

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерительно-управляющая в составе АСУ ТП энергоблока ГТУ ТЭЦ-9 филиала ОАО «Мосэнерго»

Назначение средства измерений

Система измерительно-управляющая в составе АСУ ТП энергоблока ГТУ ТЭЦ-9 филиала ОАО «Мосэнерго» (далее – ИС) предназначена для измерения параметров технологических процессов в реальном масштабе времени (температуры, давления, расхода, анализа газа), формирования сигналов управления и регулирования, обеспечения сигнализации и противоаварийной защиты, а также визуализации, накопления, регистрации и хранения информации о состоянии технологических параметров.

Описание средства измерений

Принцип действия ИС заключается в следующем: первичные измерительные преобразователи (ПИП) выполняют измерение и преобразование измеряемых физических величин в унифицированный электрический сигнал. Система измерительная и управляющая SPPA-T3000 выполняет преобразование электрических сигналов ПИП в цифровой код и вычисление значений измеряемых физических величин при помощи программируемых контроллеров и модулей ввода-вывода, осуществляет приём и обработку дискретных сигналов, и, на основе полученных данных, формирует сигналы автоматизированного контроля и управления в реальном масштабе времени технологическим процессом, согласно заложенной программе управления. SPPA-T3000 по цифровому каналу передаёт информацию на автоматизированное рабочее место (АРМ) оператора, предназначенное для мониторинга и оперативного управления технологическим процессом.

ИС обеспечивает выполнение следующих функций:

- измерение и первичную обработку измерительной информации, линеаризацию, масштабирование, усреднение данных;
- регистрацию и архивирование информации и событий с присвоением временной метки;
- формирование сигналов предупредительной и аварийной сигнализации по уставкам, заданным программным путем;
- диагностику оборудования;
- программно-логическое управление исполнительными устройствами объекта;
- регулирование технологических процессов объекта;
- технологические защиты и блокировки;
- вывод и отображение текущих значений параметров на АРМ операторов.

ИС является трехуровневой и включает в себя следующие уровни:

- нижний уровень включает в себя: первичные измерительные преобразователи, датчики контроля параметров тепломеханического оборудования; контактные устройства, обеспечивающие формирование дискретной информации о состоянии (положении) различных элементов оборудования или элементов управления этим оборудованием; датчики положения исполнительных механизмов, формирующих информацию о положении исполнительного механизма в виде аналогового сигнала;

- средний уровень представляет собой контроллеры программируемые SIMATIC S7-300 (Госреестр № 15772-11), входящие в состав системы измерительной и управляющей SPPA-T3000 (Госреестр № 45366-10). Конструктивно SPPA-T3000 представляет собой приборный шкаф, в котором размещены аналоговые модули ввода типа SM331 (6ES7331-7KF02-0AB0 и 6ES7331-7NF10-0AB0), SM336 (6ES7336-4GE00-0AB0) – для сигналов унифицированного тока и напряжения; SM331 (6ES7331-1PF01-0AB0) – для сигналов от термопреобразователей сопротивления; SM331 (6ES7331-7PF11-0AB0) – для сигналов от преобразователей термоэлектрических) и аналоговые модули вывода типа SM332 (6ES7332-5HD01-0AB0) для

формирования аналоговых выходных сигналов. В шкафу также располагаются технические средства для обеспечения надежного питания устанавливаемого оборудования, индикации и сигнализации о состоянии технических устройств, дверей шкафа и автоматических выключателей, надежного функционирования в условиях промышленной эксплуатации;

- верхний уровень состоит из АРМов оперативного и обслуживающего персонала, экранов коллективного пользования и станции анализа архивной информации. Контроль за технологическим процессом и дистанционное управление теплотехническим оборудованием осуществляется с АРМ.

Связь компонентов среднего и верхнего уровней обеспечивается по интерфейсам сети Industrial Ethernet с применением медных и оптических линий.

Для поддержания единого системного времени используется единый центральный резервированный сервер времени, использующий в качестве источника сигнал с GPS часов.

Система имеет в своем составе 191 измерительных канала (ИК).

Перечень и состав измерительных каналов системы приведены в таблице 2.

На рисунке 1 представлен общий вид компонентов ИС.

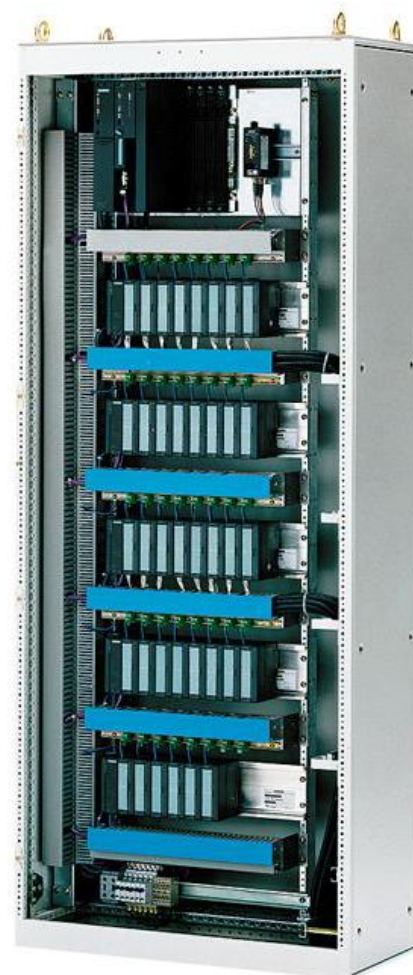
На рисунке 2 приведена структурная схема ИС.



Внешний вид контроллеров программируемых
SIMATIC S7-300.



Внешний вид автоматизированного
рабочего места оператора.



Внешний вид системы измерительной
и управляющей SPPA-T3000.

Рис. 1. Общий вид компонентов системы измерительно-управляющей в составе АСУ ТП энергоблока ГТУ ТЭЦ-9 филиала ОАО «Мосэнерго».

