

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности ОАО «Петербургская сбытовая компания»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности ОАО «Петербургская сбытовая компания» (далее АИИС КУЭ ОАО «Петербургская сбытовая компания») предназначена для измерений активной и реактивной электрической энергии, мощности, сбора, обработки и хранения результатов измерений, информации о состоянии объектов и средств измерений.

### Описание средства измерений

АИИС КУЭ ОАО «Петербургская сбытовая компания» представляет собой многофункциональную, многоуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерений.

АИИС КУЭ ОАО «Петербургская сбытовая компания» включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности АИИС КУЭ ОАО «Ленэнерго».

2-й уровень – измерительно-вычислительный комплекс (ИВК) АИИС КУЭ ОАО «Петербургская сбытовая компания».

Состав измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ ОАО «Петербургская сбытовая компания» приведен в табл. 1. Первый уровень измерительных каналов АИИС КУЭ ОАО «Петербургская сбытовая компания» (трансформаторы тока и напряжения, счетчики электрической энергии, УСПД, УСВ, ЦСОД) полностью соответствует составу ИК АИИС КУЭ ОАО «Ленэнерго».

ИВК АИИС КУЭ ОАО «Петербургская сбытовая компания» производит сбор, обработку, хранение информации о потреблении электрической энергии и предоставляет регламентированный доступ к накопленной и оперативной информации всем локальным пользователям АИИС КУЭ ОАО «Петербургская сбытовая компания», а также передачу данных в утвержденных форматах удаленным заинтересованным пользователям.

Получение информации от АИИС КУЭ ОАО «Ленэнерго» осуществляется путем считывания данных о результатах измерений активной и реактивной электрической энергии и мощности, информации о состоянии объектов и средств измерений с сервера центра сбора и обработки данных (ЦСОД) АИИС КУЭ ОАО «Ленэнерго» посредством репликации баз данных (далее – БД) через сеть Интернет, или в виде автоматических ежесуточных отчетов в формате XML посредством электронной почты сети Интернет.

ИВК АИИС КУЭ ОАО «Петербургская сбытовая компания» обеспечивает:

- автоматический регламентный сбор информации – результатов измерений и данных о состоянии средств измерений;
- обеспечение цикличности сбора информации (результатов измерений) – 1 сутки;
- обеспечение глубины хранения информации (профиля);
- обеспечение защиты информации от несанкционированного доступа;
- конфигурирование и параметрирование;
- контроль достоверности данных;
- ведение отчетных форм;
- предоставление информации АРМ;
- расчет необходимых учетных показателей, в том числе с учетом потерь от точки измерений до точки поставки.

Обработка и хранение результатов измерений организована с помощью сервера ИВК АИИС КУЭ ОАО «Петербургская сбытовая компания» на базе промышленного сервера с системой резервного копирования данных. Сервер осуществляет функции защиты от несанкционированного доступа к информации, хранящейся в базе данных, и защиты от вирусных атак. Для защиты от потери информации при сбоях в работе автоматически выполняется резервное копирование базы данных и запись ее в систему резервного копирования. Питание оборудования осуществляется системой гарантированного питания на базе источника бесперебойного питания. К серверу ИВК АИИС КУЭ ОАО «Петербургская сбытовая компания» подключаются автоматизированные рабочие места (АРМ) через локальную вычислительную сеть ОАО «Петербургская сбытовая компания».

Система обеспечения единого времени (далее – СОЕВ) функционирует на 1 уровне АИИС КУЭ ОАО «Петербургская сбытовая компания» и обеспечивает синхронизацию часов компонентов системы при расхождении показаний в пределах  $\pm 5$  с.

Для обеспечения синхронизации часов на уровне ИВК АИИС КУЭ ОАО «Петербургская сбытовая компания» используется протокол NTP тайм-сервера ФГУП «ВНИИФТРИ».

Состав АИИС КУЭ ОАО «Петербургская сбытовая компания» представлен в табл. 1.

