

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ
ФГУП «ВНИИМС»

В.Н. Яншин



«19» ноября 2007 г.

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) КС-24 «Сеченово» филиала ООО «Волготрансгаз» Сеченовского ЛПУ МГ	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>36234-07</u>
--	--

Изготовлена Оренбургским филиалом ООО «Газпромэнерго» для коммерческого учета электроэнергии на объектах КС-24 «Сеченово» филиала ООО «Волготрансгаз» Сеченовского ЛПУ МГ по проектной документации Оренбургского филиала ООО «Газпромэнерго», согласованной НП «АТС», заводской номер 006.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии КС-24 «Сеченово» филиала ООО «Волготрансгаз» Сеченовского ЛПУ МГ (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 ЕвроАльфа классов точности 0,5S по ГОСТ 30206 для активной электроэнергии и 0,5 по ГОСТ 26035 для реактивной электроэнергии, установленные на объектах, указанных в таблице 1 (26 измерительных каналов).

2-й уровень – устройство сбора и передачи данных (УСПД) на базе «RTU-327», каналообразующую аппаратуру, устройство синхронизации системного времени.

3-й уровень – информационно-измерительный комплекс (ИВК), включающий в себя каналообразующую 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 и напряжения электрического тока 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 проводным линиям 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 по коммутируемым телефонным линиям или сотовой связи через интернет-провайдера.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), включающей в себя приемник сигналов точного времени от спутников глобальной системы позиционирования (GPS). Время УСПД синхронизировано с временем приемника, сличение ежесекундное, погрешность синхронизации не более 0,1 с. УСПД осуществляет коррекцию времени сервера и счетчиков. Сличение времени сервера БД с временем УСПД «RTU-327» осуществляется раз в час, и корректировка времени выполняется при расхождении времени сервера и УСПД ± 2 с. Сличение времени счетчиков ЕвроАльфа с временем УСПД каждые 30 мин, корректировка времени счетчиков при расхождении со временем УСПД ± 2 с. 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 измерения и наименование объекта		Состав измерительного канала				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	ЗРУ 10 кВ «Уренгой - Центр 1», Т-2, ввод 1, яч.11	ТЛШ-10 Кл.т. 0,5 3000/5 Зав.№5303 Зав.№5341	ЗНОЛ-06 10 Кл.т. 0,5 10000/100 Зав.№3206 Зав.№2475 Зав.№2635	EA05 R1L-C-3 Кл.т.0,5S/0,5 Зав.№ 01023276	RTU-327 Зав.№ 001905	Активная Реактивная	± 1,2 ± 2,6	± 3,3 ± 4,6
2	ЗРУ 10 кВ «Уренгой - Центр 1», Т-2 ввод 2, яч.24	ТЛШ-10 Кл.т. 0,5 3000/5 Зав.№1223 Зав.№874	ЗНОЛ-06 10 Кл.т. 0,5 10000/100 Зав.№2951 Зав.№3279 Зав.№1785	EA05 R1L-C-3 Кл.т.0,5S/0,5 Зав.№ 01023306				
3	ЗРУ 10 кВ «Уренгой - Центр 1», Т-1 ввод3, яч.33	ТЛШ-10 Кл.т. 0,5 3000/5 Зав.№5336 Зав.№1015	ЗНОЛ-06 10 Кл.т. 0,5 10000/100 Зав.№3252 Зав.№131 Зав.№3257	EA05 R1L-C-3 Кл.т.0,5S/0,5 Зав.№01023278				
4	ЗРУ 10 кВ «Уренгой - Центр 1», Т-1, ввод 4, яч.40	ТЛШ-10 Кл.т. 0,5 3000/5 Зав.№2331 Зав.№2337	ЗНОЛ-06 10 Кл.т. 0,5 10000/100 Зав.№3269 Зав.№2952 Зав.№3282	EA05 R1L-C-3 Кл.т.0,5S/0,5 Зав.№ 01023300				
5	ЗРУ 10 кВ «Уренгой - Центр 2», Т-4, ввод 1, яч. 11	ТЛШ-10 Кл.т. 0,5 3000/5 Зав.№8183 Зав.№8120	ЗНОЛ-06 10 Кл.т. 0,5 10000/100 Зав.№6052 Зав.№3768 Зав.№6289	EA05 R1L-C-3 Кл.т.0,5S/0,5 Зав.№ 01023281				
6	ЗРУ 10 кВ «Уренгой - Центр 2», Т-4, ввод 2, яч.24	ТЛШ-10 Кл.т. 0,5 3000/5 Зав.№6102 Зав.№7993	ЗНОЛ-06 10 Кл.т. 0,5 10000/100 Зав.№6444 Зав.№5311 Зав.№6051	EA05 R1L-C-3 Кл.т.0,5S/0,5 Зав.№ 01023304				
7	ЗРУ 10 кВ «Уренгой - Центр 2», Т-3, ввод3, яч.33	ТЛШ-10 Кл.т. 0,5 3000/5 Зав.№7789 Зав.№8118	ЗНОЛ-06 10 Кл.т. 0,5 10000/100 Зав.№6028 Зав.№2504 Зав.№6092	EA05 R1L-C-3 Кл.т.0,5S/0,5 Зав.№ 01023307				

