

СОГЛАСОВАНО



Заместитель директора
руководитель ГЦИ СИ
ФГУП «ВНИИМС»

В.Н. Яншин

«сентябрь» 2008 г.

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «УралОйл»	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>40315-08</u>
---	--

Изготовлена ЗАО «Энергопромышленная компания» (г. Екатеринбург) для коммерческого учета электроэнергии на объектах ООО «УралОйл» по проектной документации ЗАО «Энергопромышленная компания», заводской номер ЭПК116/07-1.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «УралОйл» (далее АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, переданной и потребленной за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами ООО «УралОйл», сбора, обработки, хранения и передачи 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 измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационный комплекс (ИИК) включает в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ) классов точности 0,5 и 0,5S по ГОСТ 7746, измерительные трансформаторы напряжения (ТН) класса точности 0,5 по ГОСТ 1983, счётчики активной и реактивной электроэнергии А1800 (класса точности 0,5S по ГОСТ Р 52323 для активной электроэнергии и 1,0 по ГОСТ 26035 для реактивной электроэнергии) и СЭТ-4ТМ (класса точности 0,5S по ГОСТ 30206 для активной электроэнергии и 1,0 по ГОСТ 26035 для реактивной электроэнергии), установленные на объектах, указанных в таблице 1.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКУЭ) включает в себя устройства сбора и передачи данных (УСПД), каналобразующую аппаратуру, устройства синхронизации системного времени (УССВ).

3-й уровень – информационно-измерительный комплекс (ИВК), включающий в себя каналобразующую аппаратуру, сервер баз данных (БД) АИИС КУЭ, 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 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 по результатам измерений получасовых приращений электрической энергии.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по каналам GSM-связи поступает на входы УСПД, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных на верхний уровень системы (сервер БД), а также отображение информации по подключенным к УСПД устройствам.

На верхнем – третьем уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности, 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 резервный каналы связи. В качестве основного канала используется выделенный канал связи от вычислительной сети предприятия до провайдера услуг Интернет. В качестве резервного – телефонная сеть связи общего пользования.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), включающей в себя приемник сигналов точного времени, таймеры УСПД, счетчиков, сервера БД. Сличение времени УСПД с сигналами подключенного к нему приемника сигналов точного времени производится один раз в час. Коррекция производится автоматически при рассогласовании ± 2 с. Сличение времени счетчика с временем УСПД осуществляется один раз в сутки. Коррекция времени в счетчиках производится автоматически при условии превышения допустимого значения рассогласования, равного ± 2 с. Для счетчиков ИК № 1-13,16 в системе реализована плавная коррекция времени счетчика. Для счетчиков № 14-15, 17-24 коррекция производится не чаще, чем раз в сутки. Сличение времени сервера БД с временем УСПД осуществляется один раз в тридцать минут. Коррекция времени в сервере БД производится автоматически при условии превышения допустимого значения рассогласования, равного ± 2 с. Погрешность системного времени не превышает ± 5 с.

Таблица 1. Метрологические характеристики ИК

Номера точек измерений и наименование объекта		Состав измерительного канала				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК		
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %	
п/с «Гежская 110/35/6 кВ»									
1	РУ-6 кВ, яч.№16, Ввод 1 6 кВ	ТПЛ-10 200/5 Кл. т. 0,5S Зав. № 2194 Зав. № 1748	НАМИ-10-95 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав. № 4351	А1805RL-P4G-DW-3 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01185249	RTU-325 Зав. № 004367	Активная	± 1,2	± 3,7	
						Реактивная	± 2,8	± 8,3	
2	РУ-6 кВ, яч. №9, Ввод 2 6 кВ	ТПЛ-10 200/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 00764 Зав. № 00765	НАМИ-10 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав. № 4257	А1805RL-P4G-DW-3 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01185257		Активная	± 1,2	± 3,6	
						Реактивная	± 2,8	± 6,1	
3	РУ-6 кВ, яч. №18, ТСН-1 0,4 кВ	Т-0,66 100/5 Кл. т. 0,5S Зав. № 103718 Зав. № 103949 Зав. № 103950	—	А1805RL-P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01185260		Активная	± 1,0	± 3,6	
						Реактивная	± 2,3	± 8,2	
4	РУ-6 кВ, яч. №7, ТСН-2 0,4 кВ	Т-0,66 100/5 Кл. т. 0,5S Зав. № 103719 Зав. № 103948 Зав. № 103717	—	А1805RL-P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01185261					
п/с «Цепел-Газ 35/6 кВ»									
5	РУ-6 кВ, яч.№4, Ввод 6 кВ	ТПЛ-10 50/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 215 Зав. № 1158	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав. № ТСЕТ	А1805RL-P4G-DW-3 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01185253		RTU-325 Зав. № 004367	Активная	± 1,2	± 3,6
					Реактивная		± 2,8	± 6,1	
п/с «Троельга 35/6 кВ»									
6	РУ-6 кВ, яч. ввода 6 кВ №1	ТЛМ-10 300/5 Кл. т. 0,5S Зав. № 01518 Зав. № 01516	НАМИ-10-95 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав. № 4252	А1805RL-P4GB-DW-3 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01185255	RTU-325 Зав. № 004367	Активная	± 1,2	± 3,7	
						Реактивная	± 2,8	± 8,3	
7	РУ-6 кВ, яч. ввода 6 кВ №2	ТЛМ-10 300/5 Кл. т. 0,5S Зав. № 01515 Зав. № 01517	НАМИ-10-95 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав. № 4210	А1805RL-P4GB-DW-3 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01185248					
8	Ввод СН 0,4 кВ	Т-0,66 100/5 Кл. т. 0,5S Зав. № 103721 Зав. № 103722 Зав. № 103720	—	А1805RL-P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01185262		Активная	± 1,0	± 3,6	
						Реактивная	± 2,3	± 8,2	
9	РУ-6 кВ, яч .№3, ф.Тран. КЭС	ТВЛМ-10 200/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 0823 Зав. № 09267	НАМИ-10-95 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав. № 4252	А1805RL-P4GB-DW-3 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01185252		Активная	± 1,2	± 3,6	
						Реактивная	± 2,8	± 6,1	

