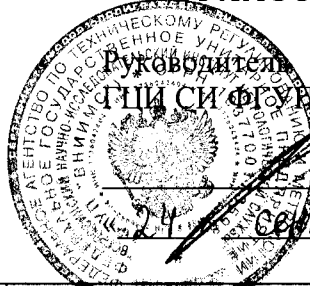


СОГЛАСОВАНО:



Руководитель  
ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»

В.Н. Яншин

24 сентября 2007 г.

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «ОМК-Сталь»	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер № <u>37162-08</u>
--	---

Изготовлена ООО «ЭКСИТОН», г. Нижний Новгород по технической документации ООО «ЭКСИТОН», г. Нижний Новгород. Заводской номер 02

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «ОМК-Сталь» предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии переданной и потребленной за установленные интервалы времени, а также для автоматизированного сбора, обработки, хранения и отображения информации.

Областью применения данной АИИС КУЭ является коммерческий учёт электрической энергии на объектах ЛПК ООО «ОМК-Сталь», Нижегородская обл., г. Выкса по утвержденной методике выполнения измерений количества электрической энергии.

### ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, многоуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения, которая состоит из 3 измерительных каналов (далее - ИК), измерительно-вычислительного комплекса (ИВК) АИИС КУЭ.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодический (1 раз в сутки) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин.);
- хранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;

- передача в организации – участники оптового рынка электроэнергии (ОРЭ) результатов измерений;
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений, данных о состоянии средств измерений со стороны сервера организаций - участников оптового рынка электроэнергии;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительные каналы (ИК), включающие измерительные трансформаторы тока (ТТ) класса точности 0,2S по ГОСТ 7746, измерительные трансформаторы напряжения (ТН) класса точности 0,2 по ГОСТ 1983 и счетчики активной и реактивной электроэнергии типа ЕвроАЛЬФА класса точности 0,2S по ГОСТ 30206 (в части активной электроэнергии) и 0,5 по ГОСТ 26035 (в части реактивной электроэнергии), установленных на объектах ООО «ОМК-Сталь». Состав ИК указан в таблице 1 (3 точки измерения).

2-й уровень - измерительно-вычислительный комплекс (ИВК) АИИС КУЭ, включающий в себя УСПД, сервер базы данных (сервер БД) АИИС КУЭ, аппаратуру передачи данных внутренних и внешних каналов связи, автоматизированное рабочее место (АРМ) оператора и специализированное программное обеспечение (ПО) Альфа-Центр.

Первичные фазные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, 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. 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 усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков, установленных на щите управления (ЩУ) ЛПК ООО «ОМК-Сталь», по интерфейсному кабелю RS-485 поступает на преобразователь интерфейса RS-485/2×RS-232 (уровень - ИВК). С первого порта преобразователя по интерфейсному кабелю RS-232 информация передается на вход УСПД, а со второго порта преобразователя позволяет с помощью коммутируемой линии телефонной сети связи общего пользования (ТфССОП) непосредственно опрашивать счетчики организациям – участникам ОРЭ.

В УСПД, выполняющем функции сервера сбора данных (сервер СД) осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных в сервер БД и организациям – участникам ОРЭ, а так же отображение информации по подключенным к УСПД устройствам. В сервере БД выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности резервное копирование, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов. Доступ к базе данных сервера осуществляется с АРМ оператора по локальной сети предприятия.

