 2 \% \text{ от ВП ДИ}$	1
Температура жидкости в перепускной магистрали Pb/IDG (Параметр: T_Pb_2)		от +10 °C до +40 °C	$\gamma: \pm 2 \% \text{ от ВП ДИ}$	1

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
Температура жидкости во входной магистрали (Параметр: T_pump_inlet_2)	Температура жидкости	от +10 °C до +40 °C	$\gamma: \pm 2 \% \text{ от ВП ДИ}$	1
Температура жидкости в выходной магистрали (Параметр: T_out_2)		от +10 °C до +40 °C	$\gamma: \pm 2 \% \text{ от ВП ДИ}$	1
Температура жидкости в сливной магистрали (Параметр: T_sink_2)		от +10 °C до +40 °C	$\gamma: \pm 2 \% \text{ от ВП ДИ}$	1
Температура жидкости в баке Б3 (Параметр: T_1_2)		от -40 °C до +40 °C	$\gamma: \pm 2 \% \text{ от ВП ДИ}$	1
Температура жидкости в баке Б6 (Параметр: T_2_2)		от -40 °C до +40 °C	$\gamma: \pm 2 \% \text{ от ВП ДИ}$	1
Температура газа в магистрали коллектора 4th-stage стола проверки клапанов (Выход) (Параметр: T_9_out_3)	Температура газа	от +4 °C до +49 °C	$\gamma: \pm 2 \% \text{ от ВП ДИ}$	1
Температура газа в магистрали коллектора 4th-stage стола проверки клапанов (Вход) (Параметр: T_4_in_3)		от +4 °C до +49 °C	$\gamma: \pm 2 \% \text{ от ВП ДИ}$	1
Температура жидкости в магистрали подачи топлива высокого давления (T2) (Параметр: T_T2_3)	Температура жидкости	от +2 °C до +49 °C	$\gamma: \pm 2 \% \text{ от ВП ДИ}$	1
Температура жидкости в магистрали подачи топлива высокого давления (T3) (Параметр: T_T3_3)		от +2 °C до +49 °C	$\gamma: \pm 2 \% \text{ от ВП ДИ}$	1

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
Температура жидкости в магистрали подачи топлива низкого давления (T5) (Параметр: T_T5_3)	Температура жидкости	от +2 °C до +49 °C	$\gamma: \pm 2 \% \text{ от ВП ДИ}$	1
Температура жидкости в магистрали слива топлива (C2) (Параметр: T_C2_3)		от +2 °C до +49 °C	$\gamma: \pm 2 \% \text{ от ВП ДИ}$	1
Температура жидкости в магистрали подачи топлива HLP (Параметр: T_HLP_3)		от +10 °C до +40 °C	$\gamma: \pm 2 \% \text{ от ВП ДИ}$	1
Температура жидкости в магистрали подачи топлива CLP (Параметр: T_CLP_3)		от +10 °C до +40 °C	$\gamma: \pm 2 \% \text{ от ВП ДИ}$	1
Температура жидкости в магистрали PRT (Параметр: T_PRT_3)		от +10 °C до +40 °C	$\gamma: \pm 2 \% \text{ от ВП ДИ}$	1
Температура жидкости в магистрали подачи топлива на вход гидромотора (In) (Параметр: T_GM_IN_3)		от +10 °C до +38 °C	$\gamma: \pm 2 \% \text{ от ВП ДИ}$	1
Температура жидкости в магистрали подачи топлива на выход гидромотора (Out) (Параметр: T_GM_OUT_3)		от +10 °C до +38 °C	$\gamma: \pm 2 \% \text{ от ВП ДИ}$	1
Температура жидкости в магистрали подачи топлива низкого давления (T8) (Параметр: T_T8_3)		от +10 °C до +45 °C	$\gamma: \pm 2 \% \text{ от ВП ДИ}$	1
Температура жидкости в магистрали слива топлива низкого давления (C6) (Параметр: T_C6_3)		от +10 °C до +45 °C	$\gamma: \pm 2 \% \text{ от ВП ДИ}$	1
Температура жидкости в магистрали подачи масла низкого давления (Параметр: T_oil_low_3)		от +10 °C до +45 °C	$\gamma: \pm 2 \% \text{ от ВП ДИ}$	1

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
Температура жидкости в магистрали слива масла (Параметр: T_oil_sink_3)	Температура жидкости	от +10 °C до +45 °C	γ: ± 2 % от ВП ДИ	1
Температура жидкости в баке Б3 (Параметр: T_1_3)		от -40 °C до +40 °C	γ: ± 2 % от ВП ДИ	1
Температура жидкости в баке Б4 (Параметр: T_3_3)		от -40 °C до +40 °C	γ: ± 2 % от ВП ДИ	1
Температура жидкости в баке Б5 (Параметр: T_4_3)		от -40 °C до +40 °C	γ: ± 2 % от ВП ДИ	1
Температура жидкости в баке Б6 (Параметр: T_2_3)		от -40 °C до +40 °C	γ: ± 2 % от ВП ДИ	1
ИК избыточного давления и разности давлений жидких и газообразных сред				
Избыточное давление жидкости в перепускной магистрали (измерительная) (Параметр: P_Pbm_1)	Избыточное давление жидкости	от 0 до 2758 кПа	Δ: ± 13,79 кПа	1
Избыточное давление жидкости в магистрали Pcb (Параметр: P_Pcb_1)		от 0 до 2413 кПа	Δ: ± 14 кПа	1
Избыточное давление жидкости в магистрали BSV (Pc/Pcr) (Параметр: P_13-16low_1)		от 0 до 4000 кПа	Δ: ± 13,8 кПа	1
Разность давлений Ps-Pb (Параметр: dP_Ps-Pb_1)	Разность давлений	от 0 до 3447 кПа	Δ: ± 13,79 кПа	1
ИК избыточного давления жидкости в выходной магистрали (измерительная)-2 (Параметр: P_Pman2m_1)	Избыточное давление жидкости	от 0 до 1379 кПа	Δ: ± 10,3 кПа	1

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
Разность давлений Pcr-Pcb (Параметр: dP_Pcr-Pcb_1)	Разность давлений	от 0 до 1379 кПа	$\Delta: \pm 7$ кПа	1
Разность давлений Pcbpv-Pcb (Параметр: dP_PCBPV-Pcb_1)		от 0 до 1379 кПа	$\Delta: \pm 7$ кПа	1
Избыточное давление жидкости в полости оснастки GE90 (Параметр: P_P22_GE90_1)	Избыточное давление жидкости	от 0 до 10342 кПа	$\Delta: \pm 69$ кПа	1
Разность давлений Ps-Pcb (7B)/Ps-Pc (7B) (Параметр: dP_Ps-Pcb(7B)_1)	Разность давлений	от 2413 до 10343 кПа	$\Delta: \pm 28$ кПа	1
Разность давлений Pc-Pcb (Параметр: dP_Pc-Pcb_1)		от 0 до 2758 кПа	$\Delta: \pm 14$ кПа	1
Разность давлений Pc-Pb/Pcr-Pb/Ptbv-Pcr (Параметр: dP_14-16_1)		от 0 до 2758 кПа	$\Delta: \pm 13,79$ кПа	1
Разность давлений Pracc-Pb (Параметр: dP_RACC-Pb_1)		от 0 до 2758 кПа	$\Delta: \pm 13,79$ кПа	1
Разность давлений Ps-P22 (Параметр: dP_Ps-P22_1)		от 345 до 1379 кПа	$\Delta: \pm 14$ кПа	1
Разность давлений P1-P2 (Параметр: dP_P1-P2_1)		от 0 до 690 кПа	$\Delta: \pm 3$ кПа	1
Разность давлений Plptcc-Pb/Plptcc-Pcr/ Phptcc-Pb/Popen-Pclose/ Prod-Phead (Параметр: dP_(9-11)-(13-16)_1)		от 0 до 2758 кПа	$\Delta: \pm 13,79$ кПа	1
Разность давлений Pcb-Pb (Параметр: dP_Pcb-Pb_1)		от 0 до 207 кПа	$\Delta: \pm 7$ кПа	1

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
Избыточное давление жидкости во входной магистрали (Параметр: P_Ps_1)	Избыточное давление жидкости	от 0 до 10343 кПа	$\gamma: \pm 0,5 \% \text{ от ВП ДИ}$	1
Избыточное давление жидкости в магистрали HPTCC/LPTCC/VBV Close/VSV Rod (Параметр: P_9-12_1)		от 0 до 10342 кПа	$\gamma: \pm 0,5 \% \text{ от ВП ДИ}$	1
Избыточное давление жидкости в магистрали VBV Open/VSV Head/TBV (Параметр: P_13-16high_1)		от 0 до 10342 кПа	$\gamma: \pm 0,5 \% \text{ от ВП ДИ}$	1
Избыточное давление жидкости в выходной магистрали (измерительная)-1 (Параметр: P_Pmanlm_1)		от 0 до 10342 кПа	$\gamma: \pm 0,5 \% \text{ от ВП ДИ}$	1
Избыточное давление жидкости в перепускной магистрали Pb/IDG (Параметр: P_Pb_1)		от 0 до 2758 кПа	$\gamma: \pm 0,5 \% \text{ от ВП ДИ}$	1
Избыточное давление жидкости в магистрали SOV (Параметр: P_SOV_1)		от 0 до 10342 кПа	$\gamma: \pm 0,5 \% \text{ от ВП ДИ}$	1
Избыточное давление жидкости в линии P1 (Параметр: P_P1_1)		от 0 до 10342 кПа	$\gamma: \pm 0,5 \% \text{ от ВП ДИ}$	1
Избыточное давление жидкости в линии P2 (Параметр: P_P2_1)		от 0 до 10342 кПа	$\gamma: \pm 0,5 \% \text{ от ВП ДИ}$	1
Избыточное давление жидкости в линии Shuttle (Параметр: P_shuttle_1)		от 0 до 10342 кПа	$\gamma: \pm 0,5 \% \text{ от ВП ДИ}$	1
Избыточное давление жидкости в линии Psv (Параметр: P_sv_1)		от 0 до 10342 кПа	$\gamma: \pm 0,5 \% \text{ от ВП ДИ}$	1
Избыточное давление жидкости в линии Phpt (Параметр: P_hpt_1)		от 0 до 10342 кПа	$\gamma: \pm 0,5 \% \text{ от ВП ДИ}$	1

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
Избыточное давление жидкости в линии P _{hs} (Параметр: P _{hs_1})	Избыточное давление жидкости	от 0 до 10342 кПа	$\gamma: \pm 0,5 \%$ от ВП ДИ	1
Разность давлений P _s -P _{hpl} (Параметр: dP _{P_s-P_{hpl_1}})	Разность давлений	от 0 до 10000 кПа	$\gamma: \pm 0,5 \%$ от ВП ДИ	1
Избыточное давление жидкости в линии выходной магистрали насосных агрегатов (Параметр: P _{pump_outlet_2})	Избыточное давление жидкости	от 0 до 20685 кПа	$\Delta: \pm 34,47$ кПа	1
Избыточное давление жидкости в линии выходной магистрали второго контура высокого давления (Параметр: P _{lpump_outlet})		от 0 до 20685 кПа	$\Delta: \pm 34,47$ кПа	1
Избыточное давление жидкости в линии P _{heat in} (Параметр: P _{heat_in_2})		от 0 до 16000 кПа	$\gamma: \pm 0,1 \%$ от ВП ДИ	1
Избыточное давление жидкости в линии P _{heat out} (Параметр: P _{heat_out_2})		от 0 до 16000 кПа	$\gamma: \pm 0,1 \%$ от ВП ДИ	1
Избыточное давление жидкости в перепускной магистрали (измерительная) (Параметр: P _{Pbm_2})		от 0 до 2758 кПа	$\Delta: \pm 13,79$ кПа	1
Избыточное давление жидкости в магистрали P _{cb} (Параметр: P _{Pcb_2})		от 0 до 2413 кПа	$\Delta: \pm 14$ кПа	1
Избыточное давление жидкости в магистрали BSV (P _c /P _{cr}) (Параметр: P _{13-16low_2})		от 0 до 4000 кПа	$\Delta: \pm 13,8$ кПа	1
Избыточное давление жидкости в выходной магистрали (измерительная)-2 (Параметр: P _{Pman2m_2})		от 0 до 1379 кПа	$\Delta: \pm 10,3$ кПа	1

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
Избыточное давление жидкости в полости оснастки GE90 (Параметр: P_P22_GE90_2)	Избыточное давление жидкости	от 0 до 10342 кПа	$\Delta: \pm 69$ кПа	1
Избыточное давление жидкости в линии Pef (GE90) (Параметр: P_ef_GE_2)		от 0 до 3447 кПа	$\Delta: \pm 13,79$ кПа	1
Разность давлений Ps-Pb (Параметр: dP_Ps-Pb_2)	Разность давлений	от 0 до 3447 кПа	$\Delta: \pm 13,79$ кПа	1
Разность давлений Ps-Pcb (7B) (Параметр: dP_Ps-Pcb(7B)_2)		от 2413 до 10343 кПа	$\Delta: \pm 28$ кПа	1
Разность давлений Pc-Pcb (Параметр: dP_Pc-Pcb_2)		от 0 до 2758 кПа	$\Delta: \pm 14$ кПа	1
Разность давлений Pcr-Pcb (Параметр: dP_Pcr-Pcb_2)		от 0 до 1379 кПа	$\Delta: \pm 7$ кПа	1
Разность давлений Pcbpv-Pcb (Параметр: dP_PCBPV-Pcb_2)		от 0 до 1379 кПа	$\Delta: \pm 7$ кПа	1
Разность давлений Plptcc-Pb/Plptcc-Pcr/ Phptcc-Pb/Phptcc-Pcr/Popen- Pclose/Prod-Phead (Параметр: dP_(9-11)-(13-16)_2)		от 0 до 2758 кПа	$\Delta: \pm 13,79$ кПа	1
Разность давлений Pc-Pb/Pcr-Pb/Ptbv-Pcr и Pracc-Pb (Параметр: dP_14-16_2)		от 0 до 2758 кПа	$\Delta: \pm 13,79$ кПа	1
Разность давлений Pracc-Pb (Параметр: dP_RACC-Pb_2)		от 0 до 2758 кПа	$\Delta: \pm 13,79$ кПа	1
Разность давлений Ps-P22 (Параметр: dP_Ps-P22_2)		от 345 до 1379 кПа	$\Delta: \pm 14$ кПа	1
Разность давлений P1-P2 (Параметр: dP_P1-P2_2)		от 0 до 690 кПа	$\Delta: \pm 3$ кПа	1
Разность давлений Pcb-Pb (Параметр: dP_Pcb-Pb_2)		от 0 до 207 кПа	$\Delta: \pm 7$ кПа	1
Разностей давлений Pboost-Pout (Параметр: dP_boost-out)		от 0 до 16000 кПа	$\Delta: \pm 34,47$ кПа	1

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
Разностей давлений Pboost-Plp (Параметр: dP_boost-lpout)	Разность давлений	от 0 до 16000 кПа	$\Delta: \pm 34,47$ кПа	1
Избыточное давление жидкости во входной магистральной (Параметр: P_Ps_2)	Избыточное давление жидкости	от 0 до 10343 кПа	$\gamma: \pm 0,5 \%$ от ВП ДИ	1
Избыточное давление жидкости в магистральной HPTCC/LPTCC/VBV Close/VSV Rod (Параметр: P_9-12_2)		от 0 до 10342 кПа	$\gamma: \pm 0,5 \%$ от ВП ДИ	1
Избыточное давление жидкости в магистральной VBV Open/VSV Head/TBV (Параметр: P_13-16high_2)		от 0 до 10342 кПа	$\gamma: \pm 0,5 \%$ от ВП ДИ	1
Избыточное давление жидкости в магистральной SOV (Параметр: P_SOV_2)		от 0 до 10342 кПа	$\gamma: \pm 0,5 \%$ от ВП ДИ	1
Избыточное давление жидкости в выходной магистральной (измерительная)-1 (Параметр: P_Pman1m_2)		от 0 до 10342 кПа	$\gamma: \pm 0,5 \%$ от ВП ДИ	1
Избыточное давление жидкости в линии Pshuttle (Параметр: P_shuttle_2)		от 0 до 10342 кПа	$\gamma: \pm 0,5 \%$ от ВП ДИ	1
Избыточное давление жидкости в линии Psv (Параметр: P_sv_2)		от 0 до 10342 кПа	$\gamma: \pm 0,5 \%$ от ВП ДИ	1
Избыточное давление жидкости в линии Phpt (Параметр: P_hpt_2)		от 0 до 10342 кПа	$\gamma: \pm 0,5 \%$ от ВП ДИ	1
Избыточное давление жидкости в линии Phs (Параметр: P_hs_2)		от 0 до 10342 кПа	$\gamma: \pm 0,5 \%$ от ВП ДИ	1

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
Избыточное давление жидкости в линии P1 (Параметр: P_P1_2)	Избыточное давление жидкости	от 0 до 10342 кПа	$\gamma: \pm 0,5 \% \text{ от ВП ДИ}$	1
Избыточное давление жидкости в линии P2 (Параметр: P_P2_2)		от 0 до 10342 кПа	$\gamma: \pm 0,5 \% \text{ от ВП ДИ}$	1
Избыточное давление жидкости в перепускной магистрали Pb/IDG (Параметр: P_Pb_2)		от 0 до 2758 кПа	$\gamma: \pm 0,5 \% \text{ от ВП ДИ}$	1
Разность давлений Ps-Phpl (Параметр: dP_Ps-Phpl_2)	Разность давлений	от 0 до 10000 кПа	$\gamma: \pm 0,5 \% \text{ от ВП ДИ}$	1
Избыточное давление жидкости в линии входной магистрали насосных агрегатов (Параметр: P_pump_inlet_2)	Избыточное давление жидкости	от 0 до 600 кПа	$\gamma: \pm 0,5 \% \text{ от ВП ДИ}$	1
Избыточное давление жидкости в линии Psf (Параметр: P_sf_2)		от 0 до 1380 кПа	$\gamma: \pm 0,5 \% \text{ от ВП ДИ}$	1
Избыточное давление жидкости в линии Pef (Параметр: P_ef_2)		от 0 до 1380 кПа	$\gamma: \pm 0,5 \% \text{ от ВП ДИ}$	1
Избыточное давление жидкости в линии Pretour (Параметр: P_retour_2)		от 0 до 1380 кПа	$\gamma: \pm 0,5 \% \text{ от ВП ДИ}$	1
Разность давлений HeatIn-HeatOut (Параметр: dP_heat_in_out_2)	Разность давлений	от 0 до 630 кПа	$\gamma: \pm 0,5 \% \text{ от ВП ДИ}$	1

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
Избыточное давление жидкости в магистрали подачи топлива HLP (Параметр: P_HLP_3)	Избыточное давление жидкости	от 0 до 4000 кПа	$\gamma: \pm 0,1 \%$ от ВП ДИ	1
Избыточное давление жидкости в магистрали подачи топлива CLP (Параметр: P_CLP_3)		от 0 до 4000 кПа	$\gamma: \pm 0,1 \%$ от ВП ДИ	1
Избыточное давление жидкости в магистрали подачи топлива высокого давления (Т6-Т9) (Параметр: P_T6-T9_3)		от 0 до 16000 кПа	$\gamma: \pm 0,15 \%$ от ВП ДИ	1
Избыточное давление жидкости в магистрали стола проверки клапанов (Открыто) (Параметр: P_in_actuator_3)		от 0 до 1200 кПа	$\gamma: \pm 0,25 \%$ от ВП ДИ	1
Избыточное давление жидкости в магистрали стола проверки клапанов (Закрыто) (Параметр: P_out_actuator_3)		от 0 до 1200 кПа	$\gamma: \pm 0,25 \%$ от ВП ДИ	1
Избыточное давление газа в магистрали коллектора 9th-stage стола проверки клапанов (Выход) (Параметр: P_9_out_3)	Избыточное давление газа	от 0 до 1070 кПа	$\gamma: \pm 0,25 \%$ от ВП ДИ	1
Избыточное давление газа в магистрали коллектора 9th-stage стола проверки клапанов (Вход) (Параметр: P_9_in_3)		от 0 до 1070 кПа	$\gamma: \pm 0,25 \%$ от ВП ДИ	1
Избыточное давление газов в магистрали коллектора 4th-stage стола проверки клапанов (Вход) (Параметр: P_4_in_3)		от 0 до 1070 кПа	$\gamma: \pm 0,25 \%$ от ВП ДИ	1
Избыточное давление газа в магистрали коллектора 4th-stage стола проверки клапанов (Выход) (Параметр: P_4_out_3)		от 0 до 1070 кПа	$\gamma: \pm 0,25 \%$ от ВП ДИ	1

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
Избыточное давление газа в магистрали коллектора Out стола проверки клапанов (Выход) (Параметр: P_outlet_3)	Избыточное давление газа	от 0 до 1068 кПа	$\gamma: \pm 1 \% \text{ от ВП ДИ}$	1
Избыточное давление газа в магистрали коллектора In стола проверки клапанов (Вход) (Параметр: P_inlet_3)		от 0 до 1068 кПа	$\gamma: \pm 1 \% \text{ от ВП ДИ}$	1
Избыточное давление газа в оснастке стола проверки клапанов (Параметр: P_drain1_3)		от 0 до 1100 кПа	$\gamma: \pm 1 \% \text{ от ВП ДИ}$	1
Избыточное давление жидкости в магистрали подачи топлива высокого давления (T2) (Параметр: P_T2_3)	Избыточное давление жидкости	от 0 до 16000 кПа	$\gamma: \pm 0,25 \% \text{ от ВП ДИ}$	1
Избыточное давление жидкости в магистрали подачи топлива высокого давления (T3) (Параметр: P_T3_3)		от 0 до 16000 кПа	$\gamma: \pm 0,25 \% \text{ от ВП ДИ}$	1
Избыточное давление жидкости в магистрали подачи топлива низкого давления (T5-1) (Параметр: P_T5-1_3)		от 0 до 70 кПа	$\gamma: \pm 1 \% \text{ от ВП ДИ}$	1
Избыточное давление жидкости в магистрали слива топлива (C2-1) (Параметр: P_C2-1_3)		от 0 до 4000 кПа	$\gamma: \pm 1 \% \text{ от ВП ДИ}$	1
Избыточное давление жидкости в магистрали подачи топлива низкого давления (T8) (Параметр: P_T8_3)		от 0 до 250 кПа	$\gamma: \pm 0,25 \% \text{ от ВП ДИ}$	1
Избыточное давление жидкости в магистрали слива топлива низкого давления (C6) (Параметр: P_C6_3)		от 0 до 250 кПа	$\gamma: \pm 0,25 \% \text{ от ВП ДИ}$	1

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
Избыточное давление жидкости в магистрали слива масла (Параметр: P_oil_sink_3)	Избыточное давление жидкости	от 0 до 250 кПа	$\gamma: \pm 0,25 \%$ от ВП ДИ	1
Избыточное давление жидкости в магистрали подачи масла низкого давления (Параметр: P_oil_low_3)		от 0 до 250 кПа	$\gamma: \pm 0,25 \%$ от ВП ДИ	1
Избыточное давление жидкости в магистрали слива топлива низкого давления (C8) (Параметр: P_C8_3)		от 0 до 250 кПа	$\gamma: \pm 0,25 \%$ от ВП ДИ	1
Избыточное давление жидкости в магистрали подачи масла высокого давления (Параметр: P_oil_high_3)		от 0 до 4000 кПа	$\gamma: \pm 0,25 \%$ от ВП ДИ	1
Избыточное давление жидкости в магистрали подачи топлива PSTOP (Параметр: P_PSTOP_3)		от 0 до 10000 кПа	$\gamma: \pm 1 \%$ от ВП ДИ	1
Избыточное давление газа в магистрали подачи высокого давления на опрессовку (B4-B7, B9-B10) (Параметр: P_air_high_2_3)	Избыточное давление газа	от 1034 до 8322 кПа	$\gamma: \pm 1 \%$ от ВП ДИ	1
Избыточное давление газа в магистрали подачи низкого давления (B11, B14-B16) (Параметр: P_air_low_1_3)		от 300 до 700 кПа	$\gamma: \pm 1 \%$ от ВП ДИ	1
Избыточное давление газа в магистрали подачи низкого давления (B17) (Параметр: P_air_low_2_3)		от 300 до 700 кПа	$\gamma: \pm 1 \%$ от ВП ДИ	1
Избыточное давление газа в магистрали подачи низкого давления (B2-B3, B8, B12) (Параметр: P_air_low_2_4)		от 103 до 1070 кПа	$\gamma: \pm 1 \%$ от ВП ДИ	1
Избыточное давление газа в магистрали подачи низкого давления (B1) (Параметр: P_air_low_1_4)		от 0 до 14 кПа	$\gamma: \pm 1 \%$ от ВП ДИ	1

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
Разность давлений газа на входе и выходе коллектора 9th-stage стола проверки клапанов (Параметр: dP_9_3)	Разность давлений	от 0 до 1000 кПа	$\gamma: \pm 0,25 \% \text{ от ВП ДИ}$	1
Разность давлений газа на входе и выходе коллектора 4th-stage стола проверки клапанов (Параметр: dP_4_3)		от 0 до 1000 кПа	$\gamma: \pm 0,25 \% \text{ от ВП ДИ}$	1
Разность давлений жидкости HLP-CLP (Параметр: dP_HLP-CLP_3)		от 0 до 1000 кПа	$\gamma: \pm 0,25 \% \text{ от ВП ДИ}$	1
Разность давлений жидкости HLP-PM (Параметр: dP_HLP-PM_3)		от 0 до 1000 кПа	$\gamma: \pm 0,25 \% \text{ от ВП ДИ}$	1
Разность давлений жидкости T8-C6 (Параметр: dP_T8-C6_3)		от 0 до 700 кПа	$\gamma: \pm 0,25 \% \text{ от ВП ДИ}$	1
Разность давлений жидкости M1-C7 (Параметр: dP_M1-C7_3)		от 0 до 700 кПа	$\gamma: \pm 0,25 \% \text{ от ВП ДИ}$	1
Избыточное давление жидкости в магистрали подачи топлива на вход гидромотора (In) (Параметр: P_GM_IN_3)	Избыточное давление жидкости	от 0 до 10000 кПа	$\gamma: \pm 0,5 \% \text{ от ВП ДИ}$	1
Избыточное давление жидкости в магистрали подачи топлива на выход гидромотора (Out) (Параметр: P_GM_OUT_3)		от 0 до 10000 кПа	$\gamma: \pm 0,5 \% \text{ от ВП ДИ}$	1
Разность давлений жидкости PC-PL (TRENT700) (Параметр: dP_Trent700_3)	Разность давлений	от 0 до 2500 кПа	$\gamma: \pm 0,4 \% \text{ от ВП ДИ}$	1
Избыточное давление жидкости в магистрали подачи топлива Psf (Параметр: P_Psf_3)	Избыточное давление жидкости	от 0 до 13789 кПа	$\Delta: \pm 34 \text{ кПа}$	1
Избыточное давление жидкости в магистрали PRT (Параметр: P_PRT_3)		от 0 до 700 кПа	$\Delta: \pm 7 \text{ кПа}$	1

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
ИК объемного расхода жидкости				
Объемный расход во входной магистрали (низкий) (Параметр: Q_Ps_low_1)	Объёмный расход	от 0,08 до 2 м³/ч	$\delta: \pm 0,3 \%$ от ИЗ	1
Объемный расход во входной магистрали (высокий) (Параметр: Q_Ps_high_1)		от 2 до 40 м³/ч	$\delta: \pm 0,25 \%$ от ИЗ	1
Объемный расход в магистрали вспомогательных агрегатов (низкий) (Параметр: Q_Sec_low_1)		от 0,03 до 0,6 м³/ч	$\delta: \pm 0,3 \%$ от ИЗ	1
Объемный расход в магистрали вспомогательных агрегатов (высокий) (Параметр: Q_Sec_high_1)		от 0,3 до 7 м³/ч	$\delta: \pm 0,25 \%$ от ИЗ	1
Объемный расход в выходной магистрали (низкий) (Параметр: Q_P22_low_1)		от 0,03 до 0,6 м³/ч	$\delta: \pm 0,3 \%$ от ИЗ	1
Объемный расход в выходной магистрали (средний) (Параметр: Q_P22_med_1)		от 0,3 до 7 м³/ч	$\delta: \pm 0,25 \%$ от ИЗ	1
Объемный расход в выходной магистрали (высокий) (Параметр: Q_P22_high_1)		от 2 до 40 м³/ч	$\delta: \pm 0,25 \%$ от ИЗ	1
Объемный расход в перепускной магистрали (низкий) (Параметр: Q_Pb_low_1)		от 0,03 до 0,6 м³/ч	$\delta: \pm 0,3 \%$ от ИЗ	1
Объемный расход в перепускной магистрали (высокий) (Параметр: Q_Pb_high_1)		от 0,12 до 3 м³/ч	$\delta: \pm 0,3 \%$ от ИЗ	1
Объемный расход в магистрали SOV (Параметр: Q_SOV_1)		от 0,03 до 0,6 м³/ч	$\delta: \pm 0,3 \%$ от ИЗ	1
Объемный расход во входной магистрали (низкий) (Параметр: Q_Ps_low_2)		от 0,08 до 2 м³/ч	$\delta: \pm 0,3 \%$ от ИЗ	1