Продолжение таблицы 1

Номера точек измерений и наименование объекта		Состав измерительного канала				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
10	РУ-6 кВ, яч. №10, ф.Тран. КЭС	ТЛМ-10 100/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 5074 Зав. № 3931	НАМИ-10-95 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав. № 4210	A1805RL-P4GB-DW-3 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01185256	RTU-325 Зав. № 004367	Активная Реактивная	± 1,2 ± 2,8	± 3,6 ± 6,1
п/с «Кукуштан 110/35/6 кВ»								
11	Ввод 35 кВ	ТФЗМ-35 50/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 34953 Зав. № 35050	ЗНОМ-35 35000/100 Кл. т. 0,5 Зав. № 1253490 Зав. № 1253576 Зав. № 1253585	A1805RL-P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01185258	RTU-325 Зав. № 004367	Активная	± 1,2	± 3,6
12	Ввод 6 кВ	ТЛК-10-6 50/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 02117 Зав. № 02140	НАМИ-10-95 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав. № 4258	A1805RL-P4GB-DW-3 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01185250		Реактивная	± 2,8	± 6,1
13	Ввод 0,4 кВ ТСН	Т-0,66 100/5 Кл. т. 0,5S Зав. № 103725 Зав. № 103724 Зав. № 103723	—	A1805RL-P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01185263		Активная Реактивная	± 1,0 ± 2,3	± 3,6 ± 8,2
п/с «Буб 35/10 кВ»								
14	РУ-10 кВ, яч. №2, ф. НГДУ-1	ТПЛ-10-М 50/5 Кл. т. 0,5S Зав. № 3204 Зав. № 3203	НАМИ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Зав. № 541	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0107082101	RTU-325 Зав. № 004367	Активная	± 1,2	± 3,7
15	РУ-10 кВ, яч. №10, ф. НГДУ-2	ТПЛ-10 50/5 Кл. т. 0,5S Зав. № 3211 Зав. № 3213	ЗНОЛ-06-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Зав. № 6876 Зав. № 6882 Зав. № 6875	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0107082407		Реактивная	± 2,8	± 8,3
п/с «Ферма 110/6 кВ»								
16	РУ-6 кВ, яч. №3, ф. Каманефть	ТПЛ-10-1 УЗ 100/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 8274 Зав. № 8259	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав. № 5018	A1805RL-P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01185259	RTU-325 Зав. № 004367	Активная Реактивная	± 1,2 ± 2,8	± 3,6 ± 6,1
п/с «Кояново 35/6 кВ»								
17	РУ-6 кВ, яч. №4, ф. НПУ-1	ТЛМ-10 100/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 0003 Зав. № 0016	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав. № 4928	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0105081721	RTU-325 Зав. № 004367	Активная	± 1,2	± 3,6
18	РУ-6 кВ, яч. №9, ф. НПУ-2	ТЛМ-10 200/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 9065 Зав. № 9492	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав. № 4925	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0105081490		Реактивная	± 2,8	± 6,1