Таблица 1

Номер ИК (№ ТИ)	Наименование сечения	Состав измерительных каналов	
		1-ый уровень	2-ой уровень
1	2	3	4
1 (1.12)	ПС 110/35/6 кВ, № 57 «Кузнечная» ВЛ-35 кВ Л-30С (ЛРОВ-1)	Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности (АИИС КУЭ) ОАО «Ленэнерго», Госреестр СИ РФ № 49456-12	Каналообразующая аппаратура; сервер ЦСОД ОАО «Петербургская сбытовая компания»; автоматизированные рабочие места; ПО «ПИРАМИДА 2000»
2 (1.10)	ПС 110/35/6 кВ, № 57 «Кузнечная» ВЛ-110 кВ Л-129 (ЛСОПТ-129)		
3 (2.10)	ПС 110/35/10 кВ № 141 «Ошта» Ввод 10 кВ Т-1		
4 (2.9)	ПС 110/35/10 кВ № 141 «Ошта» ВЛ-35 кВ Л-38		
5 (2.31)	ПС 110/35/10 кВ № 141 «Ошта» ф. 141-01 10 кВ		
6 (2.32)	ПС 110/35/10 кВ № 141 «Ошта» ф. 141-02 10 кВ		
7 (2.33)	ПС 110/35/10 кВ № 141 «Ошта» ф. 141-03 10 кВ		
8 (2.34)	ПС 110/35/10 кВ № 141 «Ошта» ф. 141-04 10 кВ		
9 (2.12)	ПС 110/35/10 кВ № 141 «Ошта» ТСН-1 0,23 кВ		
10 (2.14)	ПС 110/10 кВ № 215 «Гоморовичи» Ввод 10 кВ Т-1		
11 (2.15)	ПС 110/10 кВ № 215 «Гоморовичи» ТСН-1 0,23 кВ		
12 (2.13)	ПС 110/10 кВ № 215 «Гоморовичи» ВЛ-110 кВ Андр-1		
13 (1.1)	ПС 110/10 кВ № 327 «Ольховец», Ввод 10 кВ Т-1		
14 (1.2)	ПС 110/10 кВ № 327 «Ольховец», Ввод 10 кВ Т-2		
15 (1.3)	ПС 110/10 кВ № 327 «Ольховец» ТСН-1 0,23 кВ		

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
16 (14)	ПС 110/10 кВ № 327 «Ольховец» ТСН-2 0,23 кВ	Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности (АИИС КУЭ) ОАО «Ленэнерго», Госреестр СИ РФ № 49456-12	Каналообразующая аппаратура; сервер ЦСОД ОАО «Петербургская сбытовая компания»; автоматизированные рабочие места; ПО «ПИРАМИДА 2000»
17 (2.36)	ПС 110/10 кВ № 546 «Вознесенье», Ввод 110 кВ Т-1		
18 (2.37)	ПС 110/10 кВ № 546 «Вознесенье», Ввод 110 кВ Т-2		
19 (3.7)	ПС 35/6 кВ № 7 «Тесово-4» ВЛ-35 кВ Тесовская-5		
20 (4.1)	ПС 35/10 кВ № 37 «Володарская» ВЛ-35 кВ Заплюсская-1		
21 (3.5)	ПС 110/35/10 кВ № 260 «Милодеж» СВ-110 кВ		
22 (3.6)	ПС 110/35/10 кВ № 260 «Милодеж» Ввод 110 кВ Т-1		
23 (3.11)	ПС 110/10 кВ № 290 «Сырец», СВ-110 кВ		
24 (3.13)	ПС 110/10 кВ № 290 «Сырец», Ввод 10 кВ Т-2		
25 (3.12)	ПС 110/10 кВ № 290 «Сырец» РП-110 кВ		
26 (3.14)	ПС 110/10 кВ № 290 «Сырец» ТМН-2 0,23 кВ		
27 (4.3)	ПС 110/35/10 кВ № 379 «Серебрянка» ВЛ-110 кВ Плюсская-2		
28 (4.4)	ПС 110/35/10 кВ № 379 «Серебрянка» РП-110 кВ		
29 (2.20)	ПС 110/10 кВ № 164 «Сомино» Ввод 10 кВ Т-1		
30 (2.21)	ПС 110/10 кВ № 164 «Сомино» ТМН-1 0,23 кВ		
31 (2.26)	ПС 110/10 кВ № 206 «Подборовье» ВЛ-110 кВ Подборовская-1		
32 (2.28)	ПС 110/10 кВ № 206 «Подборовье» ОВ-110 кВ		
33 (2.29)	ПС 110/10 кВ № 206 «Подборовье» ТМН-3 0,4 кВ		
34 (2.30)	ПС 110/10 кВ № 206 «Подборовье» ТМН-4 0,4 кВ		
35 (2.19)	ПС 110/35/10 кВ № 339 «Ефимовская» ВЛ-110 кВ Чгд-2		
36 (2.22)	ПС 110/35/10 кВ № 339 «Ефимовская» ОВ-110 кВ		
37 (3.19)	ПС 110/35/10 кВ № 340 «Штурм» ВЛ-35 кВ Будогощская-1		
38 (3.16)	ПС 110/35/10 кВ № 340 «Штурм» ВЛ-110 кВ Неболчская-2		
39 (3.3)	ПС 110/10 кВ № 389 «Мозолево» ВЛ 110 кВ Киприйская -1		
40 (4.6)	ПС 110/10 кВ № 219 «Сланцы-Цемент» ВЛ-110 кВ Сланцевская-5		