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
Объемный расход во входной магистрали (высокий) (Параметр: Q_Ps_high_2)	Объемный расход	от 2 до 40 м³/ч	$\delta: \pm 0,25 \% \text{ от ИЗ}$	1
Объемный расход в магистрали вспомогательных агрегатов (высокий) (Параметр: Q_Sec_high_2)		от 0,3 до 7 м³/ч	$\delta: \pm 0,25 \% \text{ от ИЗ}$	1
Объемный расход в магистрали вспомогательных агрегатов (низкий) (Параметр: Q_Sec_low_2)		от 0,03 до 0,6 м³/ч	$\delta: \pm 0,3 \% \text{ от ИЗ}$	1
Объемный расход в выходной магистрали (низкий) (Параметр: Q_P22_low_2)		от 0,03 до 0,6 м³/ч	$\delta: \pm 0,3 \% \text{ от ИЗ}$	1
Объемный расход в выходной магистрали (средний) (Параметр: Q_P22_med_2)		от 0,3 до 7 м³/ч	$\delta: \pm 0,25 \% \text{ от ИЗ}$	1
Объемный расход в выходной магистрали (высокий) (Параметр: Q_P22_high_2)		от 2 до 40 м³/ч	$\delta: \pm 0,25 \% \text{ от ИЗ}$	1
Объемный расход в перепускной магистрали (низкий) (Параметр: Q_Pb_low_2)		от 0,03 до 0,6 м³/ч	$\delta: \pm 0,3 \% \text{ от ИЗ}$	1
Объемный расход в перепускной магистрали (высокий) (Параметр: Q_Pb_high_2)		от 0,12 до 3 м³/ч	$\delta: \pm 0,3 \% \text{ от ИЗ}$	1
Объемный расход в магистрали SOV (Параметр: Q_SOV_2)		от 0,03 до 0,6 м³/ч	$\delta: \pm 0,3 \% \text{ от ИЗ}$	1
Объемный расход во входной магистрали (низкий) (Параметр: Q_pump_inlet_low_2)		от 0,08 до 2 м³/ч	$\delta: \pm 0,5 \% \text{ от ИЗ}$	1

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
Объемный расход во входной магистрали (высокий) (Параметр: Q_pump_inlet_high_2)	Объемный расход	от 2 до 40 м³/ч	$\delta: \pm 0,25 \% \text{ от ИЗ}$	1
Объемный расход в перепускной магистрали (низкий) (Параметр: Q_bypass_low_2)		от 0,08 до 2 м³/ч	$\delta: \pm 0,5 \% \text{ от ИЗ}$	1
Объемный расход в перепускной магистрали (высокий) (Параметр: Q_bypass_high_2)		от 2 до 40 м³/ч	$\delta: \pm 0,25 \% \text{ от ИЗ}$	1
Объемный расход в выходной магистрали (низкий) (Параметр: Q_out_low_2)		от 0,08 до 2 м³/ч	$\delta: \pm 0,5 \% \text{ от ИЗ}$	1
Объемный расход в выходной магистрали (высокий) (Параметр: Q_out_high_2)		от 2 до 40 м³/ч	$\delta: \pm 0,25 \% \text{ от ИЗ}$	1
Объемный расход в выходной магистрали второго контура (низкий) (Параметр: Q_lout_low_2)		от 0,08 до 2 м³/ч	$\delta: \pm 0,5 \% \text{ от ИЗ}$	1
Объемный расход в выходной магистрали второго контура (высокий) (Параметр: Q_lout_high_2)		от 2 до 40 м³/ч	$\delta: \pm 0,25 \% \text{ от ИЗ}$	1
Объемный расход жидкости в магистрали подачи топлива HLP (Параметр: Q_HLP_3)		от 0,12 до 3 м³/ч	$\delta: \pm 0,5 \% \text{ от ИЗ}$	1
Объемный расход жидкости в магистрали подачи топлива CLP (Параметр: Q_CLP_3)		от 0,12 до 3 м³/ч	$\delta: \pm 0,5 \% \text{ от ИЗ}$	1

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
Объемный расход жидкости в магистрали PRT (Параметр: Q_PRT_3)	Объемный расход	от 0,12 до 3 м³/ч	δ: ± 0,5 % от ИЗ	1
Объемный расход жидкости в магистрали подачи топлива на вход гидромотора (средний) (Параметр: Q_T7-2_3)		от 0,03 до 0,6 м³/ч	δ: ± 0,5 % от ИЗ	1
Объемный расход жидкости в магистрали подачи топлива на вход гидромотора (высокий) (Параметр: Q_T7-3_3)		от 0,12 до 3 м³/ч	δ: ± 0,5 % от ИЗ	1
Объемный расход жидкости в магистрали подачи топлива на линию проверки TMT (T8) (Параметр: Q_T8_3)		от 1 до 20 м³/ч	δ: ± 0,75 % от ИЗ	1
ИК массового расхода жидкости				
Массовый расход жидкости в магистрали подачи топлива на линию проверки расходомеров (низкий) (Параметр: Qm_FFT_low_3)	Массовый расход	от 136 до 1100 кг/ч	δ: ± 0,1 % от ИЗ	1
Массовый расход жидкости в магистрали подачи топлива на линию проверки расходомеров (средний) (Параметр: Qm_FFT_med_3)		от 1000 до 9000 кг/ч	δ: ± 0,1 % от ИЗ	1
Массовый расход жидкости в магистрали подачи топлива на линию проверки расходомеров (высокий) (Параметр: Qm_FFT_high_3)		от 8000 до 21600 кг/ч	δ: ± 0,1 % от ИЗ	1
Массовый расход жидкости в магистрали подачи масла на линию проверки TMT (M1) (Параметр: Qm_M1_3)		от 1386 до 3498 кг/ч	δ: ± 0,1 % от ИЗ	1

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
ИК плотности жидкости				
Плотность жидкости в баке Б3 (Параметр: D_1_1)	Плотность жидкости	от 630 до 1010 кг/м ³	δ: ± 1 % от ИЗ	1
Плотность жидкости в баке Б6 (Параметр: D_2_1)		от 630 до 1010 кг/м ³	δ: ± 1 % от ИЗ	1
Плотность жидкости в баке Б3 (Параметр: D_1_2)		от 630 до 1010 кг/м ³	δ: ± 1 % от ИЗ	1
Плотность жидкости в баке Б6 (Параметр: D_2_2)		от 630 до 1010 кг/м ³	δ: ± 1 % от ИЗ	1
Плотность жидкости в баке Б3 (Параметр: D_1_3)		от 630 до 1010 кг/м ³	δ: ± 1 % от ИЗ	1
Плотность жидкости в баке Б6 (Параметр: D_2_3)		от 630 до 1010 кг/м ³	δ: ± 1 % от ИЗ	1
Плотность жидкости в баке Б5 (Параметр: D_3_3)		от 950 до 1600 кг/м ³	δ: ± 1 % от ИЗ	1
ИК частоты переменного тока, соответствующей частоте вращения вала				
Частота переменного тока, соответствующая частоте вращения вала НМУ (Параметр: Таһо_1)	Частота переменного тока	от 160 до 1867 Гц	Δ: ± 0,267 Гц	1
Частота переменного тока, соответствующая частоте вращения вала НМУ (Параметр: Таһо_2)		от 160 до 1867 Гц	Δ: ± 0,267 Гц	1
Частота переменного тока, соответствующая частоте вращения вала MFP (Параметр: Таһо_3)		от 160 до 2267 Гц	Δ: ± 0,267 Гц	1

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
Частота переменного тока, соответствующей частоте вращения вала гидромотора (Параметр: Taho_4)	Частота переменного тока	от 1 до 100000 Гц	$\delta: \pm 0,01 \text{ \% от ИЗ}$	1
Частота переменного тока, соответствующая частоте вращения ротора турбины расходомера (Start Coil) (Параметр: FFT_1_3)		от 1 до 100000 Гц	$\delta: \pm 0,01 \text{ \% от ИЗ}$	1
Частота переменного тока, соответствующая частоте вращения ротора турбины расходомера (Stop Coil) (Параметр: FFT_2_3)		от 1 до 100000 Гц	$\delta: \pm 0,01 \text{ \% от ИЗ}$	1
ИК напряжения переменного тока				1
Напряжение переменного тока (Sin LVDT) (Параметр: LVDT_SIN_A_1)	Действующее значение напряжения переменного тока	от 0 до 3,5 В	$\Delta: \pm 0,00174 \text{ В}$	1
Напряжение переменного тока (Sin LVDT) (Параметр: LVDT_SIN_B_1)		от 0 до 3,5 В	$\Delta: \pm 0,00174 \text{ В}$	1
Напряжение переменного тока (Cos LVDT) (Параметр: LVDT_COS_A_1)		от 0 до 3,5 В	$\Delta: \pm 0,00174 \text{ В}$	1
Напряжение переменного тока (Cos LVDT) (Параметр: LVDT_COS_B_1)		от 0 до 3,5 В	$\Delta: \pm 0,00174 \text{ В}$	1
Напряжение переменного тока (EXC CH_A{Trent}) (Параметр: LVDT2_SIN_A_1)		от 0 до 3,5 В	$\Delta: \pm 0,00174 \text{ В}$	1
Напряжение переменного тока (EXC CH_B{Trent}) (Параметр: LVDT2_COS_A_1)		от 0 до 3,5 В	$\Delta: \pm 0,00174 \text{ В}$	1

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
Напряжение переменного тока (SHUT-DOWN Sensor CH.B) (Параметр: LVDT2 SIN_B_1)	Действующее значение напряжения переменного тока	от 0 до 3,5 В	$\Delta: \pm 0,00174 \text{ В}$	1
Напряжение переменного тока (Sin LVDT, канал А) (Параметр: LVDT SIN_A_2)		от 0 до 3,5 В	$\Delta: \pm 0,00174 \text{ В}$	1
Напряжение переменного тока (Sin LVDT, канал В) (Параметр: LVDT SIN_B_2)		от 0 до 3,5 В	$\Delta: \pm 0,00174 \text{ В}$	1
Напряжение переменного тока (Cos LVDT, канал А) (Параметр: LVDT COS_A_2)		от 0 до 3,5 В	$\Delta: \pm 0,00174 \text{ В}$	1
Напряжение переменного тока (Cos LVDT, канал В) (Параметр: LVDT COS_B_2)		от 0 до 3,5 В	$\Delta: \pm 0,00174 \text{ В}$	1
Напряжение переменного тока (EXC CH_A{Trent}) (Параметр: LVDT2 SIN_A_2)		от 0 до 3,5 В	$\Delta: \pm 0,00174 \text{ В}$	1
Напряжение переменного тока (EXC CH_B{Trent}) (Параметр: LVDT2 COS_A_2)		от 0 до 3,5 В	$\Delta: \pm 0,00174 \text{ В}$	1
Напряжение переменного тока (SHUT-DOWN Sensor CH.B) (Параметр: LVDT2 SIN_B_2)		от 0 до 3,5 В	$\Delta: \pm 0,00174 \text{ В}$	1
Примечания: 1 ИК – измерительный канал; 2 ДИ – диапазон измерений; 3 ВП – верхний предел измерений; 4 ИЗ – измеренное значение; 5 γ – приведенная погрешность, %; 6 δ – относительная погрешность, %; 7 Δ – абсолютная погрешность в единицах измеряемой величины.				

Таблица 3 – Основные технические характеристики АИИС

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания:	
– напряжение переменного тока, В	230±23
– частота переменного тока, Гц	50±1
Потребляемая мощность, кВт, не более:	6

Продолжение таблицы 3

Габаритные размеры составных частей, мм, (высота× ширина×глубина), не более:	
– стойка приборная АИИС МРКД.2521.0361.100	2156х610х887
– шкаф кроссовый АИИС МРКД.2521.0362.100	2156х1210х870
– шкаф нормализаторов №1 МРКД.2521.363.100	400х300х155
– шкаф нормализаторов №2.1 МРКД.2521.363.200	400х300х155
– шкаф нормализаторов №2.2 МРКД.2521.363.300	400х300х155
– стойка приборная АРМ МРКД.2521.0061.200	2156х610х887
– панель управления постом №1 МРКД.2521.0067.100	2180х1663х639
– панель управления постом №2.1 МРКД.2521.0067.200	2180х1663х639
– панель управления постом №2.2 МРКД.2521.0067.300	2180х1663х639
– панель управления постом №3 МРКД.2521.0067.400	2180х1663х639
– шкаф коммутационный панели управления постом №1 МРКД.2521.0063.100	515х300х155
– шкаф коммутационный панели управления постом №2.1 МРКД.2521.0063.200	515х300х155
– шкаф коммутационный панели управления постом №2.2 МРКД.2521.0063.300	515х300х155
– шкаф коммутационный панели управления постом №3 МРКД.2521.0063.400	515х300х155
Условия эксплуатации оборудования, располагаемого внутри пультового помещения и рабочих боксов:	
– температура воздуха для оборудования, °С	от +17 до +25
– относительная влажность воздуха при температуре 25 °С, %	не более 75
– атмосферное давление, кПа	от 93 до 104
Показатели надежности:	
Средняя наработка на отказ, часов	4000
Вероятность безотказной работы системы в течение сеанса измерений максимальной продолжительностью 4 часа	0,998

Знак утверждения типа

Наносится на эксплуатационную документацию типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Регистрационный номер в ФИФ ОЕИ, обозначение	Кол-во, шт/экз.
Система автоматизированная информационно-измерительная в составе:	МБДА.2521.0300.000	1
Комплекс измерительный магистрально-модульный МИС-236 с модулями измерения частоты, напряжения, тока	46517-21, БЛИЖ.422212.236.001-08	3 шт.
Термометры сопротивления ТС716	41202-09	36 шт.
Термопреобразователи сопротивления ТС-1088	18131-04	8 шт.
Датчики давления малогабаритные КОРУНД	47336-16	88 шт.
Преобразователи давления измерительные АИР-10	31654-19	4 шт.
Преобразователи давления измерительные АИР-20/М2	63044-16	17 шт.
Разветвители-повторители токовые ТРП-1-4ГР-01	72581-18	2 шт.
Расходомеры-счетчики жидкости РВИШ-ТА	78390-20	34 шт.

Наименование	Регистрационный номер в ФИФ ОЕИ, обозначение	Кол-во, шт/экз.
Плотномеры ПЛОТ-3	20270-12	3 шт.
Нормирующий преобразователь NT-1RTD-AO	—	44 шт.

Продолжение таблицы 4

Наименование	Регистрационный номер в ФИФ ОЕИ, обозначение	Кол-во, шт/экз.
Нормирующий преобразователь NT-1AI-2АО	—	
Счетчики-расходомеры массовые кориолисовые ЭМИС-МАСС 260	77657-20	4 шт.
Датчики частоты вращения ПЧВ-2500	84478-22	3 шт.
Программа управления комплексом МИС «Recorder», (встроенная в программное обеспечение «Система испытаний авиационных моторов (ПО СИАМ)»)	БЛИЖ.409801.005-01	1 шт.
Руководство по эксплуатации	МБДА.2521.0300.000РЭ	1 экз.
Методика поверки	—	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

Приведены в разделе 1.1.5 «Измерительные каналы» руководства по эксплуатации МБДА.2521.0300.000РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26.09.2022 № 2356 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 14.04.2026 № 731 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26.09.2022 № 2360 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 05.12.2025 № 2667 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений абсолютного давления в диапазоне $1 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^7$ Па»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 18.08.2023 № 1706 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $2 \cdot 10^9$ Гц»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29.01.2026 № 147 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 01.10.2018 № 2091 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30.12.2019 № 3456 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28.07.2023 № 1520 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»

Правообладатель

Акционерное общество «Научно-производственный центр «МЕРА»
(АО «НПЦ «МЕРА»)
ИНН 5018085734
Юридический адрес: 141073, Россия, Московская обл., г. Королев, ул. Горького, д. 12,
помещ. VIII, ком. 3
Телефон: (495)926-07-50
Факс: (495) 745-98-93
E-mail: common@nppmera.ru, info@nppmera.ru

Изготовитель

Акционерное общество «Научно-производственный центр «МЕРА»
(АО «НПЦ «МЕРА»)
ИНН 5018085734
Юридический адрес: 141073, Россия, Московская обл., г. Королев, ул. Горького, д. 12,
помещ. VIII, ком. 3
Адрес места осуществления деятельности: 141002, Московская обл., г. Мытищи,
ул. Колпакова, д. 2, корп. 13
Телефон: +7 (495)783-71-59
Факс: +7 (495) 745-98-93
E-mail: common@nppmera.ru, info@nppmera.ru

Испытательный центр

Государственный научный центр Федеральное автономное учреждение
«Центральный институт авиационного моторостроения имени П.И. Баранова»
(ФАУ «ЦИАМ им. П.И. Баранова»)
Адрес: 111116, Россия, г. Москва, ул. Авиамоторная, д. 2
Телефон: (499) 763-61-67
Факс: (499) 763-61-10
Адрес в Интернете: www.ciam.ru
E-mail: info@ciam.ru
Уникальный номер записи ФАУ «ЦИАМ им. П.И. Баранова» об аккредитации
по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа
№ 30093-11 от 24.08.2015

Регистрационный № 99355-26

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Расходомеры ВоСток-К

Назначение средства измерений

Расходомеры ВоСток-К (далее – расходомеры) предназначены для измерения уровня, объемного расхода и объема жидкости в безнапорных трубопроводах диаметром от 100 до 2875 мм и открытых каналах (лотках U-образной формы, каналах прямоугольного сечения, стандартных водосливах и других каналах правильной геометрической формы), сетях хозяйственно-бытовой, промышленной и ливневой канализации.

Описание средства измерений

Принцип работы расходомеров основан на бесконтактном измерении уровня, вычислении текущего значения объемного расхода и объема протекающей жидкости в трубопроводе (канале) в соответствии с функцией «уровень-расход», с проведением предварительной калибровки измерительного створа.

Выполнение измерений расхода и объема жидкости, протекающей в стандартных лотках, водоводах и безнапорных трубопроводах, осуществляется в соответствии с МИ 2220-13 «Рекомендация. ГСИ. Расход и объем сточной жидкости. Методика измерений в безнапорных водоводах по уровню заполнения с предварительной калибровкой измерительного створа». Могут применяться другие аттестованные методики измерений в безнапорных водоводах с предварительной калибровкой измерительного створа, исходя из принципа работы расходомеров.

Расходомеры состоят из следующих основных частей:

преобразователь передающий измерительный (далее – ППИ): осуществляет прием, обработку и передачу данных, полученных от датчика уровня ДУ, на удаленный сервер, посредством GSM связи и Bluetooth;

датчик уровня ДУ (далее – датчик ДУ): осуществляет бесконтактное измерение уровня; внешняя антенна: используется для обеспечения дистанционной передачи данных.

Расходомеры поставляются с предустановленной SIM-картой в двух вариантах: с разъемом USB Type-C и без него.

Преобразователь передающий измерительный имеет один дискретный вход.

Общий вид расходомеров представлен на рисунке 1.

Заводской номер расходомеров наносится в цифровом формате на самоклеящуюся этикетку печатным способом. Расположение заводского номера на этикетке показаны на рисунке 2.

Схема пломбирования расходомеров представлено на рисунке 3.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

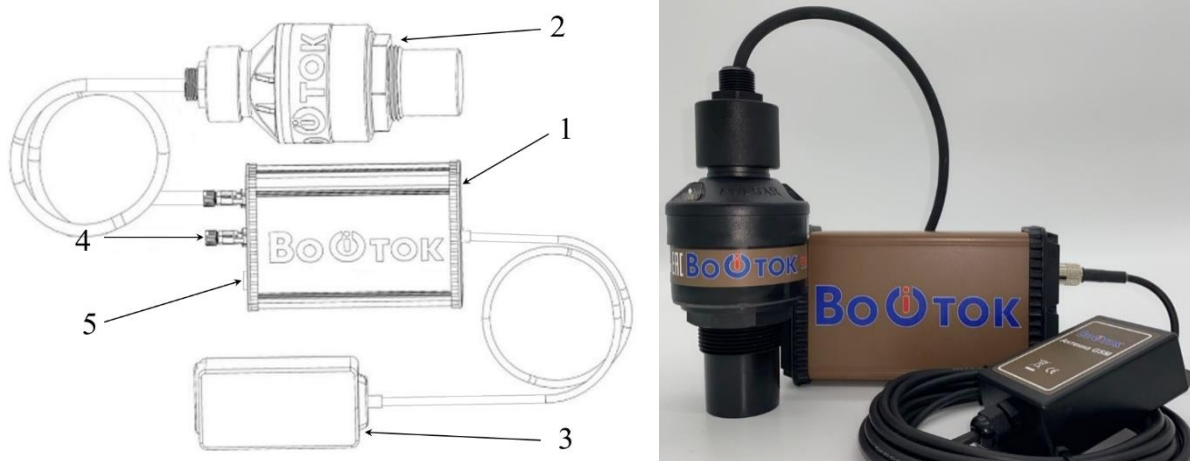


Рисунок 1 – Общий вид расходомеров ВоСток-К:

1 – преобразователь передающий измерительный; 2 – датчик уровня ДУ;
3 – внешняя антенна; 4 – дискретный вход; 5 – разъем USB Type-C (опция)

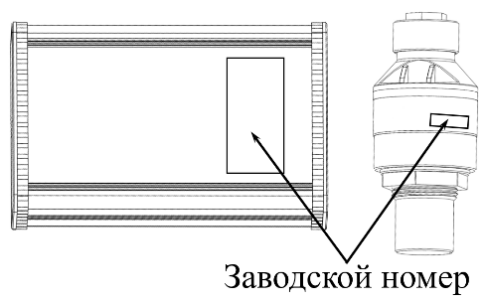


Рисунок 2 – Место расположения заводского номера преобразователя передающего измерительного и датчика уровня ДУ расходомеров ВоСток-К

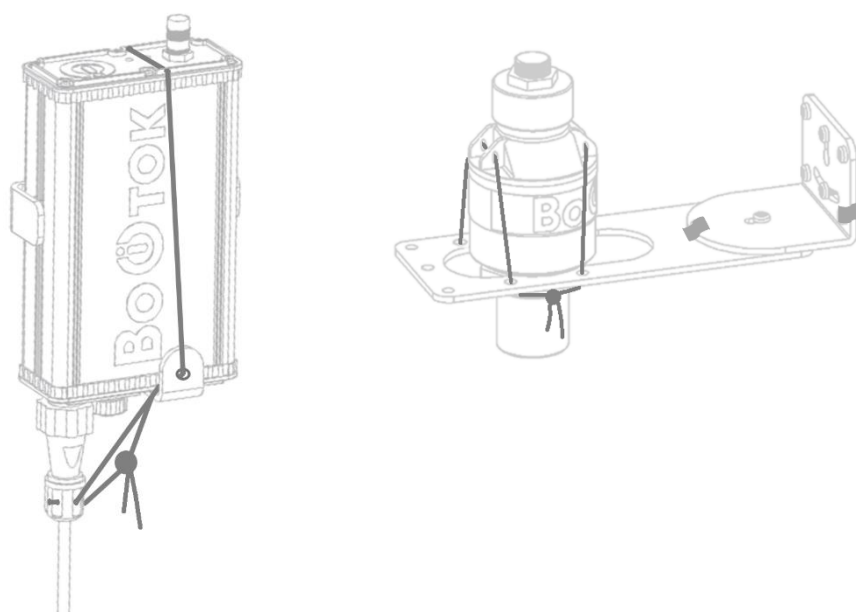


Рисунок 3 – Схема пломбирования расходомеров ВоСток-К

Программное обеспечение

Программное обеспечение расходомеров (далее – ПО) состоит из двух частей: встроенного и внешнего.

Встроенное ПО предназначено для сбора, обработки, преобразования и передачи во внешнее ПО результатов измерений и диагностической информации. Встроенное ПО разработанное предприятием-изготовителем, устанавливается (прошивается)

в энергонезависимую память при изготовлении, в процессе эксплуатации не может быть изменено, т.к. пользователь не имеет к нему доступа.

Внешнее ПО «ВоСток 2.0» и «ВоСток mobile» предназначено для дистанционного конфигурирования расходомеров, считывания, хранения и отображения результатов измерений полученных через сеть GSM. Защита программного обеспечения от несанкционированного доступа осуществляется с помощью пароля.

Метрологические характеристики средства измерений нормированы с учетом влияния программного обеспечения.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значения	
	Встроенное ПО	Внешнее ПО
Идентификационное наименование ПО	–	ВоСток 2.0 ВоСток.mobile
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.x.x*	2.x.x*
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	–	CRC32
*- x может принимать значения от 0 до 9 и не относится к метрологически значимой части программного обеспечения.		

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений, согласно Р 50.2.077-2014, средний.

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики расходомеров приведены в таблицах 2-3.

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений уровня (расстояния) датчиком уровня ДУ, м	от 0 до 2,875 (от 0,125 до 3,0)
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня (расстояния) датчиком уровня ДУ, мм	±3,0
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода ¹⁾ и объема жидкости в диапазоне изменений уровня от 10 до 100 %, %	±3,0
Пределы допускаемой приведенной ²⁾ погрешности измерений объемного расхода и объема жидкости в диапазоне изменений уровня от 0 до 10 %, %	±3,0
Примечание:	
¹⁾ диапазон измерений объемного расхода зависит от параметров трубопровода в месте установки расходомера, конкретное значение диапазона указывается в паспорте расходомера;	
²⁾ к значению расхода при уровне заполнения 10 %.	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Температура окружающей среды, °С	от -40 до +60
Электропитание	литий-тионилхлоридная (LiSOCl ₂) батарея, тип DD, заменяемая
Габаритные размеры ППИ, мм, не более	
– длина	145
– ширина	100
– высота	40
Габаритные размеры датчика ДУ, мм, не более	
– диаметр	77
– высота	160
Габаритные размеры внешней антенны, мм, не более	
– длина	110
– ширина	55
– высота	30
Масса ППИ, кг, не более	1,0
Масса датчика ДУ, кг, не более	1,0
Масса внешней антенны, кг, не более	0,5
Рабочее напряжение постоянного тока датчика ДУ, В	от 5 до 15
Степень защиты, обеспечиваемые оболочкой, ГОСТ 14254-2015	IP68

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка на отказ, ч	105120
Средний срок службы, лет	12

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации и/или паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность расходомеров ВоСток-К

Наименование	Обозначение	Количество
Расходомер ВоСток-К: – преобразователь передающий измерительный; – датчик уровня ДУ; – внешняя антенна.	–	1 шт.
Монтажный комплект	–	
Кабель дискретных входов	–	по заказу
Кабель данных ВоСток-К	–	по заказу
Руководство по эксплуатации	РЭ 26.51.52-001-46926731-2024	1 экз.*
Паспорт	ПС 26.51.52-001-46926731-2024	1 экз.

*– допускается поставлять один экземпляр в один адрес отгрузки.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в Руководстве по эксплуатации РЭ 26.51.52-010-46926731-2024 в разделах 7 и 8.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Государственная поверочная схема для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, массового и объемного расходов жидкости, утвержденная приказом Росстандарта от 19 мая 2026 г. № 936

Государственная поверочная схема для средств измерений уровня жидкости и сыпучих материалов, утвержденная приказом Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3459

ТУ 26.51.52-001-46926731-2023. Расходомеры «ВоСток-К». Технические условия

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью НПО «Восток»

(ООО НПО «Восток»)

ИНН 6658540969

Юридический адрес: 620034, Свердловская обл., г. Екатеринбург, ул. Бебеля, соор. 17, помещ. 50

Телефон: (343) 373-74-14

Web-сайт: ivkvostok.ru

E-mail: info@ivkvostok.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью НПО «Восток»

(ООО НПО «Восток»)

ИНН 6658540969

Адрес: 620034, Свердловская обл., г. Екатеринбург, ул. Бебеля, соор. 17, помещ. 50

Сервисный центр: 620043, г. Екатеринбург, ул. Репина, д. 52, оф. 3.4

Телефон: (343) 373-74-14

Web-сайт: ivkvostok.ru

E-mail: info@ivkvostok.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И. Менделеева»

(ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)

Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр-кт, д. 19

Телефон: (812) 251-76-01

Факс: (812) 713-01-14

E-mail: info@vniim.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.314555

Регистрационный № 99356-26

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Расходомеры вихревые РИЗУР-ВР8000

Назначение средства измерений

Расходомеры вихревые РИЗУР-ВР8000 (далее – расходомеры) предназначены для измерений объема жидкости в потоке и объемного расхода жидкости, объема и объемного расхода газа.