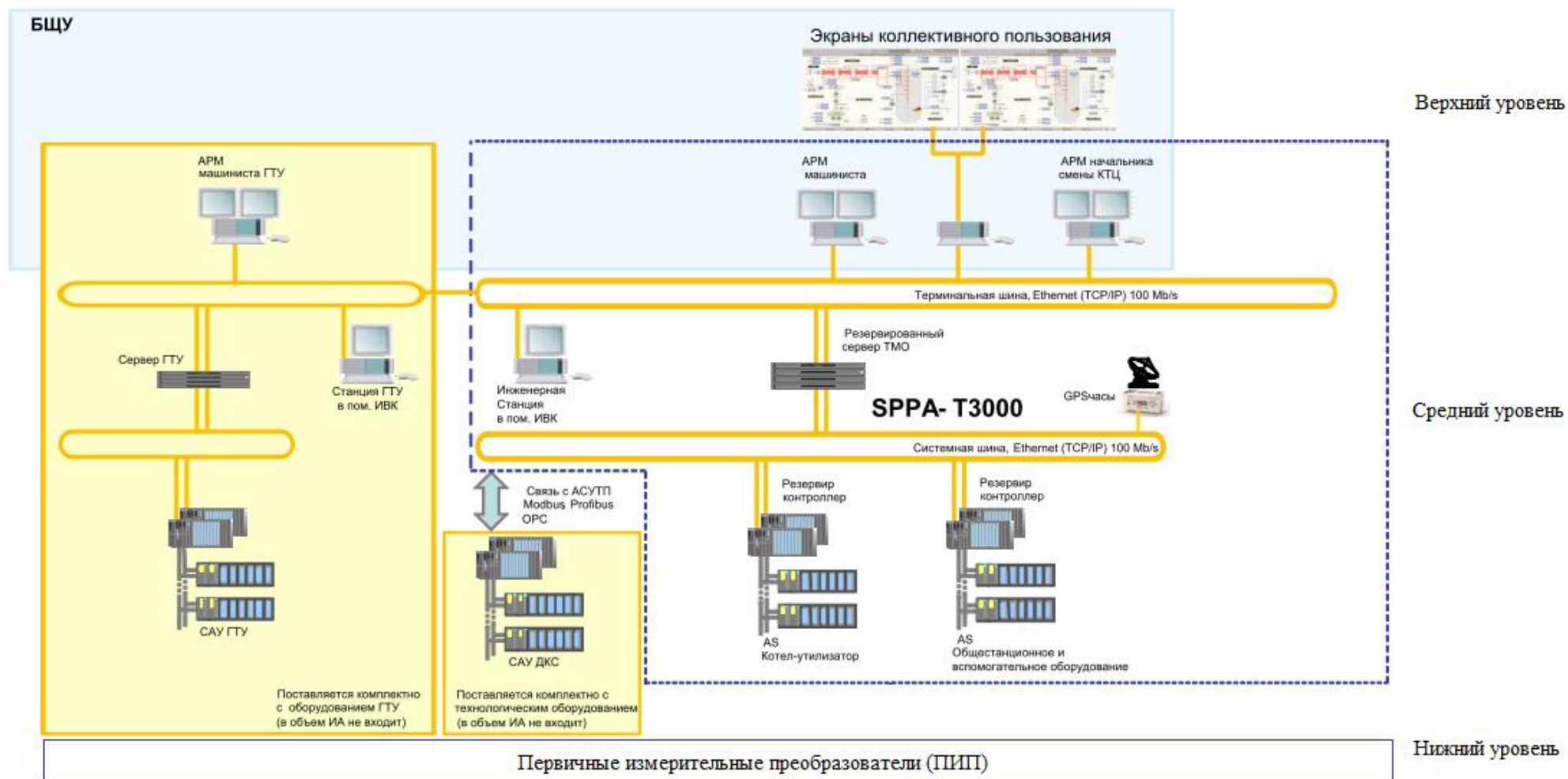


Рис. 2. Структурная схема системы измерительно-управляющей в составе АСУ ТП энергоблока ГТУ ТЭЦ-9 филиала ОАО «Мосэнерго».

Программное обеспечение

Структура и функции программного обеспечения (ПО) ИС:

ПО ИС можно разделить на встроенное ПО и ПО, устанавливаемое на АРМ.

Встроенное ПО функционирует в системе программирования SPPA-T3000 и осуществляет автоматизированный сбор, обработку и передачу измерительной информации на АРМ оператора, диагностику оборудования, обеспечение работы предупредительной и аварийной сигнализации. Встроенное ПО устанавливается в энергонезависимую память модулей контроллеров в производственном цикле заводом-изготовителем и в процессе эксплуатации изменению не подлежит.

ПО АРМ обеспечивает работу станции оператора, осуществляет отображение измеренных значений параметров технологического процесса, отвечает за сбор и хранение архивной информации, обеспечивает связь со сторонними системами, отвечает за резервное копирование данных, обеспечивает интерфейс для конфигурирования системы в целом и отдельных ее параметров.

ПО ИС относится к метрологически значимой части программного обеспечения.

Идентификационные данные ПО ИС приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	SPPA-T3000
Номер версии (идентификационный номер ПО)	Не ниже 7.0.12
Цифровой идентификатор ПО	10F8D712A281EBACEB3F7A342BDFA716
Другие идентификационные данные (если имеются)	MD5

Для обеспечения защиты программного обеспечения от преднамеренных и непреднамеренных изменений в ИС предусмотрено:

- разделение уровней доступа для различных категорий пользователей;
- защита с помощью паролей, карт-ключей и других специализированных средств;
- регистрация событий в системном журнале;
- формирование архива всех действий пользователей;
- наличие антивирусного программного обеспечения;
- использование межсетевых экранов (фаерволов).

