

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220/110/35/10/6 кВ «Витаминкомбинат»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220/110/35/10/6 кВ «Витаминкомбинат» (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, автоматизированного сбора, обработки, хранения, передачи и отображения результатов измерений, формирования отчетных документов и передачи информации в ОАО «АТС», ОАО «СО ЕЭС» и прочим заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

### Описание средства измерений

АИИС КУЭ, построенная на основе ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) (Госреестр № 45048-10), представляет собой многоуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

Измерительно-информационные каналы (ИИК) АИИС КУЭ состоят из трех уровней:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы точек учета (ИИК ТУ), включающие измерительные трансформаторы напряжения (ТН) классов точности 0,2 и 0,5, измерительные трансформаторы тока (ТТ) классов точности 0,2S и 0,5S, многофункциональные счетчики активной и реактивной электрической энергии (далее по тексту – счетчики) классов точности 0,2S и 0,5S по активной энергии, 0,5 и 1,0 по реактивной энергии, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

2-й уровень – измерительно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ) включающий устройство сбора и передачи данных (УСПД) RTU-325H (Госреестр № 44626-10), устройство синхронизации времени, технические средства приема-передачи данных, каналы связи, для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы.

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК) АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) (Госреестр № 45048-10), состоящий из коммуникационного сервера опроса (КС) и сервера базы данных (СБД) центра сбора и обработки данных (ЦСОД) ОАО «ФСК ЕЭС», сервера ЦСОД филиала ОАО «ФСК ЕЭС» - МЭС Юга, устройства синхронизации времени, автоматизированных рабочих мест (АРМ) пользователей, аппаратуры приема-передачи данных и технических средств для организации локальной вычислительной сети (ЛВС), разграничения прав доступа к информации.

Связь АИИС КУЭ ПС 220/110/35/10/6 кВ «Витаминкомбинат» с ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС «Метроскоп» реализуется с помощью единой технологической сети связи электроэнергетики (ЕТССЭ), организованной на базе волоконно-оптических линий связи (ВОЛС) и системы спутниковой связи.

ИВК обеспечивает выполнение следующих функций:

- сбор информации от ИВКЭ (результаты измерений, журнал событий);
- обработку данных и их архивирование;
- хранение информации в базах данных серверов ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС «Метроскоп» не менее 3,5 лет;
- доступ к информации и ее передачу в организации - участники ОРЭМ.

Принцип действия:

Первичные фазные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. Первичный ток в счетчиках измеряется с помощью измерительных трансформаторов тока, имеющих малую линейную и угловую погрешность в широком диапазоне измерений. В цепи трансформаторов тока установлены шунтирующие резисторы, сигналы с которых поступают на вход измерительной микросхемы. Измеряемое напряжение каждой фазы через высоколинейные резистивные делители подается непосредственно на измерительную микросхему. Измерительная микросхема осуществляет выборки входных сигналов токов и напряжений по каждой фазе, используя встроенные аналого-цифровые преобразователи, и выполняет различные вычисления для получения всех необходимых величин. С выходов измерительной микросхемы на микроконтроллер поступают интегрированные по времени сигналы активной и реактивной энергии. Микроконтроллер осуществляет дальнейшую обработку полученной информации и накопление данных в энергонезависимой памяти, а также микроконтроллер осуществляет управление отображением информации на ЖКИ, выводом данных по энергии на выходные импульсные устройства и обменом по цифровому интерфейсу. Измерение максимальной мощности счетчик осуществляет по заданным видам энергии. Усреднение мощности происходит на интервалах, длительность которых задается программно и может составлять 1, 2, 3, 5, 10, 15, 30, 60 минут.

Результаты измерений для каждого интервала измерения и 30-минутные данные коммерческого учета соотносены с единым календарным временем. Результаты измерений электроэнергии (W, кВт·ч) передаются в целых числах.

УСПД автоматически проводит сбор результатов измерений и состояние средств измерений со счетчика электрической энергии (один раз в 30 минут) по проводным линиям связи (интерфейс RS-485).

Коммуникационный сервер опроса ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС «Метроскоп» автоматически опрашивает УСПД ИВКЭ. Опрос УСПД выполняется с помощью ЕТССЭ, организованной на базе ВОЛС (основной канал связи). При отказе основного канала связи опрос УСПД выполняется по резервному каналу связи, организованному на базе спутникового терминала Gilat SkyEdge Pro.

По окончании опроса коммуникационный сервер опроса ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС «Метроскоп» автоматически передает полученные данные в базу данных (БД) СБД ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС «Метроскоп». В СБД ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС «Метроскоп» информация о результатах измерений потребленной электрической энергии автоматически формируется в архивы и сохраняется на глубину не менее 3,5 лет по каждому параметру. Сформированные архивные файлы автоматически сохраняются на «жестком» диске. Между ЦСОД ОАО «ФСК ЕЭС» и ЦСОД филиала ОАО «ФСК ЕЭС» - МЭС Юга происходит автоматическая репликация данных по сетям ЕТССЭ.