Передача информации в организации – участники ОРЭ, осуществляется от УСПД по двум каналам связи: основному и резервному. В качестве основного канала связи используется коммутируемая линия телефонной сети связи общего пользования (ТфССОП), а в качестве внутреннего резервного канала связи – сотовая сеть стандарта GSM 900/1800 МГц. Данные могут передаваться в формате программного обеспечения Альфа ЦЕНТР, XML и АСКП файлов.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), созданной на основе устройства синхронизации системного времени УССВ-35HVS, включающее в себя приемник сигналов точного времени от спутников глобальной системы позиционирования (GPS). Время УСПД синхронизировано с временем GPS-приемника, сличение ежесекундное, погрешность синхронизации не более 16 мс. УСПД осуществляет коррекцию времени сервер БД. Сличение времени сервера БД со временем сервера УСПД осуществляется при сеансе связи УСПД с сервером БД, и корректировка времени осуществляется УСПД автоматически при обнаружении рассогласования времени УСПД и сервера БД более чем на  $\pm 1$  с. УСПД осуществляет коррекцию времени счетчика. Сличение времени счетчиков со временем УСПД, выполняется каждые 30 мин при сеансе связи УСПД со счетчиком, и корректировка времени осуществляется УСПД автоматически при обнаружении рассогласования времени УСПД и счетчика более чем на  $\pm 1$  с. Погрешность системного времени не превышает предел допускаемой абсолютной погрешности измерения текущего времени, равный 5 с/сут.

Журналы событий счетчика электроэнергии и УСПД отражают: время (дата, часы, минуты) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах, корректируемого и корректирующего устройств в момент непосредственно предшествующий корректировке.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Состав ИК, ИВК и их метрологические характеристики приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Состав ИК, ИВК и их метрологические характеристики.

Канал измерений		Состав измерительного канала				Ктт·Ктн·Ксч	Наименование измеряемой величины	Метрологические характеристики								
Номер ИК, код точки измерений	Наименование объекта учета диспетчерское наименование присоединения	Вид СИ, класс точности, коэффициент трансформации, № Госреестра СИ или свидетельства о поверке	Обозначение, тип	Заводской номер	Доверительные границы относительной погрешности результата измерений количества учтенной активной и реактивной электрической энергии при доверительной вероятности P=0,95:				Основная погрешность ИК, ± %			Погрешность ИК в рабочих условиях эксплуатации, ± %				
						cos φ = 1,0	cos φ = 0,8	cos φ = 0,5	cos φ = 1,0	cos φ = 0,8	cos φ = 0,5					
1	2	3		4	5	6	7	8								
9	10	11	12	13	14											
	ООО «ОМК-Сталь»	АИИС КУЭ	№	АИИС КУЭ ООО «ОМК-Сталь»	№ 02		Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время									
	ИВК ООО «ОМК-Сталь»	ИВК	№ 20481-00	Альфа-Центр			Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время									
		КАПС	№ 19495-03	УСПД RTU-325	№ 1023											
1	ВЛ-110 кВ «Сталь-1»	ТТ	КТ=0,2S Ктт=600/5 № 32002-06	A	IMB 123	№ 8728387	132000	Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время	- в диапазоне тока 0,01I <sub>n1</sub> ≤ I <sub>1</sub> < 0,02I <sub>n1</sub>	1,0	-	-	1,2	-	-	
				B	IMB 123	№ 8728382				-	-	-	-	-	-	
				C	IMB 123	№ 8728384				0,9	1,1	1,8	1,1	1,3	1,9	
				A	CPB 123	№ 8728392				-	2,1	1,5	-	2,8	2,1	
				B	CPB 123	№ 8728395				0,6	0,8	1,3	0,8	1,0	1,4	
				C	CPB 123	№ 8728396				-	1,3	1,0	-	1,7	1,4	
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 № 16666-97	EA02RAL-P4B-4	№ 01137264				Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время	- в диапазоне тока 0,2I <sub>n1</sub> ≤ I <sub>1</sub> < I <sub>n1</sub>	0,5	0,6	0,9	0,7	0,9	1,2
											-	0,9	0,7	-	1,2	1,0
											0,5	0,6	0,9	0,7	0,9	1,2
											-	0,9	0,7	-	1,1	1,0
											0,5	0,6	0,9	0,7	0,9	1,2
											-	0,9	0,7	-	1,1	1,0

