

СОГЛАСОВАНО

Им. директора
ФГУП «ВНИИМС»

В.Н. Яншин

«12» сентября 2009 г.

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Тюмень Водоканал»	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>41668-09</u>
--	---

Изготовлена ООО «Техносоюз» для коммерческого учета электроэнергии ООО «Тюмень Водоканал» по проектной документации ООО «Техносоюз», согласованной ОАО «АТС», заводской номер 001.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «Тюмень Водоканал» (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, потребленной за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами, сбора, хранения и обработки полученной информации. Выходные данные системы могут быть использованы для коммерческих расчетов.

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 результатов измерений;
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений, данных о состоянии объектов и 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).

ОПИСАНИЕ

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень - измерительные трансформаторы тока (ТТ) класса точности 0,5 по ГОСТ 7746, напряжения (ТН) класса точности 0,5 по ГОСТ 1983 и счётчики активной и реактивной электроэнергии МТ и СЭТ.4ТМ.03М классов точности 0,5S по ГОСТ 52323 для активной электроэнергии и 1,0 по ГОСТ 52425 для реактивной электроэнергии, установленные на объектах, указанных в таблице 1 (29 измерительных каналов).

2-й уровень – устройство сбора и передачи данных (УСПД) на базе «ЭКОМ-3000».

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя каналобразующую аппаратуру, сервер баз данных (БД) АИИС КУЭ, устройство синхронизации системного времени, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ) и программное обеспечение (ПО).

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 преобразуют 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 времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по GSM-каналам связи поступает на входы УСПД, где осуществляется хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных по проводным линиям на третий уровень системы (сервер БД).

На верхнем – третьем уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов. Передача информации в организации–участники оптового рынка электроэнергии осуществляется от сервера БД, через основной или резервные каналы связи сетей провайдеров Интернет.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени, включающей в себя приемник сигналов точного времени, который входит в состав УСПД «ЭКОМ-3000». Время УСПД синхронизировано со временем приемника, сличение ежесекундное, погрешность синхронизации не более 0,1 с. УСПД осуществляет коррекцию времени счетчиков. Сличение времени сервера БД со временем УСПД «ЭКОМ-3000» и корректировка времени выполняется при расхождении времени сервера и УСПД ± 1 с. Сличение времени счетчиков с временем УСПД каждые 30 мин, при расхождении времени счетчиков с временем УСПД ± 3 с выполняется корректировка, для счетчиков СЭТ.4ТМ-03 не чаще чем раз в сут. Погрешность системного времени не превышает ± 5 с.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Состав измерительных каналов и их основные метрологические характеристики приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Метрологические характеристики ИК