**Программное обеспечение**

ПО «ПИРАМИДА 2000» предназначено для сбора, обработки, хранения и передачи информации об энергопотреблении, а так же ее отображении, распечатки с помощью принтера и передачи в установленных форматах.

Идентификационные данные программного обеспечения (ПО) представлены в табл. 2.

Таблица 2

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
1	2	3	4	5
Модуль вычисления значений энергии и мощности по группам точек учета	CalcClients.dll	3.0	E55712D0-B1B21906-5D63DA94-9114DAE4	MD5
Модуль расчета небаланса энергии/мощности	CalcLeakage.dll	3.0	B1959FF7-0BE1EB17-C83F7B0F-6D4A132F	MD5
Модуль вычисления значений энергии потерь в линиях и трансформаторах	CalcLosses.dll	3.0	D79874D1-0FC2B156-A0FDC27E-1CA480AC	MD5
Общий модуль, содержащий функции, используемые при вычислениях различных значений и проверке точности вычислений	Metrology.dll	3.0	52E28D7B-608799BB-3CCEA41B-548D2C83	MD5
Модуль обработки значений физических величин, передаваемых в бинарном протоколе	ParseBin.dll	3.0	6F557F88-5B737261-328CD778-05BD1BA7	MD5
Модуль обработки значений физических величин, передаваемых по протоколам семейства МЭК	ParseIEC.dll	3.0	48E73A92-83D1E664-94521F63-D00B0D9F	MD5
Модуль обработки значений физических величин, передаваемых по протоколу Modbus	ParseModbus.dll	3.0	C391D642-71ACF405-5BB2A4D3-FE1F8F48	MD5
Модуль обработки значений физических величин, передаваемых по протоколу Пирамида	ParsePiramida.dll	3.0	ECF53293-5CA1A3FD-3215049A-F1FD979F	MD5
Модуль формирования расчетных схем и контроля целостности данных нормативно-справочной информации	SynchroNSI.dll	3.0	530D9B01-26F7CDC2-3ECD814C-4EB7CA09	MD5

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Модуль расчета величины рассинхронизации и значений коррекции времени	VerifyTime.dll	3.0	1EA5429B-261FB0E2-884F5B35-6A1D1E75	MD5
---	----------------	-----	-------------------------------------	-----

ПО «ПИРАМИДА 2000» аттестовано на соответствие нормативной документации на программное обеспечение, свидетельство № АПО-209-15 об аттестации программного обеспечения «ПИРАМИДА 2000» от 26 октября 2011 г., выданное ФГУП «ВНИИМС», и имеет уровень защиты «С» в соответствии с МИ 3286-2010.

