

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

**СОГЛАСОВАНО**

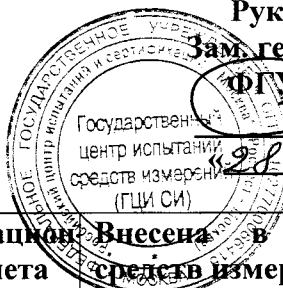
Руководитель ГЦИ СИ

Зам. генерального директора

ФГУ «Ростест-Москва»

А.С. Евдокимов

28 октября 2010 г.



Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии АИИС КУЭ - "ПС 400 кВ Выборгская"	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер № 46464-10
--	--

Изготовлена по технической документации ООО «Энсис Технологии», г. Москва.  
Заводской номер 05031.

## НАЗНАЧЕНИЕ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии АИИС КУЭ - "ПС 400 кВ Выборгская" (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, для осуществления эффективного автоматизированного сбора, обработки, хранения, отображения информации по всем расчетным точкам учета и передачи ее в ОАО «АТС», ОАО «СО ЕЭС», ОАО «ФСК-ЕЭС» в рамках согласованного регламента.

Полученные данные и результаты измерений могут использоваться для коммерческих расчетов и оперативного управления энергопотреблением.

## ОПИСАНИЕ

АИИС состоит из измерительных каналов (далее ИК), включающих следующие средства измерений:

- измерительные трансформаторы тока (ТТ) по ГОСТ 7746-2001;
- измерительные трансформаторы напряжения (ТН) по ГОСТ 1983-2001;
- multifunctional счетчики электрической энергии.

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).

Принцип действия:

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы счетчика электроэнергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются соответствующие мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности без учета коэффициентов трансформации, которые усредняются за 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение вычисленных мгновенных значений мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на входы УСПД уровня, где производится обработка измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации), сбор и хранение результатов измерений. Далее информация поступает на ИВК.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). В СОЕВ входят средства измерений, обеспечивающие измерение времени, также учитываются временные характеристики (задержки) линий связи, которые используются при синхронизации времени.

Синхронизация времени производится с помощью GPS-приемника, принимающего сигналы глобальной системы позиционирования, входящего в комплект УССВ, подключаемого к УСПД. От УССВ синхронизируются внутренние часы УСПД, а от них – внутренние часы счетчиков, подключенных к УСПД. Уставка, при достижении которой происходит коррекция часов УСПД, составляет 1 с. Синхронизация внутренних часов счетчика с верхним уровнем АИИС КУЭ происходит при каждом обращении (каждый сеанс связи). ПО позволяет назначить время суток, в которое можно производить коррекцию времени. Рекомендуется для этой операции назначить время с 00:00 до 03:00 часов.

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 корректровке.

Предел допускаемой абсолютной погрешности хода часов АИИС КУЭ  $\pm 5$  с/сут.

## МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ с указанием наименования ввода, типов и классов точности средств измерений, входящих в состав ИК, номера регистрации средств измерений в Государственном реестре средств измерений представлен в таблице 1.

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ приведен в таблице 1.

Таблица 1 - Состав измерительных каналов

№ ИИК п/п	Код НП АТС	Наименование объекта	Состав измерительного канала			Вид электро-энергии
			Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счётчик электрической энергии	
1	2	3	4	5	6	7
1	.	Л-473 «Выборгская-Северо-Западная ТЭЦ	ИМВ-362 кл. т 0,2 Ктт = 2000/1 Зав. № 8640922 Зав. № 8640921 Зав. № 8640924 Госреестр № 32002-06	НКФ-330-V1 кл. т 0,5 Ктн = 330000/100 Зав. № 1482109 Зав. № 1482110 Зав. № 1479961 Госреестр № 1443-03	A1R-4-AL-C29-T+ кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01038347 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
2	.	Л. 110 кВ «Выборгская-3»	TG-145N кл. т 0,2 Ктт = 1000/1 Зав. № 00570 Зав. № 00571 Зав. № 00569 Госреестр № 15651-05	НКФ-110-57У1 кл. т 0,5 Ктн = 110000/100 Зав. № 1107371 Зав. № 1107389 Зав. № 1107394 Госреестр № 14205-94	A1R-4-AL-C29-T+ кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01099294 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
3	.	Л. 110 кВ «Выборгская-5»	ТФЗМ-110Б кл. т 0,5 Ктт = 750/1 Зав. № 9244 Зав. № 9181 Зав. № 9198 Госреестр № 24811-03	НКФ-110-57У1 кл. т 0,5 Ктн = 110000/100 Зав. № 1107371 Зав. № 1107389 Зав. № 1107394 Госреестр № 14205-94	A1R-4-AL-C29-T+ кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01099290 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
4	.	Л. 110 кВ «Выборгская-6»	ТФЗМ-110Б кл. т 0,5 Ктт = 750/1 Зав. № 9095 Зав. № 9080 Зав. № 9097 Госреестр № 24811-03	НКФ-110-57У1 кл. т 0,5 Ктн = 110000/100 Зав. № 1485350 Зав. № 1485351 Зав. № 1485349 Госреестр № 14205-94	A1R-4-AL-C29-T+ кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01099291 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
5	.	ЛЛн-1 400 кВ «Выборгская-Кюми»	АОК-420 кл. т 0,2 Ктт = 1250/1 Зав. № 346978 Зав. № 346980 Зав. № 346979 Госреестр № 15854-96	UEZ-400 кл. т 0,2 Ктн = 400000/100 Зав. № 51022/03 Зав. № 51022/04 Зав. № 51022/02 Госреестр №	A1R-4-AL-C29-T кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01019754 Госреестр № 14555-02	активная реактивная

