



СОГЛАСОВАНО

руководитель ГЦИ СИ
ФГУП «ВНИИМС»

В.Н. Яншин

28 » апреля 2008 г.

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Камкабель»	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>34636-08</u>
---	--

Изготовлена ЗАО «Энергопромышленная компания» (г. Екатеринбург) для коммерческого учета электроэнергии на объектах ОАО «Камкабель» по проектной документации ЗАО «Энергопромышленная компания», заводской номер 001.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ОАО «Камкабель» (далее АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, потребленной за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами ОАО «Камкабель» 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, счетчики активной и реактивной электроэнергии ЕвроАльфа класса точности 0,5S по ГОСТ 30206 для активной электроэнергии, 0,5 по ГОСТ 26035 для реактивной электроэнергии и счетчики активной и реактивной электроэнергии А1800 класса точности 0,5S по ГОСТ Р 52323 по активной энергии, 1,0 по ГОСТ 26035 для реактивной энергии, установленные на объектах, указанных в таблице 1 (23 точки измерений).

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИБКЭ) включает в себя устройство сбора и передачи данных (УСПД) RTU-325, два модема ZyXEL U336E+, GSM терминал "Siemens TC-35", каналообразующую аппаратуру, устройство синхронизации системного времени (УССВ), источник бесперебойного питания автоматизированные рабочие места (АРМ).

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИБК), включает себя основной сервер баз данных (БД) типа HP Proliant, модем ZyXEL U336E+, источник бесперебойного питания 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 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 выделенной линии связи до интернет-провайдера.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), включающей в себе таймеры УСПД, счетчиков, сервера БД и УССВ на базе GPS-приемника. Коррекция времени в УСПД производится автоматически по сигналам подключенного к нему УССВ один раз в час при условии превышения допустимого значения рассогласования. Допустимое время рассогласования составляет ± 2 с. Сличение времени счетчика по времени УСПД осуществляется один раз в сутки. Коррекция времени в счетчиках производится автоматически при условии превышения допустимого значения рассогласования, равного ± 2 с. Сличение времени сервера БД по времени 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.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

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

Таблица 1 - Метрологические характеристики ИК

Но- мер точки изме- рений	Наимено- вание объ- екта	Состав измерительного канала				Вид элек- троэнергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		Основная погреш- ность, %	Погреш- ность в рабочих услови- ях, %
ПС Кабельная								
1	Ввод № 1 ЗРУ 6 кВ яч. 2	ТЛШ-10 1500/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 689 Зав.№ 688 Зав.№ 696	НОЛ.08-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 476,486 Зав.№ 489, 485	ЕА05RL-PIB-4 Кл. т. 0,5S Зав.№ 01148598	RTU-325 Зав.№ 2104	Активная Реактивная	± 1,2	± 3,3
2	Ввод № 2 ЗРУ 6 кВ, яч. №17	ТЛШ-10 1500/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 687 Зав.№ 697 Зав.№ 690	НОЛ.08-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 500, 20764 Зав.№ 503, 1205	ЕА05RL-PIB-4 Кл. т. 0,5S Зав.№ 01148604			± 2,6	± 4,5
РП-1								
3	Ввод № 1 ЗРУ 6 кВ, яч. 5	ТЛК-10 600/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 12678 Зав.№ 12680	ЗНОЛП-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№418, Зав.№ 2476, Зав.№2463	ЕА05RL-PIB-4 Кл. т. 0,5S Зав.№01155794	RTU-325 Зав.№ 2104	Активная Реактивная	± 1,2	± 3,3
4	Ввод № 2 ЗРУ 6 кВ, яч.№13	ТОЛ-10 600/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 12679 Зав.№ 13282	ЗНОЛП-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№2452, Зав.№2348, Зав.№438	ЕА05RL-PIB-4 Кл. т. 0,5S Зав.№01155795			± 2,6	± 4,5
РП-2								
5	Ввод № 2 ЗРУ 6 кВ	ТПОЛ-10 600/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ Зав.№	НТМИ-6 10000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№	ЕА05RL-PIB-4 Кл. т. 0,5S Зав.№01148607	RTU-325 Зав.№ 2104	Активная Реактивная	± 1,2 ± 2,6	± 3,3 ± 4,5
РП-3								
6	Ввод № 2 ЗРУ 6 кВ, яч. №17	ТОЛ-10 600/5 Кл. т. 0,5S Зав.№ 5403 Зав.№ 5400	ЗНОЛ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 1016 Зав.№ 1019 Зав.№ 1005	ЕА05RL-PIB-4 Кл. т. 0,5S Зав.№ 01148614	RTU-325 Зав.№ 2104	Активная Реактивная	± 1,2 ± 2,6	± 3,3 ± 4,8
7	ТСН №2 0,4 кВ	ТОП-0,66 100/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 57503 Зав.№ 57787 Зав.№ 57507	-	ЕА05RL-PIB-4 Кл. т. 0,5S Зав.№ 01148609		Активная Реактивная	± 1,0 ± 2,2	± 3,2 ± 4,4