### Метрологические и технические характеристики

Количество измерительных каналов коммерческого учета	40
Пределы допускаемой абсолютной погрешности часов сервера ИВК, с	±5
Условия эксплуатации компонентов 1-го уровня АИИС КУЭ ОАО «Петербургская сбытовая компания»	совпадают с условиями эксплуатации АИИС КУЭ ОАО «Ленэнерго»
Условия эксплуатации компонентов 2-го уровня АИИС КУЭ ОАО «Петербургская сбытовая компания»:	
– напряжение питающей сети переменного тока, В	198 – 242
– частота питающей сети переменного тока, Гц	49,5 – 50,5
– температура окружающего воздуха, °С	15 – 25

Пределы допускаемых относительных погрешностей ИК (измерение активной и реактивной электрической энергии и мощности), %, для рабочих условий эксплуатации АИИС КУЭ приведены в табл. 3, 4.

Таблица 3. Пределы допускаемых относительных погрешностей ИК (измерение активной электрической энергии и мощности), %, для рабочих условий эксплуатации

Номер ИК	Значение $\cos \varphi$	$0,02 I_{\text{НОМ}} \leq I < 0,05 I_{\text{НОМ}}$	$0,05 I_{\text{НОМ}} \leq I < 0,2 I_{\text{НОМ}}$	$0,2 I_{\text{НОМ}} \leq I < 1,0 I_{\text{НОМ}}$	$1,0 I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,2 I_{\text{НОМ}}$
		3	4	5	6
1	1	±2,2	±1,3	±1,1	±1,1
	0,9	±2,6	±1,8	±1,6	±1,6
	0,8	±3,1	±2,0	±1,7	±1,7
	0,5	±5,6	±3,2	±2,5	±2,5
2	1	–	±1,9	±1,2	±1,0
	0,9	–	±2,6	±1,8	±1,6
	0,8	–	±3,1	±2,0	±1,7
	0,5	–	±5,5	±3,2	±2,5
12, 19, 23, 24, 25, 27, 35, 36, 38	1	–	±1,8	±1,1	±0,9
	0,9	–	±2,4	±1,4	±1,1
	0,8	–	±2,9	±1,6	±1,3
	0,5	–	±5,4	±2,9	±2,2

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6
10, 29	1	±1,8	±1,1	±0,9	±0,9
	0,9	±2,6	±1,7	±1,5	±1,5
	0,8	±3,0	±1,9	±1,6	±1,6
	0,5	±5,4	±3,0	±2,2	±2,2
13, 14	1	±1,7	±0,9	±0,7	±0,7
	0,9	±2,3	±1,3	±0,9	±0,9
	0,8	±2,8	±1,6	±1,1	±1,1
	0,5	±5,3	±2,8	±1,9	±1,9
39	1	±1,1	±0,8	±0,7	±0,7
	0,9	±1,3	±1,0	±0,9	±0,9
	0,8	±1,5	±1,1	±1,0	±1,0
	0,5	±2,3	±1,7	±1,5	±1,5
5, 7, 20	1	–	±2,6	±2,2	±2,1
	0,9	–	±4,0	±3,4	±3,3
	0,8	–	±4,3	±3,5	±3,3
	0,5	–	±6,3	±4,3	±3,8
9, 30	1	±2,7	±2,1	±2,0	±2,0
	0,9	±3,9	±3,4	±3,2	±3,2
	0,8	±4,2	±3,5	±3,3	±3,3
	0,5	±6,2	±4,2	±3,6	±3,6
11, 15, 16	1	±1,7	±0,9	±0,6	±0,6
	0,9	±2,3	±1,3	±0,9	±0,9
	0,8	±2,8	±1,5	±1,0	±1,0
	0,5	±5,3	±2,7	±1,8	±1,8
40	1	±1,0	±0,5	±0,4	±0,4
	0,9	±1,2	±0,9	±0,6	±0,6
	0,8	±1,3	±0,9	±0,7	±0,7
	0,5	±2,1	±1,3	±1,0	±1,0
3, 4, 6, 8	1	±2,8	±2,2	±2,1	±2,1
	0,9	±4,0	±3,5	±3,3	±3,3
	0,8	±4,3	±3,6	±3,3	±3,3
	0,5	±6,3	±4,4	±3,8	±3,8
17, 18, 21, 22, 28, 31	1	–	±1,9	±1,3	±1,1
	0,9	–	±2,7	±1,7	±1,5
32	0,8	–	±3,2	±1,9	±1,6
	0,5	–	±5,6	±3,1	±2,4
26, 33, 34	1	±2,1	±1,1	±1,0	±1,0
	0,9	±2,6	±1,8	±1,4	±1,4
	0,8	±3,1	±2,0	±1,5	±1,5
	0,5	±5,4	±3,0	±2,1	±2,1
37	1	±1,8	±1,0	±0,8	±0,8
	0,9	±2,3	±1,4	±1,1	±1,1
	0,8	±2,9	±1,7	±1,3	±1,3
	0,5	±5,4	±3,0	±2,2	±2,2