Продолжение таблицы 1

1	2	3		4		5	6	7	8						9	10	11	12	13	14																																	
2	ВЛ-110 кВ «Сталь-2»	ТТ	КТ=0,2S КТТ=600/5 № 32002-06	A	IMB 123	№ 8728385	132000	Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время	- в диапазоне тока $0,01I_{н1} \leq I_1 < 0,02I_{н1}$	1,0	-	-	1,2	-	-																																						
				B	IMB 123	№ 8728381																																															
				C	IMB 123	№ 8728388																																															
		ТН	КТ=0,2 КТН=110000:√3/100:√3 № 15853-06	A	CPB 123	№ 8728398																																															
				B	CPB 123	№ 8728393																																															
				C	CPB 123	№ 8728397																																															
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 № 16666-97	EA02RAL-P4B-4		№ 01137263																																															
		3	ВЛ-110 кВ «Сталь-4»	ТТ	КТ=0,2S КТТ=1200/5 № 32002-06	A														IMB 123	№ 8728389	264000	Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время	- в диапазоне тока $0,05I_{н1} \leq I_1 < 0,2I_{н1}$	0,6	0,8	1,3	0,8	1,0	1,4																							
						B														IMB 123	№ 8728383																																
C	IMB 123					№ 8728386																																															
ТН	КТ=0,2 КТН=110000:√3/100:√3 № 15853-06			A	CPB 123	№ 8728394																																															
				B	CPB 123	№ 8728390																																															
				C	CPB 123	№ 8728391																																															
Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 № 16666-97			EA02RAL-P4B-4		№ 01137265																																															
- в диапазоне тока $0,2I_{н1} \leq I_1 < I_{н1}$	0,5			0,6	0,9	0,7	-	1,2	1,0																																												
																																			- в диапазоне тока $I_{н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{н1}$	0,5	0,6	0,9	0,7	-	1,1	1,0											

**Примечания:**

- В Таблице 1 приведены метрологические характеристики основной погрешности ИК (нормальные условия эксплуатации) и погрешности ИК в рабочих условиях эксплуатации для измерения электрической энергии и средней мощности (получасовых);
- Нормальные условия эксплуатации:
  - параметры питающей сети: напряжение - (220±4,4) В; частота - (50 ± 0,5) Гц;
  - параметры сети: диапазон напряжения - (0,99 ÷ 1,01)U<sub>н</sub>; диапазон силы тока - (0,01 ÷ 1,2)I<sub>н</sub>; диапазон коэффициента мощности cosφ (sinφ) - 0,5 ÷ 1,0(0,6 ÷ 0,87); диапазон коэффициента мощности cosφ<sub>2</sub>(sinφ<sub>2</sub>) - 0,8 ÷ 1,0(0,6); частота - (50 ± 0,15) Гц;
  - магнитная индукция внешнего происхождения (для счетчиков) - не более 0,05 мТл;
  - температура окружающего воздуха: ТН и ТТ - от -50°С до +40°С; счетчиков - от +18°С до +25°С; УСПД и ИВК - от +15°С до +25°С;
  - относительная влажность воздуха - (70±5) %;
  - атмосферное давление - (750±30) мм рт.ст.

3. Рабочие условия эксплуатации:

для ТТ и ТН:

- параметры сети: диапазон напряжения -  $(0,9 \div 1,1)U_n$ ; диапазон силы тока -  $(0,01 \div 1,2)I_n$ ; коэффициент мощности  $\cos\varphi(\sin\varphi) - 0,5 \div 1,0(0,6 \div 0,87)$ ; диапазон коэффициента мощности  $\cos\varphi_2(\sin\varphi_2) - 0,8 \div 1,0(0,6)$ , частота -  $(50 \pm 0,5)$  Гц;
- температура окружающего воздуха - от  $-30^\circ\text{C}$  до  $+45^\circ\text{C}$ ;
- относительная влажность воздуха -  $(70 \pm 5)\%$ ;
- атмосферное давление -  $(750 \pm 30)$  мм рт.ст.