Описание средства измерений

Принцип действия расходомеров основан на явлении возникновения вихревой структуры (дорожки Кармана) в потоке измеряемой среды, обтекающей неподвижное препятствие определенной формы (тело обтекания). Частота следования вихрей за телом обтекания пропорциональна скорости потока, которой, в свою очередь, пропорционален объемный расход и объем измеряемой среды.

Расходомеры состоят из первичного преобразователя расхода и электронного преобразователя.

Первичный преобразователь расхода представляет собой корпус с проточной частью, в поперечном сечении которого расположены тело обтекания и чувствительный элемент. Возникновение вихрей за телом обтекания приводит к соответствующим колебаниям давления измеряемой среды. Чувствительный элемент воспринимает эти колебания, преобразовывает их в электрический сигнал и передает сигнал в электронный преобразователь.

Электронный преобразователь обрабатывает сигналы первичного преобразователя расхода и осуществляет преобразование измерительной информации, вычисление параметров потока и формирование выходных сигналов.

Расходомеры изготавливаются в компактном исполнении, когда первичный преобразователь расхода и электронный преобразователь жестко связаны, или в раздельном исполнении, когда первичный преобразователь расхода и электронный преобразователь разнесены на некоторое расстояние и соединены кабелем.

Расходомеры изготавливаются в общепромышленном и взрывозащищенном исполнении.

Расходомеры могут изготавливаться со встроенными датчиками давления.

Маркировка расходомеров обозначается следующим образом:

РИЗУР-ВР8000- X1-X2-X3-X3-X4-X5-X6-X7-X8-X9-X10-X11-X12-X13

X1 – Материал проточной части

X2 – Измеряемая среда

X3 – Тип присоединения

X4 – Типоразмер (DN)

X5 – Диапазон расхода

X6 – Диапазон окружающей среды

X7 – Вид взрывозащиты

X8 – Выходной сигнал

X9 – Датчик давления

X10 – Кабельный ввод

X11 – Класс точности

X12 – Параметры измеряемой среды

X13 – Дополнительные опции

Расшифровка значений полей «X1» – «X13» условного обозначения расходомеров приведена в руководстве по эксплуатации.

Общий вид расходомеров представлен на рисунке 1

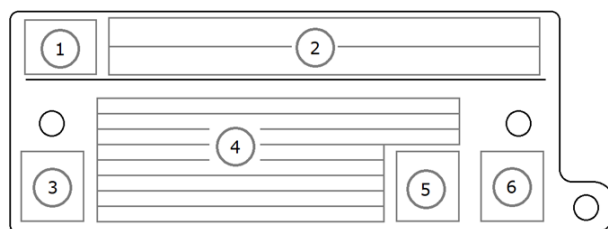


Рисунок 1 – Общий вид расходомеров

Пломбирование расходомеров не предусмотрено.

Заводской номер, состоящий из букв русского алфавита и арабских цифр, наносится методом лазерной гравировки на маркировочную табличку, расположенную на корпусе электронного преобразователя.

Маркировочная табличка с обозначением мест нанесения знака утверждения типа и заводского номера представлена на рисунке 2.



1. Товарный знак предприятия -изготовителя. 2. Наименование расходомера. 3. Единый знак обращения продукции на рынке государств-членов Евразийского экономического союза. 4. Основные параметры расходомера, дата изготовления и заводской номер. 5. Специальный знак взрывобезопасности. 6. Знак утверждения типа

Рисунок 2 – Маркировочная табличка

Программное обеспечение

Программное обеспечение расходомеров встроенное.

После включения питания встроенное программное обеспечение проводит ряд самодиагностических проверок, во время работы осуществляет сбор и обработку поступающих данных, а также циклическую проверку целостности конфигурационных данных.

Программное обеспечение расходомеров предназначено для обработки сигналов, выполнения математической обработки результатов измерений, обеспечения взаимодействия с периферийными устройствами, хранения в энергонезависимой памяти результатов измерений и их вывода на устройства индикации.

Метрологические характеристики средства измерений нормированы с учетом влияния программного обеспечения.

Защита программного обеспечения расходомеров от несанкционированного доступа с целью изменения параметров, влияющих на метрологические характеристики, осуществляется механическим пломбированием и установкой пароля. Уровень защиты программного обеспечения «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	RU.12189681.00153
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 12.1.XXX ¹⁾
Цифровой идентификатор ПО	—

¹⁾ X – относится к метрологически незначимой части ПО.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений объемного расхода жидкости ¹⁾ , м ³ /ч	от 0,5 до 550
Диапазон измерений объемного расхода газа ¹⁾ , м ³ /ч	4,5 до 8000
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении объема жидкости в потоке и объемного расхода жидкости ¹⁾ , %	±0,5; ±1,0; ±1,5
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении объема и объемного расхода газа ¹⁾ , %	±0,75; ±1,0; ±1,5

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой приведенной к диапазону токового выхода погрешности преобразования измеренного значения объемного расхода жидкости и газа в сигнал силы постоянного электрического тока, %:	
– основной	$\pm 0,05$
– дополнительной, вызванной изменением температуры окружающей среды на каждые 10 °С от температуры 20 $\pm$ 10 °С в диапазоне рабочих температур	$\pm 0,01$
¹⁾ – конкретное значение указано в паспорте расходомера.	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальный диаметр ¹⁾ , DN, мм	от 15 до 200
Измеряемая среда ¹⁾	жидкость, газ, пар
Температура измеряемой среды ¹⁾ , °С:	
– жидкости	от -60 до +180
– газа	от -60 до +450
Избыточное давление измеряемой среды ¹⁾ , МПа	от 0,1 до 20
Выходные сигналы:	
– частотно-импульсный	pulse
– аналоговый, мА	от 4 до 20
– цифровой	RS-485 Modbus, HART
Напряжение питания постоянного тока, В	24 $\pm$ 2,4
Габаритные размеры, мм, не более	
– длина	200
– ширина	360
– высота	692
Масса, кг, не более	100
Условия эксплуатации:	
– температура окружающей среды ^{1) 2)} , °С	от -60 до +80
– относительная влажность окружающей среды, %, не более	95
– атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7
Маркировка взрывозащиты ¹⁾	1Ex db IIC T6... T5 Gb X ; PB Ex db I Mb X Ex tb IIC T80...T950C Db X
¹⁾ – конкретное значение указано в паспорте расходомера;	
²⁾ – для более стабильной работы рекомендуется использовать термочехол.	

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	19
Средняя наработка на отказ, ч	140000

Знак утверждения типа

наносится на маркировочную табличку, расположенную на корпусе электронного преобразователя, методом лазерной гравировки.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Расходомер вихревой	РИЗУР-ВР8000	1 шт.
Руководство по эксплуатации	12189681.407231.001 РЭ	1 экз.
Паспорт	12189681.407231.001ПС	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 1.6 «Устройство и принцип работы» документа РЭ «Расходомеры вихревые РИЗУР-ВР8000. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 19.05.2026 № 936 «Об утверждении Государственного первичного специального эталона единиц массы и объема нефтепродуктов в потоке, массового и объемного расходов нефтепродуктов, массового расхода криогенной жидкости и Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, массового и объемного расходов жидкости»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 11.05.2022 № 1133 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений объемного и массового расходов газа»

12189681.407231.001 ТУ «Расходомеры вихревые РИЗУР-ВР8000. Технические условия»

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «НПО РИЗУР»

(ООО «НПО РИЗУР»)

ИНН 6234114269

Юридический адрес: 390527, Рязанская обл., Рязанский р-н, с. Дубровичи, км 14-Й (Автодорога Рязань-Спасск Тер.), стр. 4ж, оф. 3

Телефон (факс): (4912) 20-20-80, 24-60-61, 24-60-84, 24-60-45, 24-11-66, 24-07-89, 92-36-00, 92-36-70, 92-51-51, 92-57-57

Web-сайт: www.rizur.ru

E-mail: marketing@rizur.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «НПО РИЗУР»

(ООО «НПО РИЗУР»)

ИНН 6234114269

Адрес: 390527, Рязанская обл., Рязанский р-н, с. Дубровичи, км 14-Й (Автодорога Рязань-Спасск Тер.), стр. 4ж, оф. 3

Телефон (факс): (4912) 20-20-80, 24-60-61, 24-60-84, 24-60-45, 24-11-66, 24-07-89, 92-36-00, 92-36-70, 92-51-51, 92-57-57

Web-сайт: www.rizur.ru

E-mail: marketing@rizur.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И. Менделеева»
(ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)

Юридический адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр-кт, д. 19

Адрес места осуществления деятельности: 420088, Республика Татарстан, г. Казань, ул. 2-я Азинская, д. 7 «а»

Телефон (факс): (843) 272-70-62, (843) 272-00-32

Web-сайт: vniim.ru

E-mail: info@vniim.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.314555

Регистрационный № 99357-26

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Стенд для измерения поверхностного сопротивления MQL-443-Н

Назначение средства измерений

Стенд для измерения поверхностного сопротивления MQL-443-Н (далее – стенд) предназначен для измерений удельного поверхностного (слоевого) электрического сопротивления функциональных слоев полупроводниковых пластин четырехзондовым методом.

Описание средства измерений

В основу работы стенда положен контактный метод измерений удельного поверхностного (слоевого) электрического сопротивления, при котором четырехзондовая измерительная головка размещается непосредственно на поверхности образца. Принцип действия стенда основан на нахождении отношения разности потенциалов, возникающей между двумя зондами четырехзондовой головки, к силе электрического тока, подаваемого на два других зонда четырехзондовой головки.

Значение удельного поверхностного (слоевого) электрического сопротивления рассчитывается автоматически с помощью программного обеспечения, исходя из измеренных значений разности потенциалов и силы электрического тока, с учетом поправочных коэффициентов.

Конструктивно стенд состоит из:

- установки с набором четырехзондовых головок типов А, В, С, Е и моторизованным столом;
- персонального компьютера, монитора, специализированного программного обеспечения (в предустановленном виде);
- ламинарного бокса.

Четырехзондовые головки типов А, В, С, Е отличаются радиусом скругления зондов, силой прижима и межзондовым расстоянием.

Общий вид стенда представлен на рисунке 1.

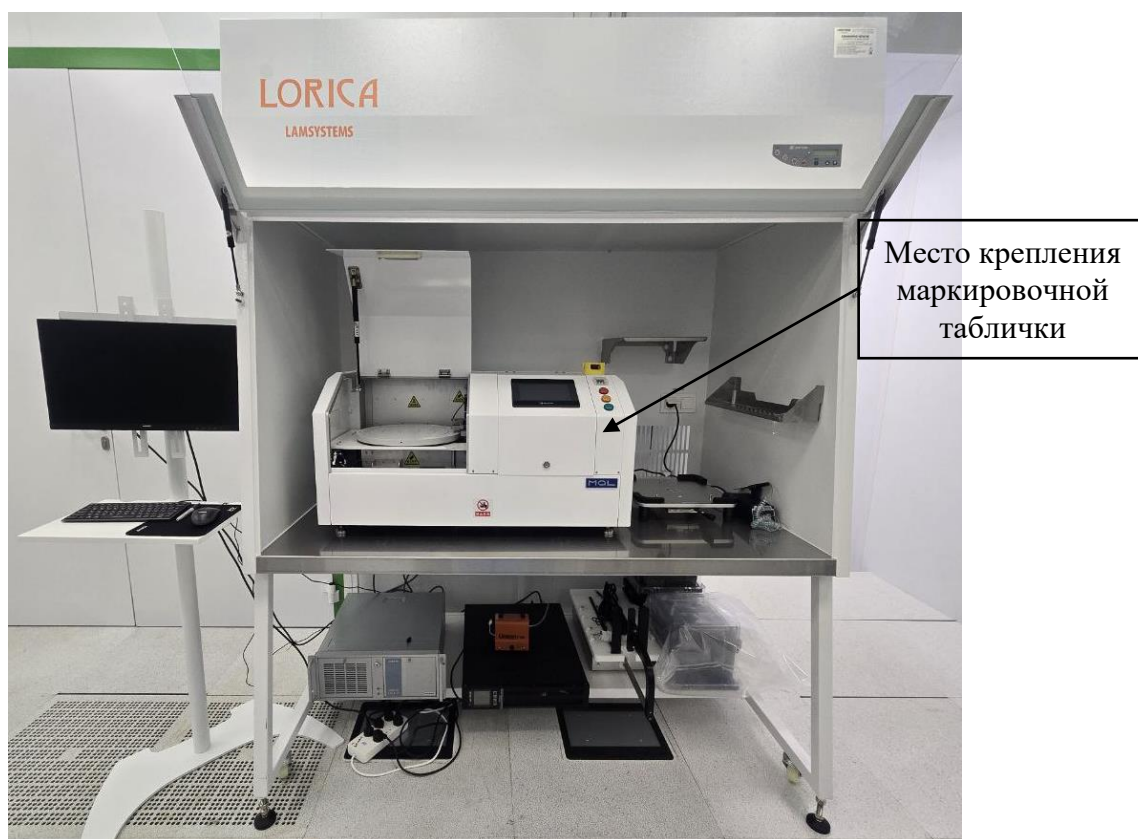


Рисунок 1 – Общий вид станда для измерения поверхностного сопротивления MQL-443-H

Пломбирование станда не предусмотрено.

Металлическая маркировочная табличка с указанием серийного номера прикреплена к боковой стенке станда (рисунок 2). Серийный номер нанесен методом лазерной гравировки в буквенно-цифровом формате.

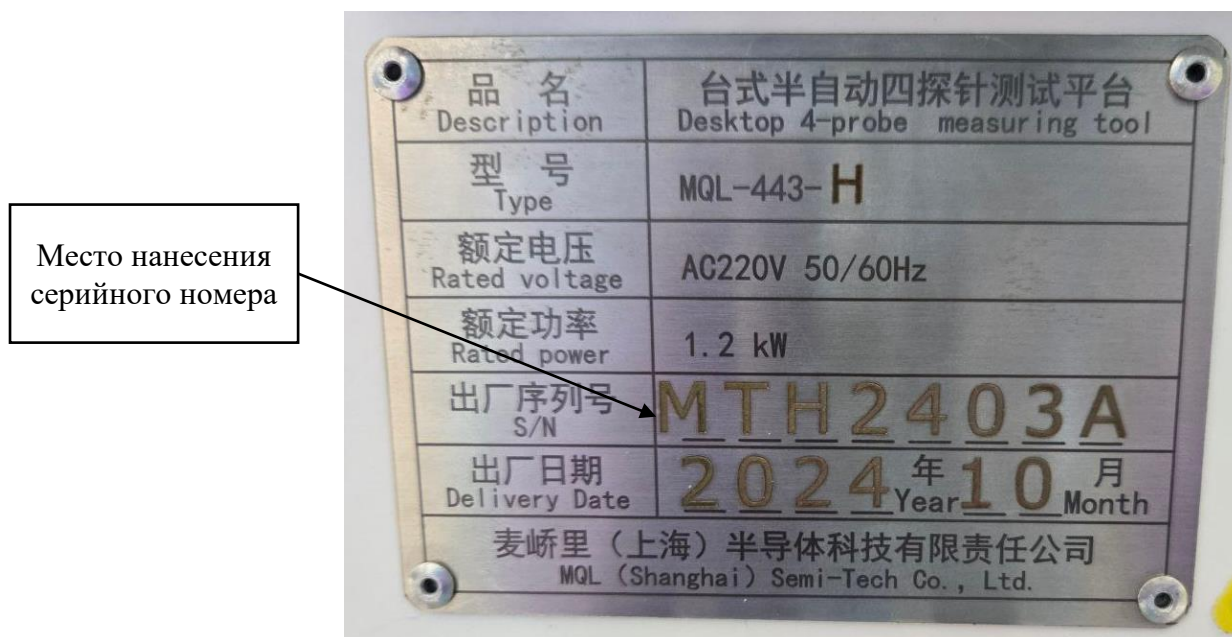


Рисунок 2 – Внешний вид маркировочной таблички

Нанесение знака поверки не предусмотрено.

К данному типу относится стенд для измерения поверхностного сопротивления MQL-443-H с серийным № MTH2403A.

Программное обеспечение

Идентификационные данные программного обеспечения (далее – ПО) стенда приведены в таблице 1.

ПО является неделимым и метрологически значимым. ПО защищено от преднамеренных изменений с помощью функции авторизации пользователя.

Влияние ПО учтено изготовителем при нормировании метрологических характеристик.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	MQL-443 Four probe block resistance measuring platform
Номер версии (идентификационный номер) ПО	V2.09 (P5)
Цифровой идентификатор ПО	—

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений удельного поверхностного (слоевого) электрического сопротивления, Ом	от 0,0045 до 455 000
Предел допускаемого относительного среднего квадратического отклонения результата измерений удельного поверхностного (слоевого) электрического сопротивления, %, (n = 10)*: – для четырехзондовых головок А, В, С – для четырехзондовой головки Е	0,5 0,2
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений удельного поверхностного (слоевого) электрического сопротивления, %: – для четырехзондовых головок А, В, С – для четырехзондовой головки Е	± 3,0 ± 1,5
*n – число параллельных результатов измерений.	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более: – установки с моторизованным столом – ламинарного бокса	1000×700×600 1700×1050×2200
Масса, кг, не более: – установки с моторизованным столом – ламинарного бокса	150 330

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: – напряжение переменного тока, В – частота переменного тока, Гц	от 209 до 231 от 50 до 60
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность воздуха, %, не более	от +15 до +30 80
Диаметр измеряемых пластин, мм	от 25 до 300

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Стенд для измерения поверхностного сопротивления: – установка с моторизованным столом – измерительные четырехзондовые головки – персональный компьютер, монитор, специализированное ПО (в предустановленном виде) – ламинарный бокс	MQL-443-Н – А, В, С, Е – –	1 шт. 4 шт. 1 шт. 1 шт.
Устройство для открывания SMIF-контейнера	–	1 шт.
Источник бесперебойного питания	–	1 шт.
Компрессор вакуумный	–	1 шт.
Руководство по эксплуатации	–	1 экз.
Методика поверки	–	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в п. 4.3 «Конкретные операции» документа «Стенд для измерения поверхностного сопротивления MQL-443-Н. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30.12.2019 № 3456 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока»

Правообладатель

«MQL (Shanghai) Semi-Tech Co., Ltd.», Китай
Адрес: 111 Qiuyue Road, Zhangjiang Town, Pudong New District, Shanghai, Китай

Изготовитель

«MQL (Shanghai) Semi-Tech Co., Ltd.», Китай
Адрес: 111 Qiuyue Road, Zhangjiang Town, Pudong New District, Shanghai, Китай

Испытательный центр

Уральский научно-исследовательский институт метрологии – филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И. Менделеева»

(УНИИМ – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)

Адрес: 620075, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, д. 4

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.311373

Регистрационный № 99358-26

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Манометры показывающие УТР100BF

Назначение средства измерений

Манометры показывающие УТР100BF (далее – манометры) предназначены для измерений избыточного давления газа, пара, жидкости, вязких, порошкообразных и подверженных кристаллизации сред.

Описание средства измерений

Конструктивно манометры состоят из цилиндрического корпуса, передаточного механизма, чувствительного элемента, циферблата со шкалой и стрелкой, защитного стекла и мембранного разделителя CLAMP (50,5) AISI316L для присоединения к манометру. Корпус манометров заполнен демпфирующей жидкостью.

Принцип действия манометров основан на преобразовании измеряемого давления посредством упругой деформации чувствительного элемента в угловое перемещение стрелки механического показывающего устройства.

К манометрам данного типа относятся манометры со следующими заводскими номерами:

25093753; 25093754; 25093755; 25093756; 25093757; 25093758; 25093759; 25093760; 25093761; 25093762; 25093763; 25093764; 25093765; 25093766; 25093768; 25093769; 25093770; 25093771; 25093772; 25093773; 25093774; 25093775; 25093776; 25093777; 25093778; 25093779; 25093780; 25093781; 25093783; 25093784; 25093786; 25093787; 25093790; 25093791; 25093792; 25093793; 25093794; 25093795; 25093796; 25093797; 25093798; 25093799; 25093800; 25093801; 25093802; 25093803; 25093805; 25093806; 25093807; 25093808; 25093809; 25093810; 25093811; 25093812; 25093813; 25093814; 25093815; 25093816; 25093817; 25093818; 25093819; 25093820; 25093821; 25093822; 25093823; 25093824; 25093825; 25093826; 25093827; 25093828; 25093829; 25093830; 25093831; 25093832; 25093833; 25080202; 25093622; 25093623; 25093624; 25093625; 25093626; 25093627; 25093628; 25093629; 25093630; 25093631; 25093632; 25093633; 25093634; 25093635; 25093636; 25093637; 25093638; 25093639; 25093640.

Общий вид манометров представлен на рисунке 1.

Знак поверки может быть нанесен на стекло манометра.

Заводской номер, идентифицирующий каждый экземпляр средства измерений, нанесен на нижнюю часть шкалы манометра и имеет цифровое обозначение.

Пломбирование манометров не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид манометров

Метрологические и технические характеристики

Таблицы 1 – Метрологические характеристики

Заводские номера: 25093753; 25093754; 25093755; 25093756; 25093757; 25093758; 25093759; 25093760; 25093761; 25093762; 25093763; 25093764; 25093765; 25093766; 25093768; 25093769; 25093770; 25093771; 25093772; 25093773; 25093774; 25093775; 25093776; 25093777; 25093778; 25093779; 25093780; 25093781; 25093783; 25093784; 25093786; 25093787; 25093790; 25093791; 25093792; 25093793; 25093794; 25093795; 25093796; 25093797; 25093798; 25093799; 25093800; 25093801; 25093802; 25093803; 25093805; 25093806; 25093807; 25093808; 25093809; 25093810; 25093811; 25093812; 25093813; 25093814; 25093815; 25093816; 25093817; 25093818; 25093819; 25093820; 25093821; 25093822; 25093823; 25093824; 25093825; 25093826; 25093827; 25093828; 25093829; 25093830; 25093831; 25093832; 25093833

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений избыточного давления, бар	от 0 до 10
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений давления γ , % от диапазона измерений	$\pm 1,6$

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Заводские номера: 25080202; 25093622; 25093623; 25093624; 25093625; 25093626; 25093627; 25093628; 25093629; 25093630; 25093631; 25093632; 25093633; 25093634; 25093635; 25093636; 25093637; 25093638; 25093639; 25093640

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений избыточного давления, бар	от -1 до 5
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений давления γ , % от диапазона измерений	$\pm 1,6$

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности измерений давления, вызванной отклонением температуры от нормальных условий на каждые 10 °С, % от диапазона измерений	$\pm 0,4$
Нормальные условия измерений: – температура окружающего воздуха, °С – атмосферное давление, кПа – относительная влажность окружающего воздуха, %	от +20 до +26 от 84 до 106,7 от 30 до 80

Таблица 4 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры (диаметр×глубина×высота), мм, не более	102×50×155
Масса, кг, не более	1,1
Условия эксплуатации: – температура окружающего воздуха, °С – атмосферное давление, кПа – относительная влажность окружающего воздуха, %	от -5 до +70 от 84 до 106,7 от 0 до 80

Знак утверждения типа

наносится в паспорт типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Манометр показывающий	YTP100BF	1 шт.
Паспорт	–	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 6 «Эксплуатация и монтаж» паспорта.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 14 апреля 2026 г. № 731 «Об утверждении Государственного первичного эталона единицы давления – паскаля и Государственной поверочной схемы для средств измерений избыточного давления до 4000 Мпа»

Правообладатель

ZHEJIANG YITENG METAL PRODUCTS CO., LTD, Китай

Адрес: No.12 Xingchao Road, Binhai Park, Longwan, District, Wenzhou City

Изготовитель

ZHEJIANG YITENG METAL PRODUCTS CO., LTD, Китай

Адрес: No.12 Xingchao Road, Binhai Park, Longwan, District, Wenzhou City

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии – Ростест»

(ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»)

Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, д. 31

Телефон: +7 (495) 544-00-00

Факс: +7 (499) 124-99-96

E-mail: info@rostest.ru

Web-сайт: www.rostest.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.310639

Регистрационный № 99359-26

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы контроля монтажа автоматизированные АСКМ

Назначение средства измерений

Системы контроля монтажа автоматизированные АСКМ (далее – системы) предназначены для воспроизведений напряжения постоянного и переменного тока, силы постоянного тока, измерений напряжения постоянного и переменного тока, электрического сопротивления постоянному току, электрической ёмкости, сопротивления изоляции электрических цепей, а также для проверки электрической прочности изоляции электрических цепей.

Описание средства измерений

Принцип действия систем при воспроизведении напряжения постоянного тока основан на регулировании напряжения на выходе высокочастотного импульсного преобразователя с помощью широтно-импульсной модуляции, выпрямлении импульсного напряжения и сравнении его с опорным сигналом.

Принцип действия систем при воспроизведении среднеквадратических значений напряжения переменного тока при частоте 50 Гц основан на формировании с помощью цифро-аналогового преобразователя переменного низковольтного напряжения синусоидальной формы частотой 50 Гц, имеющего заданную форму нарастания, удержания и спада, усилении данного напряжения с помощью усилителя и повышающего трансформатора.

Принцип действия систем при воспроизведении силы постоянного тока основан на двух модулях транзисторного усилителя, охваченного петлей отрицательной обратной связи, с помощью которого происходит регулирование тока в нагрузке.

Принцип действия систем при измерении напряжения постоянного тока основан на преобразовании входного напряжения при помощи усилителей и аналого-цифровом преобразовании полученного значения напряжения.

Принцип действия систем при измерении среднеквадратических значений напряжения переменного тока при частоте 50 Гц основан на преобразовании среднеквадратического значения напряжения переменного тока в пропорциональное напряжение постоянного тока и его последующего измерения.

Принцип действия систем при измерении электрического сопротивления постоянному току основан на измерении падения напряжения на нагрузке при подаче в данную нагрузку стабилизированного постоянного тока. Измерение электрического сопротивления постоянному току может производиться как по двухпроводной схеме измерений (при этом подключение измеряемого сопротивления к системе производится через 2 провода), так и по четырехпроводной схеме измерений (при этом подключение измеряемого сопротивления к системе производится через 4 провода, по двум из которых производится подача постоянного тока, по двум другим – измерение падения напряжения в нагрузке).

Принцип действия систем при измерении электрической емкости основан на измерении времени переходного процесса заряда емкости до заданного уровня напряжения при заданном постоянном токе и дальнейшем программном расчете емкости.

Принцип действия систем при измерении сопротивления изоляции основан на подаче на измеряемую цепь постоянного напряжения, измерении этого напряжения, измерении тока утечки при помощи измерения падения напряжения на шунте и дальнейшем расчете сопротивления изоляции.

В системах реализована функция проверки прочности изоляции при приложении напряжения переменного тока. При подаче испытательного напряжения системы измеряют ток утечки при помощи трансформатора тока. При превышении установленного порогового значения тока утечки изоляции фиксируется пробой изоляции и отключается подача испытательного напряжения.

Конструктивно системы выполнены в виде стоек с установленными в них функциональными блоками и управляются посредством персонального компьютера. Функциональные блоки выполнены в виде крейтов с установленными в них электронными модулями. Размер стойки определяется количеством установленных блоков релейного коммутатора (далее – КРЕЙТ-1000).

Стойки состоят из следующих функциональных блоков:

- блок измерения: мультиметр и схема включения напряжения и защиты по току;
- блок пробойной установки: мегаомметр и устройство формирования испытательного напряжения и фиксации тока утечки, а также блок индикации;
- блок управления: высоковольтные реле для подключения коммутатора к блоку пробойной установки, вспомогательные реле, программируемый источник постоянного тока;
- КРЕЙТ-1000: от 1 до 10 модулей коммутации (в зависимости от проектной компоновки). Каждый модуль коммутации содержит два 50-контактных разъема (верхний и нижний), обеспечивающих подключение до 50 (по двухпроводной схеме) или до 25 (по четырехпроводной схеме) объектов контроля.

Системы выпускаются в модификациях, отличающихся конструктивным исполнением, количеством контактов подключения, диапазонами воспроизведений напряжения переменного тока.

Структура условного обозначения модификаций:

АСКМ-	NNN-	CCCC-	VVVV
		Максимальное напряжение переменного тока 750 В – 0750.	
		Количество контактов подключения: минимальное значение 100 шт. – 00100; максимальное значение 30000 шт. – 30000.	
		Порядковый номер разработки: минимальное значение – 001; максимальное значение – 999.	
Обозначение типа системы.			

Серийный номер наносится на маркировочную табличку, расположенную на боковой стенке стойки, любым технологическим способом в виде цифрового кода, состоящего из арабских цифр.

Общий вид систем с указанием места ограничения доступа к местам настройки (регулировки) и места нанесения маркировочной таблички представлен на рисунке 1. Маркировочная табличка с указанием мест нанесения знака утверждения типа и серийного номера представлена на рисунке 2. Способ ограничения доступа к местам настройки (регулировки) – пломба завода-изготовителя. Нанесение знака поверки на системы не предусмотрено.