Продолжение таблицы 1 - Состав измерительных каналов

6		ЛЛн-1 400 кВ «Выборгская-Кюми» (рез.)	АОК-420 кл. т 0,2 Ктт = 1250/1 Зав. № 346978 Зав. № 346980 Зав. № 346979 Госреестр № 15854-96	UEZ-400 кл. т 0,2 Ктн = 400000/100 Зав. № 51022/03 Зав. № 51022/04 Зав. № 51022/02 Госреестр №	A1R-4-AL-C29-T кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01019754 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
7		ЛЛн-2 400 кВ «Выборгская-Юлликяля»	АОК-420 кл. т 0,2 Ктт = 1250/1 Зав. № 346974 Зав. № 346977 Зав. № 346973 Госреестр № 15854-96	UEZ-400 кл. т 0,2 Ктн = 400000/100 Зав. № 51022/05 Зав. № 51022/08 Зав. № 51022/01 Госреестр №	A1R-4-AL-C29-T кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01019759 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
8		ЛЛн-2 400 кВ «Выборгская-Юлликяля» (рез.)	АОК-420 кл. т 0,2 Ктт = 1250/1 Зав. № 346974 Зав. № 346977 Зав. № 346973 Госреестр № 15854-96	UEZ-400 кл. т 0,2 Ктн = 400000/100 Зав. № 51022/05 Зав. № 51022/08 Зав. № 51022/01 Госреестр №	A1R-4-AL-C29-T кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01019755 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
9		ЛЛн-3 400 кВ «Выборгская-Юлликяля»	СТН-420 кл. т 0,2 Ктт = 2000/1 Зав. № 003 Зав. № 002 Зав. № 001 Госреестр № 31824-06	CCV-420 кл. т 0,2 Ктн = 400000/100 Зав. № 100201/003 Зав. № 100201/002 Зав. № 100201/001 Госреестр № 31825-06	A1R-4-AL-C8-T кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01038348 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
10		ЛЛн-3 400 кВ «Выборгская-Юлликяля» (рез.)	СТН-420 кл. т 0,2 Ктт = 2000/1 Зав. № 003 Зав. № 002 Зав. № 001 Госреестр № 31824-06	CCV-420 кл. т 0,2 Ктн = 400000/100 Зав. № 100201/003 Зав. № 100201/002 Зав. № 100201/001 Госреестр № 31825-06	A1R-4-AL-C8-T кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01018280 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
11		Л. 110 кВ «Советская-1»	TG-145 кл. т 0,2 Ктт = 1000/1 Зав. № 00570 Зав. № 00571 Зав. № 00569 Госреестр № 15651-05	НКФ-110-57У1 кл. т 0,5 Ктн = 110000/100 Зав. № 1485350 Зав. № 1485351 Зав. № 1485349 Госреестр № 14205-94	A1R-4-OL-C24-T+ кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01042294 Госреестр № 14555-02	активная реактивная

Продолжение таблицы 1 - Состав измерительных каналов

12		Л. 110 кВ «Советская-2»	ТФЗМ-110Б кл. т 0,5 Ктт = 750/1 Зав. № 00616 Зав. № 00925 Зав. № 00921 Госреестр № 24811-03	НКФ-110-57У1 кл. т 0,5 Ктн = 110000/100 Зав. № 1107371 Зав. № 1107389 Зав. № 1107394 Госреестр № 14205-94	AIR-4-AL-C29-T+ кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01099289 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
13		Л. 110 кВ «Советская-3»	TG-145 кл. т 0,2 Ктт = 1000/1 Зав. № 00574 Зав. № 00575 Зав. № 00582 Госреестр № 15651-05	НКФ-110-57У1 кл. т 0,5 Ктн = 110000/100 Зав. № 1485350 Зав. № 1485351 Зав. № 1485349 Госреестр № 14205-94	AIR-4-AL-C29-T+ кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01133539 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
14		Л. 110 кВ «Советская-4»	TG-145 кл. т 0,2 Ктт = 1000/1 Зав. № 00580 Зав. № 00578 Зав. № 00577 Госреестр № 15651-05	НКФ-110-57У1 кл. т 0,5 Ктн = 110000/100 Зав. № 1107371 Зав. № 1107389 Зав. № 1107394 Госреестр № 14205-94	AIR-4-AL-C29-T+ кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01128518 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
15		ОВ-110 кВ	TG-145 кл. т 0,2 Ктт = 1000/1 Зав. № 00566 Зав. № 00567 Зав. № 00568 Госреестр № 15651-05	НКФ-110-57У1 кл. т 0,5 Ктн = 110000/100 Зав. № 1107371 Зав. № 1107389 Зав. № 1107394 Госреестр № 14205-94	AIR-4-AL-C29-T+ кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01099296 Госреестр № 14555-02	активная реактивная