Продолжение таблицы 1

Номер точки измерения и наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК		
	ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %	
8	ЗРУ 10 кВ «Уренгой - Центр 2», Т-3, ввод 4, яч.40	ТЛШ-10 Кл.т. 0,5 3000/5 Зав.№675 Зав.№1114	ЗНОЛ-06 10Кл.т. 0,5 10000/100 Зав.№6437 Зав.№6089 Зав.№6454	EA05 RIL-C-3 Кл.т.0,5S/0,5 Зав.№ 01023303				
9	ЗРУ 10 кВ «Ямбург -Елец 1» Т-5, ввод 1, яч.9	ТЛШ-10 Кл.т. 0,5 3000/5 Зав.№768 Зав.№4524	ЗНОЛ-06 10 Кл.т. 0,5 10000/100 Зав.№8690 Зав.№8145 Зав.№2950	EA05 RIL-C-3 Кл.т.0,5S/0,5 Зав.№ 01023287				
10	ЗРУ 10 кВ «Ямбург - Елец 1» Т-5, ввод 2, яч.26	ТЛШ-10 Кл.т. 0,5 3000/5 Зав.№3025 Зав.№4076	ЗНОЛ-06 10 Кл.т. 0,5 10000/100 Зав.№8555 Зав.№8798 Зав.№8955	EA05 RIL-C-3 Кл.т.0,5S/0,5 Зав.№ 01023284				
11	ЗРУ 10 кВ «Ямбург - Елец 1» Т-6, ввод 3, яч.14	ТЛШ-10 Кл.т. 0,5 3000/5 Зав.№313 Зав.№312	ЗНОЛ-06 10 Кл.т. 0,5 10000/100 Зав.№5098 Зав.№9937 Зав.№9676	EA05 RIL-C-3 Кл.т.0,5S/0,5 Зав.№ 01023275	RTU-327 Зав.№ 001905	Активная	± 1,2	± 3,3
12	ЗРУ 10 кВ «Ямбург-Елец 1», Т-6, ввод 4, яч.45	ТЛШ-10 Кл.т. 0,5 3000/5 Зав.№3873 Зав.№4084	ЗНОЛ-06 10 Кл.т. 0,5 10000/100 Зав.№9695 Зав.№9684 Зав.№9875	EA05 RIL-C-3 Кл.т.0,5S/0,5 Зав.№ 01023277		Реактивная	± 2,6	± 4,6
13	ЗРУ 10 кВ «Ямбург - Елец 2», Т-7 ввод 1, яч.9	ТЛШ-10 Кл.т. 0,5 3000/5 Зав.№197 Зав.№549	ЗНОЛ-06 10 Кл.т. 0,5 10000/100 Зав.№3123 Зав.№5924 Зав.№5126	EA05 RIL-C-3 Кл.т.0,5S/0,5 Зав.№ 01023289				
14	ЗРУ 10 кВ «Ямбург - Елец 2», Т-7, ввод 2, яч.26	ТЛШ-10 Кл.т. 0,5 3000/5 Зав.№3026 Зав.№3079	ЗНОЛ-06 10 Кл.т. 0,5 10000/100 Зав.№2417 Зав.№2428 Зав.№3108	EA05 RIL-C-3 Кл.т.0,5S/0,5 Зав.№ 01023288				
15	ЗРУ 10 кВ «Ямбург - Елец 2», Т-8, ввод3, яч.14	ТЛШ-10 Кл.т. 0,5 3000/5 Зав.№444 Зав.№104	ЗНОЛ-06 10 Кл.т. 0,5 10000/100 Зав.№4913 Зав.№5049 Зав.№5968	EA05 RIL-C-3 Кл.т.0,5S/0,5 Зав.№ 01023286				