Шкафы с модулями и контроллерами, а также помещения, в которых размещается аппаратура среднего и верхнего уровней имеют замки и концевые выключатели.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с Р 50.2.077-2014 - высокий.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Перечень ИК ИС и их метрологические характеристики

№	Первичный измерительный преобразователь				Система измерительно-управляющая «SPPA-T3000», ГР № 45366-10			Пределы допускаемой погрешности ИК в рабочих условиях применения компонентов для доверительной вероятности Р = 0,95
	Идентификационный номер в системе (KKS)	Наименование, № ГР	Диапазон измерений	Пределы основной допускаемой погрешности	Модуль	Диапазон входного сигнала	Пределы допускаемой погрешности	
ИК температуры газа								
1.	10EKN10CT102 TI, 10EKN10CT102 TT, 10EKN10CT103 TI, 10EKN10CT103 TT, 10EKN10CT104 TI, 10EKN10CT104 TT, 10EKN10CT106 TI, 10EKN10CT106 TT, 10EKN10CT107 TI, 10EKN10CT107 TT, 10EKN10CT109 TI, 10EKN10CT109 TT, 10EKN10CT110 TI, 10EKN10CT110 TT	Термопреобразователи сопротивления платиновые модели TR15, 49519-12	от минус 50 до плюс 150 °С	класс допуска А	6ES7331-7KF02-0AB0	от 4 до 20 мА	$\gamma = \pm 0,3 \%$	$\Delta = \pm 2 \text{ }^{\circ}\text{C}$
	Преобразователи измерительные модели TMT182, 57947-14	$\pm (0,14 \text{ }^{\circ}\text{C} + 0,05 \%$ (от диапазона измерений температуры))						

№	Первичный измерительный преобразователь				Система измерительно-управляющая «SPPA-T3000», ГР № 45366-10			Пределы допускаемой погрешности ИК в рабочих условиях применения компонентов для доверительной вероятности Р = 0,95
	Идентификационный номер в системе (KKS)	Наименование, № ГР	Диапазон измерений	Пределы основной допускаемой погрешности	Модуль	Диапазон входного сигнала	Пределы допускаемой погрешности	
2.	10EKN10CT101 TI, 10EKN10CT101 TT, 10EKN10CT105 TI, 10EKN10CT105 TT, 10EKN10CT108 TI, 10EKN10CT108 TT, 10EKN10CT111 TI, 10EKN10CT111 TT	Термопреобразователи сопротивления платиновые модели TR15, 49519-12	от минус 50 до плюс 150 °С	класс допуска А	6ES7331-7NF10-0AB0	от 4 до 20 мА	γ = ± 0,05 %	Δ = ± 2 °С
		Преобразователи измерительные модели TMT182, 57947-14		± (0,14 °С + 0,05 % (от диапазона измерений температуры))				
ИК температуры питательной воды								
3.	01LAB03CT001, 01LAB04CT001	Термометры сопротивления ТС, 18131-09	от 0 до 300 °С	класс допуска В	6ES7331-7PF01-0AB0	Pt100	Δ = ± 0,1 °С	Δ = ± 3 °С
4.	01LAB53CT002	Преобразователь термоэлектрический ТП, 18524-10	от 0 до 800 °С	класс допуска 1	6ES7331-7PF11-0AB0	XA(K)	Δ = ± 0,5 °С	Δ = ± 5 °С
ИК температуры пара								
5.	01LBA59CT001	Термометр сопротивления ТС, 18131-09	от 0 до 500 °С	класс допуска В	6ES7331-7PF01-0AB0	Pt100	Δ = ± 0,1 °С	Δ = ± 3,5 °С
6.	01LBA50CT007, 01LBA56CT001, 01LBA57CT001, 01LBA58CT001	Преобразователи термоэлектрические ТП, 18524-10	от 0 до 800 °С	класс допуска 1	6ES7331-7PF11-0AB0	XA(K)	Δ = ± 0,5 °С	Δ = ± 8 °С

№	Первичный измерительный преобразователь				Система измерительно-управляющая «SPPA-T3000», ГР № 45366-10			Пределы допускаемой погрешности ИК в рабочих условиях применения компонентов для доверительной вероятности Р = 0,95
	Идентификационный номер в системе (KKS)	Наименование, № ГР	Диапазон измерений	Пределы основной допускаемой погрешности	Модуль	Диапазон входного сигнала	Пределы допускаемой погрешности	
ИК температуры воздуха								
7.	MBA11CT101A, MBA11CT101B, MBA11CT102A, MBA11CT102B, MBA11CT103A, MBA11CT103B, MBA11CT104A, MBA11CT104B	Термометры сопротивления серии TS, 44786-10	от минус 20 до плюс 40 °С	класс допуска В	6ES7331-7PF01-0AB0	Pt100	Δ = ± 0,1 °С	Δ = ± 2 °С
8.	MBA12CT101A, MBA12CT101B, MBA12CT102A, MBA12CT102B	Преобразователи термоэлектрические с термопарами TS, 44784-10	от 0 до плюс 450 °С	класс допуска 2	6ES7331-7PF11-0AB0	XA(K)	Δ = ± 0,5 °С	Δ = ± 5 °С
ИК температуры уходящих газов								
9.	MBA26CT101A, MBA26CT101B, MBA26CT102A, MBA26CT102B, MBA26CT103A, MBA26CT103B, MBA26CT104A, MBA26CT104B, MBA26CT105A,	Преобразователи термоэлектрические с термопарами TS, 44784-10	от 0 до плюс 720 °С	класс допуска 2	6ES7331-7PF11-0AB0	XA(K)	Δ = ± 0,5 °С	Δ = ± 7 °С