Таблица 2 – Метрологические характеристики ИИК (активная энергия)

Границы допускаемой относительной погрешности измерения активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ					
Номер ИИК	cosφ	$\delta_{1(2)\%}$ $I_{1(2)} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$\delta_{5\%}$ $I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$\delta_{20\%}$ $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$\delta_{100\%}$ $I_{100\%} \leq I_{изм} < I_{120\%}$
1 - 2, 11, 13 - 15 (ТТ 0,2; ТН 0,5; Сч 0,2S)	1,0	-	±1,2	±1,0	±0,9
	0,9	-	±1,3	±1,1	±1,0
	0,8	-	±1,5	±1,2	±1,1
	0,7	-	±1,7	±1,3	±1,2
	0,5	-	±2,4	±1,7	±1,6
3 - 4, 12 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 0,2S)	1,0	-	±1,9	±1,2	±1,0
	0,9	-	±2,4	±1,4	±1,2
	0,8	-	±2,9	±1,7	±1,4
	0,7	-	±3,6	±2,0	±1,6
	0,5	-	±5,5	±3,0	±2,3
5 - 10 (ТТ 0,2; ТН 0,2; Сч 0,2S)	1,0	-	±1,1	±0,8	±0,8
	0,9	-	±1,2	±0,9	±0,8
	0,8	-	±1,4	±1,0	±0,9
	0,7	-	±1,6	±1,1	±0,9
	0,5	-	±2,2	±1,4	±1,2

Таблица 3 – Метрологические характеристики ИИК (реактивная энергия)

Границы допускаемой относительной погрешности измерения реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ					
Номер ИИК	$\cos\varphi$	$\delta_{1(2)\%},$ $I_{1(2)} \leq I_{\text{изм}} < I_5 \%$	$\delta_5 \%,$ $I_5 \% \leq I_{\text{изм}} < I_{20} \%$	$\delta_{20\%},$ $I_{20\%} \leq I_{\text{изм}} < I_{100} \%$	$\delta_{100\%},$ $I_{100\%} \leq I_{\text{изм}} < I_{120\%}$
1 - 2, 11, 13 - 15 (ТТ 0,2; ТН 0,5; Сч 0,5)	0,9	-	$\pm 3,2$	$\pm 2,2$	$\pm 1,9$
	0,8	-	$\pm 2,3$	$\pm 1,6$	$\pm 1,4$
	0,7	-	$\pm 2,0$	$\pm 1,4$	$\pm 1,3$
	0,5	-	$\pm 1,7$	$\pm 1,2$	$\pm 1,1$
3 - 4, 12 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 0,5)	0,9	-	$\pm 7,1$	$\pm 3,9$	$\pm 2,9$
	0,8	-	$\pm 4,5$	$\pm 2,5$	$\pm 1,9$
	0,7	-	$\pm 3,7$	$\pm 2,1$	$\pm 1,7$
	0,5	-	$\pm 2,7$	$\pm 1,6$	$\pm 1,3$
5 - 10 (ТТ 0,2; ТН 0,2; Сч 0,5)	0,9	-	$\pm 2,9$	$\pm 1,7$	$\pm 1,4$
	0,8	-	$\pm 2,1$	$\pm 1,3$	$\pm 1,1$
	0,7	-	$\pm 1,8$	$\pm 1,2$	$\pm 1,0$
	0,5	-	$\pm 1,5$	$\pm 1,0$	$\pm 1,0$