Продолжение таблицы 1

Номер точки измерения и наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
	ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
16	ЗРУ 10 кВ «Ям-бург - Елец 2», Т-8 ввод 4, яч.45	ТЛШ-10 Кл.т. 0,5 3000/5 Зав.№162 Зав.№368	ЗНОЛ-06 10 Кл.т. 0,5 10000/100 Зав.№6011 Зав.№6034 Зав.№6590	EA05 R1L-C-3 Кл.т.0,5S/0,5 Зав.№ 01023279			
17	ЗРУ 10 кВ «Ям-бург - Западная граница (Прогресс)», Т-9, ввод 1, яч.1	ARJA1/N2J Кл.т. 0,5 3000/5 Зав.№0345344 Зав.№0345345	VRQ3n/S2 Кл.т. 0,5 10000/100 Зав.№347677 Зав.№347669 Зав.№347674	EA05 R1L-C-3 Кл.т.0,5S/0,5 Зав.№ 01034971			
18	ЗРУ 10 кВ «Ям-бург - Западная граница (Прогресс)», Т-9, ввод 2, яч.27	ARJA1/N2J Кл.т. 0,5 3000/5 Зав.№0345341 Зав.№0345342	VRQ3n/S2 Кл.т. 0,5 10000/100 Зав.№344967 Зав.№344968 Зав.№344969	EA05 R1L-C-3 Кл.т.0,5S/0,5 Зав.№ 01023285			
19	ЗРУ 10 кВ «Ям-бург - Западная граница (Прогресс)», Т-10, ввод 3, яч.11	ARJA1/N2J Кл.т. 0,5 3000/5 Зав.№0345335 Зав.№0345339	VRQ3n/S2 Кл.т. 0,5 10000/100 Зав.№347672 Зав.№344970 Зав.№347673	EA05 R1L-C-3 Кл.т.0,5S/0,5 Зав.№ 01023272	RTU-327 Зав.№ 001905	Активная Реактивная	± 1,2 ± 2,6 ± 3,3 ± 4,6
20	ЗРУ 10 кВ «Ям-бург - Западная граница (Прогресс)», Т-10, ввод 4, яч.16	ARJA1/N2J Кл.т. 0,5 3000/5 Зав.№0345336 Зав.№0345346	VRQ3n/S2 Кл.т. 0,5 10000/100 Зав.№347675 Зав.№347671 Зав.№347672	EA05 R1L-C-3 Кл.т.0,5S/0,5 Зав.№ 01023296			
21	ЗРУ -10кВ КЦ «Уренгой-Центр 1» ТСН-41, СШ-4А, яч.55	ТПЛУ-10 Кл.т.0,5 50/5 Зав.№ 35458 Зав.№ 35637	ЗНОЛ-06 Кл.т 0,5 10000/100 Зав.№ 3269 Зав.№ 2952 Зав.№ 3282	EA05 R1L-C-3 Кл.т.0,5S/0,5 Зав.№ 1034974			
22	ЗРУ -10кВ КЦ «Уренгой-Центр 1» ТСН-42, СШ-2А, яч.50	ТПЛУ-10 Кл.т.0,5 50/5 Зав.№ 35383 Зав.№ 35685	ЗНОЛ-06 Кл.т 0,5 10000/100 Зав.№ 2951 Зав.№ 3279 Зав.№ 1785	EA05 R1L-C-3 Кл.т.0,5S/0,5 Зав.№ 1034981			