№	Первичный измерительный преобразователь				Система измерительно-управляющая «SPPA-T3000», ГР № 45366-10			Пределы допускаемой погрешности ИК в рабочих условиях применения компонентов для доверительной вероятности $P = 0,95$
	Идентификационный номер в системе (KKS)	Наименование, № ГР	Диапазон измерений	Пределы основной допускаемой погрешности	Модуль	Диапазон входного сигнала	Пределы допускаемой погрешности	
	MBA26CT105B, MBA26CT106A, MBA26CT106B, MBA26CT107A, MBA26CT107B, MBA26CT108A, MBA26CT108B, MBA26CT109A, MBA26CT109B, MBA26CT110A, MBA26CT110B, MBA26CT111A, MBA26CT111B, MBA26CT112A, MBA26CT112B, MBA26CT113A, MBA26CT113B, MBA26CT114A, MBA26CT114B, MBA26CT115A, MBA26CT115B, MBA26CT116A, MBA26CT116B,	Преобразователи термоэлектрические с термопарами TS, 44784-10	от 0 до плюс 720 °C	класс допуска 2	6ES7331- 7PF11- 0AB0	XA(K)	$\Delta = \pm 0,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$	$\Delta = \pm 7 \text{ }^{\circ}\text{C}$

№	Первичный измерительный преобразователь				Система измерительно-управляющая «SPPA-T3000», ГР № 45366-10			Пределы допускаемой погрешности ИК в рабочих условиях применения компонентов для доверительной вероятности $P = 0,95$
	Идентификационный номер в системе (KKS)	Наименование, № ГР	Диапазон измерений	Пределы основной допускаемой погрешности	Модуль	Диапазон входного сигнала	Пределы допускаемой погрешности	
	MBA26CT117A, MBA26CT117B, MBA26CT118A, MBA26CT118B, MBA26CT119A, MBA26CT119B, MBA26CT120A, MBA26CT120B, MBA26CT121A, MBA26CT121B, MBA26CT122A, MBA26CT122B, MBA26CT123A, MBA26CT122B, MBA26CT124A, MBA26CT124B	Преобразователи термоэлектрические с термопарами TS, 44784-10	от 0 до плюс 720 °С	класс допуска 2	6ES7331-7PF11-0AB0	XA(K)	$\Delta = \pm 0,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$	$\Delta = \pm 7 \text{ }^{\circ}\text{C}$
ИК температуры металла подшипников								
10.	MBD11CT101A, MBD11CT101B, MBD11CT101C, MBD11CT102A, MBD11CT102B, MBD11CT102C,	Преобразователи термоэлектрические с термопарами TS, 44784-10	от 0 до плюс 150 °С	класс допуска 2	6ES7331-7PF11-0AB0	XA(K)	$\Delta = \pm 0,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$	$\Delta = \pm 4 \text{ }^{\circ}\text{C}$

№	Первичный измерительный преобразователь				Система измерительно-управляющая «SPPA-T3000», ГР № 45366-10			Пределы допускаемой погрешности ИК в рабочих условиях применения компонентов для доверительной вероятности $P = 0,95$
	Идентификационный номер в системе (KKS)	Наименование, № ГР	Диапазон измерений	Пределы основной допускаемой погрешности	Модуль	Диапазон входного сигнала	Пределы допускаемой погрешности	
	MBD12CT101A, MBD12CT101B, MBD12CT101C, MKD11CT101A, MKD11CT101B, MKD11CT101C, MKD21CT101A, MKD21CT101B, MKD21CT101C	Преобразователи термоэлектрические с термопарами TS, 44784-10	от 0 до плюс 150 °C	класс допуска 2	6ES7331-7PF11-0AB0	XA(K)	$\Delta = \pm 0,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$	$\Delta = \pm 4 \text{ }^{\circ}\text{C}$
11.	MBD14CT101A, MBD14CT101B, MBD14CT101C, MBD15CT101A, MBD15CT101B, MBD15CT101C, MBD16CT101A, MBD16CT101B, MBD16CT101C, MBD17CT101A, MBD17CT101B, MBD17CT101C	Термопреобразователи сопротивления платиновые модели SCT 630-6JI, 58578-14	от 0 до плюс 200 °C	класс допуска В	6ES7331-7PF01-0AB0	Pt100	$\Delta = \pm 0,1 \text{ }^{\circ}\text{C}$	$\Delta = \pm 2 \text{ }^{\circ}\text{C}$

№	Первичный измерительный преобразователь				Система измерительно-управляющая «SPPA-T3000», ГР № 45366-10			Пределы допускаемой погрешности ИК в рабочих условиях применения компонентов для доверительной вероятности Р = 0,95
	Идентификационный номер в системе (KKS)	Наименование, № ГР	Диапазон измерений	Пределы основной допускаемой погрешности	Модуль	Диапазон входного сигнала	Пределы допускаемой погрешности	
12.	MBD12CT102A, MBD12CT102B, MBD12CT103A, MBD12CT103B, MBD12CT104A, MBD12CT104B, MBD12CT105A, MBD12CT105B	Преобразователи термоэлектрические модели TC04, 58575-14	от 0 до плюс 200 °С	класс допуска 2	6ES7331-7PF11-0AB0	XA(K)	$\Delta = \pm 0,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$	$\Delta = \pm 4 \text{ }^{\circ}\text{C}$
ИК расхода газа								
13.	01EKG15CF001	Расходомер-счетчик вихревой 8800, 14663-12	от 0 до 23000 м ³ /ч	$\delta = \pm 1,35\%$	6ES7331-7NF10-0AB0	от 4 до 20 мА	$\gamma = \pm 0,05 \text{ } \%$	$\delta = \pm 2 \text{ } \%$
ИК концентрации СО в уходящих газах								
14.	01HNA30CQ001	Газоанализатор КГА-8С, 45116-10	от 0 до 200 млн ⁻¹	$\Delta = \pm 20 \text{ млн}^{-1}$	6ES7331-7NF10-0AB0	от 4 до 20 мА	$\gamma = \pm 0,05 \text{ } \%$	$\delta = \pm 12 \text{ } \%$
			от 200 до 1000 млн ⁻¹	$\delta = \pm 10\%$				
ИК концентрации О ₂ в уходящих газах								
15.	01HNA30CQ002	Газоанализатор КГА-8С, 45116-10	от 0 до 5 %	$\Delta = \pm 2 \text{ } \%$	6ES7331-7NF10-0AB0	от 4 до 20 мА	$\gamma = \pm 0,05 \text{ } \%$	$\gamma = \pm 10 \text{ } \%$
			от 5 до 21 %	$\Delta = \pm(0,1375 + 0,0125 \cdot C_{\text{вх.}}) \text{ } \%$				