Для электросчетчиков:

- параметры сети: диапазон напряжения -  $(0,9 \div 1,1)U_n$ ; диапазон силы тока -  $(0,01 \div 1,2)I_n$ ; диапазон коэффициента мощности  $\cos\varphi(\sin\varphi) - 0,8 \div 1,0(0,6)$ ; частота -  $(50 \pm 0,5)$  Гц;
- магнитная индукция внешнего происхождения, не более -  $0,5$  мТл;
- температура окружающего воздуха - от  $+10^\circ\text{C}$  до  $+35^\circ\text{C}$ ;
- относительная влажность воздуха -  $(70 \pm 5)\%$ ;
- атмосферное давление -  $(750 \pm 30)$  мм рт.ст.

Для аппаратуры передачи и обработки данных:

- параметры питающей сети: напряжение -  $(220 \pm 10)$  В; частота -  $(50 \pm 1)$  Гц;
- температура окружающего воздуха - от  $+15^\circ\text{C}$  до  $+25^\circ\text{C}$ ;
- относительная влажность воздуха -  $(70 \pm 5)\%$ ;
- атмосферное давление -  $(750 \pm 30)$  мм рт.ст.

4. Измерительные каналы включают измерительные трансформаторы тока по ГОСТ 7746, измерительные трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983, счетчики электрической энергии по ГОСТ 30206 в режиме измерения активной электрической энергии и по ГОСТ 26035 в режиме измерения реактивной электрической энергии;

5. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные (см. п.1 Примечания) утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 1, УСПД на однотипный утвержденный типа. Замена оформляется актом установленном на ООО «ОМК-Сталь» порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

#### Надежность применяемых в системе компонентов:

- электросчетчик – среднее время наработки на отказ не менее  $T=50000$  ч., среднее время восстановления работоспособности  $t_v=168$  ч.;
- УСПД - среднее время наработки на отказ не менее  $T=40000$  ч., среднее время восстановления работоспособности  $t_v=24$  ч.;
- сервер базы данных - среднее время наработки на отказ не менее  $T=206742$  ч., среднее время восстановления работоспособности  $t_v=24$  ч.

#### Надежность системных решений:

- резервирование электрического питания счетчиков электрической энергии с помощью источника бесперебойного питания и АВР;
- резервирование электрического питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания и АВР;
- резервирование электрического питания сервера базы данных с помощью источника бесперебойного питания и АВР;
- резервирование внешних каналов передачи данных (сервер БД или АРМ оператора – организации – участники ОРЭ)

#### Регистрация событий:

- журнал событий счетчика:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике;
- журнал событий УСПД:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в УСПД.

#### Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - электросчетчиков;
  - промежуточных клеммников вторичных цепей;
  - испытательных коробок;
  - УСПД;
  - сервера БД;
- защита информации на программном уровне:
  - результатов измерений при передаче информации ( возможность использования цифровой подписи);
  - установка пароля на счетчик;
  - установка пароля на УСПД;
  - установка пароля на сервер.

#### Глубина хранения информации:

- электросчетчик – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях - не менее 60 суток; хранение профиля нагрузки при отключении питания – не менее 5 лет при  $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ , 2 года при  $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;
- УСПД – суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу - не менее 45 суток; при отключении питания – не менее 3 лет;
- ИВК – хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений – за весь срок эксплуатации системы.

## ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «ОМК-Сталь».

### КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность АИИС КУЭ определяется проектной документацией на систему. В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений.