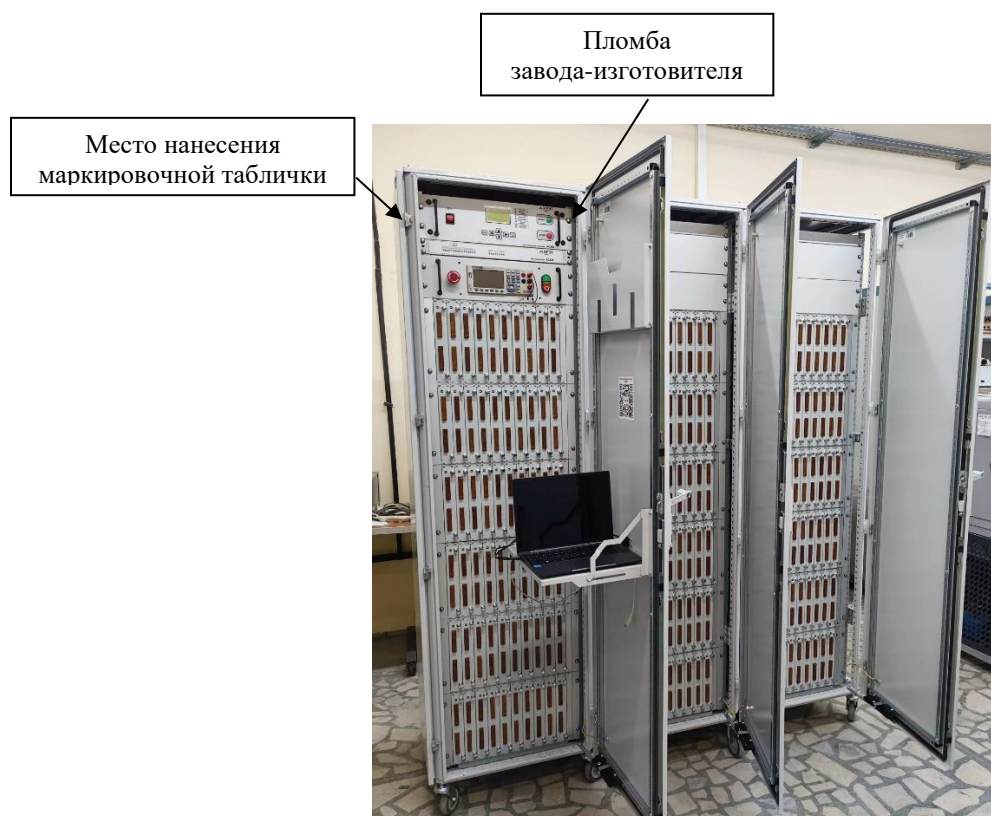


Рисунок 1 – Общий вид систем с указанием места ограничения доступа к местам настройки (регулировки) и места нанесения маркировочной таблички

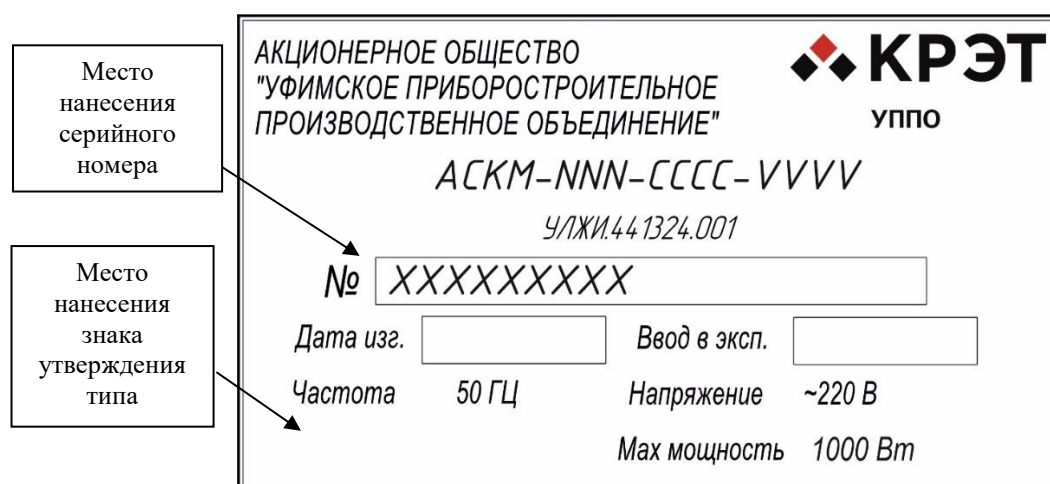


Рисунок 2 – Маркировочная табличка

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) систем состоит из встроенного и внешнего ПО. Встроенное ПО – внутренняя программа микроконтроллера для обеспечения нормального функционирования системы. Внешнее ПО предназначено для контроля и управления системой с помощью персонального компьютера и является метрологически незначимым.

Встроенное ПО является метрологически значимым.

Метрологические характеристики систем нормированы с учетом влияния встроенного ПО.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с рекомендациями Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные встроенного ПО систем приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные встроенного ПО

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	–
Номер версии (идентификационный номер ПО)	1.8
Цифровой идентификатор ПО	–

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон воспроизведений напряжения постоянного тока, В	от 10 до 1050
Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведений напряжения постоянного тока, %, в поддиапазонах: – от 10 до 50 В включ. – св. 50 до 1050 В включ.	± 3 ± 1
Диапазон воспроизведений среднеквадратических значений напряжения переменного тока при частоте 50 Гц, В	от 30 до 750
Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведений среднеквадратических значений напряжения переменного тока при частоте 50 Гц, %	± 2
Диапазон воспроизведений силы постоянного тока, мА	от 0,1 до 2000,0
Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведений силы постоянного тока, %	$\pm 0,5$
Диапазон измерений напряжения постоянного тока, В	от -1000 до +1000
Пределы допускаемой приведенной (к максимальному значению диапазона измерений) погрешности измерений напряжения постоянного тока, %	$\pm 0,5$
Диапазон измерений среднеквадратических значений напряжения переменного тока при частоте 50 Гц, В	от 1 до 700
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений среднеквадратических значений напряжения переменного тока при частоте 50 Гц, %	± 5

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Диапазоны измерений электрического сопротивления постоянному току по двухпроводной схеме, Ом	от 0,1 до 10,0 включ. св. 10 до 100 включ. св. 100 до 1000 включ. св. 1000 до 10000 включ. св. 10000 до 100000 включ. св. 100000 до 1000000 включ. св. 1000000 до 10000000 включ.
Пределы допускаемой приведенной (к максимальному значению диапазона измерений) погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току по двухпроводной схеме, %, в диапазонах: – от 0,1 до 10,0 Ом включ. – св. 10 до 100 Ом включ. – св. 100 до 1000 Ом включ. – св. 1000 до 10000 Ом включ. – св. 10000 до 100000 Ом включ. – св. 100000 до 1000000 Ом включ. – св. 1000000 до 10000000 Ом включ.	$\pm 0,5$ $\pm 0,2$ $\pm 0,1$ $\pm 0,1$ $\pm 0,1$ $\pm 0,1$ $\pm 0,2$
Диапазоны измерений электрического сопротивления постоянному току по четырехпроводной схеме, Ом	от 0,01 до 10,00 включ. св. 10 до 100 включ. св. 100 до 1000 включ. св. 1000 до 10000 включ. св. 10000 до 100000 включ. св. 100000 до 1000000 включ. св. 1000000 до 10000000 включ.
Пределы допускаемой приведенной (к максимальному значению диапазона измерений) погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току по четырехпроводной схеме, %, в диапазонах: – от 0,01 до 10,00 Ом включ. – св. 10 до 100 Ом включ. – св. 100 до 1000 Ом включ. – св. 1000 до 10000 Ом включ. – св. 10000 до 100000 Ом включ. – св. 100000 до 1000000 Ом включ. – св. 1000000 до 10000000 Ом включ.	$\pm 0,20$ $\pm 0,10$ $\pm 0,10$ $\pm 0,08$ $\pm 0,08$ $\pm 0,08$ $\pm 0,20$
Диапазон измерений электрической емкости, мкФ	от 0,001 до 100,000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений электрической емкости, %	± 10
Диапазон измерений сопротивления изоляции, МОм	от 0,1 до 1000,0
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений сопротивления изоляции, %	$\pm (3 + k \cdot R_{\text{изм.изол}} / U_{\text{исп}})$
Примечания: 1. k – коэффициент, равный 1 В/Мом; 2. $R_{\text{изм.изол}}$ – измеряемое значение сопротивления изоляции, Мом; 3. $U_{\text{исп}}$ – установленное значение испытательного напряжения, В; 4. При измерении сопротивления изоляции $U_{\text{исп}}$ устанавливается из ряда номинальных значений: 100 В, 250 В, 500 В, 750 В, 1050 В.	

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Количество контактов подключения, шт.	от 100 до 30000
Номинальное напряжение питания от сети переменного напряжения при номинальной частоте 50 Гц, В	220
Потребляемая мощность, Вт, не более	1000
Габаритные размеры (высота×ширина×глубина), мм, не более	2000×3000×600
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность, % – атмосферное давление, кПа	от +10 до +35 от 30 до 80 от 84,0 до 106,7

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	10
Средняя наработка на отказ, ч	20000

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы паспорта и руководства по эксплуатации типографским способом и на маркировочную табличку любым технологическим способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Система контроля монтажа автоматизированная	АСКМ	1 шт.
Программное обеспечение «Управляющая программа АСКМ»	УП АСКМ УЛЖИ.441324.001	1 шт.
Переходной блок	ПБ-100	1 шт.
Паспорт	УЛЖИ.441324.001 ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации	УЛЖИ.441324.001 РЭ	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 1.1.4 «Устройство и работа» документа УЛЖИ.441324.001 РЭ «Система контроля монтажа автоматизированная АСКМ. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 28.07.2023 № 1520 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»

Приказ Росстандарта от 25.12.2025 № 2854 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения в диапазоне от 1 до 500 кВ»

Приказ Росстандарта от 18.08.2023 № 1706 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $2 \cdot 10^9$ Гц»

Приказ Росстандарта от 01.10.2018 № 2091 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А»

Приказ Росстандарта от 30.12.2019 № 3456 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока»

ГОСТ 8.371-80 «Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Государственный первичный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений электрической емкости»

УЛЖИ.441324.001 ТУ «Системы контроля монтажа автоматизированные АСКМ. Технические условия»

Правообладатель

Акционерное общество «Уфимское приборостроительное производственное объединение»

(АО «УППО»)

Юридический адрес: 450071, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. 50 лет СССР, д. 30
ИНН 0276140862

Изготовитель

Акционерное общество «Уфимское приборостроительное производственное объединение»

(АО «УППО»)

Адрес: 450071, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. 50 лет СССР, д. 30
ИНН 0276140862

Телефон/факс: +7 (347) 293-75-09

E-mail: uppo@uppo.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский центр «ЭНЕРГО»

(ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»)

Юридический адрес: 117405, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Чертаново Южное, ул. Дорожная, д. 60, эт./помещ. 1/1, ком. 14-17

Адрес места осуществления деятельности: 117405, г. Москва, ул. Дорожная, д. 60, помещ. № 1 (ком. №№ 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17), помещ. № 2 (ком. № 15)

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.314019

Регистрационный № 99360-26

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи измерительные ХИД

Назначение средства измерений

Преобразователи измерительные ХИД (далее – преобразователи) предназначены для измерительных преобразований аналоговых сигналов от датчиков в виде силы постоянного электрического тока, сигналов от термопар и термопреобразователей сопротивления в унифицированные аналоговые сигналы силы и напряжения постоянного электрического тока.

Описание средства измерений

Принцип действия преобразователей основан на преобразовании аналоговых сигналов силы постоянного электрического тока, сигналов от термопар и термопреобразователей сопротивления в унифицированные аналоговые сигналы силы, напряжения постоянного электрического тока.

Конструктивно преобразователи выполнены в виде печатной платы, размещенной в корпусе из полимерных материалов. Преобразователи могут монтироваться на стандартную (или заказную) объединительную панель с помощью двух многоконтактных разъемов (система фиксации Quick Lock). Поляризация объединительной панели предотвращает ошибочную установку преобразователей на плате. Для подключения к панелям полевых кабелей, системы управления, источников питания и других устройств используются винтовые или пружинные клеммы, а также многоконтактные разъемы.

Преобразователи выпускаются в следующих модификациях: ХИД130, ХИД130.2, ХИД130Н, ХИД130.2Н, ХИД130ПВ, ХИД130.2ПВ, ХИД138, ХИД182, ХИД182.2, ХИД182ПВ, ХИД182.2ПВ, ХИД130(Р), ХИД130.2(Р), ХИД130Н(Р), ХИД130.2Н(Р), ХИД130ПВ(Р), ХИД130.2ПВ(Р), ХИД138(Р), ХИД182(Р), ХИД182ПВ(Р), ХИД182.2(Р), ХИД182.2ПВ(Р).

Название модификаций преобразователей начинается с букв «ХИД» после которых идет трёхзначный цифровой код, указывающий тип входного сигнала:

- «130» и «138» – от 4 до 20 мА;
- «182» – температурный вход.

Далее название модификации может содержать дополнительный код, указывающий на особенность его функционала:

– «.2» – преобразователь работает в одноканальном режиме с функцией дублирования сигнала;

- «Н» – преобразователь имеет выход напряжения;
- «ПВ» – преобразователь имеет пассивный токовый выход;
- «(Р)» – преобразователь выпущен на российской производственной площадке

Заводской номер в виде буквенно-цифрового обозначения, состоящего из букв латинского алфавита и арабских цифр, наносится на боковую поверхность преобразователя:

- методом наклейки QR-кода для преобразователей с суффиксом «(Р)»;
- методом лазерной гравировки для остальных преобразователей.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Пломбирование преобразователей не предусмотрено. Общий вид преобразователей с указанием места нанесения заводского номера представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид преобразователей с указанием места нанесения заводского номера

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) преобразователей функционально разделено на две группы: встроенное системное программное обеспечение (ВСПО) и сервисное ПО, устанавливаемое на персональный компьютер.

ВСПО содержит метрологически значимые компоненты, оно устанавливается в энергонезависимую память преобразователей на заводе изготовителе. В процессе эксплуатации изменение ВСПО пользователем невозможно.

Конструкция преобразователей исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию.

Уровень защиты встроенного ПО от преднамеренных и непреднамеренных изменений в соответствии с Р 50.2.077-2014 – высокий.

Сервисное ПО «Конфигуратор температурных преобразователей Интелис» не является метрологически значимым, так как его функцией является конфигурирование преобразователей, имеющих на лицевой панели разъем miniUSB, а также предназначенных для преобразования сигналов от термопреобразователей сопротивления и термопар в унифицированные сигналы силы постоянного электрического тока. С помощью сервисного ПО можно настроить тип термопары или термопреобразователя сопротивления, нижнюю и верхнюю границу поддиапазона измерений, считать значение компенсации холодного спая для термопар.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование	Кол-во каналов (вход/выход)	Диапазоны преобразований аналоговых сигналов		Пределы допускаемой основной приведенной погрешности ¹⁾	Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности ²⁾
		На входе	На выходе		
ХИД130 ХИД130(Р)	2/2	от 4 до 20 мА	от 4 до 20 мА	± 0,1 %	± 0,005 %
ХИД130.2 ХИД130.2(Р)	2/2	от 4 до 20 мА	от 4 до 20 мА	± 0,1 %	± 0,005 %
ХИД130Н ХИД130Н(Р)	1/2	от 4 до 20 мА	от 1 до 5 В	± 0,2 %	± 0,02 %
ХИД130.2Н ХИД130.2Н(Р)	1/2	от 4 до 20 мА	от 1 до 5 В	± 0,2 %	± 0,02 %
ХИД130ПВ ХИД130ПВ(Р)	2/2	от 4 до 20 мА	от 4 до 20 мА	± 0,1 %	± 0,005 %
ХИД130.2ПВ ХИД130.2ПВ(Р)	1/2	от 4 до 20 мА	от 4 до 20 мА	± 0,1 %	± 0,005 %
ХИД138 ХИД138(Р)	2/2	от 4 до 20 мА	от 4 до 20 мА	± 0,1 %	± 0,005 %

Примечание:

¹⁾от верхнего предела диапазона измерений;

²⁾ при изменении температуры окружающей среды на 1 °С от нормальной от верхнего предела диапазона измерений.

Наименование	Кол-во каналов (вход/выход)	Диапазоны преобразований аналоговых сигналов		Пределы допускаемой основной приведенной погрешности	Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности ³⁾
		На входе	На выходе		
ХИД182 ХИД182(Р)	2/2	Таблица 3 Таблица 4	от 4 до 20 мА	Таблица 3 Таблица 4	±0,01 %
ХИД182.2 ХИД182.2(Р)	1/2				
ХИД182ПВ ХИД182ПВ(Р)	2/2				
ХИД182.2ПВ ХИД182.2ПВ(Р)	1/2				

Примечание:

³⁾ при изменении температуры окружающей среды на 1 °С от нормальной от заданного поддиапазона измерений.

Таблица 3 – Типы термопреобразователей сопротивления

Обозначение типа	Номинальное сопротивление термопреобразователя сопротивления R_0 , Ом	Температурный коэффициент термопреобразователя сопротивления α , $^{\circ}\text{C}^{-1}$	Поддиапазон измерения $^{\circ}\text{C}$
Pt	100	0,00391	от -200 до +850
	1000		
	100	0,00385	от -200 до +850
	1000		
Ni	100	0,00617	от -60 до +180
	1000		
Cu	50	0,00426	от -50 до +200
	100		
	50	0,00428	от -180 до +200
	100		

Примечания:

- уровень входного сигнала в Ом в соответствии с ГОСТ 6651-2009. Указаны максимальные значения поддиапазона измерений, внутри которых возможна настройка пользовательского поддиапазона. Минимальная величина поддиапазона измерения 200°C ;
- пределы допускаемой основной приведённой погрешности $\pm 0,1\%$ от заданного поддиапазона измерения.

Таблица 4 – Типы термопар

Обозначение типа	Поддиапазон измерения, $^{\circ}\text{C}$
E	от -140 до +1000
J	от -160 до +1200
K	от -200 до +1370
N	от -200 до +1300
R	от -50 до +1760
T	от -200 до +400
L	от -200 до +800
S	от -50 до +1760
B	от +250 до +1800

- уровень входного сигнала в мВ в соответствии с ГОСТ Р 8.585-2001. Указаны максимальные значения поддиапазона измерений, внутри которых возможна настройка пользовательского поддиапазона. Минимальная величина поддиапазона измерения 500°C ;
- пределы допускаемой основной абсолютной погрешности $\pm (0,001 \cdot D + 1^{\circ}\text{C})$, где D – заданный поддиапазон измерений;
- погрешность компенсатора температуры холодного спая ХИД-кхс, Н-СJC-SC-8, Н-СJC-SP-8 включена в величину погрешности измерений.

Таблица 5 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Нормальные условия применения: – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность воздуха без конденсации влаги, % – атмосферное давление, кПа	от +18 до +22 от 10 до 95 от 84 до 106,7
Рабочие условия применения: – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность воздуха без конденсации влаги, % – атмосферное давление, кПа	от -20 до +60 от 10 до 95 от 84 до 106,7
Средний срок службы, лет	15
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	200 000

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Преобразователь	определяется кодом заказа	1 шт.
Паспорт	–	1 шт.
Руководство по эксплуатации	–	1 шт. на партию
Кабель для программирования PH-ZTGJ	PH-ZTGJ ¹⁾	По заказу
ПО для конфигурирования	Конфигуратор температурных преобразователей Интелис	По заказу
Объединительная панель	–	По заказу
Примечания: ¹⁾ использование других кабелей/адаптеров недопустимо.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 4.3 руководства по эксплуатации «Преобразователи измерительные ХИД. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средствам измерений

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

Приказ Росстандарта от 28.07.2023 № 1520 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»

Приказ Росстандарта от 30.12.2019 № 3456 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока»

Приказ Росстандарта от 01.10.2018 № 2091 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А»

Приказ Росстандарта от 29.01.2026 № 147 «Об утверждении Государственного первичного эталона единицы температуры – кельвина в диапазоне от 0,3 до 273,16 К и Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»

ТУ 26.51.45-001-20285513-2025 «Преобразователи измерительные и терминальные панели серии ХИД. Технические условия»

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Интелис»
(ООО «Интелис»)
Адрес юридического лица: Российская Федерация, 125424, г. Москва, вн. тер. г. Муниципальный округ Покровское-Стрешнево, ш. Волоколамское, д. 73, помещ. 1/1
ИНН: 7743234509
Телефон (факс): +7 495 775 60 57
Web-сайт: <http://intel-is.ru>

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Интелис»
(ООО «Интелис»)
Адрес юридического лица: Российская Федерация, 125424, г. Москва, вн. тер. г. Муниципальный округ Покровское-Стрешнево, ш. Волоколамское, д. 73, помещ. 1/1
Адрес места осуществления деятельности: Российская Федерация, 125424, г. Москва, ш. Волоколамское д. 73, оф. 427
ИНН: 7743234509

Производственная площадка:
Общество с ограниченной ответственностью «МикроЭМ Технологии»
(ООО «МикроЭМ Технологии»)
Адрес места осуществления деятельности: Российская Федерация, 124489 г. Москва, Зеленоград, ул. Аллея Сосновая, д. 6А, стр. 4, ком. 2

Производственная площадка:
Общество с ограниченной ответственностью «ЭРИКОН»
(ООО «ЭРИКОН»)
Адрес места осуществления деятельности: Российская Федерация, 194044, г. Санкт-Петербург, ул. Гельсингфорсская, д. 4, корп. 1, лит. «В», оф. 89

Производственная площадка:
Beijing Pinghe Chuangye Technology Development Co., Ltd, Китай
Адрес места осуществления деятельности: Китай, 7 # 2 Zhongnan Hightech Jingnan Technology Intelligent Valley, Gu'an County, Langfang City, Hebei Province

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии – Ростест»
(ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»)
Адрес юридического лица: 117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, д. 31
Адрес места осуществления деятельности: 119361, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Очаково-Матвеевское, ул. Озерная, д. 46
Телефон: (495) 437-55-77
E-mail: info@rostest.ru
Web-сайт: www.rostest.ru
Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц № 30004-13

Регистрационный № 99361-26

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Осциллограф цифровой RTP134B

Назначение средства измерений

Осциллограф цифровой RTP134B (далее – осциллограф) предназначен для измерений амплитудных и временных параметров электрических сигналов и исследования их формы.

Описание средства измерений

К настоящему типу средства измерений относится осциллограф цифровой RTP134B с инвентарным номером 03756473.

Принцип действия осциллографа основан на высокоскоростном аналогово-цифровом преобразовании входного сигнала с задаваемой частотой дискретизации, с последующей цифровой обработкой и индикацией выборки сигнала на дисплее и возможностью записи сигнала на внешнее запоминающее устройство.

Конструктивно осциллограф выполнен в моноблочном корпусе настольного исполнения. Основные узлы осциллографа: аналоговые измерительные каналы (входные делители, блок нормализации сигналов, мультиплексоры, АЦП), микропроцессор, устройство управления, блок питания, клавиатура, жидкокристаллический дисплей.

Осциллограф обеспечивает визуальное наблюдение сигналов, автоматические и курсорные измерения амплитудно-временных параметров сигнала с выводом результатов измерений на дисплей, математическую обработку сигналов, быстрое преобразование Фурье (далее – БПФ) и измерение параметров сигнала в частотной области, автоматическую установку размеров изображения на дисплее, автоматическую синхронизацию исследуемого канала. Осциллограф обеспечивают управление режимами работы и параметрами как вручную, так и дистанционно от персонального компьютера через интерфейсы Ethernet (LAN), GPIB и USB, автоматическое тестирование и самодиагностику.

На передней панели осциллографа размещены: жидкокристаллический дисплей, клавиши управления, поворотные регуляторы, разъемы входных аналоговых каналов и канала синхронизации, каналов логического анализатора, выходные разъемы генератора сигналов произвольной формы и битовых последовательностей, USB-разъемы для подключения внешних USB-устройств, клеммы для компенсации пробников.

На задней панели осциллографа размещены: розетка питания от сети переменного тока, USB-разъемы для подключения внешних USB-устройств, разъемы для подключения интерфейсов Ethernet типа RJ-45, GPIB, вход и выход опорной частоты, разъемы HDMI, DisplayPort для подключения внешнего монитора.

Осциллограф имеет следующие программные и аппаратные опции:
RTP-B1 – опция логического анализатора;
RTP-B4 – опция термостатированного опорного генератора ОСХО;
RTP-B6 – опция генератора сигналов произвольной формы и битовых последовательностей;
ALL TD – пакет опций декодирования и запуска по протоколам;
RTP-K37 – опция спектрограммы;
RTP-K121 – опция исключения цепей для компенсации влияния канала;

Общий вид осциллографа представлен на рисунке 1. Обозначение модификации осциллографа в цифробуквенном формате наносится на самоклеящейся этикетке на передней панели осциллографа (рисунок 1). Знак поверки наносится на самоклеящейся этикетке на верхнюю панель осциллографа (рисунок 1).

Инвентарный номер 03756473 наносится на корпус при помощи наклейки, размещаемой на задней панели корпуса осциллографа (рисунки 2 и 3).

Для защиты от несанкционированного доступа осциллографы имеют пломбировку в виде наклейки, закрывающую стык между панелями корпуса (рисунок 2).