№	Первичный измерительный преобразователь				Система измерительно-управляющая «SPPA-T3000», ГР № 45366-10			Пределы допускаемой погрешности ИК в рабочих условиях применения компонентов для доверительной вероятности Р = 0,95
	Идентификационный номер в системе (KKS)	Наименование, № ГР	Диапазон измерений	Пределы основной допускаемой погрешности	Модуль	Диапазон входного сигнала	Пределы допускаемой погрешности	
ИК концентрации NO _x в уходящих газах								
16.	01HNA30CQ003	Газоанализатор КГА-8С, 45116-10	от 0 до 100 млн ⁻¹	Δ = ± 10 млн ⁻¹	6ES7331-7NF10-0AB0	от 4 до 20 мА	γ = ± 0,05 %	δ = ± 12 %
			от 100 до 500 млн ⁻¹	δ = ± 10%				
ИК концентрации CH ₄ в уходящих газах								
17.	01HNA30CQ004	Газоанализатор КГА-8С, 45116-10	от 0 до 5 %	δ = ± 25%	6ES7331-7KF02-0AB0	от 4 до 20 мА	γ = ± 0,3 %	δ = ± 30 %
ИК давления газа								
18.	10ЕКН10СР002, 10ЕКН10СР008, 10ЕКН10СР012, 10ЕКН10СР016, 10ЕКН10СР020, 10ЕКН10СР024	Преобразователи давления измерительные Cerabar S PMP71, 41560-09	от 0 до 10 кгс/см ² (~ от 0 до 1 МПа)	γ = ± 0,075%	6ES7331-7KF02-0AB0	от 4 до 20 мА	γ = ± 0,3 %	γ = ± 1 %
19.	10ЕКН10СР003, 10ЕКН10СР004, 10ЕКН10СР005	Преобразователи давления измерительные Cerabar S PMP71, 41560-09	от 0 до 10 кгс/см ² (~ от 0 до 1 МПа)	γ = ± 0,075%	6ES7336-4GE00-0AB0	от 4 до 20 мА	γ = ± 0,1 %	γ = ± 1 %

№	Первичный измерительный преобразователь				Система измерительно-управляющая «SPPA-T3000», ГР № 45366-10			Пределы допускаемой погрешности ИК в рабочих условиях применения компонентов для доверительной вероятности $P = 0,95$
	Идентификационный номер в системе (KKS)	Наименование, № ГР	Диапазон измерений	Пределы основной допускаемой погрешности	Модуль	Диапазон входного сигнала	Пределы допускаемой погрешности	
20.	10ЕКН10СР006, 10ЕКН10СР007	Преобразователи давления измерительные Cerabar S PMP71, 41560-09	от 0 до 20 кгс/см ² (~ от 0 до 2 МПа)	$\gamma = \pm 0,075\%$	6ES7331-7KF02-0AB0	от 4 до 20 мА	$\gamma = \pm 0,3 \%$	$\gamma = \pm 1 \%$
21.	10ЕКН10СР008, 10ЕКН10СР010	Преобразователи давления измерительные Cerabar S PMP71, 41560-09	от 0 до 40 кгс/см ² (~ от 0 до 4 МПа)	$\gamma = \pm 0,075\%$	6ES7331-7KF02-0AB0	от 4 до 20 мА	$\gamma = \pm 0,3 \%$	$\gamma = \pm 1 \%$
22.	10ЕКН10СР009	Преобразователь давления измерительный Cerabar S PMP71, 41560-09	от 0 до 40 кгс/см ² (~ от 0 до 4 МПа)	$\gamma = \pm 0,075\%$	6ES7336-4GE00-0AB0	от 4 до 20 мА	$\gamma = \pm 0,1 \%$	$\gamma = \pm 1 \%$
23.	10ЕКН10СF004	Преобразователь давления измерительный Deltabar S PMD70, 41560-09	от 0 до 0,05 кгс/см ² (~ от 0 до 5 кПа)	$\gamma = \pm 0,075\%$	6ES7331-7KF02-0AB0	от 4 до 20 мА	$\gamma = \pm 0,3 \%$	$\gamma = \pm 1,6 \%$
24.	10ЕКН12СР009, 10ЕКН12СР013, 10ЕКН12СР021, 10ЕКН12СР025	Преобразователи давления измерительные Deltabar S PMD70, 41560-09	от 0 до 3 кгс/см ² (~ от 0 до 0,3 МПа)	$\gamma = \pm 0,075\%$	6ES7336-4GE00-0AB0	от 4 до 20 мА	$\gamma = \pm 0,1 \%$	$\gamma = \pm 1 \%$

№	Первичный измерительный преобразователь				Система измерительно-управляющая «SPPA-T3000», ГР № 45366-10			Пределы допускаемой погрешности ИК в рабочих условиях применения компонентов для доверительной вероятности $P = 0,95$
	Идентификационный номер в системе (KKS)	Наименование, № ГР	Диапазон измерений	Пределы основной допускаемой погрешности	Модуль	Диапазон входного сигнала	Пределы допускаемой погрешности	
25.	10EKN10CP001	Преобразователь давления измерительный Deltabar S PMD75, 41560-09	от 0 до 2 кгс/см ² (~ от 0 до 0,2 МПа)	$\gamma = \pm 0,075\%$	6ES7331-7KF02-0AB0	от 4 до 20 мА	$\gamma = \pm 0,3 \%$	$\gamma = \pm 1 \%$
26.	10EKN12CP005	Преобразователь давления измерительный Deltabar S PMD75, 41560-09	от 0 до 6 кгс/см ² (~ от 0 до 0,6 МПа)	$\gamma = \pm 0,075\%$	6ES7336-4GE00-0AB0	от 4 до 20 мА	$\gamma = \pm 0,1 \%$	$\gamma = \pm 1 \%$
27.	01EKG01CP001	Датчик давления Метран-100, 22235-08	от 0 до 6 кгс/см ² (~ от 0 до 0,6 МПа)	$\gamma = \pm 0,5\%$	6ES7331-7NF10-0AB0	от 4 до 20 мА	$\gamma = \pm 0,05 \%$	$\gamma = \pm 1 \%$
28.	01EKG11CP001	Датчик давления Метран-100, 22235-08	от 0 до 60 кгс/см ² (~ от 0 до 6 МПа)	$\gamma = \pm 0,5\%$	6ES7331-7NF10-0AB0	от 4 до 20 мА	$\gamma = \pm 0,05 \%$	$\gamma = \pm 1 \%$
29.	01EKG15CP002, 01EKG15CP003, 01EKG15CP004	Датчики давления Метран-100, 22235-08	от 0 до 40 кгс/см ² (~ от 0 до 4 МПа)	$\gamma = \pm 0,5\%$	6ES7331-7NF10-0AB0	от 4 до 20 мА	$\gamma = \pm 0,05 \%$	$\gamma = \pm 1 \%$