Окончание таблицы 1

Номера точек измерений и наименование объекта		Состав измерительного канала				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
п/с «Северокамск 35/6 кВ»								
19	РУ-6 кВ, яч.№6, ф. Транзит-1	ТВК-10 200/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 07465 Зав. № 34701	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав. № 1277	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0106080332	RTU-325 Зав. № 004367	Активная	± 1,2	± 3,6
20	РУ-6 кВ, яч. №15, ф. Транзит-2	ТВК-10 200/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 29583 Зав. № 28085	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав. № 8816	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0105080797		Реактивная	± 2,8	± 6,1
п/с «Русакс 110/35/6 кВ»								
21	РУ-6 кВ, яч. №5, ф. №1	ТЛМ-10 100/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 9532 Зав. № 9759	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав. № 8141	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0105081742	RTU-325 Зав. № 004367	Активная	± 1,2	± 3,6
22	РУ-6 кВ, яч. №7, ф. №3	ТЛМ-10 50/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 5593 Зав. № 5716	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав. № 8141	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0105081778		Реактивная	± 2,8	± 6,1
23	РУ-6 кВ, яч.№12, ф. №4	ТЛМ-10 50/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 7879 Зав. № 4122	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав. № 1003	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0104085361				
п/с «Васильевская 110/35/10 кВ»								
24	РУ-10 кВ, яч. №15, ф. №3	ТВЛМ-10 100/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 28865 Зав. № 26152	НТМИ-10-66 10000/100 Кл. т. 0,5 Зав. № 396	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0105081538	RTU-325 Зав. № 004367	Активная	± 1,2	± 3,6
						Реактивная	± 2,8	± 6,1

Примечания:

- Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовая);
- В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95;
- Нормальные условия:
 - параметры сети: напряжение $(0,98 \pm 1,02) U_{ном}$; ток $(1 \pm 1,2) I_{ном}$, $\cos\varphi = 0,9$ инд.;
 - температура окружающей среды $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$.
- Рабочие условия:
 - параметры сети: напряжение $(0,9 \pm 1,1) U_{ном}$; ток $(0,02 \div 1,2) I_{ном}$ для точек измерений 1-54, 6-8; 13-15, ток $(0,05 \div 1,2) I_{ном}$ для остальных точек измерений; $\cos\varphi$ от 0,5 инд до 0,8 емк;
 - допускаемая температура окружающей среды для измерительных трансформаторов от минус 40 до + 70 $^\circ\text{C}$, для счетчиков от минус 40 до +65 $^\circ\text{C}$; для УСПД от минус 10 до +50 $^\circ\text{C}$ и сервера от + 15 до + 35 $^\circ\text{C}$;
- Погрешность в рабочих условиях указана для $\cos\varphi = 0,8$ инд; температура окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от минус 20 до +40 $^\circ\text{C}$;
- Трансформаторы тока по ГОСТ 7746, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983, счетчики электроэнергии по ГОСТ 30206, ГОСТ Р 52323 в режиме измерения активной электроэнергии и ГОСТ 26035 в режиме измерения реактивной электроэнергии;
- 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:

- счетчик А1800 среднее время наработки на отказ не менее $T = 120000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 24$ ч;
- счетчик СЭТ-4ТМ среднее время наработки на отказ не менее $T = 90000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 24$ ч;
- УСПД - среднее время наработки на отказ не менее $T = 40000$ ч, среднее время восстановления работоспособности (t_v) не более 2ч.;
- сервер - среднее время наработки на отказ не менее $T = 70000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 1$ ч.

Надежность системных решений:

- резервирование 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 сотовой 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;
 - 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);
- один раз в сутки (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- электросчетчик - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 117 суток; сохранение информации при отключении питания - не менее 10 лет;
- УСПД - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии за месяц по каждому каналу - 45 суток (функция автоматизирована), сохранение информации при отключении питания – 6 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 «УралОйл».

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «УралОйл» 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 «УралОйл». Измерительные каналы. Методика поверки». ЭПК116/07-1.МП, утвержденным ФГУП «ВНИИМС» в декабре 2008 г.

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;
- Счетчики А1800 – по методике поверки МП-2203-0042-2006 «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки»;
- Счетчики СЭТ-4ТМ – по методике поверки ИЛГШ.411152.124.РЭ1 «Счетчик электрической энергии многофункциональный СЭТ-4ТМ.03. Методика поверки»;
- УСПД RTU - 325 – по методике поверки «Комплексы аппаратно-программных средств для учета электроэнергии на основе УСПД серии RTU-300». Методика поверки» ДИЯМ.466453.005 МП

Приемник сигналов точного времени.

Межповерочный интервал - 4 года.

НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ Р 52323-2005	«Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S».
ГОСТ Р 8.596-2002.	ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.
ГОСТ 1983-2001	«Трансформаторы напряжения. Общие технические условия».
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 30206-94	«Статические счетчики ватт-часов активной энергии переменного тока (классы точности 0,2S и 0,5S)».
ГОСТ 7746-2001	«Трансформаторы тока. Общие технические условия».
МИ 3000-2006	«Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии. Типовая методика поверки».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

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

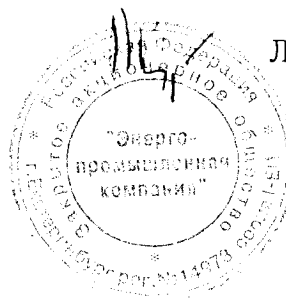
Изготовитель: ЗАО «Энергопромышленная компания»

Юридический адрес: 620144 г. Екатеринбург, ул. Фрунзе, 96-В.

Телефон: (343) 251-19-96, факс: (343) 251-19-85

Генеральный директор

ЗАО «Энергопромышленная компания»



Л. Б. Кугаевская