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Количество
Измерительный трансформатор тока типа ІМВ-123	9 шт.
Измерительный трансформатор напряжения СРВ-123	9 шт.
Счетчик электроэнергии многофункциональный типа ЕА02РАL-Р4-В-4	3 шт.
Блок дополнительного питания счетчиков АР6121М	3 шт.
Догрузочный резистор для трансформатора напряжения МР3021-Н-100 $\sqrt{3}$ -3х20ВА	3 шт.
УСПД RTU325-E1-512-M11-G	1 шт.
Сервер ML370R04 X3.4/800-2M 2P, 2GB SCSI	1 шт.
УССВ - 35 HVS	1 шт.
Проводной модем ZyXEL U-336S	2 шт.
Сотовый модем стандарта GSM 900/1800 Siemens TC35i	1 шт.
Коммутатор DLK-DES-1026G/E/24-port UTP 10/100Mbps	1 шт.
Преобразователь интерфейса RS-485/2×RS-232 ICPCon i-7188D/DOS/512	1 шт.
Мультиплексор FOX-515	1 шт.
Промышленный контроллер ICPCon i-8411; i-8040	1 шт.
Автоматический выключатель Merlin Gerin C16	1 шт.
Абонентское защитное устройство ExPro DI-485	2 шт.
Блок питания Power Traco TPM 15112C	1 шт.
Источник бесперебойного питания РW9125 3000	1 шт.
Автоматизированное рабочее место в составе: системный блок - Hewlett Packard dx2000M/P3.0E/80b/w/512F; монитор - L1906 19" TFT; лазерный принтер - LaserJet 1320;	1 комплект
Переносной инженерный пульт на базе Notebook HP в комплекте с оптическим преобразователем AE1	1 комплект
Специализированное программное обеспечение (ПО) «Альфа Центр» AC_SE_5 многопользовательская версия	1 комплект
Специализированное программное обеспечение (ПО) «Альфа Центр Laptop» AC_L	1 комплект
Руководство по эксплуатации	1 экземпляр
Методика поверки	1 экземпляр



## ПОВЕРКА

Поверка АИИС КУЭ проводится по документу "ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «ОМК-Сталь». Методика поверки", утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» 07.09.2007 г.

Перечень основных средств поверки:

- средства поверки измерительных трансформаторов напряжения по МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-88;
- средства поверки измерительных трансформаторов тока по ГОСТ 8.217-2003;
- средства поверки счетчиков электрической энергии в соответствии с документом «Многофункциональные счетчики электрической энергии типа ЕвроАЛЬФА. Методика поверки», утвержденной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева» в феврале 1998 г;
- средства поверки УСПД в соответствии с документом «Комплексы аппаратно-программных средств для учета электроэнергии на основе УСПД серии RTU-300. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2003 году;
- оборудование для поверки ИВК в соответствии с методикой поверки ИВК «Альфа-Центр» (ДЯИМ.466453.006МП), утвержденной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»;
- радиочасы «МИР РЧ-01», принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS);
- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками системы и с ПО для работы с радиочасами «МИР РЧ-01»;
- термометр по ГОСТ 28498, диапазон измерений от -40...+50°C, цена деления 1 °С. Межповерочный интервал - 4 года.

## НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 1983-2001 «Трансформаторы напряжения. Общие технические условия».

ГОСТ 7746-2001 «Трансформаторы тока. Общие технические условия».

ГОСТ 30206-94 (МЭК 687-92) «Статические счетчики ватт-часов активной энергии переменного тока (классы точности 0,2S и 0,5S)».

ГОСТ 26035-83 «Счетчики электрической энергии переменного тока электронные. Общие технические условия».

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

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

МИ 3000-2006 «Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии. Типовая методика поверки».

Техническая документация на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «ОМК-Сталь».

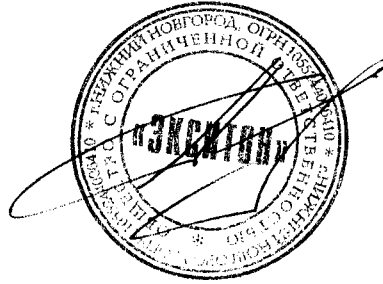
## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «ОМК-Сталь» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске и в эксплуатации согласно государственным поверочным схемам.

**Изготовитель:** ООО «Экситон»

**Адрес:** 603009, г. Нижний Новгород,  
ул. Столетова, 6  
тел.: (831) 465 07 01, 465 07 13  
факс: (831) 465 07 11

Генерального директор  
ООО «ЭКСИТОН»



А.И. Караулов