Окончание таблицы 1

Номер точки измерения и наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
	ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
23	ЗРУ -10кВ КЦ «Уренгой-Центр 2» ТСН, СШ-4А, яч.63	ТПЛУ-10 Кл.т.0,5 100/5 Зав.№ 72501 Зав.№ 72577	ЗНОЛ-06 Кл.т 0,5 10000/100 Зав.№ 6437 Зав.№ 6089 Зав.№ 6454	EA05 R1L-C-3 Кл.т.0,5S/0,5 Зав.№ 1023273	RTU-327 Зав.№ 001905	Активная Реактивная	± 1,2 ± 2,6 ± 3,3 ± 4,6
24	ЗРУ -10кВ КЦ «Ямбург-Елец - 2» ТСН-47, СШ-2, яч.30	ТПЛУ-10 Кл.т.0,5 50/5 Зав.№ 41675 Зав.№ 41684	ЗНОЛ-06 Кл.т 0,5 10000/100 Зав.№ 2417 Зав.№ 2428 Зав.№ 3108	EA05 R1L-C-3 Кл.т.0,5S/0,5 Зав.№ 1034978			
25	ЗРУ -10кВ КЦ «Ямбург-Елец - 2» ТСН-48, СШ-4, яч.39	ТПЛУ-10 Кл.т.0,5 50/5 Зав.№ 41627 Зав.№ 41338	ЗНОЛ-06 Кл.т 0,5 10000/100 Зав.№ 6011 Зав.№ 6034 Зав.№ 6590	EA05 R1L-C-3 Кл.т.0,5S/0,5 Зав.№ 1034972			
26	ЗРУ -10кВ КЦ «Ямбург-Елец - 1» ТСН-43, СШ-2, яч.30	ТПЛУ-10 Кл.т.0,5 50/5 Зав.№ 84321 Зав.№ 84348	ЗНОЛ-06 Кл.т 0,5 10000/100 Зав.№ 8555 Зав.№ 8798 Зав.№ 8955	EA05 R1L-C-3 Кл.т.0,5S/0,5 Зав.№ 1034976			

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 ÷ 1,02) Уном; ток (1 ÷ 1,2) Ином, $\cos\varphi = 0,9$ инд.;
температура окружающей среды (20 ± 5) °С.
- Рабочие условия:
параметры сети: напряжение (0,9 ÷ 1,1) Уном; ток (0,05 ÷ 1,2) Ином; 0,5 инд. ≤ $\cos\varphi$ ≤ 0,8 емк.
допускаемая температура окружающей среды для измерительных трансформаторов от минус 40 до + 45 °С, для счетчиков от минус 25 до + 60 °С; для УСПД от минус 20 до +50 °С, для сервера от +15 до +35 °С;
- Погрешность в рабочих условиях указана для $\cos\varphi = 0,8$ инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от 0 до +40 °С;
- Трансформаторы тока по ГОСТ 7746, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983, счетчики электроэнергии по ГОСТ 30206 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 утвержденный типа.

Надежность применяемых в системе компонентов:

- электросчётчик - среднее время наработки на отказ не менее $T = 55000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_{в} = 2$ ч;
- УСПД среднее время наработки на отказ не менее $T = 75000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_{в} = 2$ ч;
- сервер - среднее время наработки на отказ не менее $T = 100000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_{в} = 2$ 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 электроэнергетики 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;
 - 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 117 суток; сохранение информации при отключении питания - не менее 10 лет;
- УСПД - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу - 45 сут (функция автоматизирована); сохранение информации при отключении питания – 3 года;
- ИВК - 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) КС-24 «Сеченово» филиала ООО «Волготрансгаз» Сеченовского ЛПУ МГ.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность АИИС КУЭ КС-24 «Сеченово» филиала ООО «Волготрансгаз» Сеченовского ЛПУ МГ 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) КС-24 «Сеченово» филиала ООО «Волготрансгаз» Сеченовского ЛПУ МГ. Измерительные каналы. Методика поверки», согласованным с ФГУП «ВНИИМС» в ноябре 2007 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;
- ЕвроАльфа – по методике поверки «Многофункциональный счетчик электрической энергии ЕвроАльфа. Методика поверки»;
- УСПД «RTU-327» – по методике поверки ДИЯМ.466453.005.МП.

Радиоприемник УКВ диапазона, принимающий сигналы точного времени от системы GPS.

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) КС-24 «Сеченово» филиала ООО «Волготрансгаз» Сеченовского ЛПУ МГ 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: Оренбургский филиал ООО «Газпромэнерго»
117939, г. Москва, ул. Строителей, дом 8, корп. 1
тел: (495) 719-83-73
факс: (495) 719-83-73

Директор
Оренбургского филиала ООО «Газпромэнерго»



Климов А.И.