Рисунок 1 – Общий вид осциллографа цифрового RTP134B

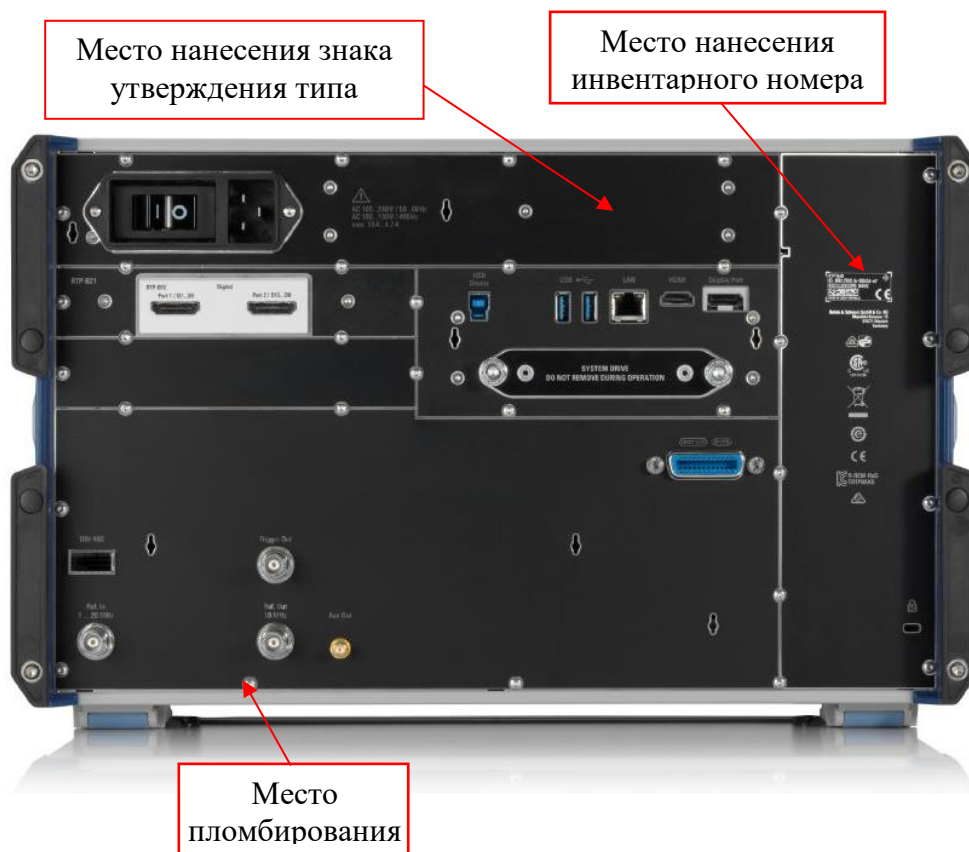


Рисунок 2 – Задняя панель осциллографа цифрового RTP134B



Инвентарный номер

Рисунок 3 – Фрагмент задней панели осциллографа цифрового RTP134B с этикеткой

Программное обеспечение

Встроенное программное обеспечение осциллографа (далее – встроенное ПО) записано в память микроконтроллера и ПЛИС и является метрологически значимым. Встроенное ПО предназначено для управления режимами работы, обработки цифровых данных, их отображения на дисплее и выдачи необходимой информации на интерфейсы связи. Конструкция осциллографа исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию. Метрологические характеристики осциллографа

нормированы с учетом влияния встроенного ПО. Контроль целостности встроенного ПО выполняется автоматически при каждом запуске.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений «низкий» в соответствии с рекомендацией Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование	R&S RTP Firmware
Номер версии (идентификационный номер), не ниже	5.55.2.3

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Полоса пропускания по уровню минус 3 дБ, ГГц, не менее	
– при включенных двух каналах	13
– при включенных четырех каналах	8
Номинальное значение времени нарастания переходной характеристики, пс	33
Диапазон установки коэффициентов отклонения КО, В/дел	от 0,002 до 1
Пределы допускаемой относительной погрешности установки коэффициентов отклонения от полной шкалы, %	
– при КО ≤ 5 мВ/дел	±2,0
– при КО > 5 мВ/дел	±1,5
Диапазон установки уровня постоянного смещения (Усм), В, в диапазонах установки коэффициентов отклонений:	
– при КО ≤ 100 мВ/дел	±(1,5·КО)
– при КО > 100 мВ/дел	±5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки уровня постоянного смещения, мВ, для значений коэффициентов отклонений:	
– при КО ≤ 100 мВ/дел, постоянное смещение ≤ 1 В	±(0,1·КО+0,0035· Усм +2)
– при КО ≤ 100 мВ/дел, постоянное смещение > 1 В	±0,02· Усм
– при КО > 100 мВ/дел	±(0,1·КО+0,0035· Усм)
Диапазон установки коэффициентов развертки, с/дел ¹⁾	от 1·10 ⁻¹¹ до 1·10 ⁴
Пределы допускаемой относительной погрешности частоты внутреннего опорного генератора	±2·10 ⁻⁸
Характеристики логического анализатора	
Максимальная входная частота, МГц, не менее	400
Максимальное входное напряжение, В	±40
Диапазон установки порогового уровня, В	±8
Характеристики генератора сигналов произвольной формы и битовых последовательностей	
Режимы работы	функциональный генератор, битовые последовательности

Продолжение таблицы 2

1	2
Диапазон установки частоты синусоидального сигнала, Гц	от $1 \cdot 10^{-6}$ до $1 \cdot 10^8$
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты	$\pm 2 \cdot 10^{-8}$
Диапазон установки размаха напряжения (на нагрузке 50 Ом), В	от 0,01 до 6
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки размаха напряжения синусоидального сигнала (на 1 кГц, 50 Ом), В	$\pm(0,01 \cdot U_{\Gamma} + 0,001)$
Неравномерность амплитудно-частотной характеристики относительно 1 кГц, дБ, не более	$\pm 0,6$
Примечания: здесь КО – коэффициент отклонения, мВ/дел; $U_{см}$ – постоянное напряжение смещения, мВ; U_{Γ} – установленное значение размаха напряжения на генераторе, В; ¹⁾ нормируется до 40 с/дел.	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Число входных и выходных каналов, шт.	
– аналоговые измерительные каналы ¹⁾	4
– канал внешнего сигнала синхронизации	1
– логические входные каналы	16
– выходные каналы генератора произвольной формы	2
– выходные каналы генератора битовых последовательностей	8
Входное сопротивление аналоговых измерительных каналов, Ом, номинальное значение	50
Входное сопротивление логических каналов, кОм, номинальное значение	100
Разрядность АЦП для каждого канала, бит	
– для аналоговых измерительных каналов	8
– для аналоговых измерительных каналов в режиме высокой четкости (при максимальной частоте дискретизации 10 ГГц)	16
Максимальная частота дискретизации, Гц	
– при включенных четырех каналах	$2 \cdot 10^{10}$
– при включенных двух каналах	$4 \cdot 10^{10}$
Объем памяти на каждый аналоговый измерительный канал, миллионов отсчетов	
– при включенных четырех каналах	100
– при включенных двух каналах	200
– при включенном одном канале	400
Параметры питания от сети переменного тока частотой 50 Гц или 60 Гц, В	от 100 до 240
Мощность, потребляемая от сети питания, Вт, не более	1000
Габаритные размеры (ширина×высота×глубина), мм, не более	463×285×349
Масса, кг, не более	20
Рабочие условия применения:	
– температура окружающей среды, °С	от +15 до +35
– относительная влажность, %, не более	80
– атмосферное давление, кПа	от 86,0 до 106,7
Примечание: ¹⁾ метрологические характеристики аналоговых измерительных каналов приведены в таблице 2.	

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	5

Знак утверждения типа

наносится на заднюю панель корпуса осциллографа в виде самоклеящейся этикетки (рисунок 2) и на титульный лист руководства пользователя типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Осциллограф цифровой	RTP134B	1
Кабель питания сетевой	—	1
Адаптер BNC-SMA	—	2
Руководство пользователя	1803.6484.02	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 8 «Измерения» документа 1803.6484.02 «Осциллограф цифровой RTP134B. Руководство пользователя».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 26.09.2022 № 2360 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»

Приказ Росстандарта от 30.12.2019 № 3463 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений импульсного электрического напряжения»

Правообладатель

Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG, Германия
Адрес: Muhldorfstrasse 15, 81671 Munchen, Германия
Телефон: +49-89-41290
E-mail: customersupport@rohde-schwarz.com
Web-сайт: <https://www.rohde-schwarz.com>

Изготовитель

Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG, Германия
Адрес: Muhldorfstrasse 15, 81671 Munchen, Германия

Производственная площадка:

Rohde & Schwarz - Praha, s.r.o., Чехия

Адрес: Чехия, Nadovka Office Park, Evropská 2590/33c, 160 00 Praha 6, Czech Republic

Испытательный центр

Акционерное общество «АКТИ-Мастер»

(АО «АКТИ-Мастер»)

ИНН 7710402878

Адрес: 127206, Москва, пр-д Соломенной Сторожки, д. 5, корп. 1, помещ. 1Н

Телефон (факс): +7(495) 926-71-85

E-mail: post@actimaster.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
Росаккредитации RA.RU.311824

Регистрационный № 99362-26

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Стандарт-титры СТ-12

Назначение средства измерений

Стандарт-титры СТ-12 предназначены для приготовления буферных растворов, воспроизводящих и передающих значения показателя активности ионов водорода (рН) в водных растворах, которые могут применяться в качестве рабочих эталонов рН 2-го или 3-го разряда согласно Государственной поверочной схеме для средств измерений показателя рН активности ионов водорода в водных растворах, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 09.02.2022 № 324, для поверки (калибровки) средств измерений показателя рН активности ионов водорода в водных растворах.

Описание средства измерений

Стандарт-титры СТ-12 представляют собой точные навески химических веществ в банках и являются исходным материалом для приготовления буферных растворов – рабочих эталонов рН 2-го и 3-го разрядов согласно Государственной поверочной схеме для средств измерений показателя рН активности ионов водорода в водных растворах, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 09.02.2022 № 324.

Рабочие эталоны рН 2-го или 3-го разряда готовят растворением навески стандарт-титров СТ-12 2-го или 3-го разряда соответственно в дистиллированной воде по ГОСТ Р 58144 с удельной электрической проводимостью при температуре 25 °С не более $5,1 \cdot 10^{-4}$ См/м по инструкции для приготовления буферного раствора.

Стандарт-титры СТ-12 расфасованы в полиэтиленовые или полипропиленовые банки. Стандарт-титры СТ-12 2-го разряда имеют 6 модификаций: СТ-12-1-2, СТ-12-2-2, СТ-12-3-2, СТ-12-4-2, СТ-12-5-2 и СТ-12-6-2, отличающихся составом навески, концентрацией химических веществ в приготовленном буферном растворе и воспроизводимым значением рН. Стандарт-титры СТ-12 3-го разряда имеют 6 модификаций: СТ-12-1-3, СТ-12-2-3, СТ-12-3-3, СТ-12-4-3, СТ-12-5-3 и СТ-12-6-3, отличающихся составом навески, концентрацией химических веществ в приготовленном буферном растворе и воспроизводимым значением рН.

Пломбировка стандарт-титров СТ-12 для ограничения несанкционированного доступа к навеске не предусмотрена.

Общий вид стандарт-титров СТ-12 представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид стандарт-титров СТ-12

Идентификационные данные стандарт-титра СТ-12 (модификация, химический состав и номер партии) включены в маркировку, которая в виде нестираемой этикетки наклеивается на свободную поверхность банки со стандарт-титром СТ-12. Этикетка выполнена методом печати на лазерном принтере на самоклеящуюся бумагу, обеспечивающую прочтение и сохранность маркировки в процессе эксплуатации стандарт-титров СТ-12. Номер партии имеет цифровой формат, наносится методом печати на этикетку. Нанесение знака поверки на стандарт-титры СТ-12 не предусмотрено. Этикетка стандарт-титров СТ-12 с местами размещения номера партии и знака утверждения типа представлена на рисунке 2.

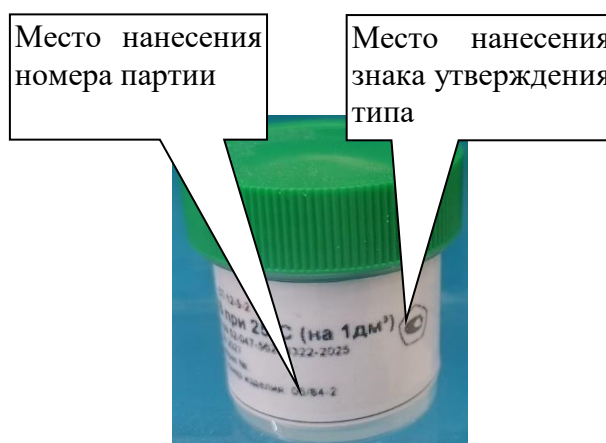


Рисунок 2 – Этикетка с идентификационными данными стандарт-титра СТ-12

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и основные технические характеристики стандарт-титров СТ-12 представлены в таблицах 1 – 3.

Таблица 1 – Метрологические характеристики стандарт-титров СТ-12 2-го разряда

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение pH при температуре +25 °С	
СТ-12-1-2	1,65
СТ-12-2-2	3,56
СТ-12-3-2	4,01
СТ-12-4-2	6,86
СТ-12-5-2	9,18
СТ-12-6-2	12,43
Пределы допускаемой абсолютной погрешности pH буферных растворов, приготовленных из стандарт-титров СТ-12 2-го разряда, при температуре раствора +(25,0±0,1) °С	±0,01

Таблица 2 – Метрологические характеристики стандарт-титров СТ-12 3-го разряда

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение pH при температуре +25 °С	
СТ-12-1-3	1,65
СТ-12-2-3	3,56
СТ-12-3-3	4,01
СТ-12-4-3	6,86
СТ-12-5-3	9,18
СТ-12-6-3	12,43
Пределы допускаемой абсолютной погрешности pH буферных растворов, приготовленных из стандарт-титров СТ-12 3-го разряда, при температуре раствора +(25,0±0,1) °С	±0,03

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации:	
– температура воздуха, °С	от +15 до +35
– атмосферное давление, кПа	от 84,0 до 106,7
– относительная влажность воздуха при температуре +25 °С, %, не более	80
Срок хранения	2 года

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на этикетку, наклеенную на поверхность банки со стандарт-титром СТ-12, а также на титульные листы паспорта и инструкции по приготовлению рабочих эталонов pH 2 и 3 разрядов.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность стандарт-титров СТ-12 2-го разряда

Наименование	Обозначение	Количество
Стандарт-титр СТ-12-2	СТ-12-1-2 СТ-12-2-2 СТ-12-3-2 СТ-12-4-2 СТ-12-5-2 СТ-12-6-2	Модификация и количество определяется заказом
Паспорт	—	1 экз.
Протокол поверки	—	1 экз.
Инструкция по приготовлению рабочих эталонов pH 2 и 3 разрядов	—	1 экз.
Упаковка	—	1 шт.

Таблица 5 – Комплектность стандарт-титров СТ-12 3-го разряда

Наименование	Обозначение	Количество
Стандарт-титр СТ-12-3	СТ-12-1-3 СТ-12-2-3 СТ-12-3-3 СТ-12-4-3 СТ-12-5-3 СТ-12-6-3	Модификация и количество определяется заказом
Паспорт	—	1 экз.
Протокол поверки	—	1 экз.
Инструкция по приготовлению рабочих эталонов pH 2 и 3 разрядов	—	1 экз.
Упаковка	—	1 шт.

Сведения о методиках (методах) измерений

применение стандарт-титров СТ-12 в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений осуществляется в соответствии с аттестованными методиками (методами) измерений.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 09.02.2022 № 324 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений показателя pH активности ионов водорода в водных растворах»

ГОСТ 8.135-2004. «ГСИ. Стандарт-титры для приготовления буферных растворов – рабочих эталонов pH 2-го и 3-го разрядов. Технические и метрологические характеристики Методы их определения»

ТУ 20.59.52-047-56278322-2025. Стандарт-титры СТ-12. Технические условия

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «ЭКРОСХИМ»
(ООО «ЭКРОСХИМ»)
ИНН 7810235934
Юридический адрес: 196006, г. Санкт-Петербург, вн. тер. г. муниципальный округ
Московская Застава, ул. Коли Томчака, д. 25, лит. Ж
Телефон: (812) 322-96-00
E-mail: info@ecohim.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ЭКРОСХИМ»
(ООО «ЭКРОСХИМ»)
ИНН 7810235934
Юридический адрес: 196006, г. Санкт-Петербург, вн. тер. г. муниципальный округ
Московская Застава, ул. Коли Томчака, д. 25, лит. Ж
Адрес места осуществления деятельности: 199106, г. Санкт-Петербург, 27 линия В.О.,
д. 6, корп. 2
Телефон: (812) 322-96-00
E-mail: info@ecohim.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский
научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений»
(ФГУП «ВНИИФТРИ»)
Адрес: 141570, Московская обл., г. Солнечногорск, пгт. Менделеево, промзона ФГУП
«ВНИИФТРИ», к. 11
Телефон: (495) 526-63-00; факс: (495) 526-63-00
Web-сайт: www.vniiftri.ru
E-mail: office@vniiftri.ru
Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц 30002-13

Регистрационный № 99363-26

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) ООО «ТЭС» 3-я очередь

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) ООО «ТЭС» 3-я очередь (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электрической энергии и мощности, потребленной (переданной) за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами, сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, многоуровневую автоматизированную информационно-измерительную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерений.

Измерительные каналы (ИК) состоят из двух уровней АИИС КУЭ:

Первый уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ), многофункциональные счетчики активной и реактивной электрической энергии (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

Второй уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер АИИС КУЭ, устройство синхронизации системного времени (УССВ), каналобразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ) и программное обеспечение (ПО).

Первичные токи трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. Первичные напряжения по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются усредненные значения активной мощности и среднеквадратические значения напряжения и тока за период 0,02 с. По вычисленным среднеквадратическим значениям тока и напряжения производится вычисление полной мощности за период. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

Электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на сервер АИИС КУЭ, где осуществляется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ, хранение и накопление измерительной информации, оформление отчетных документов, отображение информации на мониторах АРМ.

Сервер АИИС КУЭ имеет возможность получать измерительную информацию в виде xml-файлов установленных форматов от других АИИС КУЭ, зарегистрированных в Федеральном информационном фонде, и передавать всем заинтересованным субъектам оптового рынка электрической энергии и мощности (ОРЭМ).

Передача информации от сервера АИИС КУЭ или АРМ коммерческому оператору с электронной подписью субъекта ОРЭМ, системному оператору и в другие смежные субъекты ОРЭМ осуществляется по каналам связи в виде xml-файлов установленных форматов в соответствии с приложением 11.1.1 к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ предусматривает поддержание шкалы национального координированного времени Российской Федерации UTC(SU) на всех уровнях системы (ИИК и ИВК). АИИС КУЭ оснащена УССВ, синхронизирующим собственную шкалу времени со шкалой национального координированного времени Российской Федерации UTC(SU) по сигналам навигационной системы ГЛОНАСС.

Сравнение шкалы времени сервера АИИС КУЭ со шкалой времени УССВ осуществляется во время сеанса связи с УССВ. При наличии расхождения сервер АИИС КУЭ производит синхронизацию собственной шкалы времени со шкалой времени УССВ.

Сравнение шкалы времени счетчика со шкалой времени сервера АИИС КУЭ осуществляется во время сеанса связи со счетчиком. При наличии расхождения шкалы времени счетчика со шкалой времени сервера АИИС КУЭ производится синхронизация шкалы времени счетчика.

Факты синхронизации времени с обязательной фиксацией времени (дата, часы, минуты, секунды) до и после синхронизации или величины синхронизации времени, на которую были скорректированы указанные устройства, отражаются в журналах событий счетчика и сервера АИИС КУЭ.

Нанесение знака поверки на корпус АИИС КУЭ не предусмотрено. Заводской номер АИИС КУЭ 001 наносится на корпус сервера в виде наклейки и типографским способом в формуляр на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) ООО «ТЭС» 3-я очередь.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «АльфаЦЕНТР». Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений предусматривает ведение журналов фиксации ошибок, фиксации изменений параметров, проверку прав пользователей и входа с помощью пароля, защиту передачи данных с помощью контрольных сумм, что соответствует уровню – «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Идентификационные данные метрологически значимой части ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	АльфаЦЕНТР
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 15.1
Наименование программного модуля ПО	ac_metrology2.dll
Цифровой идентификатор ПО	39989384cc397c1b48d401302c722b02
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD5

Метрологические и технические характеристики

Состав ИК АИИС КУЭ и их основные метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2 – 4.

Таблица 2 – Состав ИК АИИС КУЭ

Номер ИК	Наименование ИК	ТТ	Счетчик	УССВ/Сервер	Вид электрической энергии и мощности
1	2	3	4	5	6
1	ВРУ 0,4 кВ ВНС от ТП-КЭ-К-086, Ввод 0,4 кВ	ТТН 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 90448-23	Меркурий 236 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 90000-23	УССВ: УСВ-3 Рег. № 84823-22 Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	активная реактивная
2	ВРУ-1 0,4 кВ Парковки от ТП-КЭ-К-086, Ввод 0,4 кВ	ТТН 600/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 90448-23	Меркурий 236 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 90000-23		активная реактивная
3	ВРУ-2 0,4 кВ Парковки от ТП-КЭ-К-086, Ввод-1 0,4 кВ	ТТН 1500/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 75345-19	Меркурий 236 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 90000-23		активная реактивная
4	ВРУ-2 0,4 кВ Парковки от ТП-КЭ-К-086, Ввод-2 0,4 кВ	ТТН 1500/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 75345-19	Меркурий 236 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 90000-23		активная реактивная
5	ВРУ-3 0,4 кВ Парковки от ТП-КЭ-К-086, Ввод 0,4 кВ	ТТН-Ш 800/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 75345-19	Меркурий 236 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 47560-11		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	5	6	7
6	ТП-002 10 кВ, РУ 0,4 кВ, СШ 0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ Т-1	ТШП-М-0,66 1000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 71205-18	Меркурий 234 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19	УССВ: УСВ-3 Рег. № 84823-22 Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	активная реактивная

П р и м е ч а н и я

1. Допускается замена ТТ и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что Предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 3 метрологических характеристик;
2. Допускается замена УССВ на аналогичное утвержденного типа;
3. Допускается замена сервера АИИС КУЭ без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО);
4. Допускается замена ПО на аналогичное с версией, не ниже указанной в описании типа средств измерений;
5. Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

Номер ИК	Диапазон тока	Метрологические характеристики ИК (активная энергия и мощность)							
		Границы основной относительной погрешности измерений, $(\pm \delta)$, %			Границы относительной погрешности измерений в рабочих условиях эксплуатации, $(\pm \delta)$, %				
		$\cos \varphi = 1,0$	$\cos \varphi = 0,8$	$\cos \varphi = 0,5$	$\cos \varphi = 1,0$	$\cos \varphi = 0,8$	$\cos \varphi = 0,5$		
1 – 6 (ТТ 0,5; Счетчик 0,5S)	$I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$	0,8	1,1	1,9	1,6	2,1	2,6		
	$0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$	1,0	1,5	2,7	1,7	2,3	3,2		
	$0,1I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$	1,7	2,8	5,3	2,2	3,3	5,6		
	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,1I_{\text{НОМ}}$	1,7	2,9	5,4	2,2	3,4	5,6		
Номер ИК	Диапазон тока	Метрологические характеристики ИК (реактивная энергия и мощность)							
		Границы основной относительной погрешности измерений, $(\pm \delta)$, %		Границы относительной погрешности измерений в рабочих условиях эксплуатации, $(\pm \delta)$, %					
		$\cos \varphi = 0,8$		$\cos \varphi = 0,5$		$\cos \varphi = 0,8$		$\cos \varphi = 0,5$	
1 – 6 (ТТ 0,5; Счетчик 1,0)	$I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$	1,8		1,3		3,9		3,7	
	$0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$	2,4		1,6		4,2		3,8	
	$0,1I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$	4,3		2,6		5,5		4,3	
	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,1I_{\text{НОМ}}$	4,5		2,9		5,7		4,5	
Пределы допускаемых смещений шкалы времени СОЕВ АИИС КУЭ относительно национальной шкалы времени UTC(SU) не более ± 5 с									
Примечания									
1. Характеристики погрешности ИК даны для измерений электрической энергии и средней мощности (получасовой);									
2. Погрешность в рабочих условиях указана для $\cos \varphi = 1,0; 0,8; 0,5$ и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электрической энергии от 0 до $+40$ °С;									
3. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности $P = 0,95$.									

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	6
Нормальные условия: параметры сети: – напряжение, % от $U_{\text{ном}}$ – ток, % от $I_{\text{ном}}$ – частота, Гц – коэффициент мощности $\cos \varphi$ температура окружающей среды, °С	от 99 до 101 от 5 до 120 от 49,85 до 50,15 от 0,5 инд. до 0,8 емк. от +21 до +25

Продолжение таблицы 4

1	2
Условия эксплуатации: параметры сети: – напряжение, % от $U_{ном}$ – ток, % от $I_{ном}$ – частота, Гц – коэффициент мощности $\cos\varphi$ температура окружающей среды для ТТ, °С температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °С магнитная индукция внешнего происхождения, мТл, не более	от 90 до 110 от 5 до 120 от 49,5 до 50,5 от 0,5 инд. до 0,8 емк. от -45 до +40 от 0 до +40 0,5
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики: – среднее время наработки на отказ, ч, не менее – среднее время восстановления работоспособности, сут, не более Сервер АИИС КУЭ: – среднее время наработки на отказ, ч, не менее – среднее время восстановления работоспособности, ч, не более УССВ: – среднее время наработки на отказ, ч, не менее – среднее время восстановления работоспособности, ч, не более	220000 3 100000 1 180000 2
Глубина хранения информации Счетчики: – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее – при отключении питания, лет, не менее Сервер АИИС КУЭ: – хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений, лет, не менее	45 5 3,5

Надежность системных решений:

– защита от кратковременных сбоев питания сервера с помощью источника бесперебойного питания.

В журналах событий фиксируются факты:

– журнал счетчика:

- параметрирования;
- пропадания напряжения (в т. ч. и пофазного);
- коррекции времени в счетчике;

– журнал сервера:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчиках и сервере;
- пропадание и восстановление связи со счетчиком.

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - счетчика;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения и тока;
 - испытательной коробки;
 - сервера (серверного шкафа).

– защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:

- счетчиков;
- сервера.

Возможность коррекции времени:

- в счетчиках (функция автоматизирована);
- в сервере (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о результатах измерений (функция автоматизирована);
- о состоянии средств измерений (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист формуляра типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Трансформатор тока	ТТН	12
Трансформатор тока	ТТН-Ш	3
Трансформатор тока	ТШП-М-0,66	3
Счетчик электрической энергии	Меркурий 236	5
Счетчик электрической энергии	Меркурий 234	1
Устройство синхронизации системного времени	УСВ-3	1
Сервер АИИС КУЭ	Промышленный компьютер	1
Программное обеспечение	«АльфаЦЕНТР»	1
Формуляр	–	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений количества электрической энергии (мощности) с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) ООО «ТЭС» 3-я очередь», аттестованном ООО «АСЭ», уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц Росаккредитации RA.RU.314933.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения»

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Транзит-Энерго-Сбыт»
(ООО «ТЭС»)

ИНН: 2312271842

Юридический адрес: 350088, Краснодарский край, г.о. город Краснодар, г. Краснодар, ул. им. Тютяева, д. 2/1, помещ. 25

Телефон: +7 928-204-68-22

E-mail: tes_krd@mail.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Транзит-Энерго-Сбыт»
(ООО «ТЭС»)
ИНН: 2312271842
Адрес: 350088, Краснодарский край, г.о. город Краснодар, г. Краснодар, ул. им. Тютяева,
д. 2/1, помещ. 25
Телефон: +7 928-204-68-22
E-mail: tes_krd@mail.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Автоматизированные системы
в энергетике»
(ООО «АСЭ»)
Юридический адрес: 600031, г. Владимир, ул. Юбилейная, д. 15
Адрес места осуществления деятельности: 600009, г. Владимир, ул. Почаевский Овраг,
д. 1
Телефон: +7 (4922) 60-43-42
Web-сайт: www.autosysen.ru
E-mail: info@autosysen.ru
Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
Росаккредитации № RA.RU.314846

Регистрационный № 99364-26

Лист № 1
Всего листов 15

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Гири MERTECH

Назначение средства измерений

Гири MERTECH (далее – гири) предназначены для хранения и передачи единицы массы в качестве средства измерений и эталонных гирь по Государственной поверочной схеме для средств измерений массы.

Описание средства измерений

Принцип действия гирь основан на пропорциональности их массы и веса, воздействующего на твердую поверхность, на которой они покоятся. О массе испытуемых гирь судят по массе уравновешивающих их эталонных гирь и отношению соответствующих им показаний весов.

Данный тип средств измерений выпускается под зарегистрированной торговой маркой MERTECH.

Гири классов точности E_1 , E_2 , F_1 , F_2 , M_1 номинальных значений массы (далее – массой) от 1 мг до 500 мг изготавливаются из нержавеющей стали, алюминия или алюминиевого сплава в виде проволок. Гири класса точности M_1 массой от 1 мг до 500 мг также изготавливают в виде плоских многоугольных пластин из нержавеющей стали, алюминия, нейзильбера или кобальта. Гири массой 1 мг, 10 мг, 100 мг имеют форму треугольника или одного сегмента; гири массой 2 мг, 20 мг, 200 мг – квадрата или двух сегментов; гири массой 5 мг, 50 мг, 500 мг – пятиугольника или пяти сегментов.

Гири класса точности E_1 массой 1 кг, 2 кг и 5 кг изготавливаются из нержавеющей стали цилиндрической формы с головкой и не имеют подгоночных полостей.

Гири класса точности E_2 массой от 1 г до 20 кг изготавливаются из нержавеющей стали цилиндрической формы с головкой; от 1 г до 5 кг цилиндрической формы без головки без подгоночных полостей.

Гири класса точности F_1 массой:

- от 1 г до 10 г изготавливаются из нержавеющей стали цилиндрической формы с головкой или без головки из одного куска материала и не имеют подгоночных полостей;

- от 20 г до 2 кг изготавливаются из нержавеющей стали цилиндрической формы с головкой или без головки; в виде цилиндра с крюком или цилиндра с двумя крюками;

- 5 кг, 10 кг, 20 кг изготавливаются из нержавеющей стали цилиндрической формы с головкой, с ручкой; с одним или двумя крюками; в виде прямоугольного параллелепипеда с ручкой.

- от 20 г до 20 кг изготавливаются цилиндрической формы и могут иметь подгоночную полость, расположенную соосно с вертикальной осью гирь, закрываемую с помощью резьбовой пробки со шлицем под отвертку либо жестким элементом конструкции;

- 5 кг, 10 кг, 20 кг изготавливаются в виде прямоугольного параллелепипеда с ручкой и могут иметь подгоночную полость (закрываемую с помощью резьбовой пробки со шлицем под

отвертку либо жестким элементом конструкции), образуемую внутренней поверхностью трубчатой ручки, или отливаемую внутри одной из стоек гири.

Гири класса точности F_2 массой:

- от 1 г до 5 кг изготавливаются без подгоночной полости из нержавеющей стали цилиндрической формы с головкой или без головки.

- 5 кг, 10 кг, 20 кг изготавливаются без подгоночной полости из нержавеющей стали цилиндрической формы с головкой, в виде цилиндра с ручкой, в виде прямоугольного параллелепипеда с ручкой.

Гири класса точности M_1 массой:

- от 1 кг до 5 кг изготавливаются из нержавеющей стали цилиндрической формы с головкой или без головки;

- 5 кг, 10 кг, 20 кг изготавливаются из нержавеющей стали цилиндрической формы с головкой, в виде прямоугольного параллелепипеда с ручкой из серого чугуна с нанесением лакокрасочного покрытия.

Гири класса точности M_1 цилиндрической формы имеют подгоночную полость, расположенную соосно с вертикальной осью гири. Полость закрывается (на основании или на верхней поверхности гири) либо резьбовой втулкой со шлицем под отвертку, либо диском с центральным отверстием. Втулка или диск изготовлены из нержавеющей стали или другого подходящего металла или сплава и запечатаны пробкой из свинца или подобного материала.