**Примечания:**

1. Характеристики относительной погрешности ИИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (30 мин.).
2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.
3. Нормальные условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ :
  - напряжение питающей сети: напряжение  $(0,98 \dots 1,02) \cdot U_{\text{ном}}$ , ток  $(1 \div 1,2) \cdot I_{\text{ном}}$ ,  $\cos\varphi=0,9$  инд;
  - температура окружающей среды  $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ .
4. Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:
  - напряжение питающей сети  $(0,9 \dots 1,1) \cdot U_{\text{ном}}$ , сила тока  $(0,01 \dots 1,2) \cdot I_{\text{ном}}$ ;
  - температура окружающей среды:
    - счетчик электроэнергии «АЛЬФА» от минус 40 до плюс  $55^\circ\text{C}$ ;
    - УСПД от плюс 5 до плюс  $35^\circ\text{C}$ ;
    - трансформаторы тока по ГОСТ 7746;
    - трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983.
5. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983, счетчики электроэнергии по ГОСТ 30206 в режиме измерения активной электроэнергии, по ГОСТ 26035 в режиме измерения реактивной электроэнергии;
6. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков электроэнергии на аналогичные (см. п. 6 Примечания) утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 1. Допускается замена компонентов системы на однотипные утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном на объекте порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

- счетчик электроэнергии "АЛЬФА" – среднее время наработки на отказ не менее 30 лет;
- УСПД – среднее время наработки на отказ не менее 35000 часов;

Среднее время восстановления, при выходе из строя оборудования:

- для счетчика  $T_v \leq 2$  часа;
- для сервера  $T_v \leq 1$  час;
- для УСПД  $T_v \leq 1$  час;

- для компьютера АРМ  $T_b \leq 1$  час;
- для модема  $T_b \leq 1$  час.

Защита технических и программных средств АИИС КУЭ от несанкционированного доступа:

- клеммники вторичных цепей измерительных трансформаторов имеют устройства для пломбирования;
- панели подключения к электрическим интерфейсам счетчиков защищены механическими пломбами;
- наличие защиты на программном уровне – возможность установки многоуровневых паролей на счетчиках, УСПД, сервере, АРМ;
- организация доступа к информации ИВК посредством паролей обеспечивает идентификацию пользователей и эксплуатационного персонала;
- защита результатов измерений при передаче.

Наличие фиксации в журнале событий счетчика следующих событий

- фактов параметрирования счетчика;
- фактов пропадания напряжения;
- фактов коррекции времени.

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована);
- сервере (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- счетчик электроэнергии – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях – не менее 113,7 суток; при отключении питания – не менее 10 лет;
- ИВК – хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений – за весь срок эксплуатации системы.

## **МЕСТО И СПОСОБ НАНЕСЕНИЯ ЗНАКА УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА**

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации АИИС КУЭ типографским способом.

## **КОМПЛЕКТНОСТЬ ПОСТАВКИ**

Комплектность АИИС КУЭ 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 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии АИИС КУЭ - "ПС 400 кВ Выборгская». Методика поверки». МП-942/446-2010 утвержденным ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» в ноябре 2010 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 «АЛЬФА» - по методике поверки «Многофункциональные счетчики электрической энергии типа АЛЬФА. Методика поверки», согласованной ВНИИМ им. Д. И. Менделеева;

- УСПД RTU-325 – в соответствии с документом ДЯИМ.466453.005 МП утвержденным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС».
- Радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS). (Госреестр № 27008-04);
- Переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками системы, ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01;
- Термометр по ГОСТ 28498, диапазон измерений – 40...+60°C, цена деления 1°C.

Межповерочный интервал – 4 года.

## **СВЕДЕНИЯ О МЕТОДИКАХ (МЕТОДАХ) ИЗМЕРЕНИЙ**

Измерения производятся в соответствии с документом: «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии АИИС КУЭ - "ПС 400 кВ Выборгская"».

## **НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ**

1. ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.
2. ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания.
3. ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.
4. ГОСТ 7746-2001 Трансформаторы тока. Общие технические условия.
5. ГОСТ 1983-2001 Трансформаторы напряжения. Общие технические условия.
6. ГОСТ 26035-83 Счетчики электрической энергии переменного тока электронные. Общие технические условия.
7. ГОСТ 30206-94. Статические счетчики ватт-часов активной энергии переменного тока (классы точности 0,2S и 0,5S).
8. МИ 2999-2006 «Рекомендация. ГЦИ. Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии. Рекомендации по составлению описания типа».

## **ИЗГОТОВИТЕЛЬ**

ООО «Энсис Технологии»

Адрес: 111250, г. Москва, проезд завода «Серп и Молот», д. 6

Тел. (495) 797-99-66

Факс (495) 797-99-67

<http://www.ensyst.ru/>

## **ЗАЯВИТЕЛЬ**

Филиал ОАО «ИЦ ЕЭС» — «Фирма ОРГРЭС»

Адрес: 107023, г. Москва, Семеновский переулок, д. 15

Тел. (495) 223-41-14

Факс (495) 926-30-43

<http://www.orgres-f.ru/>

Директор Филиала

ОАО «ИЦ ЕЭС»-«Фирма ОРГРЭС»

Р.А. Асхатов