Таблица 4. Пределы допускаемых относительных погрешностей ИК (измерение реактивной электрической энергии и мощности), %, для рабочих условий эксплуатации

Номер ИК	Значение $\cos \varphi / \sin \varphi$	$0,02 I_{\text{ном}} \leq I < 0,05 I_{\text{ном}}$	$0,05 I_{\text{ном}} \leq I < 0,2 I_{\text{ном}}$	$0,2 I_{\text{ном}} \leq I < 1,0 I_{\text{ном}}$	$1,0 I_{\text{ном}} \leq I \leq 1,2 I_{\text{ном}}$
1	2	3	4	5	6
1	0,9/0,4	±7,9	±5,8	±5,2	±5,2
	0,8/0,6	±6,4	±5,3	±4,9	±4,9
	0,5/0,9	±5,3	±4,9	±4,7	±4,7
2	0,9/0,4	–	±7,9	±5,7	±5,2
	0,8/0,6	–	±6,4	±5,1	±4,9
	0,5/0,9	–	±5,3	±4,8	±4,7
12, 19, 23, 24, 25, 27, 38	0,9/0,4	–	±4,4	±3,7	±3,6
	0,8/0,6	–	±4,9	±3,1	±2,7
	0,5/0,9	–	±3,4	±2,5	±2,3
10, 29	0,9/0,4	±7,8	±5,7	±5,1	±5,1
	0,8/0,6	±6,3	±5,2	±4,8	±4,8
	0,5/0,9	±5,3	±4,9	±4,7	±4,7
39	0,9/0,4	±3,5	±3,0	±2,6	±2,6
	0,8/0,6	±3,1	±2,7	±2,4	±2,4
	0,5/0,9	±2,7	±2,6	±2,2	±2,2
5, 7, 20	0,9/0,4	–	±7,9	±5,7	±5,2
	0,8/0,6	–	±6,4	±5,1	±4,9
	0,5/0,9	–	±5,3	±4,8	±4,7
9, 30	0,9/0,4	±7,8	±5,7	±5,0	±5,0
	0,8/0,6	±6,3	±5,2	±4,8	±4,8
	0,5/0,9	±5,3	±4,9	±4,7	±4,7
11, 15, 16	0,9/0,4	±6,6	±3,9	±2,9	±2,9
	0,8/0,6	±4,8	±3,2	±2,5	±2,5
	0,5/0,9	±3,4	±2,7	±2,2	±2,2
40	0,9/0,4	±3,3	±2,7	±2,3	±2,3
	0,8/0,6	±2,9	±2,6	±2,2	±2,2
	0,5/0,9	±2,6	±2,5	±2,1	±2,1
3, 4, 6, 8	0,9/0,4	±7,9	±5,8	±5,2	±5,2
	0,8/0,6	±6,4	±5,3	±4,9	±4,9
	0,5/0,9	±5,3	±4,9	±4,7	±4,7
17, 18, 21, 22, 28, 31, 32, 35, 36	0,9/0,4	–	±6,8	±4,0	±3,3
	0,8/0,6	–	±4,9	±3,1	±2,7
	0,5/0,9	–	±3,4	±2,5	±2,4
26, 33, 34	0,9/0,4	±6,6	±3,9	±2,9	±2,9
	0,8/0,6	±4,8	±3,2	±2,5	±2,5
	0,5/0,9	±3,4	±2,7	±2,2	±2,2
13, 14	0,9/0,4	±6,7	±4,0	±3,0	±3,0
	0,8/0,6	±4,9	±3,2	±2,6	±2,6
	0,5/0,9	±3,4	±2,7	±2,3	±2,3
37	0,9/0,4	±6,8	±4,2	±3,3	±3,3
	0,8/0,6	±4,9	±3,4	±2,7	±2,7
	0,5/0,9	±3,4	±2,8	±2,3	±2,3