Продолжение таблицы 1

Но- мер точки изме- рений	Наимено- вание объ- екта	Состав измерительного канала				Вид элек- троэнергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		Основная погреш- ность, %	Погреш- ность в рабочих услови- ях, %
РП-4								
8	Ввод № 1 ЗРУ 6 кВ, яч.№2	ТОЛ-10 300/5 Кл. т. 0,5S Зав.№ 5280 Зав.№ 5279	НТМИ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 2925	EA05RL-P1B-4 Кл. т. 0,5S Зав.№ 01148608	RTU-325 Зав.№ 2104	Активная Реактивная	± 1,2 ± 2,6	± 3,3 ± 4,8
РП-5								
9	Ввод № 1 ЗРУ 6 кВ, яч.№1	ТОЛ-10 300/5 Кл. т. 0,5S Зав.№ 5281 Зав.№ 5721	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 10859	EA05RL-P1B-4 Кл. т. 0,5S Зав.№ 01148605	RTU-325 Зав.№ 2104	Активная Реактивная	± 1,2 ± 2,6	± 3,3 ± 4,8
РП-7								
10	Ввод № 1 ЗРУ 6 кВ, яч. №3	ТОЛ-10 600/5 Кл. т. 0,5S Зав.№ 5407 Зав.№ 5399	НТМИ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 776	EA05RL-P1B-4 Кл. т. 0,5S Зав.№ 01148606	RTU-325 Зав.№ 2104	Активная Реактивная	± 1,2 ± 2,6	± 3,3 ± 4,8
РП-8								
11	Ввод № 1 ЗРУ 6 кВ, яч.№19	ТОЛ-10 400/5 Кл. т. 0,5S Зав.№ 5408 Зав.№ 6152	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 10295	EA05RL-P1B-4 Кл. т. 0,5S Зав.№ 01148612	RTU-325 Зав.№ 2104	Активная Реактивная	± 1,2 ± 2,6	± 3,3 ± 4,8
РП-9								
12	Ввод № 2 ЗРУ 6 кВ, яч.№15	ТОЛ-10 600/5 Кл. т. 0,5S Зав.№ 45017 Зав.№ 5392	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 5900	EA05RL-P1B-4 Кл. т. 0,5S Зав.№ 01148615	RTU-325 Зав.№ 2104	Активная Реактивная	± 1,2 ± 2,6	± 3,3 ± 4,8
РП-11								
13	Ввод № 1 ЗРУ 6 кВ, яч.№2	ТОЛ-10 200/5 Кл. т. 0,5S Зав.№ 5891 Зав.№ 5892	НТМИ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 3259	EA05RL-P1B-4 Кл. т. 0,5S Зав.№ 01148616	RTU-325 Зав.№ 2104	Активная	± 1,2	± 3,3
14	Ввод № 2 ЗРУ 6 кВ, яч.№13	ТОЛ-10 200/5 Кл. т. 0,5S Зав.№ 5888 Зав.№ 5724	НТМИ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 803	EA05RL-P1B-4 Кл. т. 0,5S Зав.№ 01148610		Реактивная	± 2,6	± 4,8
РП-12								
15	Ввод № 1 ЗРУ 6 кВ, яч.№1	ТПЛ-10 30/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 1174 Зав.№ 1175	НТМИ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 5351	EA05RL-P1B-4 Кл. т. 0,5S Зав.№ 01148596	RTU-325 Зав.№ 2104	Активная	± 1,2	± 3,3
16	Ввод № 2 ЗРУ 6 кВ, яч.№8	ТПЛ-10 30/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 818 Зав.№ 1171	НТМИ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 5254	EA05RL-P1B-4 Кл. т. 0,5S Зав.№ 01148597		Реактивная	± 2,6	± 4,5