Гири класса точности M_1 массой 5 кг, 10 кг и 20 кг в форме прямоугольного параллелепипеда имеют подгоночную полость, образуемую либо внутренней поверхностью трубчатой ручки, либо отливаемую внутри одной из стоек гири. Если подгоночная полость находится в трубчатой ручке, полость закрывается либо резьбовой втулкой со шлицем под отвертку, либо диском с центральным отверстием для его перемещения. Втулка (или диск) изготавливается из нержавеющей стали или другого подходящего сплава и герметично закрывается пробкой из свинца (или подобным материалом), вставляемой во внутреннюю круговую канавку или в резьбу трубки. Если подгоночная полость отлита внутри стойки и открывается на боковой или верхней поверхности стойки, то полость закрывается пластиной, выполненной из мягкой стали или другого подходящего материала, герметично изолированного свинцом или подобным материалом.

Гири выпускают отдельно и в наборах. Состав наборов и маркировка гирь – по ГОСТ OIML R 111–1–2009.

Наборы состоят из гирь, образующих одну или несколько декад номинальных значений массы. Набор гирь, состоящий из одной или нескольких декад, может включать в себя дополнительные гири. Состав каждой декады соответствует одному из следующих числовых рядов, где n – целое положительное или отрицательное число, или нуль:

- $(1;1;2;5) \cdot 10^n$ кг;
- $(1;1;1;2;5) \cdot 10^n$ кг;
- $(1;2;2;5) \cdot 10^n$ кг;
- $(1;1;2;2;5) \cdot 10^n$ кг.

Набор гирь может также состоять из нескольких гирь одного значения массы.

Для отличия в наборах гирь с одинаковыми номинальными значениями массы используются одна или две звездочки, или точки, нанесенные на верхней плоскости.

Наборы в общем случае изготавливаются в следующих составах:

- 12 гирь с номинальными значениями массы от 1 мг до 500 мг;
- 16 гирь с номинальными значениями массы от 1 г до 5 кг;
- 23 гири с номинальными значениями массы от 1 мг до 200 г;
- 21 гиря с номинальными значениями массы от 1 мг до 100 г;
- 24 гири с номинальными значениями массы от 1 мг до 500 г;
- 25 гирь с номинальными значениями массы от 1 мг до 1 кг;
- 27 гирь с номинальными значениями массы от 1 мг до 2 кг;

- 28 гирь с номинальными значениями массы от 1 мг до 5 кг;
- 29 гирь с номинальными значениями массы от 1 мг до 10 кг;
- 30 гирь с номинальными значениями массы от 1 мг до 20 кг;
- 9 гирь с номинальными значениями массы от 1 г до 100 г;
- 11 гирь с номинальными значениями массы от 1 г до 200 г;
- 12 гирь с номинальными значениями массы от 1 г до 500 г;
- 13 гирь с номинальными значениями массы от 1 г до 1 кг;
- 15 гирь с номинальными значениями массы от 1 г до 2 кг;
- 16 гирь с номинальными значениями массы от 1 г до 5 кг;
- 17 гирь с номинальными значениями массы от 1 г до 10 кг;
- 18 гирь с номинальными значениями массы от 1 г до 20 кг;
- 4 гири с номинальными значениями массы от 1 кг до 5 кг;
- 5 гирь с номинальными значениями массы от 1 кг до 10 кг;
- 6 гирь с номинальными значениями массы от 1 кг до 20 кг.

Гири могут упаковываться в пластиковые, металлические или деревянные футляры. Гири чугунные изготавливаются без футляра.

Гири могут быть сформированы в виде комплекта и помещены в один футляр по заявлению заказчика. При этом каждая гиря со своим паспортом входит в комплект как отдельное средство измерений со своим заводским номером, который приводится на маркировочной табличке.

На одиночные гири и гири, входящие в состав набора, может быть нанесена маркировка пользователя в соответствии с ГОСТ OIML R 111-1-2009.

Для предотвращения несанкционированного изменения метрологических характеристик на гири классов точности F_2 и M_1 наносится знак поверки в соответствии с ГОСТ OIML R 111-1-2009.

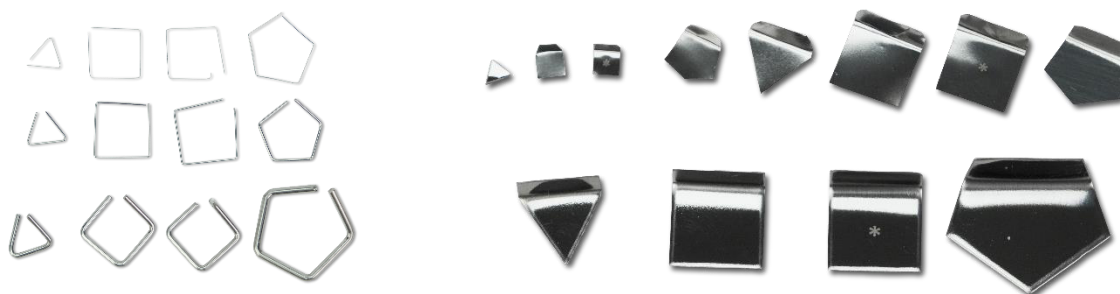


Рисунок 1 – Общий вид гирь в виде проволоки классов точности E_1 , E_2 , F_1 , F_2 , M_1 и в виде плоских многоугольных пластин класса точности M_1



Рисунок 2 – Общий вид гирь из нержавеющей стали класса точности E_1 и E_2 цилиндрической формы с головкой и без головки без подгоночной полости



3а



3б



Рисунок 3 – Общий вид гирь из нержавеющей стали класса точности F_1 :
(3а) – цилиндрической формы с головкой и без головки без подгоночной полости;
(3б) – цилиндрической формы с головкой и без головки с подгоночной полостью;
(3в) – в виде цилиндра с ручкой; (3г) – в виде прямоугольного параллелепипеда с ручкой,
(3д) – в виде цилиндра с крюком и цилиндра с двумя крюками



4а



4б

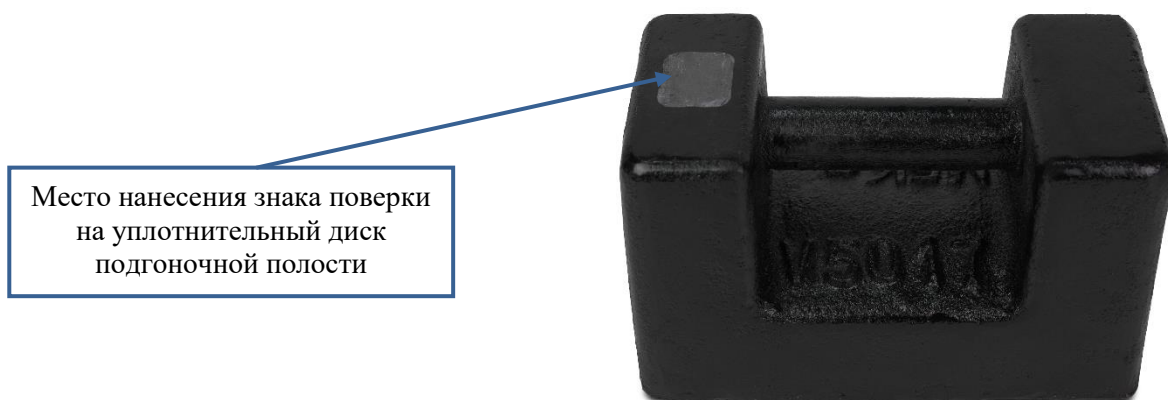


4в

Рисунок 4 – Общий вид гирь из нержавеющей стали класса точности F_2 :
(4а) – цилиндрической формы с головкой и без головки без подгоночной полости;
(4б) – в виде цилиндра с ручкой; (4в) – в виде прямоугольного параллелепипеда с ручкой



Место нанесения знака поверки на уплотнительный диск подгоночной полости
5а



56

Рисунок 5 – Общий вид гирь из нержавеющей стали класса точности M_1 и схема пломбировки от несанкционированного доступа и место нанесения знака поверки:
(5а) – цилиндрической формы с головкой и без головки с подгоночной полостью;
(5б) – в виде прямоугольного параллелепипеда с ручкой из серого чугуна с нанесением лакокрасочного покрытия





Рисунок 6 – Общий вид одиночных гирь в футлярах







Рисунок 7 – Общий вид наборов гирь

Заводской номер гирь и наборов гирь (формат цифровой или буквенно-цифровой), приведен на маркировочной табличке в виде наклейки, расположенной на футлярах гирь, наборов гирь или комплектов. Заводской номер (формат цифровой или буквенно-цифровой) на гири класса M_1 в виде прямоугольного параллелепипеда с ручкой может наноситься на поверхность гирь заводским способом.

Маркировка гирь, наборов гирь, комплектов выполняется на табличке в виде наклейки, расположенной на футлярах, и содержит (как минимум) следующие сведения, нанесенные типографским способом: наименование торговой марки MERTECH; заводской номер гирь или набора гирь; обозначение гирь или набора гирь; наименование изготовителя; знак утверждения типа; год изготовления; ГОСТ OIML R 111-1-2009.



Рисунок 8 – Общий вид титульной страницы паспорта и руководства по эксплуатации и маркировочной таблички

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики гирь приведены в соответствии с требованиями ГОСТ OIML R 111-1-2009.

Таблица 1 – Пределы допускаемой абсолютной погрешности гирь $\pm \delta m$

Номинальное значение массы гирь	Пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm \delta m$, мг, для гирь класса точности				
	E ₁	E ₂	F ₁	F ₂	M ₁
20 кг	—	30	100	300	1000
10 кг	—	16	50	160	500
5 кг	2,5	8,0	25	80	250
2 кг	1,0	3,0	10	30	100
1 кг	0,5	1,6	5,0	16	50
500 г	—	0,8	2,5	8,0	—
200 г	—	0,3	1,0	3,0	—
100 г	—	0,16	0,5	1,6	—
50 г	—	0,10	0,3	1,0	—
20 г	—	0,08	0,25	0,8	—
10 г	—	0,06	0,20	0,6	—
5 г	—	0,05	0,16	0,5	—
2 г	—	0,04	0,12	0,4	—
1 г	—	0,03	0,10	0,3	—
500 мг	0,008	0,025	0,08	0,25	0,8
200 мг	0,006	0,020	0,06	0,20	0,6
100 мг	0,005	0,016	0,05	0,16	0,5
50 мг	0,004	0,012	0,04	0,12	0,4
20 мг	0,003	0,010	0,03	0,10	0,3
10 мг	0,003	0,008	0,025	0,08	0,25
5 мг	0,003	0,006	0,020	0,06	0,20
2 мг	0,003	0,006	0,020	0,06	0,20
1 мг	0,003	0,006	0,020	0,06	0,20

Таблица 2 – Диапазоны допускаемых значений плотности материала гирь

Номинальное значение массы гирь	Диапазоны допускаемых значений плотности материала гирь $\rho_{\min}, \rho_{\max}, 10^3 \text{ кг} \cdot \text{м}^{-3}$, для классов точности гирь				
	E ₁	E ₂	F ₁	F ₂	M ₁
≥ 100 г	7,934-8,067	7,81-8,21	7,39-8,73	6,4-10,7	$\geq 4,4$
50 г	—	7,74-8,28	7,27-8,89	6,0-12,0	—
20 г	—	7,50-8,57	6,6-10,1	4,8-24,0	—
10 г	—	7,27-8,89	6,0-12,0	$\geq 4,0$	—
5 г	—	6,9-9,6	5,3-16,0	$\geq 3,0$	—
2 г	—	6,0-12,0	$\geq 4,0$	$\geq 2,0$	—
1 г	—	5,3-16,0	$\geq 3,0$	—	—
500 мг	6,3-10,9	$\geq 4,4$	$\geq 2,2$	—	—
200 мг	5,3-16,0	$\geq 3,0$	—	—	—
100 мг	$\geq 4,4$	—	—	—	—
50 мг	$\geq 3,4$	—	—	—	—
20 мг	$\geq 2,3$	—	—	—	—

Таблица 3 – Максимальные значения шероховатости поверхности гирь

Шероховатость поверхности	Класс точности гирь			
	E ₁	E ₂	F ₁	F ₂
R _z , мкм	0,5	1	2	5
R _a , мкм	0,1	0,2	0,4	1

Таблица 4 – Пределы допускаемых абсолютных значений остаточной намагниченности M , выраженные в единицах остаточной магнитной индукции $\mu_0 M$.

Максимальная остаточная магнитная индукция	Класс точности гирь				
	E ₁	E ₂	F ₁	F ₂	M ₁
$\mu_0 M$, мкТл	2,5	8	25	80	250

Таблица 5 – Пределы допускаемых абсолютных значений магнитной восприимчивости χ .

Номинальное значение массы гирь m	Максимальные значения магнитной восприимчивости гирь χ в зависимости от их класса точности			
	E ₁	E ₂	F ₁	F ₂
$m \leq 1$ г	0,25	0,9	10	—
$2 \text{ г} \leq m \leq 10$ г	0,06	0,18	0,7	4
$20 \text{ г} \leq m$	0,02	0,07	0,2	0,8

Таблица 6 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации: для гирь классов точности E ₁ , E ₂ – температура окружающего воздуха, °C – относительная влажность воздуха, % для гирь классов точности F ₁ , F ₂ – относительная влажность воздуха, %	от +18 до +27 от 40 до 60 от 40 до 60
Изменение температуры в течение 1 ч, °C, не более – гири классов точности E ₁ – гири классов точности E ₂ – гири классов точности F ₁ – гири классов точности F ₂ – гири классов точности M ₁	± 0,3 ± 0,7 ± 1,5 ± 2,0 ± 3,0

Таблица 7 – Показатели надежности и долговечности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка до отказа, часов – гири классов точности E ₁ – гири классов точности E ₂ , F ₁ , F ₂ , M ₁	8000 4000
Средний срок службы, лет	10

Знак утверждения типа

наносится на паспорт и руководство по эксплуатации типографским способом и на маркировочную табличку в виде наклейки, выполненной методом термопечати, закрепленную на футляре.

Комплектность средства измерений

Таблица 8 – Комплектность одиночных гирь

Наименование	Обозначение	Кол-во
Гиря	см. паспорт	1 шт.
Футляр для стальных гирь	–	1 шт.
Паспорт и руководство по эксплуатации	МЕ.404207.001-XX ПС*	1 экз.
* – X принимают значения от 0 до 9.		

Таблица 9 – Комплектность наборов гирь

Наименование	Обозначение	Кол-во
Набор гирь	см. паспорт	1 набор
Футляр	–	1 шт.
Паспорт и руководство по эксплуатации	МЕ.404207.002-XX ПС*	1 экз.
Пинцет (для гирь массой менее 1 кг)	–	1 шт.
* – X принимают значения от 0 до 9.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Принцип действия и методы измерений» документов «Паспорт и руководство по эксплуатации. Гиря. МЕ.404207.001-XX ПС» и «Паспорт и руководство по эксплуатации. Набор гирь. МЕ.404207.002-XX ПС».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ OIML R 111-1-2009 Государственная система обеспечения единства измерений. Гири классов E₁, E₂, F₁, F₂, M₁, M₁₋₂, M₂, M₂₋₃, M₃. Часть 1. Метрологические и технические требования

Государственная поверочная схема для средств измерений массы, утвержденная приказом Росстандарта от 4 июля 2022 г. № 1622

ТУ 28.29.83-002-43553519-2024 «Гири MERTECH классов точности E₁, E₂, F₁, F₂, M₁. Технические условия»

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Мертех»

(ООО «Мертех»)

ИНН 9702014804

Юридический адрес: 101000, г. Москва, вн.тер.г. Муниципальный округ Красносельский, пер. Уланский, д. 22, стр. 1, помещ. 1Н/6

Телефон: +7(495) 146-25-25

E-mail: sales@mertech.ru

Web-сайт: <https://mertech.ru>

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Мертех»
(ООО «Мертех»)
ИНН 9702014804
Юридический адрес: 101000, г. Москва, вн.тер.г. Муниципальный округ
Красносельский, пер. Уланский, д. 22, стр. 1, помещ. 1Н/6
Телефон: +7(495) 146-25-25
E-mail: sales@mertech.ru
Web-сайт: <https://mertech.ru>

Производственная площадка:

BALANCE ELECTRONICS CO., LTD, Китай

Адрес: 901-2,15 Tongan Industrial Park, Meixi Road, Tongan District, Xiamen, Fujian

E-mail: store@mertech.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский
научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И. Менделеева»

(ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)

Адрес: 190005, Россия, г. Санкт-Петербург, Московский пр-кт, д. 19

Телефон: +7 (812) 251-76-01

Факс: +7 (812) 713-01-14

E-mail: info@vniim.ru

Web-сайт: www.vniim.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.314555

Регистрационный № 99365-26

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Счетчики воды ультразвуковые МИРТЕК-73-РУ

Назначение средства измерений

Счетчики воды ультразвуковые МИРТЕК-73-РУ (далее по тексту – счетчики) предназначены для измерений объема питьевой воды по СанПиН 2.1.3684-21 и воды в системах горячего водоснабжения.

Описание средства измерений

Принцип действия счетчиков основан на измерении времени прохождения ультразвукового сигнала через измеряемую среду (воду) в прямом и обратном направлениях. Возникающая при этом разность времени прохождения, пропорциональная скорости движения измеряемой среды, преобразуется в значение объема.

Конструктивно счетчики состоят из гидравлической части и установленной сверху на гидравлическую часть электронной части.

Гидравлическая часть представляет собой измерительный участок с установленными ультразвуковыми датчиками, с помощью которых измеряется скорость движения измеряемой среды.

Электронная часть имеет неразборную конструкцию и состоит из платы электронного модуля, установленного в корпус.

Гидравлическая часть подключена к электронной части соединительными кабелями.

Электронный модуль представляет собой микропроцессорное электронное устройство с жидкокристаллическим индикатором (далее по тексту – ЖКИ) и кнопкой управления. На ЖКИ индицируются числовые значения вычисленных и измеренных величин, тип индицируемого параметра, его размерность, а также режимы работы. Кнопка управления предназначена для переключения режимов индикации. Архивные данные и настроечные параметры счетчика хранятся в энергонезависимой памяти электронного модуля.

Счетчик может быть укомплектован интерфейсами связи, дискретными выходами, дискретными входами, импульсным выходом для подключения дополнительных средств измерений. Гидравлическая часть счетчика может быть укомплектована запорным краном.

Питание счетчика осуществляется от встроенной батареи.

Счетчики изготовлены из материалов, устойчивых к коррозии. Детали, соприкасающиеся с водой, изготовлены из материалов, не снижающих качество воды и стойких к ее воздействию в пределах диапазона температур измеряемой среды.

Счетчики выпускаются в следующих модификациях: W7, W7A, W8, W8A, W9A, отличающихся номинальным диаметром, метрологическим классом, интерфейсом связи, дополнительными функциями, температурным диапазоном, в соответствии с представленной структурой обозначений:

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧

МИРТЕК-73-РУ - □□ - □ - □□□□□□□□ - □ - □□ - □□ - □

① Тип счетчика

② Диаметр номинальный (DN)

15 – 15 мм

20 – 20 мм

25 – 25 мм

③ Метрологический класс

A – класс A по ГОСТ Р 50193.1-92

B – класс B по ГОСТ Р 50193.1-92

C – класс C по ГОСТ Р 50193.1-92

④ Интерфейс связи

RS485 – интерфейс RS-485

RF433/n – радиointерфейс 433 МГц, где n – номер модификации модуля интерфейса

RF868/n – радиointерфейс 868 МГц, где n – номер модификации модуля интерфейса

RF2400/n – радиointерфейс 2400 МГц, где n – номер модификации модуля интерфейса

G/n – радиointерфейс GSM/GPRS, где n – номер модификации модуля интерфейса

RFWF/n – радиointерфейс WiFi, где n – номер модификации модуля интерфейса

(для модификации 1 номер допускается не указывать)

RFLT/n – радиointерфейс LTE, где n – номер модификации модуля интерфейса

(для модификации 1 номер допускается не указывать)

(Нет символа) – интерфейс отсутствует

⑤ Дополнительные функции

H – датчик магнитного поля

K – запорный кран

O – оптический порт

Q – дискретный выход

T – импульсный выход

V – электронная пломба

(Нет символа) – дополнительные функции отсутствуют

⑥ Признак температурного диапазона измеряемой воды (допускается не указывать)

BX – холодная вода

BГ – горячая вода

⑦ Модификация счетчика

W7 – модификация W7

W7A – модификация W7A

W8 – модификация W8

W8A – модификация W8A

W9A – модификация W9A

⑧ Номер исполнения счетчика

n – число, обозначающее исполнение счетчика (для исполнения 1 номер допускается не указывать).

Исполнение не связано с метрологическими характеристиками счетчика.

Знак поверки наносится на свинцовую или пластмассовую пломбу, закрепляемую на корпусе электронной части, навешиваемую на внешнюю сторону счетчика с применением проволоки.

Заводской номер представляет собой цифровое и (или) буквенно-цифровое обозначение по системе нумерации предприятия-изготовителя, состоящее из арабских цифр и букв латинского алфавита, и наносится с помощью наклейки, или способом лазерной печати, или иным способом на лицевую панель счетчика.

Защита от несанкционированного доступа к внутренним элементам счетчиков и средствам регулировки обеспечивается неразборной конструкцией электронной части и ее пломбировкой.

Общий вид счетчиков приведен на рисунках 1 – 4.

Возможно использование различных цветов внутренних элементов счетчика и корпуса.

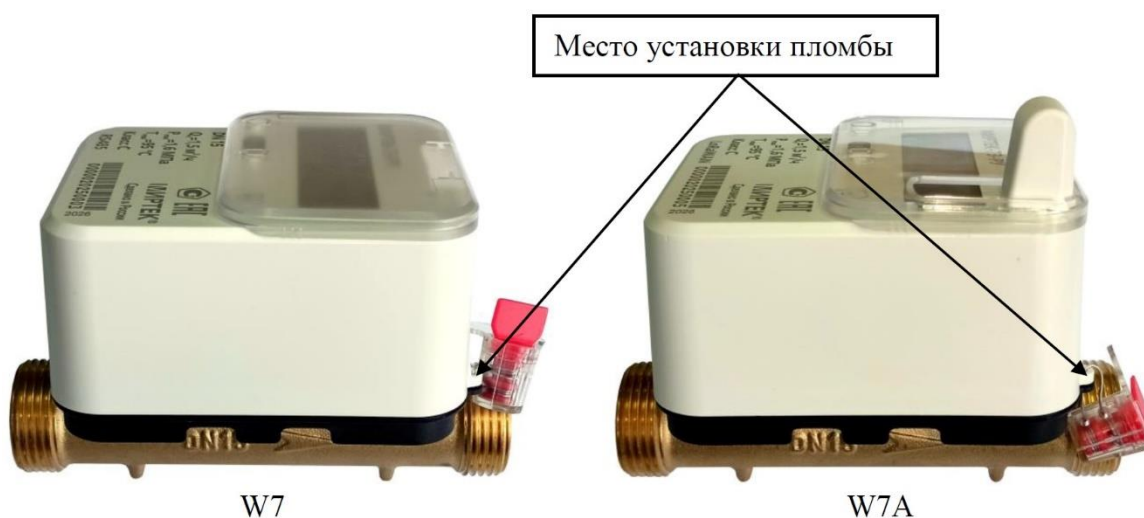


Рисунок 1 – Общий вид и схема пломбировки счетчиков модификаций W7, W7A



Рисунок 2 – Общий вид и схема пломбировки счетчиков модификаций W8, W8A



Рисунок 3 – Общий вид и схема пломбировки счетчиков модификации W9A

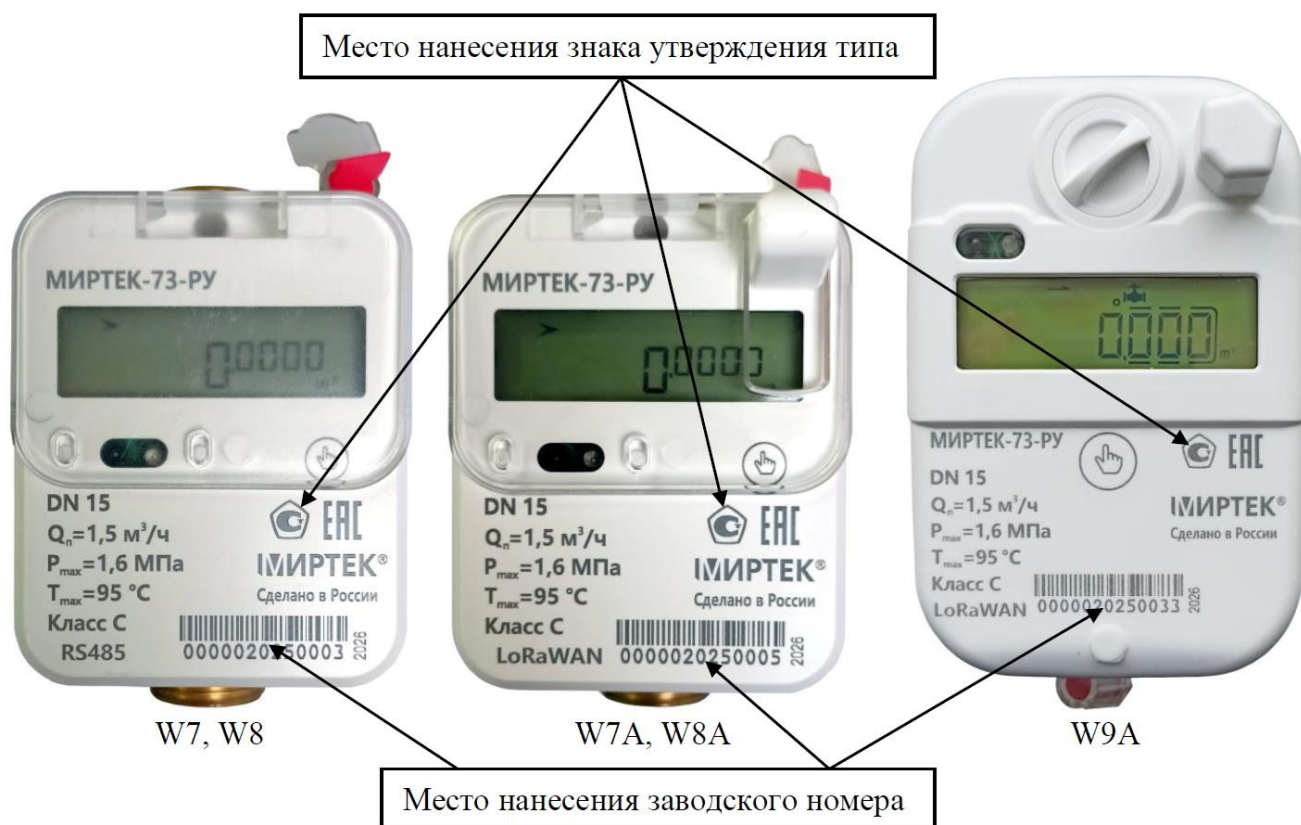


Рисунок 4 – Места нанесения знака утверждения типа и заводского номера

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее по тексту – ПО) счетчиков разделено на метрологически значимую и метрологически незначимую части. ПО записывается в электронный модуль счетчика на стадии его производства.

ПО счетчиков является встроенным, располагается в энергонезависимой памяти микроконтроллера, обеспечивающего аппаратную защиту от считывания ПО или его части с целью копирования или внесения изменений. Энергонезависимая память предназначена также для хранения данных заводских настроек. Преобразование измеряемых величин и обработка

измерительных данных выполняется с использованием внутренних аппаратных и программных средств.