Номер точки измерений	Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электро-энергии	Метрологические хар-ки ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	ИВК (ИВКЭ)		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	Метелевский водозабор, РП-1, Ввод 1, яч.10	ТПОЛ-10 1000/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 3479 Зав. № 3470	НТМИ-6-66 6000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 1257	МТ-831 Кл.т. 0,5S/1 Зав. № 35633175	ЭКОМ-3000 №0709253 5	Активная,	± 1,2	± 3,3
						реактивная	± 2,7	± 5,6
2	Метелевский водозабор, РП-1, Ввод 2, яч.22	ТПОЛ-10 1000/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 733 Зав. № 1793	НТМИ-6-66 6000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 338	МТ-831 Кл.т. 0,5S/1 Зав. № 35633174		Активная,	± 1,2	± 3,3
						реактивная	± 2,7	± 5,6
3	Метелевский водозабор, РП-1, ТСН	Т-0,66МУЗ 100/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 090294 Зав. № 095475	-	МТ-831 Кл.т. 0,5S/1 Зав. № 35633153		Активная,	± 1,0	± 3,2
						реактивная	± 2,7	± 5,5
4	Метелевский водозабор, РП-1, ф. "Кулаково", яч.2	ТПЛ-10 50/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 620 Зав. № 543	НТМИ-6-66 6000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 1257	МТ-831 Кл.т. 0,5S/1 Зав. № 35633140		Активная,	± 1,2	± 3,3
						реактивная	± 2,7	± 5,6
5	Метелевский водозабор, РП-1, яч.6	ТПЛ-10 150/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 21141 Зав. № 52979	НТМИ-6-66 6000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 1257	МТ-831 Кл.т. 0,5S/1 Зав. № 35633149		Активная,	± 1,2	± 3,3
						реактивная	± 2,7	± 5,6
6	ТП-17, Ввод 1	ТШП-0,66 600/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 39154 Зав. № 38758 Зав. № 38760	-	МТ-831 Кл.т. 0,5S/1 Зав. № 35633143	Активная,	± 1,0	± 3,2	
					реактивная	± 2,7	± 5,5	
7	Метелевский водозабор, РП-1, яч.19	ТПЛ-10 150/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 20036 Зав. № 48751	НТМИ-6-66 6000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 338	МТ-831 Кл.т. 0,5S/1 Зав. № 35633150	Активная,	± 1,2	± 3,3	
					реактивная	± 2,7	± 5,6	
8	ТП-17, Ввод 2	ТШП-0,66 600/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 38992 Зав. № 38950 Зав. № 38934	-	МТ-831 Кл.т. 0,5S/1 Зав. № 35633144	Активная,	± 1,0	± 3,2	
					реактивная	± 2,7	± 5,5	
9	Метелевский водозабор, РП-1, ф. "21Т-Метелево", яч.30	ТПЛ-10 400/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 51997 Зав. № 51565	НТМИ-6-66 6000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 338	МТ-831 Кл.т. 0,5S/1 Зав. № 35633168	Активная,	± 1,2	± 3,3	
					реактивная	± 2,7	± 5,6	
10	РП КОС-2, Ввод 1	ТОЛ-10 УТ2 300/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 27822 Зав. № 27648	НАМИ-10 10000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 2817	МТ-831 Кл.т. 0,5S/1 Зав. № 35633171	Активная,	± 1,2	± 3,3	
					реактивная	± 2,7	± 5,6	

Продолжение таблицы 1

Номер точки измерений	Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электро-энергии	Метрологические хар-ки ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	ИВК (ИВКЭ)		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
11	РП КОС-2, Ввод 2	ТОЛ-10 УТ2 300/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 13608 Зав. № 13607	НАМИ-10 10000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 1341	МТ-831 Кл.т. 0,5S/1 Зав. № 35633172	ЭКОМ- 3000 №0709253 5	Активная, реактивная	± 1,2 ± 2,7	± 3,3 ± 5,6
12	РП КОС-2, яч. 3 (РП КОС-1)	ТОЛ-10 150/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 2974 Зав. № 18229	НАМИ-10 10000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 2817	МТ-831 Кл.т. 0,5S/1 Зав. № 35633169		Активная, реактивная	± 1,2 ± 2,7	± 3,3 ± 5,6
13	РП КОС-2, яч. 12 (РП КОС-1)	ТОЛ-10 150/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 22593 Зав. № 8084	НАМИ-10 10000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 1341	МТ-831 Кл.т. 0,5S/1 Зав. № 35633170		Активная, реактивная	± 1,2 ± 2,7	± 3,3 ± 5,6
14	РП КОС-1, яч. 7 (НВС-1)	ТПЛ-10 75/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 23237 Зав. № 23215	НТМИ-10 10000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 1203	МТ-831 Кл.т. 0,5S/1 Зав. № 35633167		Активная, реактивная	± 1,2 ± 2,7	± 3,3 ± 5,6
15	РП КОС-1, яч. 9 (ТП Рециркуляции)	ТПЛ-10 200/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 15144 Зав. № 12427	НТМИ-10 10000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 1203	МТ-831 Кл.т. 0,5S/1 Зав. № 35633139		Активная, реактивная	± 1,2 ± 2,7	± 3,3 ± 5,6
16	РП КОС-1, яч. 12 (ТП Рециркуляции)	ТПЛМ-10 200/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 10784 Зав. № 11066	НТМИ-10 10000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 1122	МТ-831 Кл.т. 0,5S/1 Зав. № 35633145		Активная, реактивная	± 1,2 ± 2,7	± 3,3 ± 5,6
17	РП КОС-1, яч. 14 (НВС-1)	ТПЛ-10 75/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 62462 Зав. № 62599	НТМИ-10 10000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 1122	МТ-831 Кл.т. 0,5S/1 Зав. № 35633151		Активная, реактивная	± 1,2 ± 2,7	± 3,3 ± 5,6
18	Головной водозабор, Ввод 1	ТПЛ-10 100/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 24855 Зав. № 19197	НТМИ-10 10000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 359	МТ-831 Кл.т. 0,5S/1 Зав. № 35633142		Активная, реактивная	± 1,2 ± 2,7	± 3,3 ± 5,6
19	Головной водозабор, Ввод 2	ТПЛ-10 150/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 7038 Зав. № 4423	НТМК-10 10000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 260	МТ-831 Кл.т. 0,5S/1 Зав. № 35633148		Активная, реактивная	± 1,2 ± 2,7	± 3,3 ± 5,6