Окончание таблицы 1

Но- мер точки изме- рений	Наимено- вание объ- екта	Состав измерительного канала				Вид элект- роэнергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		Основная погреш- ность, %	Погреш- ность в рабочих услови- ях, %
РП-12								
15	Ввод № 1 ЗРУ 6 кВ, яч.№1	ТПЛ-10 30/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 1174 Зав.№ 1175	НТМИ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 5351	EA05RL-P1B-4 Кл. т. 0,5S Зав.№ 01148596	RTU-325 Зав.№ 2104	Активная	± 1,2	± 3,3
16	Ввод № 2 ЗРУ 6 кВ, яч.№8	ТПЛ-10 30/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 818 Зав.№ 1171	НТМИ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 5254	EA05RL-P1B-4 Кл. т. 0,5S Зав.№ 01148597		Реактивная	± 2,6	± 4,5
РП-13								
17	Ввод № 2 ЗРУ 6 кВ, яч.№7	ТОЛ-10 300/5 Кл. т. 0,5S Зав.№ 5719 Зав.№ 5283	НТМИ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 402	EA05RL-P1B-4 Кл. т. 0,5S Зав.№ 01148601	RTU-325 Зав.№ 2104	Активная	± 1,2	± 3,3
						Реактивная	± 2,6	± 4,8
РП-17								
18	Ввод № 1 ЗРУ 6 кВ, яч.№8	ТОЛ-10 200/5 Кл. т. 0,5S Зав.№ 5889 Зав.№ 5722	ЗНОЛ.06-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 1021 Зав.№ 1012 Зав.№ 1006	EA05RL-P1B-4 Кл. т. 0,5S Зав.№ 01148603	RTU-325 Зав.№ 2104	Активная	± 1,2	± 3,3
19	Ввод № 2 ЗРУ 6 кВ, яч. №22	ТОЛ-10 200/5 Кл. т. 0,5S Зав.№ 5723 Зав.№5890	ЗНОЛ.06-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 808 Зав.№ 733 Зав.№ 1020	EA05RL-P1B-4 Кл. т. 0,5S Зав.№ 01148602		Реактивная	± 2,6	± 4,8
РП-1								
20	ТСН №1 0,4 кВ	ТОП-0,66 75/5 Кл. т. 0,5 Зав.№53542 Зав.№53557 Зав.№53284	-	EA05RL-P1B-4 Кл. т. 0,5S Зав.№01155796		Активная	± 1,0	± 3,2
						Реактивная	± 2,2	± 4,4
21	ТСН №2 0,4 кВ	ТОП-0,66 75/5 Кл. т. 0,5 Зав.№53553 Зав.№53539 Зав.№53309	-	EA05RL-P1B-4 Кл. т. 0,5S Зав.№01155797		Активная	± 1,0	± 3,2
						Реактивная	± 2,2	± 4,4
РП-18								
22	Ввод № 2 ЗРУ 6 кВ, яч. №10	ТОЛ-10 1000/5 Кл. т. 0,5S Зав.№ Зав.№ Зав.№	ЗНОЛ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ Зав.№ Зав.№	A1805 RL-P1BW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№	RTU-325 Зав.№ 2104	Активная	± 1,2	± 3,3
						Реактивная	± 2,8	± 5,9
23	ТСН №2 0,4 кВ яч №16	ТОП-0,66 100/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ Зав.№ Зав.№	-	A1805 RL-P1BW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№		Активная	± 1,0	± 3,2
						Реактивная	± 2,4	± 4,9

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 $(0,98 \div 1,02)$ $U_{ном}$; ток $(1 \div 1,2)$ $I_{ном}$, $\cos\varphi = 0,9$ инд.;
 - температура окружающей среды $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$.
4. Рабочие условия:
 - параметры сети: напряжение $(0,9 \div 1,1)$ $U_{ном}$; ток $(0,05 \div 1,2)$ $I_{ном}$ для точек измерений 1, 2, 3, 4, 5, 7, 15, 16, 20, 21 и 23; ток $(0,02 \div 1,2)$ $I_{ном}$ для точек измерений 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 17, 18, 19 и 22; $\cos\varphi$ 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 20 до $+55^\circ\text{C}$; для УСПД от минус 10 до $+50^\circ\text{C}$ и сервера от $+15$ до $+35^\circ\text{C}$;
5. Погрешность в рабочих условиях указана для $\cos\varphi = 0,8$ инд; температура окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от $+5$ до $+30^\circ\text{C}$;
6. 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;
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 утвержденный типа.

Надежность применяемых в системе компонентов:

- электросчётчик - среднее время наработки на отказ не менее $T = 50000$ ч (ЕвроАльфа), $T = 120000$ ч (А1800), среднее время восстановления работоспособности (t_v) не более 2 ч;
- УСПД - среднее время наработки на отказ не менее $T = 40000$ ч, среднее время восстановления работоспособности (t_v) не более 2 ч.;
- 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;
 - 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 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 электроэнергетики (АИИС КУЭ) ОАО «Камкабель». информационно-измерительную коммерческого учета

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Камкабель» 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) ОАО «Камкабель». Измерительные каналы. Методика поверки», согласованным с ФГУП «ВНИИМС» в апреле 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 ЕвроАльфа – по методике поверки «Многофункциональный счетчик электрической энергии типа ЕвроАЛЬФА (ЕА). Методика поверки»;
- счетчики А1805 – по методике поверки «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки». МП-2203-0042-2006.

– УСПД RTU - 325 – по методике поверки «Комплексы аппаратно-програмных средств для учета электроэнергии на основе УСПД серии RTU-300». Методика поверки» ДИ-ЯМ.466453.005 МП
Радиоприемник УКВ диапазона, принимающий сигналы службы 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) ОАО «Камкабель» 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