Метрологические характеристики счетчиков нормированы с учетом влияния ПО. Уровень защиты ПО «высокий» в соответствии с Рекомендацией Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО счетчиков

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
Модификация счетчика	W7, W7A	W8, W8A	W9A
Идентификационное наименование ПО	MTG7	MTG8	MTG9
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	1xx ¹⁾	1xx ¹⁾	2.x.xx ²⁾
Цифровой идентификатор ПО	—		

¹⁾ Номер версии ПО состоит из одной цифры номера версии метрологически значимой части и двух символов номера версии метрологически незначимой части, где каждому символу «х» могут соответствовать арабские цифры и буквы латинского алфавита;

²⁾ Номер версии ПО состоит из одной цифры номера версии метрологически значимой части и трех символов номера версии метрологически незначимой части, где каждому символу «х» могут соответствовать арабские цифры и буквы латинского алфавита.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение								
Диаметр номинальный (DN)	15			20			25		
Метрологический класс по ГОСТ Р 50193.1-92	A	B	C	A	B	C	A	B	C
Наименьший расход воды Q_{min} , м³/ч	0,0 6	0,0 3	0,01 50	0,1 0	0,05	0,02 50	0,14	0,07	0,03 50
Переходный расход воды Q_t , м³/ч	0,1 5	0,1 2	0,02 25	0,2 5	0,20	0,03 75	0,35	0,28	0,05 25
Номинальный расход воды Q_n , м³/ч	1,5			2,5			3,5		
Наибольший расход воды Q_{max} , м³/ч	3,0			5,0			7,0		
Порог чувствительности, м³/ч, не более:									
– модификации W7, W7A, W8, W8A	0,002								
– модификация W9A	0,006								
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема в диапазоне расходов, %:									
– $Q_{min} \leq Q < Q_t$	±5,0								
– $Q_t \leq Q \leq Q_{max}$	±2,0								

Таблица 3 – Технические характеристики модификаций счетчика W7, W7A

Наименование характеристики	Значение		
Диаметр номинальный (DN)	15	20	25
Потеря давления при наибольшем расходе измеряемой среды, МПа (кгс/см ²), не более	0,1 (1)		
Давление измеряемой среды, МПа (кгс/см ²), не более	1,6 (16)		
Диапазон температур измеряемой среды, °С – для счетчиков холодной воды (ВХ) – для счетчиков горячей воды (ВГ)	от +5 до +50 от +5 до +95		
Габаритные размеры, мм, не более:			
– длина	110	130	160
– ширина	70	70	70
– высота:			
модификация W7	79	84	91
модификация W7A	95	100	107
Масса, кг, не более	0,5	0,6	0,8
Условия эксплуатации:			
– температура окружающей среды, °С	от 0 до +55		
– относительная влажность, без конденсата, %	от 5 до 98		
– атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7		

Таблица 4 – Технические характеристики модификаций счетчика W8, W8A

Наименование характеристики	Значение		
Диаметр номинальный (DN)	15	20	25
Потеря давления при наибольшем расходе измеряемой среды, МПа (кгс/см ²), не более	0,1 (1)		
Давление измеряемой среды, МПа (кгс/см ²), не более	1,6 (16)		
Диапазон температур измеряемой среды, °С – для счетчиков холодной воды (ВХ)	от +5 до +50		
Габаритные размеры, мм, не более:			
– длина	110	130	160
– ширина	70	70	70
– высота:			
модификация W8	79	84	91
модификация W8A	95	100	107
Масса, кг, не более	0,4	0,4	0,4
Условия эксплуатации:			
– температура окружающей среды, °С	от 0 до +55		
– относительная влажность, без конденсата, %	от 5 до 98		
– атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7		

Таблица 5 – Технические характеристики модификаций счетчика W9A

Наименование характеристики	Значение		
Диаметр номинальный (DN)	15	20	25
Потеря давления при наибольшем расходе измеряемой среды, МПа (кгс/см ²), не более	0,1 (1)		
Давление измеряемой среды, МПа (кгс/см ²), не более	1,6 (16)		
Диапазон температур измеряемой среды, °С – для счетчиков холодной воды (ВХ) – для счетчиков горячей воды (ВГ)	от +5 до +50 от +5 до +95		
Габаритные размеры, мм, не более: – длина – ширина – высота	130 81 110	130 81 115	160 81 120
Масса, кг, не более	0,7	0,8	1,1
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность, без конденсата, % – атмосферное давление, кПа	от 0 до +55 от 5 до 98 от 84 до 106,7		

Таблица 6 – Параметры надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	12
Средняя наработка на отказ, ч	110000

Знак утверждения типа

наносится на лицевую часть электронного устройства счетчика способом лазерной печати или иным способом и на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 7 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Счетчик воды ультразвуковой	МИРТЕК-73-РУ	1 шт.
Паспорт	МИРТ.407251.001ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации ¹⁾	МИРТ.407251.001РЭ	1 экз.
Комплект монтажный ²⁾	–	1 шт.
Упаковка (потребительская тара)	–	1 шт.
¹⁾ В электронном виде на официальном сайте производителя mirtekgroup.com; ²⁾ По заказу		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 1.2 «Сведения о методиках (методах) измерений» руководства по эксплуатации МИРТ.407251.001РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 19 мая 2026 г. № 936 «Об утверждении Государственного первичного специального эталона единиц массы и объема нефтепродуктов в потоке, массового и объемного расходов нефтепродуктов, массового расхода криогенной жидкости и Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, массового и объемного расходов жидкости» (часть 1)

МИРТ.407251.001ТУ «Счетчики воды ультразвуковые МИРТЕК-73-РУ. Технические условия»

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «МИРТЕК – Системы учета воды»
(ООО «МИРТЕК – Системы учета воды»)

ИНН 2635254019

Юридический адрес: 355037, Ставропольский край, г.о. город Ставрополь, г. Ставрополь, ул. Доваторцев, д. 33А

Телефон: +7 8652 22 68 68

Web-сайт: mirtekgroup.com

E-mail: info@mirtekgroup.ru

Изготовители

Общество с ограниченной ответственностью «МИРТЕК – Системы учета воды»
(ООО «МИРТЕК – Системы учета воды»)

ИНН 2635254019

Юридический адрес: 355037, Ставропольский край, г.о. город Ставрополь, г. Ставрополь, ул. Доваторцев, д. 33А

Адрес места осуществления деятельности: 347927, Ростовская обл., г.о. город Таганрог, г. Таганрог, ул. Поляковское шоссе, зд. 15К

Телефон: +7 8652 22 68 68

Web-сайт: mirtekgroup.com

E-mail: info@mirtekgroup.ru

Общество с ограниченной ответственностью «МИРТЕК»
(ООО «МИРТЕК»)

ИНН 6154125635

Адрес: 347927, Ростовская обл., г.о. город Таганрог, г. Таганрог, ул. Поляковское шоссе, зд. 15К

Телефон: +7 8634 34 33 33

Web-сайт: mirtekgroup.com

E-mail: info@mirtekgroup.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии – Ростест»

(ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»)

Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, д. 31

Телефон: +7 (495) 544-00-00

Факс: +7 (499) 124-99-96

Web-сайт: www.rostest.ru

E-mail: info@rostest.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.310639

Регистрационный № 99366-26

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПП 220 кВ Партизанск

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПП 220 кВ Партизанск (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную многоуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ включают в себя следующие уровни.

Первый уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН), счетчики активной и реактивной электроэнергии (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

Второй уровень - информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий устройство сбора и передачи данных (УСПД), технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, коммутационное оборудование.

Третий уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий сервер сбора и сервер баз данных (ЦСОД) Исполнительного аппарата (ИА), устройство синхронизации системного времени (УССВ ИВК), автоматизированные рабочие места (АРМ), расположенные в ЦСОД ИА и филиалах ПАО «Россети» – МЭС, ПМЭС, каналообразующую аппаратуру, средства связи и приема-передачи данных.

АИИС КУЭ обеспечивает выполнение следующих функций:

- сбор информации о результатах измерений активной и реактивной электрической энергии;
- синхронизация времени компонентов АИИС КУЭ с помощью системы обеспечения единого времени (СОЕВ), соподчиненной национальной шкале координированного времени UTC (SU);
- хранение информации по заданным критериям;
- доступ к информации и ее передача в организации-участники оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ).

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по кабельным линиям связи поступают на входы счетчика электроэнергии, где производится измерение мгновенных и средних значений

активной и реактивной мощности. На основании средних значений мощности измеряются приращения электроэнергии за интервал времени 30 мин.

УСПД автоматически проводит сбор результатов измерений и состояния средств измерений со счетчиков электрической энергии (один раз в 30 минут) по линиям связи.

Сервер сбора ИВК АИИС КУЭ единой национальной (общероссийской) электрической сети (далее по тексту – ЕНЭС) автоматически опрашивает УСПД. Опрос УСПД выполняется с помощью выделенного канала (основной канал связи), присоединенного к единой цифровой сети связи электроэнергетики (ЕЦССЭ). При отказе основного канала связи опрос УСПД выполняется по резервному каналу связи.

По окончании опроса сервер сбора автоматически производит обработку измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации) и передает полученные данные в сервер баз данных ИВК. В сервере баз данных ИВК информация о результатах измерений приращений потребленной электрической энергии автоматически формируется в архивы и сохраняется на глубину не менее 3,5 лет по каждому параметру.

Один раз в сутки оператор ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС формирует файл отчета с результатами измерений в формате XML и передает его в ПАК АО «АТС» и в АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам ОРЭМ посредством электронной почты с использованием электронно-цифровой подписи.

Каналы связи не вносят дополнительных погрешностей в измеренные значения энергии и мощности, которые передаются от счетчиков в ИВК, поскольку используется цифровой метод передачи данных.

СОЕВ функционирует на всех уровнях АИИС КУЭ. УССВ ИВК, принимающее сигналы спутниковых навигационных систем, обеспечивает автоматическую непрерывную синхронизацию времени в ИВК с национальной шкалой координированного времени UTC (SU).

ИВК выполняет функцию источника точного времени для ИВКЭ. Коррекция часов УСПД проводится при расхождении времени в УСПД и времени национальной шкалы координированного времени UTC (SU) более чем на ± 2 с. Интервал проверки текущего времени в УСПД выполняется с периодичностью не менее одного раза в 60 мин.

В процессе сбора информации со счетчиков с периодичностью один раз в 30 минут УСПД автоматически выполняет проверку текущего времени в счетчиках электрической энергии, и, в случае расхождения более чем на ± 2 с, автоматически выполняет синхронизацию текущего времени в счетчиках.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Нанесение заводского номера на средство измерений не предусмотрено. Средству измерений присвоен заводской номер ЭСТ.025. Заводской номер указывается в формуляре АИИС КУЭ типографским способом. Заводские номера измерительных компонентов, входящих в состав измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ, приведены в формуляре на АИИС КУЭ.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется специализированное программное обеспечение автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии ЕНЭС (Метроскоп) (далее по тексту – СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)). СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) используется при учете электрической энергии и обеспечивает обработку, организацию учета и хранения результатов измерений, а также их отображение, распечатку с помощью принтера и передачу в форматах, предусмотренных регламентом оптового рынка электроэнергии.

СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) не оказывает влияния на метрологические характеристики АИИС КУЭ.

Уровень защиты программного обеспечения «высокий» в соответствии с Рекомендацией Р 50.2.077-2014.

Метрологически значимой частью СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) являются файлы DataServer.exe, DataServer_USPD.exe.

Идентификационные данные СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп), установленного в ИВК, указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0.0.4
Цифровой идентификатор ПО	26B5C91CC43C05945AF7A39C9EBFD218
Другие идентификационные данные (если имеются)	DataServer.exe, DataServer_USPD.exe

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ, метрологические и основные технические характеристики приведены в таблицах 2, 3, 4.

Таблица 2 – Состав измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ

№ ИК	Наименование ИК	Состав ИК АИИС КУЭ				
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	УСПД	УССВ ИВК
1	2	3	4	5	6	7
1	ОРУ 220 кВ, Т-4 Партизанской ГРЭС	TG кл.т. 0,2S Ктт 750/1 рег. № 75894-19	НАМИ кл.т. 0,2 Ктн (220000/√3)/(100/√3) рег. № 60353-15	ТЕ3000 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 77036-19	ARIS-28xx рег. № 86480-22	СТВ-01 рег. № 49933-12
2	ОРУ 220 кВ, Т-5 Партизанской ГРЭС	TG кл.т. 0,2S Ктт 750/1 рег. № 75894-19	НАМИ кл.т. 0,2 Ктн (220000/√3)/(100/√3) рег. № 60353-15	ТЕ3000 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 77036-19		
3	ОРУ 220 кВ, АТ-1 220 кВ Партизанской ГРЭС	TG кл.т. 0,2S Ктт 750/1 рег. № 75894-19	НАМИ кл.т. 0,2 Ктн (220000/√3)/(100/√3) рег. № 60353-15	ТЕ3000 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 77036-19		
4	ОРУ 220 кВ, АТ-2 220 кВ Партизанской ГРЭС	TG кл.т. 0,2S Ктт 750/1 рег. № 75894-19	НАМИ кл.т. 0,2 Ктн (220000/√3)/(100/√3) рег. № 60353-15	ТЕ3000 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 77036-19		
5	КРУН 6 кВ, Ф-1 ЛЭП-6 кВ отпайка от фид. 6 кВ N11 ПС 110/6кВ Южная	ТОЛ-НТЗ кл.т. 0,5S Ктт 100/5 рег. № 69606-17	НАЛИ-НТЗ кл.т. 0,5 Ктн 6000/100 рег. № 70747-18	ТЕ3000 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 77036-19		
6	КРУН 6 кВ, Ф-2 ЛЭП-6 кВ отпайка от фид. 6 кВ "Строительство"	ТОЛ-НТЗ кл.т. 0,5S Ктт 100/5 рег. № 69606-17	НАЛИ-НТЗ кл.т. 0,5 Ктн 6000/100 рег. № 70747-18	ТЕ3000 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 77036-19		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
7	КРУН 6 кВ, Ф-3 фид. 6 кВ "4 участок"	ТОЛ-НТЗ кл.т. 0,5S Ктт 50/5 рег. № 69606-17	НАЛИ-НТЗ кл.т. 0,5 Ктн 6000/100 рег. № 70747-18	ТЕ3000 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 77036-19	ARIS-28xx рег. № 86480-22	СТВ-01 рег. № 49933-12
8	ЩСН 0,4 кВ, Шкаф сварочный 0,4 кВ	—	—	СТЭМ-300 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 71771-18		
9	ЩСН 0,4 кВ, Секция 1, ВРУ 3 проходной	ТТК кл.т. 0,5S Ктт 100/5 рег. № 76349-19	—	СТЭМ-300 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 71771-18		
10	ЩСН 0,4 кВ, Секция 2, ВРУ 3 проходной	ТТК кл.т. 0,5S Ктт 100/5 рег. № 76349-19	—	СТЭМ-300 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 71771-18		
11	ЩСН 0,4 кВ, Шкаф инвертора ЦОА-3 проходной	—	—	СТЭМ-300 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 71771-18		

Примечания

1. Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков, УСПД, УССВ на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 3 метрологических характеристик. Замена оформляется техническим актом в установленном владельцем порядке с внесением изменений в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть;

2. Виды измеряемой электроэнергии для всех ИК, перечисленных в таблице 2, – активная, реактивная.

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в нормальных условиях ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{1(2)\%}$,	$\delta_5\%$,	$\delta_{20\%}$,	$\delta_{100\%}$,
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1-4 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	1,0	1,0	0,6	0,5	0,5
	0,8	1,1	0,8	0,6	0,6
	0,5	1,8	1,3	0,9	0,9
5-7 (Счетчик 0,5S; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	1,0	2,1	1,2	1,0	1,0
	0,8	2,7	1,7	1,3	1,3
	0,5	4,9	3,1	2,3	2,3
8, 11 (Счетчик 0,5S)	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5
	0,8	1,0	1,0	1,0	1,0
	0,5	1,0	1,0	1,0	1,0
9-10 (Счетчик 0,5S; ТТ 0,5S)	1,0	2,0	1,0	0,8	0,8
	0,8	2,6	1,6	1,1	1,1
	0,5	4,7	2,8	1,9	1,9

Продолжение таблицы 3

Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в нормальных условиях ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{2\%}$,	$\delta_5\%$,	$\delta_{20\%}$,	$\delta_{100\%}$,
		$I_{2\%} \leq I_{изм} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1-4 (Счетчик 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	0,8	1,8	1,4	1,0	1,0
	0,5	1,5	0,9	0,8	0,8
5-7 (Счетчик 1,0; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	0,8	4,1	2,8	2,1	2,1
	0,5	2,7	1,8	1,5	1,5
8, 11 (Счетчик 1,0)	0,8	–	1,5	1,0	1,0
	0,5	–	1,5	1,0	1,0
9-10 (Счетчик 1,0; ТТ 0,5S)	0,8	4,0	2,6	1,8	1,8
	0,5	2,6	1,7	1,3	1,3
Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{1(2)\%}$,	$\delta_5\%$,	$\delta_{20\%}$,	$\delta_{100\%}$,
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1-4 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	1,0	1,2	0,8	0,7	0,7
	0,8	1,3	1,0	0,9	0,9
	0,5	1,9	1,4	1,1	1,1
5-7 (Счетчик 0,5S; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	1,0	2,4	1,7	1,6	1,6
	0,8	3,0	2,1	1,8	1,8
	0,5	5,1	3,4	2,6	2,6
8, 11 (Счетчик 0,5S)	1,0	1,6	1,3	1,3	1,3
	0,8	1,7	1,5	1,4	1,4
	0,5	1,7	1,7	1,5	1,5
9-10 (Счетчик 0,5S; ТТ 0,5S)	1,0	2,3	1,6	1,4	1,4
	0,8	2,9	2,0	1,7	1,7
	0,5	4,9	3,1	2,3	2,3
Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{2\%}$,	$\delta_5\%$,	$\delta_{20\%}$,	$\delta_{100\%}$,
		$I_{2\%} \leq I_{изм} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1-4 (Счетчик 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	0,8	2,2	1,9	1,6	1,6
	0,5	1,9	1,5	1,4	1,4
5-7 (Счетчик 1,0; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	0,8	5,1	4,1	3,7	3,7
	0,5	4,0	3,5	3,3	3,3

Продолжение таблицы 3

Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{2\%}$,	δ_5 %,	δ_{20} %,	δ_{100} %,
		$I_{2\%} \leq I_{изм} < I_5$ %	$I_5 \% \leq I_{изм} < I_{20}$ %	$I_{20} \% \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100} \% \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
8, 11 (Счетчик 1,0)	0,8	–	3,4	3,2	3,2
	0,5	–	3,2	3,2	3,2
9-10 (Счетчик 1,0; ТТ 0,5S)	0,8	5,0	4,0	3,5	3,5
	0,5	4,0	3,4	3,2	3,2
Пределы допускаемой абсолютной погрешности смещения шкалы времени СОЕВ АИИС КУЭ относительно шкалы времени UTC (SU), ($\pm\Delta$), с					5
Примечания 1. Границы интервала допускаемой относительной погрешности $\delta_{1(2)\%P}$ для $\cos\varphi=1,0$ нормируются от $I_1\%$, границы интервала допускаемой относительной погрешности $\delta_{1(2)\%P}$ и $\delta_{2\%Q}$ для $\cos\varphi<1,0$ нормируются от $I_2\%$; 2. Метрологические характеристики ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).					

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Нормальные условия: параметры сети: – напряжение, % от $U_{ном}$ – ток, % от $I_{ном}$ – коэффициент мощности – частота, Гц	от 99 до 101 от 1(2) до 120 0,87 от 49,85 до 50,15
температура окружающей среды, °C: – для счетчиков электроэнергии	от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: – напряжение, % от $U_{ном}$ – ток, % от $I_{ном}$ – коэффициент мощности, не менее – частота, Гц	от 90 до 110 от 1(2) до 120 0,5 от 49,6 до 50,4
диапазон рабочих температур окружающей среды, °C: – для ТТ и ТН – для счетчиков	от -45 до +40 от +10 до +30
– для УСПД – для сервера, УССВ ИВК	от +10 до +30 от +18 до +24

Продолжение таблицы 4

1	2
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:	
счетчики электроэнергии СТЭМ-300: – средняя наработка до отказа, ч, не менее – среднее время восстановления работоспособности, ч, не более	220000 2
счетчики электроэнергии ТЕ3000: – средняя наработка до отказа, ч, не менее – среднее время восстановления работоспособности, ч, не более	220000 2
УСПД ARIS-28xx: – средняя наработка до отказа, ч, не менее – среднее время восстановления работоспособности (при использовании комплекта ЗИП), ч	130000 0,5
УССВ ИВК СТВ-01: – средняя наработка на отказ, ч, не менее – среднее время восстановления работоспособности, ч, не более	100000 1
Глубина хранения информации счетчики электроэнергии СТЭМ-300: – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее счетчики электроэнергии ТЕ3000: – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее	125 114
УСПД ARIS-28xx: – суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии, потребленной за месяц, сут, не менее	45
ИВК: – результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее	3,5

Надежность системных решений:

– резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;

– резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться с помощью электронной почты и сотовой связи;

– в журналах событий счетчиков и УСПД фиксируются факты:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекция шкалы времени.

Защищенность применяемых компонентов:

– наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:

- счетчиков электроэнергии;
- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- испытательной коробки;
- УСПД.

– наличие защиты на программном уровне:

- пароль на счетчиках электроэнергии;
- пароль на УСПД;

– пароли на сервере, предусматривающие разграничение прав доступа к измерительным данным для различных групп пользователей.

Возможность коррекции шкалы времени в:

- счетчиках электроэнергии (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована);
- ИВК (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист формуляра АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
1	2	3
Трансформаторы тока	TG	12
Трансформаторы тока	ТОЛ-НТЗ	9
Трансформаторы тока	ТТК	6
Трансформаторы напряжения антирезонансные трехфазные	НАЛИ-НТЗ	5
Трансформаторы напряжения антирезонансные однофазные	НАМИ	6
Счетчики электрической энергии многофункциональные - измерители ПКЭ	ТЕ3000	7
Счетчики электрической энергии трехфазные статические	СТЭМ-300	4
Контроллеры многофункциональные	ARIS-28xx	1
Комплексы измерительно-вычислительные	СТВ-01	1
Формуляр	ЭСТ.025.ФСК.01.2026-ФО	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика (метод) измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПП 220 кВ Партизанск», аттестованном ООО «Энергостандарт», г. Хабаровск, уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.314710 от 28.03.2024.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения»

Правообладатель

Публичное акционерное общество «Федеральная сетевая компания – Россети»
(ПАО «Россети»)
ИНН 4716016979
Юридический адрес: 121353, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Можайский,
ул. Беловежская, д. 4
Телефон: +7 (800) 200-18-81
Факс: +7 (495) 710-96-55
Web-сайт: www.fsk-ees.ru
E-mail: info@fsk-ees.ru

Изготовитель

Публичное акционерное общество «Федеральная сетевая компания – Россети»
(ПАО «Россети»)
ИНН 4716016979
Адрес: 121353, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Можайский,
ул. Беловежская, д. 4
Телефон: +7 (800) 200-18-81
Факс: +7 (495) 710-96-55
Web-сайт: www.fsk-ees.ru
E-mail: info@fsk-ees.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Энергостандарт»
(ООО «Энергостандарт»)
ИНН 2724235650
Адрес: 680014, г. Хабаровск, ул. Промышленная, д. 3, оф. 312, оф. 314
Телефон: +7 (962) 500-81-51
E-mail: estandard27@mail.ru
Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.314580

Регистрационный № 99367-26

Лист № 1
Всего листов 10

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ЦИТС «РИТЭК – Самара – Нафта»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ЦИТС «РИТЭК – Самара – Нафта» (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, двухуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), которые включают в себя трансформаторы тока (ТТ), трансформаторы напряжения (ТН), счетчики активной и реактивной электроэнергии, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных;

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер баз данных (СБД) (далее по тексту – сервер ИВК), устройство синхронизации времени УСВ-3 (далее-УСВ), локально-вычислительную сеть, программное обеспечение (ПО) «Пирамида 2000.Сервер», автоматизированные рабочие места, технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, технические средства для обеспечения локальной вычислительной сети (ЛВС) и разграничения прав доступа к информации.

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Измерительная информация на выходе счетчика:

– активная и реактивная электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с активной и реактивной мощности, соответственно, вычисляемая для интервалов времени 30 мин;

– средняя на интервале времени 30 мин активная (реактивная) электрическая мощность.

Результаты измерений для каждого интервала измерения и 30-минутные данные коммерческого учета соотнесены с текущим московским временем. Результаты измерений АИИС КУЭ передаются в целых числах кВт·ч.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на входы сервера ИВК, где осуществляется вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН. Сервер ИВК АИИС КУЭ с периодичностью опроса не реже 1 раза в сутки опрашивает счетчики электроэнергии и считывает с них тридцатиминутный профиль мощности для каждого канала учета и журналы событий.

Сервер ИВК АИИС КУЭ раз в сутки формирует и отправляет по выделенному каналу связи отчеты в формате XML на автоматизированное рабочее место (АРМ) энергосбытовой организации. АРМ энергосбытовой организации подписывает данные отчеты электронной цифровой подписью (ЭЦП) и отправляет по каналу связи сети Интернет в АО «АТС», региональному филиалу АО «СО ЕЭС» и всем заинтересованным субъектам оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ).

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ предусматривают синхронизацию времени с национальной шкалой времени UTC (SU) на всех уровнях АИИС КУЭ (ИИК, ИВК). В состав СОЕВ входит устройство синхронизации времени типа УСВ-3, синхронизирующее собственную шкалу времени с национальной шкалой времени UTC (SU) по сигналам навигационной системы ГЛОНАСС.

Сервер ИВК, периодически с установленным интервалом проверки текущего времени, сравнивает собственную шкалу времени со шкалой времени УСВ-3 и при расхождении ± 1 с и более, сервер ИВК производит синхронизацию собственной шкалы времени со шкалой времени УСВ-3.

Сравнение шкалы времени счетчиков со шкалой времени сервера ИВК осуществляется во время сеанса связи со счетчиком. При обнаружении расхождения шкалы времени счетчика от шкалы времени сервера ИВК равного ± 2 с и более, выполняется синхронизация шкалы времени счетчика.

Журналы событий счетчика электрической энергии, ИВК отражают: факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени (дата, часы, минуты, секунды) до и после коррекции и (или) величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

Нанесение знака поверки на АИИС КУЭ не предусмотрено.

Нанесение заводского номера на АИИС КУЭ не предусмотрено. Заводской номер АИИС КУЭ 01/26 указывается в формуляре на АИИС КУЭ типографским способом. Заводские номера измерительных компонентов, входящих в состав измерительных каналов АИИС КУЭ, приведены в формуляре на АИИС КУЭ.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется «Пирамида 2000.Сервер». Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню – «высокий» в соответствии с Рекомендацией Р 50.2.077-2014. Идентификационные данные метрологически значимой части ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные метрологически значимой части ПО

Идентификационные данные	Значение
1	2
Идентификационное наименование ПО	CalcClients.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0.0
Цифровой идентификатор ПО (MD5)	E55712D0B1B219065D63DA949114DAE4
Идентификационное наименование ПО	CalcLeakage.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0.0
Цифровой идентификатор ПО (MD5)	B1959FF70BE1EB17C83F7B0F6D4A132F
Идентификационное наименование ПО	CalcLosses.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0.0
Цифровой идентификатор ПО (MD5)	D79874D10FC2B156A0FDC27E1CA480AC
Идентификационное наименование ПО	Metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0.0
Цифровой идентификатор ПО (MD5)	52E28D7B608799BB3CCEA41B548D2C83
Идентификационное наименование ПО	ParseBin.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0.0
Цифровой идентификатор ПО (MD5)	6F557F885B737261328CD77805BD1BA7
Идентификационное наименование ПО	ParseIEC.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0.0
Цифровой идентификатор ПО (MD5)	48E73A9283D1E66494521F63D00B0D9F
Идентификационное наименование ПО	ParseModbus.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0.0
Цифровой идентификатор ПО (MD5)	C391D64271ACF4055BB2A4D3FE1F8F48
Идентификационное наименование ПО	ParsePiramida.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0.0
Цифровой идентификатор ПО (MD5)	ECF532935CA1A3FD3215049AF1FD979F
Идентификационное наименование ПО	SynchroNSI.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0.0
Цифровой идентификатор ПО (MD5)	530D9B0126F7CDC23ECD814C4EB7CA09
Идентификационное наименование ПО	VerifyTime.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0.0
Цифровой идентификатор ПО (MD5)	1EA5429B261FB0E2884F5B356A1D1E75

Конструкция АИИС КУЭ исключает возможность несанкционированного влияния на программное обеспечение и измерительную информацию.