Продолжение таблицы 1

Номер точки измерений	Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электро-энергии	Метрологические хар-ки ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	ИВК (ИВКЭ)		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
20	Велижанский водозабор (ПС "Караганда"), яч. 10 (Щитовая-1)	ТПЛМ-10 75/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 25314 Зав. № 48258	НАМИТ-10 10000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 0014	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1 Зав. №0806090561	ЭКМ-3000 №0709253 5	Активная, реактивная	± 1,2 ± 2,7	± 3,3 ± 5,6
21	Велижанский водозабор (ПС "Караганда"), яч. 6 (Площадка-1)	ТПЛ-10 75/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 64835 Зав. № 29894	НАМИТ-10 10000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 0014	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1 Зав. №0806090495		Активная, реактивная	± 1,2 ± 2,7	± 3,3 ± 5,6
22	Велижанский водозабор (ПС "Караганда"), яч. 8 (Насосная-1)	ТПЛ-10 200/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 5026 Зав. № 4191	НАМИТ-10 10000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 0014	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1 Зав. №0806090467		Активная, реактивная	± 1,2 ± 2,7	± 3,3 ± 5,6
23	Велижанский водозабор (ПС "Караганда"), яч. 4 (Поселок-1)	ТПЛМ-10 75/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 48241 Зав. № 49916	НАМИТ-10 10000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 0014	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1 Зав. №0806090575		Активная, реактивная	± 1,2 ± 2,7	± 3,3 ± 5,6
24	Велижанский водозабор (ПС "Караганда"), яч. 26 (Поселок-2)	ТПЛ-10 100/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 1056 Зав. № 12524	НАМИ-10 10000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 370	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1 Зав. №0806090432		Активная, реактивная	± 1,2 ± 2,7	± 3,3 ± 5,6
25	Велижанский водозабор (ПС "Караганда"), яч. 20 (Щитовая-2)	ТПЛМ-10 75/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 49964 Зав. № 29341	НАМИ-10 10000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 370	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1 Зав. №0806090376		Активная, реактивная	± 1,2 ± 2,7	± 3,3 ± 5,6
26	Велижанский водозабор (ПС "Караганда"), яч. 22 (Насосная-2)	ТПЛ-10 200/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 3235 Зав. № 13911	НАМИ-10 10000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 370	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1 Зав. №0806090582		Активная, реактивная	± 1,2 ± 2,7	± 3,3 ± 5,6
27	Велижанский водозабор (ПС "Караганда"), яч. 24 (Площадка-2)	ТПЛМ-10 150/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 28755 Зав. № 79870	НАМИ-10 10000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 370	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1 Зав. №0806090589		Активная, реактивная	± 1,2 ± 2,7	± 3,3 ± 5,6
28	Велижанский водозабор (ПС "Караганда"), яч. 9 (Площадка-3)	ТПЛ-10 150/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 43107 Зав. № 29859	НАМИ-10 10000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 370	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1 Зав. №0806090544		Активная, реактивная	± 1,2 ± 2,7	± 3,3 ± 5,6
29	ПС "Велижаны", ф. "Велижанский водозабор"	ТПЛМ-10 150/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 3361 Зав. № 3088	НАМИ-10 10000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 274	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1 Зав. №0806090439	Активная, реактивная	± 1,2 ± 2,7	± 3,3 ± 5,6	

Примечания:

1. Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовая);
2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95;

3. Нормальные условия:

параметры сети: напряжение $(0,98 \div 1,02)$ Уном; ток $(1,0 \div 1,2)$ Iном, $\cos\varphi = 0,9$ инд.;

температура окружающей среды (20 ± 5) °С.