### **Знак утверждения типа**

наносится типографским способом на титульный лист эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электрической энергии и мощности ОАО «Петербургская сбытовая компания».

### **Комплектность средства измерений**

1. Компоненты АИИС КУЭ ОАО «Ленэнерго» (Госреестр СИ РФ № 49456-12)	1 комплект.
2. Сервер IBM x3650*: – сервер БД – коммуникационный сервер – резервный сервер БД	1 шт. 1 шт. 1 шт.
3. Автоматизированное рабочее место (АРМ) с общесистемным и специализированным программным обеспечением	2 шт.
4. Дисковое хранилище IBM DS4700	1 шт.
5. Дисковое хранилище IBM DS4200	1 шт.
6. Коммутатор Cisco Catalyst 2960S-24-TS-S	1 шт.
7. Источник бесперебойного питания ИБП APC SURT1000XLI	1 шт.
8. Методика измерений ПСК-78.3360413-МИ	1 экз.

### **Поверка**

осуществляется по МИ 3000-2006 «ГСИ. Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии. Типовая методика поверки».

Перечень эталонов, применяемых при поверке:

- средства поверки и вспомогательные устройства, в соответствии с методиками поверки, указанными в описаниях типа на измерительные компоненты АИИС КУЭ, а также приведенные в табл. 2 МИ 3000-2006.

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

Методика измерений приведена в документе ПСК-78.3360413-МИ «Методика измерений количества электрической энергии (мощности) с использованием автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электрической энергии (мощности) ОАО «Петербургская сбытовая компания». Свидетельство об аттестации № 01.00292.432.000308-2013 от 03.12.2013 г.

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ ОАО «Петербургская сбытовая компания»**

1. ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».
2. ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения».
3. МИ 3000-2006 «ГСИ. Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии. Типовая методика поверки».

### **Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

- при осуществлении торговли и товарообменных операций.

**Изготовитель**

Открытое акционерное общество «Петербургская сбытовая компания»  
Адрес: 195197, г. Санкт-Петербург, ул. Михайлова, д. 11.  
Тел./факс: (812) 336-69-69.  
E-mail: [office@pesc.ru](mailto:office@pesc.ru).

**Испытательный центр**

ГЦИ СИ ФБУ «Тест-С.-Петербург».  
190103, г. Санкт-Петербург, ул. Курляндская, д. 1.  
Тел.: (812) 244-62-28, 244-12-75, факс: (812) 244-10-04.  
E-mail: [letter@rustest.spb.ru](mailto:letter@rustest.spb.ru).  
Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ «Тест-С.-Петербург» по проведению испытательных средств измерений в целях утверждения типа № 30022-10 от 20.12.2010 г

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства по  
техническому регулированию  
и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2014 г.