№	Первичный измерительный преобразователь				Система измерительно-управляющая «SPPA-T3000», ГР № 45366-10			Пределы допускаемой погрешности ИК в рабочих условиях применения компонентов для доверительной вероятности $P = 0,95$
	Идентификационный номер в системе (KKS)	Наименование, № ГР	Диапазон измерений	Пределы основной допускаемой погрешности	Модуль	Диапазон входного сигнала	Пределы допускаемой погрешности	
30.	MBP13CP101, MBP13CP102, MBP14CP101, MBP22CP101	Преобразователи давления измерительные Sitrans P, 45743-10	от 0 до 40 бар (от 0 до 4 МПа)	$\gamma = \pm 0,075\%$	6ES7331-7NF10-0AB0	от 4 до 20 мА	$\gamma = \pm 0,05 \%$	$\gamma = \pm 1 \%$
31.	MBH21CP101	Преобразователь давления измерительный Sitrans P, 45743-10	от 0 до 2,5 бар (от 0 до 0,25 МПа)	$\gamma = \pm 0,075\%$	6ES7331-7NF10-0AB0	от 4 до 20 мА	$\gamma = \pm 0,05 \%$	$\gamma = \pm 2,5 \%$
ИК давления воздуха								
32.	MBA11CP101, MBA11CP102	Преобразователи давления измерительные Sitrans P, 45743-10	от 700 до 1100 мбар (от 0,07 до 0,11 МПа)	$\gamma = \pm 0,075\%$	6ES7331-7NF10-0AB0	от 4 до 20 мА	$\gamma = \pm 0,05 \%$	$\gamma = \pm 2,5 \%$
33.	MBA11CP103	Преобразователь давления измерительный Sitrans P, 45743-10	от 0 до 50 мбар (от 0 до 5 кПа)	$\gamma = \pm 0,075\%$	6ES7331-7NF10-0AB0	от 4 до 20 мА	$\gamma = \pm 0,05 \%$	$\gamma = \pm 2,5 \%$
34.	MBA12CP101, MBA12CP102	Преобразователи давления измерительные Sitrans P, 45743-10	от 0 до 25 бар (от 0 до 2,5 МПа)	$\gamma = \pm 0,075\%$	6ES7331-7NF10-0AB0	от 4 до 20 мА	$\gamma = \pm 0,05 \%$	$\gamma = \pm 2,5 \%$
35.	MBM10CP101	Преобразователь давления измерительный Sitrans P, 45743-10	от 0 до 1200 мбар (от 0 до 0,12 МПа)	$\gamma = \pm 0,075\%$	6ES7331-7NF10-0AB0	от 4 до 20 мА	$\gamma = \pm 0,05 \%$	$\gamma = \pm 2,5 \%$

№	Первичный измерительный преобразователь				Система измерительно-управляющая «SPPA-T3000», ГР № 45366-10			Пределы допускаемой погрешности ИК в рабочих условиях применения компонентов для доверительной вероятности Р = 0,95
	Идентификационный номер в системе (KKS)	Наименование, № ГР	Диапазон измерений	Пределы основной допускаемой погрешности	Модуль	Диапазон входного сигнала	Пределы допускаемой погрешности	
ИК давления системы охлаждения								
36.	MBH22CP102, MBH22CP103, MBH23CP102, MBH23CP103	Преобразователи давления измерительные Sitrans P, 45743-10	от 0 до 30 бар (от 0 до 3 МПа)	$\gamma = \pm 0,075\%$	6ES7331-7NF10-0AB0	от 4 до 20 мА	$\gamma = \pm 0,05 \%$	$\gamma = \pm 2,5 \%$
ИК давления пара								
37.	01HAD50CP001, 01HAD50CP002, 01HAD50CP003 01LBA50CP001, 01LBA50CP002, 01LBA50CP003, 01LBA56CP001, 01LBA57CP001, 01LBA58CP001	Датчики давления Метран-100, 22235-08	от 0 до 250 кгс/см² (~ от 0 до 25 МПа)	$\gamma = \pm 0,5\%$	6ES7331-7NF10-0AB0	от 4 до 20 мА	$\gamma = \pm 0,05 \%$	$\gamma = \pm 1 \%$
38.	01HAD50CL001, 01HAD50CL002, 01HAD50CL003	Датчики давления Метран-100, 22235-08	от 0 до 0,16 кгс/см² (~ от 0 до 0,16 МПа)	$\gamma = \pm 0,5\%$	6ES7331-7NF10-0AB0	от 4 до 20 мА	$\gamma = \pm 0,05 \%$	$\gamma = \pm 2,5 \%$
39.	01LBA59CP001	Датчики давления Метран-100, 22235-08	от 0 до 25 кгс/см² (~ от 0 до 2,5 МПа)	$\gamma = \pm 0,5\%$	6ES7331-7NF10-0AB0	от 4 до 20 мА	$\gamma = \pm 0,05 \%$	$\gamma = \pm 2,5 \%$