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов (далее ИК) АИИС КУЭ приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Состав измерительных каналов АИИС КУЭ

Номер ИК	Наименование измерительного канала	Состав измерительного канала			
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	ИВК
1	2	3	4	5	6
1	ВЛ 10 кВ ф. 1, опора 100/1, ПКУ-10 кВ	ТОЛ-НТЗ 200/5, КТ 0,5S Рег. № 69606-17	ЗНОЛП-НТЗ 10000:√3/100:√3 КТ 0,5 Рег. № 69604-17	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	УСВ-3, рег. № 64242-16 / сервер ИВК
2	ВЛ 10 кВ ф. 5, опора 500/45, ПКУ-10 кВ	ТОЛ-НТЗ 200/5, КТ 0,5S Рег. № 69606-17	ЗНОЛП-НТЗ 10000:√3/100:√3 КТ 0,5 Рег. № 69604-17	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	
3	ВЛ 10 кВ ф. 4, опора 400/2, ПКУ-10 кВ	ТОЛ-НТЗ 300/5, КТ 0,5S Рег. № 69606-17	ЗНОЛП-НТЗ 10000:√3/100:√3 КТ 0,5 Рег. № 69604-17	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	
4	ВЛ 10 кВ ф.3, отпайка в сторону КТП 330/160, опора 330/2, ПКУ-10 кВ	ТОЛ-10-І 75/5, КТ 0,5S Рег. № 15128-07	ЗНОЛП 10000:√3/100:√3 КТ 0,5 Рег. № 23544-07	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	
5	ВЛ 10 кВ ф.3, отпайка в сторону КТП 332/160, опора 332/2, ПКУ-10 кВ	ТЛО-10 50/5, КТ 0,5S Рег. № 25433-11	ЗНОЛ.06 10000:√3/100:√3 КТ 0,5 Рег. № 3344-08	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	
6	ВЛ 10 кВ ф. 7, опора 700/4, ПКУ-10 кВ	ТОЛ-НТЗ 200/5, КТ 0,5S Рег. № 69606-17	ЗНОЛП-НТЗ 10000:√3/100:√3 КТ 0,5 Рег. № 69604-17	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	
7	ВЛ 10 кВ ф.2, отпайка в сторону КТП 217/160, реклоузер с ПКУ-10 кВ	ТОЛ-СЭЩ-10 50/5, КТ 0,5S Рег. № 32139-11	ЗНОЛ.06 10000:√3/100:√3 КТ 0,5 Рег. № 3344-08	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	
8	ВЛ 10 кВ фидер Нбк-6, опора 600/1, ПКУ-10 кВ	ТОЛ-НТЗ 150/5, КТ 0,5S Рег. № 69606-17	ЗНОЛП-НТЗ 10000:√3/100:√3 КТ 0,5 Рег. № 69604-17	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	
9	ВЛ 10 кВ фидер Нбк-7, опора 700/1, ПКУ-10 кВ	ТОЛ-НТЗ 150/5, КТ 0,5S Рег. № 69606-17	ЗНОЛП-НТЗ 10000:√3/100:√3 КТ 0,5 Рег. № 69604-17	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
10	ВЛ 10 кВ Ф-18 Самара-Нафта, оп. 18/1, ПКУ- 10 кВ	ТОЛ-НТЗ 200/5, КТ 0,5S Рег. № 69606-17	ЗНОЛП-НТЗ 10000:√3/100:√3 КТ 0,5 Рег. № 69604-17	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	УСВ-3, рег. № 64242-16 / сервер ИВК
11	ВЛ 10 кВ Ф-28 Самара-Нафта, оп. 28/1, ПКУ- 10 кВ	ТОЛ-НТЗ 200/5, КТ 0,5S Рег. № 69606-17	ЗНОЛП-НТЗ 10000:√3/100:√3 КТ 0,5 Рег. № 69604-17	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	
12	ВЛ 10 кВ ф. Над-4, опора 400/1, ПКУ-10 кВ	ТОЛ-НТЗ 300/5, КТ 0,5S Рег. № 69606-17	ЗНОЛП-НТЗ 10000:√3/100:√3 КТ 0,5 Рег. № 69604-17	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	
13	ВЛ 10 кВ ф. Рвс- 2, опора 200/2, ПКУ-10 кВ	ТОЛ-НТЗ 200/5, КТ 0,5S Рег. № 69606-17	ЗНОЛП-НТЗ 10000:√3/100:√3 КТ 0,5 Рег. № 69604-17	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	
14	ВЛ 10 кВ фидер Кшк-2, опора 200/5, ПКУ-10 кВ	ТОЛ-НТЗ 200/5, КТ 0,5S Рег. № 69606-17	ЗНОЛП-НТЗ 10000:√3/100:√3 КТ 0,5 Рег. № 69604-17	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	
15	ВЛ 10 кВ ф. Сад.-2, опора 200/1, ПКУ-10 кВ	ТОЛ-НТЗ 300/5, КТ 0,5S Рег. № 69606-17	ЗНОЛП-НТЗ 10000:√3/100:√3 КТ 0,5 Рег. № 69604-17	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	
16	ВЛ 10 кВ ф. Ерм-9, опора 900/1, ПКУ-10 кВ	ТОЛ-НТЗ 150/5, КТ 0,5S Рег. № 69606-17	ЗНОЛП-НТЗ 10000:√3/100:√3 КТ 0,5 Рег. № 69604-17	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	
17	ВЛ 10 кВ РВС-2, опора №818/7, ПКУ-10 кВ	ТЛО-10 150/5, КТ 0,5S Рег. № 25433-11	ЗНОЛ.06 10000:√3/100:√3 КТ 0,5 Рег. № 3344-08	СЭТ- 4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	
18	ВЛ 10 кВ фидер Кр-18, опора 1800/3, ПКУ-10 кВ	ТОЛ-НТЗ 100/5, КТ 0,5S Рег. № 69606-17	ЗНОЛП-НТЗ 10000:√3/100:√3 КТ 0,5 Рег. № 69604-17	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	
19	ВЛ 10 кВ Елх- 10, опора 1000/1, ПКУ-10 кВ	ТОЛ-НТЗ 200/5, КТ 0,5S Рег. № 69606-17	ЗНОЛП-НТЗ 10000:√3/100:√3 КТ 0,5 Рег. № 69604-17	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	
20	ВЛ 10 кВ фидера Елх-8, отпайка в сторону КТП ЕЛХ-808/160, опора 808/1	ТОЛ-СЭЩ-10 50/5, КТ 0,5S Рег. № 32139-11	ЗНОЛПМ 10000:√3/100:√3 КТ 0,5 Рег. № 35505-07	СЭТ- 4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	
21	ВЛ 10 кВ Елх-6, отпайка в сторону КТП 628/630 кВ, опора №628/1, ПКУ-10 кВ	ТОЛ-НТЗ-10 100/5, КТ 0,5 Рег. № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ 10000:√3/100:√3 КТ 0,5 Рег. № 69604-17	СЭТ- 4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
22	КЛ-10 кВ фидер № 56, опора 9/56, ВЛ-10 кВ фидер №56, ПКУ-10 кВ	ТОЛ-НТЗ 300/5, КТ 0,5S Рег. № 69606-17	ЗНОЛП-НТЗ 10000:√3/100:√3 КТ 0,5 Рег. № 69604-17	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	УСВ-3, рег. № 64242-16 / сервер ИВК
23	КЛ-10 кВ фидер № 6, опора 9/6, ВЛ-10 кВ фидер №6, ПКУ-10 кВ	ТОЛ-НТЗ 300/5, КТ 0,5S Рег. № 69606-17	ЗНОЛП-НТЗ 10000:√3/100:√3 КТ 0,5 Рег. № 69604-17	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	
24	ВЛ 10 кВ ф.6, отпайка в сторону КТП 616/100, опора 613/4, ПКУ-10 кВ	ТЛО-10 50/5, КТ 0,5S Рег. № 25433-11	НАЛИ-НТЗ-10 10000/100 КТ 0,5 Рег. № 59814-15	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	
25	ВЛ 10 кВ ф.6, опора 600/1, ПКУ-10 кВ	ТОЛ-НТЗ 100/5, КТ 0,5S Рег. № 69606-17	ЗНОЛП-НТЗ 10000:√3/100:√3 КТ 0,5 Рег. № 69604-17	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	
26	ВЛ 10 кВ ф. 10, опора 1000/3, ПКУ-10 кВ	ТОЛ-НТЗ 100/5, КТ 0,5S Рег. № 69606-17	ЗНОЛП-НТЗ 10000:√3/100:√3 КТ 0,5 Рег. № 69604-17	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	
27	КВЛ-10 кВ ф.Сад-6, опора 600/2, ПКУ-10 кВ	ТОЛ-СВЭЛ 200/5, КТ 0,5S Рег. № 70106-17	ЗНОЛП-НТЗ 10000:√3/100:√3 КТ 0,5 Рег. № 69604-17	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	
28	ВЛ 10 кВ ф.1, отпайка в сторону КТП 102/160, опора 102/2, ПКУ-10 кВ	ТОЛ-СЭЩ 50/5, КТ 0,5S Рег. № 59870-15	ЗНОЛ-НТЗ 10000:√3/100:√3 КТ 0,5 Рег. № 69604-17	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	
29	ВЛ 10 кВ ф.3, ВЛ 10 кВ в сторону КТП 341/400 10 кВ, Опора 337/1, ПКУ-10 кВ	ТОЛ-НТЗ 20/5, КТ 0,5S Рег. № 69606-17	ЗНОЛП-НТЗ-10 10000:√3/100:√3 КТ 0,5 Рег. № 69604-17	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	
30	КТП 10 кВ 1012/25 Ф-ЕЛХ-10, ввод 0,4 кВ ТМ	—	—	ПСЧ-4ТМ.06Т.64.00.00 КТ 1,0/1,0 Рег. № 82640-21	

Примечания:

1. Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что Предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 2 метрологических характеристик;
2. Допускается замена УСВ на аналогичные утвержденных типов;
3. Допускается замена сервера ИВК без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО);
4. Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке, внося изменения в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ, как их неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

Номер ИК	Вид электрической энергии	Границы основной погрешности $\pm\delta$, %	Границы погрешности в рабочих условиях $\pm\delta$, %
1-6, 8-16, 18, 19, 22-26	Активная Реактивная	1,0 2,6	1,7 2,7
7, 17, 20, 27-29	Активная Реактивная	1,1 2,7	2,2 3,7
21	Активная Реактивная	1,1 2,7	3,2 5,2
30	Активная Реактивная	1,1 1,1	3,0 2,9
Пределы допускаемых смещений шкалы времени компонентов АИИС КУЭ, входящих в состав СОЕВ, относительно национальной шкалы времени UTC (SU), с			± 5
Примечания: 1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии (получасовая); 2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности $P = 0,95$; 3 Границы погрешности результатов измерений приведены для $\cos \varphi = 0,9$, токе ТТ, равном 100 % от $I_{ном}$ для нормальных условий и для рабочих условий при $\cos \varphi = 0,8$, токе ТТ, равном 5 % от $I_{ном}$ при температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков от +5 °С до +35 °С.			

Таблица 4 – Основные технические характеристики АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	30
Нормальные условия параметры сети: – напряжение, % от $U_{ном}$ – ток, % от $I_{ном}$ – коэффициент мощности – частота, Гц температура окружающей среды для счетчиков, °С	от 98 до 102 от 100 до 120 0,9 50 от +21 до +25
Условия эксплуатации параметры сети: – напряжение, % от $U_{ном}$ – ток, % от $I_{ном}$ – коэффициент мощности $\cos \varphi$ ($\sin \varphi$) – частота, Гц температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С температура окружающей среды для счетчиков, °С температура окружающей среды для сервера ИВК, °С атмосферное давление, кПа относительная влажность, %, не более	от 90 до 110 от 1(2) до 120 от 0,5 _{инд.} до 1 _{смк} от 49,6 до 50,4 от -40 до +40 от +5 до +35 от +10 до +30 от 80,0 до 106,7 98

Продолжение таблицы 4

1	2
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов Счетчики: – среднее время наработки на отказ, ч, не менее СЭТ-4ТМ.03М (рег. № 36697-12) СЭТ-4ТМ.03М (рег. № 36697-17) ПСЧ-4ТМ.06Т (рег. № 82640-21) УСВ-3 (рег. № 64242-16): – среднее время наработки на отказ, ч, не менее Сервер ИВК: – среднее время наработки на отказ, ч, не менее – среднее время восстановления работоспособности, ч	165000 220000 220000 45000 100000 1
Глубина хранения информации Счетчики: СЭТ-4ТМ.03М (рег. № 36697-12, рег. № 36697-17) – каждого массива профиля при времени интегрирования 30 минут, сут ПСЧ-4ТМ.06Т (рег. № 82640-21) – базового массива профиля мощности при времени интегрирования 30 минут, сут Сервер ИВК: – хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений, лет, не менее	114 113 3,5

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера ИВК с помощью источника бесперебойного питания;

- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации–участники ОРЭМ с помощью электронной почты и сотовой связи.

В журналах событий фиксируются факты:

– в журнале событий счетчика:

— параметрирования;

— пропададения напряжения;

— коррекции времени.

Защищенность применяемых компонентов:

– механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

— электросчетчика;

– промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;

— испытательной коробки;

— сервера ИВК.

- защита информации на программном уровне:

- результатов измерений (при передаче, возможность использования цифровой подписи);

- установка пароля на счетчик;

- установка пароля на сервере ИВК.

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист формуляра типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Трансформатор тока	ТЛО-10	9
	ТОЛ-10-I	3
	ТОЛ-НТЗ	59
	ТОЛ-НТЗ-10	2
	ТОЛ-СВЭЛ	3
	ТОЛ-СЭЩ	3
	ТОЛ-СЭЩ-10	6
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ.06	9
	ЗНОЛ-НТЗ	3
	ЗНОЛП	3
	ЗНОЛПМ	3
	ЗНОЛП-НТЗ	63
	ЗНОЛП-НТЗ-10	3
	НАЛИ-НТЗ-10	1
Счетчик электрической энергии	ПСЧ-4ТМ.06Т.64.00.00	1
	СЭТ-4ТМ.03М	22
	СЭТ-4ТМ.03М.01	7
Устройство синхронизации времени	УСВ-3	1
Сервер ИВК	–	1
Документация		
Формуляр	ФО 26.51/402/26	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ЦИТС «РИТЭК – Самара – Нафта». МВИ 26.51/402/26, аттестованном ФБУ «Самарский ЦСМ», г. Самара. Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц RA.RU.311290 от 16.11.2015.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения»

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Российская инновационная топливноэнергетическая компания»

(ООО «РИТЭК»)

ИНН 6317130144

Юридический адрес: 443041, Самарская обл., г. Самара, ул. Ленинская, д. 120а

Телефон: +78463394848

E-mail: officesamara@lukoil.com

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ЭНЕРГОМЕТРОЛОГИЯ»
(ООО «ЭНЕРГОМЕТРОЛОГИЯ»)

ИНН 7714348389

Адрес: 125124, г. Москва, ул. Ямского поля 3-я, д. 2, корп. 12, эт. 2, помещ. II, ком. 9

Телефон: 8 (495) 230-02-86

E-mail: info@energometrologia.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Энерготестконтроль»
(ООО «Энерготестконтроль»)

Адрес: 117449, г. Москва, ул. Карьер, д. 2, стр. 9, помещ. №1

Телефон: 8 (495) 647-88-18

E-mail: golovkonata63@gmail.com

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц RA.RU.312560

Регистрационный № 99368-26

Лист № 1
Всего листов 3

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Трансформаторы тока ТФНД-220-I

Назначение средства измерений

Трансформаторы тока ТФНД-220-I (далее по тексту – трансформаторы тока) предназначены для передачи сигнала измерительной информации приборам измерения, защиты, автоматики, сигнализации и управления в электрических цепях переменного тока промышленной частоты.

Описание средства измерений

Трансформаторы тока представляют собой опорную конструкцию. Выводы первичной обмотки расположены на верхней части трансформаторов тока. Выводы вторичной обмотки расположены на корпусе трансформатора тока и закрываются защитной металлической крышкой с целью ограничения доступа к измерительной цепи.

Принцип действия трансформаторов тока основан на явлении электромагнитной индукции переменного тока. Ток первичной обмотки трансформаторов тока создает переменный магнитный поток в магнитопроводе, вследствие чего во вторичной обмотке создается ток, пропорциональный первичному току.

К средствам измерений данного типа относятся трансформаторы тока ТФНД-220-I зав. № 3853, 3856, 3865, 5289, 5293, 5294.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Заводской номер, идентифицирующий каждый экземпляр средства измерений, нанесен на маркировочной табличке методом тиснения в виде цифрового обозначения.

Общий вид средства измерений с указанием места пломбировки и места нанесения заводского номера приведен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид средства измерений с указанием места пломбировки, места нанесения заводского номера

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение для заводских номеров	
	3853, 3856, 3865	5289, 5293, 5294
Номинальное напряжение, кВ	220	220
Номинальный первичный ток $I_{1\text{ном}}$, А	300; 600; 1200	300; 600; 1200
Номинальный вторичный ток $I_{2\text{ном}}$, А	5	1
Номинальная частота $f_{\text{ном}}$, Гц	50	50
Класс точности вторичных обмоток по ГОСТ 7746 для измерений и учета	0,5	0,5
Номинальная вторичная нагрузка (с коэффициентом мощности $\cos \varphi = 0,8$), В·А	30	30

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °С	от -40 до +40

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта трансформатора тока типографским способом. Нанесение знака утверждения типа на трансформаторы тока не предусмотрено.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Трансформатор тока	ТФНД-220-I	1 шт.
Паспорт	ТФНД-220-I	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Общие сведения» паспорта трансформатора тока.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 21.07.2023 № 1491 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений коэффициентов преобразования силы электрического тока»

Правообладатель

ПО «Запорожтрансформатор»

Адрес: 69069, г. Запорожье, Днепропетровское ш., д. 3

Изготовитель

ПО «Запорожтрансформатор» (изготовлены в 1978-1979 гг.)

Адрес: 69069, г. Запорожье, Днепропетровское ш., д. 3

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии – Ростест»

(ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»)

Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, д. 31

Телефон: +7 (495) 544-00-00

Web-сайт: www.rostest.ru

E-mail: info@rostest.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.310639

Регистрационный № 99369-26

Лист № 1
Всего листов 3

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Трансформаторы тока ТФНД-220

Назначение средства измерений

Трансформаторы тока ТФНД-220 (далее по тексту – трансформаторы тока) предназначены для передачи сигнала измерительной информации приборам измерения, защиты, автоматики, сигнализации и управления в электрических цепях переменного тока промышленной частоты.

Описание средства измерений

Трансформаторы тока представляют собой опорную конструкцию. Выводы первичной обмотки расположены на верхней части трансформаторов тока. Выводы вторичной обмотки расположены на корпусе трансформатора тока и закрываются защитной металлической крышкой с целью ограничения доступа к измерительной цепи.

Принцип действия трансформаторов тока основан на явлении электромагнитной индукции переменного тока. Ток первичной обмотки трансформаторов тока создает переменный магнитный поток в магнитопроводе, вследствие чего во вторичной обмотке создается ток, пропорциональный первичному току.

К средствам измерений данного типа относятся трансформаторы тока модификации ТФНД-220 IV зав. № 382, 385, 388, 487 и модификации ТФНД-220 I зав. № 451, 469, 471.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Заводской номер, идентифицирующий каждый экземпляр средства измерений, нанесен на маркировочной табличке методом тиснения в виде цифрового обозначения.

Общий вид средства измерений с указанием места пломбировки и места нанесения заводского номера приведен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид средства измерений с указанием места пломбировки, места нанесения заводского номера

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение для заводских номеров		
	382, 385, 388	451, 469, 471	487
Номинальное напряжение, кВ	220	220	220
Номинальный первичный ток $I_{1\text{ном}}$, А	500; 1000; 2000	300; 600; 1200	500; 1000; 2000
Номинальный вторичный ток $I_{2\text{ном}}$, А	5	1	1
Номинальная частота $f_{\text{ном}}$, Гц	50	50	50
Класс точности вторичных обмоток по ГОСТ 7746 для измерений и учета	0,5	0,5	0,5
Номинальная вторичная нагрузка (с коэффициентом мощности $\cos \varphi = 0,8$), В·А	30	30	30

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °С	от -40 до +40

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта трансформатора тока типографским способом. Нанесение знака утверждения типа на трансформаторы тока не предусмотрено.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Трансформатор тока	ТФНД-220 I; ТФНД-220 IV	1 шт.
Паспорт	ТФНД-220 I; ТФНД-220 IV	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Общие сведения» паспорта трансформатора тока.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 21.07.2023 № 1491 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений коэффициентов преобразования силы электрического тока»

Правообладатель

Запорожский завод высоковольтной аппаратуры (ЗЗВА)

Адрес: 69069, г. Запорожье, Днепропетровское ш., д. 13

Изготовитель

Запорожский завод высоковольтной аппаратуры (ЗЗВА) (изготовлены в 1972-1973 гг.)

Адрес: 69069, г. Запорожье, Днепропетровское ш., д. 13

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии – Ростест»

(ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»)

Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, д. 31

Телефон: +7 (495) 544-00-00

Web-сайт: www.rostest.ru

E-mail: info@rostest.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.310639

Регистрационный № 99370-26

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «МТС Энерго» на объектах Cosmos Group (Шереметьево)

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «МТС Энерго» на объектах Cosmos Group (Шереметьево) (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, двухуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ) и счетчики активной и реактивной электрической энергии (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК) включающий в себя сервер ИВК, устройство синхронизации системного времени (УССВ) типа УССВ-2, локально-вычислительную сеть, автоматизированные рабочие места (АРМ), технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, технические средства для обеспечения локальной вычислительной сети (ЛВС) и разграничения прав доступа к информации.

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика электрической энергии вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Измерительная информация на выходе счетчика без учета коэффициента трансформации:

– активная и реактивная электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с. активной и реактивной мощности, соответственно, вычисляемая для интервалов времени 30 мин.;

– средняя на интервале времени 30 мин. активная (реактивная) электрическая мощность.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на уровень ИВК, где осуществляется обработка измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов.

Формирование и передача данных прочим участникам и инфраструктурным организациям оптового и розничного рынков электроэнергии и мощности (ОРЭМ) с электронной цифровой подписью в виде макетов XML форматов 80020, 80040, а также в иных согласованных форматах в соответствии с регламентами ОРЭМ осуществляется сервером ИВК по каналу связи Internet через Интернет-провайдера.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ предусматривают поддержание национальной шкалы времени UTC (SU) на всех уровнях АИИС КУЭ (ИИК, ИВК). В состав СОЕВ входит устройство синхронизации системного времени типа УССВ-2, сравнивающее собственную шкалу времени с национальной шкалой времени UTC (SU) по сигналам навигационной системы ГЛОНАСС.

Сервер ИВК периодически с установленным интервалом проверки текущего времени, но не реже одного раза в сутки, сравнивает собственную шкалу времени со шкалой времени УССВ-2 и при расхождении ± 1 с. и более, сервер ИВК производит синхронизацию собственной шкалы времени со шкалой времени УССВ-2.

Сравнение шкалы времени счетчиков электроэнергии со шкалой времени сервера ИВК происходит по заданному расписанию, но не реже одного раза в сутки. При расхождении шкалы времени счетчиков электроэнергии со шкалой времени сервера на величину более чем ± 2 с., выполняется синхронизация шкалы времени счетчиков.

Журналы событий счетчиков и сервера ИВК отображают факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

Нанесение знака поверки на корпус АИИС КУЭ не предусмотрено.

Заводской номер 001 АИИС КУЭ нанесен на маркировочную табличку типографским способом в виде цифрового кода, маркировочная табличка крепится на корпус сервера ИВК. Дополнительно заводской номер 001 указан в паспорте-формуляре АИИС КУЭ.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение (ПО) «АльфаЦЕНТР». Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню – «средний» в соответствии с Рекомендацией Р 50.2.077-2014. Идентификационные данные метрологически значимой части ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные метрологически значимой части ПО «АльфаЦЕНТР»

Идентификационные данные			Значение
Идентификационное наименование ПО			ac_metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО			не ниже 12.1
Цифровой идентификатор ПО			3E736B7F380863F44CC8E6F7BD211C54
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО			MD5

Конструкция АИИС КУЭ исключает возможность несанкционированного влияния на программное обеспечение и измерительную информацию.

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов (далее – ИК) АИИС КУЭ приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Состав измерительных каналов АИИС КУЭ

Номер ИК	Наименование ИК	ТТ	ТН	Счетчик	ИБК
1	ГРЩ-1ВП 0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ	ТС 1500/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 26100-03	–	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	УССВ-2, рег. № 54074-13, Сервер ИБК
2	ГРЩ-2ВП 0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ	ТС 1500/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 26100-03	–	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	
3	ГРЩ-2 0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ	ТС 1500/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 26100-03	–	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	
4	ТП-27, РУ-0,4 кВ, с.ш. 1, пан. 1	СТ 2000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 49676-12	–	Меркурий 234 ARTMX2-03 DPBR.R Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19	
5	ТП-27, РУ-0,4 кВ, с.ш. 3, пан. 8	СТ 2000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 49676-12	–	Меркурий 234 ARTMX2-03 DPBR.R Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19	
6	ТП-27, РУ-0,4 кВ, с.ш. 2, пан. 7	СТ 2000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 49676-12	–	Меркурий 230 ART- 03 PQRSIGDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	

Примечания:

1. Допускается замена ТТ счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что Предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 3 метрологических характеристик;

2. Допускается замена УССВ на аналогичное, утвержденного типа;

3. Допускается замена сервера без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО);

4. Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке, вносят изменения в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ, как их неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

Номера ИК	Вид электроэнергии	Границы основной погрешности ($\pm\delta$), %	Границы погрешности в рабочих условиях ($\pm\delta$), %
1-6	Активная Реактивная	1,0 2,1	3,2 5,6
Пределы смещения шкалы времени компонентов АИИС КУЭ, входящих в состав СОЕВ, относительно национальной шкалы времени UTC (SU), с			± 5
Примечания: 1. Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии (получасовая); 2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности $P = 0,95$; 3. Границы погрешности результатов измерений приведены при $\cos \varphi = 0,87$, токе ТТ, равном 100 % от $I_{ном}$ для нормальных условий, для рабочих условий для ИК №№ 1-6 при $\cos \varphi = 0,8$, токе ТТ, равном 5 % от $I_{ном}$ при температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков от 0 до $+35^{\circ}\text{C}$.			

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
Количество ИК	6
Нормальные условия: параметры сети: – напряжение, % от $U_{ном}$ – ток, % от $I_{ном}$ – коэффициент мощности – частота, Гц температура окружающей среды, $^{\circ}\text{C}$	от 98 до 102 от 100 до 120 0,87 от 49,8 до 50,2 от $+21$ до $+25$
Условия эксплуатации: параметры сети: – напряжение, % от $U_{ном}$ – ток, % от $I_{ном}$ – коэффициент мощности – частота, Гц температура окружающей среды для ТТ, $^{\circ}\text{C}$ температура окружающей среды для счетчиков, $^{\circ}\text{C}$ температура окружающей среды для сервера ИБК, $^{\circ}\text{C}$ атмосферное давление, кПа относительная влажность, %, не более	от 90 до 110 от 5 до 120 от 0,5 _{инд} до 0,87 _{емк} от 49,6 до 50,4 от 0 до $+40$ от 0 до $+35$ от $+10$ до $+30$ от 80,0 до 106,7 98
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: СЭТ-4ТМ.03М.09 (рег.№ 36697-12): – среднее время наработки на отказ, ч, не менее – среднее время восстановления работоспособности, ч, не более Меркурий 234 ARTMX2-03 DPBR.R (рег.№ 75755-19): – среднее время наработки на отказ, ч, не менее – среднее время восстановления работоспособности, ч, не более Меркурий 230 ART-03 PQRSIGDN (рег.№ 23345-07): – среднее время наработки на отказ, ч, не менее – среднее время восстановления работоспособности, ч, не более УССВ-2 (рег.№ 54074-13): – коэффициент готовности, не менее – среднее время восстановления работоспособности, ч, не более Сервер ИБК: – коэффициент готовности, не менее – среднее время восстановления работоспособности, ч, не более	165000 2 320000 2 150000 2 0,95 2 0,99 1

Продолжение таблицы 4

Наименование характеристики	Значение
Глубина хранения информации: Счетчики: СЭТ-4ТМ.03М.09 (рег.№ 36697-12): – 30-минутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее	114
Меркурий 234 ARTMX2-03 DPBR.R (рег.№ 75755-19): – 30-минутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее	90
Меркурий 230 ART-03 PQRSIGDN (рег.№ 23345-07): – 30-минутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее	85
Сервер ИБК: – хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	3,5

Надежность системных решений:

– резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники оптового рынка электроэнергии по электронной почте.

Регистрация событий:

– в журнале событий счетчика:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчике.

Защищенность применяемых компонентов:

– механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- электросчетчика;
- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- испытательной коробки;
- сервера ИБК.

– защита информации на программном уровне:

- результатов измерений (при передаче, возможность использования цифровой подписи);
- установка пароля на счетчик;
- установка пароля на сервер ИБК.

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта-формуляра АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М.09	3
Счетчики электрической энергии статические	Меркурий 234 ARTMX2-03 DPBR.R	2
Счетчики электрической энергии трехфазные статические	Меркурий 230 ART-03 PQRSIGDN	1
Трансформатор тока	ТС	9
Трансформатор тока	СТ	9
Устройство синхронизации системного времени	УССВ-2	1
Сервер ИБК	–	1
Документация		
Паспорт-формуляр	17254302.384106.132.ФО	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «МТС Энерго» на объектах Cosmos Group (Шереметьево), МВИ 26.51/401/26, аттестованном ФБУ «Самарский ЦСМ». г. Самара. Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц RA.RU.311290 от 16.11.2015.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения»

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «МТС Энерго»
(ООО «МТС Энерго»)
ИНН 9709006506

Юридический адрес: 117545, г. Москва, пр-д 1-й Дорожный, д. 3а, помещ. 407, эт. 4
Телефон: +7-916-761-08-86
E-mail: info@mts-energo.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Альфа-Энерго»
(ООО «Альфа-Энерго»)
ИНН 7707798605
Адрес: 111622, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Косино-Ухтомский,
ул. Большая Косинская, д. 27, стр. 1Б
Телефон: +7 (499) 917-03-54
E-mail: info@a-energo.com

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Энерготестконтроль»
(ООО «Энерготестконтроль»)

Адрес: 117449, г. Москва, ул. Карьер, д. 2, стр. 9, помещ. №1

Телефон: +7 (495) 647-88-18

E-mail: golovkonata63@gmail.com

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц RA.RU.312560