4. Рабочие условия:

параметры сети: напряжение $(0,9 \div 1,1)$ Уном; ток $(0,05 \div 1,2)$ Iном; $0,5 \text{ инд.} \leq \cos\varphi \leq 0,8 \text{ емк.}$

допускаемая температура окружающей среды для измерительных трансформаторов от минус 40 до + 70°С, для счетчиков от минус 40 до + 70С; для УСПД от минус 10 до +50 °С, для сервера от +15 до +35 °С;

5. Погрешность в рабочих условиях указана для $\cos\varphi = 0,8$ инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от минус 20 °С до +40 °С;

6. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983, счетчики электроэнергии по ГОСТ Р 52323 в режиме измерения активной электроэнергии и ГОСТ Р 52425 в режиме измерения реактивной электроэнергии;

7. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные (см. п. 6 Примечаний) утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 1. Допускается замена УСПД на однотипный утвержденного типа.

Надежность применяемых в системе компонентов:

- электросчётчик - среднее время наработки на отказ не менее $T = 140000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_{в} = 2$ ч;

- УСПД «ЭККОМ-3000» - среднее время наработки на отказ не менее $T = 75000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_{в} = 0,5$ ч;

- сервер - среднее время наработки на отказ не менее $T = 100000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_{в} = 1$ ч.

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания;

- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации—участники оптового рынка электроэнергии организацию с помощью электронной почты и коммутируемого канала связи;

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счётчика:

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

- журнал УСПД:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчике и УСПД;
- пропадание и восстановление связи со счетчиком;
- выключение и включение УСПД;

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- электросчётчика;
- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- испытательной коробки;
- УСПД;
- сервера;

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

- электросчетчика,
- УСПД,
- сервера.

Возможность коррекции времени в:

- электросчетчиках (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована);
- ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

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

Цикличность:

- измерений 30 мин (функция автоматизирована);
- сбора 30 мин (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- электросчетчик - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 110 суток; при отключении питания - не менее 10 лет;
- УСПД - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу - 100 сут (функция автоматизирована); сохранение информации при отключении питания – 10 лет;
- Сервер БД - хранение результатов измерений, состояний средств измерений – не менее 3,5 лет (функция автоматизирована).

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

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

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность АИИС КУЭ ООО «Тюмень Водоканал» определяется проектной документацией на систему.

В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений.

ПОВЕРКА

Поверка проводится в соответствии с документом «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Тюмень Водоканал». Измерительные каналы. Методика поверки», согласованным с ФГУП «ВНИИМС» в октябре 2009 года.

Средства поверки – по НД на измерительные компоненты:

- ТТ – по ГОСТ 8.217-2003;
- ТН – по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-88;
- Счетчик МТ – по методике поверки «Счетчик статические трехфазные переменного тока активной и реактивной энергии МТ. Методика поверки»;
- Счетчик СЭТ.4ТМ.03 – по методике поверки «Счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02М. Методика поверки» ИГЛШ.411152.145РЭ1;
- УСПД «ЭКОМ-3000» – по методике поверки МП 26-262-99.

Приемник сигналов точного времени.

Межповерочный интервал - 4 года.

НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

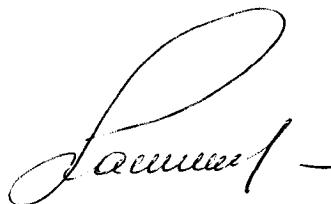
- ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия»;
- ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Тюмень Водоканал» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведёнными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственной поверочной схеме.

Изготовитель: ООО «Техносоюз»
адрес: 107113, г. Москва, Сокольническая площадь, д. 4 А
тел.(495) 926-67-78,
факс (495) 648-39-34

С документом ознакомлен
Генеральный директор ООО «Техносоюз»



Р.Р. Хакимов