№	Первичный измерительный преобразователь				Система измерительно-управляющая «SPPA-T3000», ГР № 45366-10			Пределы допускаемой погрешности ИК в рабочих условиях применения компонентов для доверительной вероятности Р = 0,95
	Идентификационный номер в системе (KKS)	Наименование, № ГР	Диапазон измерений	Пределы основной допускаемой погрешности	Модуль	Диапазон входного сигнала	Пределы допускаемой погрешности	
	ИК питательной воды							
40.	01LAB03CP001, 01LAB04CP001,	Датчики давления Метран-100, 22235-08	от 0 до 250 кгс/см² (~ от 0 до 25 МПа)	$\gamma = \pm 0,5\%$	6ES7331-7NF10-0AB0	от 4 до 20 мА	$\gamma = \pm 0,05 \%$	$\gamma = \pm 1 \%$
41.	01LAB07CP001, 01LAB53CP002, 01LAB53CP003	Датчики давления Метран-100, 22235-08	от 0 до 400 кгс/см² (~ от 0 до 40 МПа)	$\gamma = \pm 0,5\%$	6ES7331-7NF10-0AB0	от 4 до 20 мА	$\gamma = \pm 0,05 \%$	$\gamma = \pm 2,5 \%$
	ИК сетевой воды							
42.	01NDA06CP002	Датчики давления Метран-100, 22235-08	от 0 до 25 кгс/см² (~ от 0 до 2,5 МПа)	$\gamma = \pm 0,5\%$	6ES7331-7NF10-0AB0	от 4 до 20 мА	$\gamma = \pm 0,05 \%$	$\gamma = \pm 2,5 \%$
	ИК давления конденсата							
43.	01LCA20CP001	Датчик давления Метран-100, 22235-08	от 0 до 16 кгс/см² (~ от 0 до 1,6 МПа)	$\gamma = \pm 0,5\%$	6ES7331-7NF10-0AB0	от 4 до 20 мА	$\gamma = \pm 0,05 \%$	$\gamma = \pm 1,5 \%$

Таблица 3 – Технические характеристики ИС

Наименование характеристики	Значение характеристики
Электрическая мощность энергоблока, МВт	65
Параметры электропитания ИС: - напряжение постоянного тока, В - напряжение переменного тока, В - частота, Гц	220 +15 %/-30 % 380 +10 %/-15 % 220 +10 %/-15 % 50 ± 5 %
Рабочие условия эксплуатации ПИП нижнего уровня ИС:	
температура окружающей среды, °С: - для ПИП ИК температуры - для ПИП ИК давления - для ПИП ИК расхода - для ПИП ИК концентрации газа относительная влажность воздуха, не более, % атмосферное давление, кПа	от минус 40 до плюс 80 от минус 20 до плюс 70 от минус 20 до плюс 85 от 5 до 45 90 от 84,6 до 106,7
Рабочие условия эксплуатации аппаратуры и оборудования среднего уровня ИС:	
температура окружающей среды, °С относительная влажность воздуха, % атмосферное давление, кПа	от 10 до 40 до 80 (без конденсации) от 84,6 до 106,7
Рабочие условия эксплуатации оборудования верхнего уровня ИС:	
температура окружающей среды, °С относительная влажность воздуха (при температуре 25 °С), % атмосферное давление, кПа	от 5 до 35 до 80 (без конденсации) от 84,6 до 106,7
Средний срок службы, лет, не менее	15

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист формуляра типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплект поставки

Наименование	Количество
1. Система измерительно-управляющая в составе АСУ ТП энергоблока ГТУ ТЭЦ-9 филиала ОАО «Мосэнерго». Методика поверки (перечень измерительных компонентов представлен в таблице 2)	1 шт.
2. Программное обеспечение на CD-диске	1 экз.
3. Документация	
Формуляр	1 экз.
Методика поверки	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу МП 59131-14 «Система измерительно-управляющая в составе АСУ ТП энергоблока ГТУ ТЭЦ-9 филиала ОАО «Мосэнерго». Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в сентябре 2014 г.

Основные средства поверки:

- калибратор процессов многофункциональный Fluke 726 (ГР № 52221-12): диапазон воспроизведения силы постоянного тока от минус 24 мА до 24 мА, $\pm (0,0002 \cdot I + 0,002 \text{ А})$; диапазон воспроизведения выходных сигналов термпар типа К от минус 200 до 0 °С, $\pm 0,6 \text{ %}$; от 0 до 1000 °С, $\pm 0,3 \text{ %}$; диапазон воспроизведения выходных сигналов термометров сопротивления от минус 200 до 100 °С, $\pm 0,15 \text{ %}$; от 100 до 300 °С, $\pm 0,25 \text{ %}$; от 300 до 600 °С, $\pm 0,35 \text{ %}$;
- калибратор температуры JOFRA модели RTC-157B (ГР № 46576-11): диапазон воспроизводимых температур от минус 57 до плюс 155 °С (при окружающей температуре 0 °С), от минус 45 до плюс 155 °С (при окружающей температуре 23°С), пределы допускаемой осн. абсолютной погрешности установления заданной температуры по внутреннему термометру (READ) $\pm 0,10 \text{ °С}$, пределы допускаемой осн. абсолютной погрешности установления заданной температуры по внешнему штатному платиновому ТС углового типа (TRUE) $\pm 0,04 \text{ °С}$;
- калибратор температуры JOFRA модели RTC-700B (ГР № 46576-11): диапазон воспроизводимых температур от 10 до 700 °С (при окружающей температуре 0 °С), от 33 до 700 °С (при окружающей температуре 23°С), пределы допускаемой основной абсолютной погрешности установления заданной температуры по внутреннему термометру (READ) $\pm 0,29 \text{ °С}$ (в диапазоне от 33 до 660 °С), $\pm 1,69 \text{ °С}$ (в диапазоне св. 660 до 700 °С), пределы допускаемой основной абсолютной погрешности установления заданной температуры по внешнему штатному платиновому ТС углового типа (TRUE) $\pm 0,11 \text{ °С}$ (в диапазоне от 33 до 660 °С);
- калибратор температуры модели CTC-1200A (ГР № 18844-03): диапазон воспроизводимых температур от 300 до 1205 °С; пределы допускаемой погрешности установления заданной температуры $\pm 2,0 \text{ °С}$.
- манометр цифровой МТ220 (ГР № 18413-02) в комплекте с помпой пневматической: диапазон измерений избыточного давления от минус 80 до плюс 3000 кПа, пределы допускаемой основной погрешности $\pm (0,01 \text{ % от тек. знач.} + 0,01 \text{ % от в.п.и.})$; диапазон измерений абсолютного давления от 0 до 130 кПа, пределы допускаемой основной погрешности $\pm (0,01 \text{ % от тек. знач.} + 0,01 \text{ % от в.п.и.})$;
- манометр цифровой ДМ5002 (ГР № 49867-12), ВПИ 250 МПа;
- термометр цифровой прецизионный ДТИ-1000 (ГР № 15595-12), пределы допускаемой абсолютной погрешности: $\pm 0,031 \text{ °С}$ в диапазоне температур от минус 50 до плюс 400 °С, $\pm 0,061 \text{ °С}$ в диапазоне температур св. плюс 400 до плюс 650 °С;
- термостат переливной прецизионный ТПП-1 моделей ТПП-1.0, ТПП-1.2 (ГР № 33744-07) с диапазоном воспроизводимых температур от минус 60 до плюс 300 °С и нестабильностью поддержания заданной температуры $\pm (0,004 \dots 0,02) \text{ °С}$;
- измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8.10(М) (ГР № 19736-11) с пределами допускаемой основной абсолютной погрешности измерения сопротивления $\pm (10^{-5} \cdot R + 5 \cdot 10^{-4})$, где R – измеряемое сопротивление, Ом;
- мегомметр М4100/3, рабочее напряжение до 500В;
- преобразователь термоэлектрический платиноводий-платиновый эталонный типа ППО (ГР № 1442-00) 1- го и 2-го разряда в диапазоне температур от плюс 300 до плюс 1200 °С;
- установка УПСТ-2М (ГР № 16173-02), диапазон измеряемых напряжений постоянного тока от - 300 до + 300 мВ, диапазон воспроизводимых температур от 0 до 1200 °С;
- система поверки термопреобразователей автоматизированная АСПТ (ГР № 19973-06), диапазон измерений от 0 до 30 мА, основная погрешность: $\pm (10^{-4} \cdot I + 1) \text{ мкА}$;
- ГСО-ПГС оксид углерода - воздух (номера по Госреестру 3806-87, 3808-87, 3811-87), кислород - азот (3722-87, 3724-87, 3726-87), метан - воздух (4446-88, 3904-87, 3905-87), оксид азота - азот (8736-2006, 4428-88, 4013-87, 8738-2006), диоксид серы - азот (9195-2008) в баллонах под давлением, выпускаемые по ТУ 6-16-2956-92;
- азот газообразный особой чистоты сорт 1-й в баллоне под давлением по ГОСТ 9293-74;
- установка для поверки расходомеров с пределами допускаемой относительной погрешности $\pm 0,2 \text{ %}$ для жидкостей или $\pm 0,4 \text{ %}$ для газов, диапазон расходов в соответствии с

диапазоном расходов поверяемого расходомера-счётчика; штангенциркуль, диапазон измерений от 0 до 300 мм, ПГ $\pm 0,01$ мм;

- калибратор температуры эталонный КТ-650 (ГР № 28548-05), диапазон измерений от минус 50 до 650 °С, нестабильность $\pm(0,02 \cdot t/100)$ °С;

- преобразователь сигналов ТС и ТП прецизионный Теркон (ГР № 23245-02), предел допускаемой абсолютной погрешности мВ-сигнала $\pm(0,0005 + 5 \cdot 10^{-5} U)$ мВ;

- грузопоршневой манометр МПА-15, МП-2,5, МП-6, МП-60, МП-600 (ГР 52189-12) 1 и 2 разряда;

- манометр абсолютного давления МПА-15 (ГР № 4222-74) 1 и 2 разряда;

- микроманометр образцовый 1 разряда МКМ-4 (ГР № 3950-73);

- калибратор давления портативный Метран-502-ПКД-10П (ГР № 26014-08), верхние пределы измерений 25 кПа; 160 кПа; 1000 кПа; 4000 кПа; 25000 кПа;

- манометр для точных измерений МТИ (ГР № 1844-63), цена деления 0,01 мм, основная погрешность $\pm 0,004$ мм.

Сведения о методиках (методах) измерений в формуляре на систему измерительно-управляющую в составе АСУ ТП энергоблока ГТУ ТЭЦ-9 филиала ОАО «Мосэнерго»

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе измерительно-управляющей в составе АСУ ТП энергоблока ГТУ ТЭЦ-9 филиала ОАО «Мосэнерго»

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

2. Техническая документация «Siemens AG», Германия.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Осуществление контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта.

Изготовитель

«Siemens AG», Германия

Wittelsbacherplatz 2, 80333 Munich, Germany

Телефон: +49 (69) 797 6660, +49 (800) 225 53 36

E-mail: contact@siemens.com

Интернет: <http://www.siemens.com>

Заявитель

Открытое акционерное общество энергетики и электрификации «Мосэнерго»
(ОАО «Мосэнерго»), г. Москва

Адрес: 119526, г. Москва, Проспект Вернадского, д. 101, корп. 3

Тел./факс: (495) 957-1-957 / (495) 957-32-00

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский
научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г.Москва, ул.Озерная, д.46

Тел./факс: (495) 437-55-77 / 437-56-66

E-mail: office@vniims.ru, www.vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств
измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель Руководителя Федерального агентства
по техническому регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. «_____» _____ 2014 г.