Один раз в сутки коммуникационный сервер ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС «Метроскоп» автоматически формирует файл отчета с результатами измерений, в формате XML, и автоматически передает его в интегрированную автоматизированную систему управления коммерческим учетом (ИАСУ КУ) ОАО «АТС», в ОАО «СО ЕЭС» и прочим заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

Каналы связи не вносят дополнительных погрешностей в измеренные значения энергии и мощности, которые передаются от счетчиков в ИВК, поскольку используется цифровой метод передачи данных.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). Для обеспечения единства измерений используется единое календарное время. В СОЕВ входят часы устройства синхронизации времени, счетчиков, УСПД, сервера.

В качестве базового прибора СОЕВ на уровне ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС «Метроскоп» используется устройство синхронизации времени УССВ-35 HVS, а на уровне ИВКЭ – устройство синхронизации времени НКУ МС-225 (на базе УССВ-16-HV) производства ООО «Эльстер Метроника».

Сравнение показаний часов СБД ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС «Метроскоп» и УССВ-35 HVS происходит с цикличностью один раз в час. Синхронизация осуществляется при расхождении показаний часов СБД ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС «Метроскоп» и УССВ-35 HVS на величину более чем  $\pm 500$  мс.

Сравнение показаний часов коммуникационного сервера ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС «Метроскоп» и СБД ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС «Метроскоп» происходит с цикличностью один раз в час. Синхронизация осуществляется при расхождении показаний часов коммуникационного сервера ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС «Метроскоп» и СБД ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС «Метроскоп» на величину более чем  $\pm 1$  с.

Сравнение показаний часов УСПД и НКУ МС-225 (на базе УССВ-16-HV), установленного в релейном зале ПС 220/110/35/10/6 кВ «Витаминкомбинат», происходит с цикличностью один раз в час. Синхронизация осуществляется при расхождении показаний часов УСПД и НКУ МС-225 на величину более чем  $\pm 500$  мс.

Сравнение показаний часов счетчиков и УСПД происходит при каждом обращении к счетчику, но не реже одного раза в 30 минут, синхронизация осуществляется при расхождении показаний часов счетчика и УСПД на величину более чем  $\pm 1$  с

### **Программное обеспечение**

Идентификационные данные специализированного программного обеспечения (СПО), установленного в ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС «Метроскоп» указаны в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Метроскоп	1.00	289aa64f646cd3873804db5fbd653679	MD5

СПО ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) не влияет на метрологические характеристики АИИС КУЭ.

Уровень защиты программного обеспечения АИИС КУЭ от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню С по МИ 3286-2010.

### **Метрологические и технические характеристики**

Состав ИИК АИИС КУЭ приведен в Таблице 2.

Метрологические характеристики ИИК АИИС КУЭ приведены в Таблице 3.

Таблица 2

№ ИИК	Наименование объекта	Состав ИИК					Вид электроэнергии
		ТТ	ТН	Счетчик	ИВКЭ	ИВК	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	ПС 220 кВ «Витаминкомбинат», АТ1 Ввод 220 кВ	ТВ Кл. т. 0,2S Ктт = 2000/1 Зав. № 464; 465; 474 Госреестр № 19720-06	TEMP 245 Кл. т. 0,2 Ктн = 220000/√3/100/√3 Зав. № Т 09192805; Т 09192804; Т 09192806 Зав. № Т09192803; Т09192801; Т09192802; Госреестр № 25474-03	А1802RALQ-Р4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01216297 Госреестр № 31857-06	УСПД RTU-325H Зав.№ 005753 Госреестр№ 44626-10	ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) Госреестр № 45048-10	Активная Реактивная
2	ПС 220 кВ «Витаминкомбинат», ВЛ 220 кВ «Краснодарская ТЭЦ» 1 цепь (W2E)	ТВ Кл. т. 0,2S Ктт = 2000/1 Зав. № 473; 471; 463 Госреестр № 19720-06	TEMP 245 Кл. т. 0,2 Ктн = 220000/√3/100/√3 Зав. №Т 09192805; Т 09192804; Т 09192806 Зав. № Т09192803; Т09192801; Т09192802 Госреестр № 25474-03	А1802RALQ-Р4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01216296 Госреестр № 31857-06			Активная Реактивная
3	ПС 220 кВ «Витаминкомбинат», АТ2 Ввод 220 кВ	ТВ Кл. т. 0,2S Ктт = 2000/1 Зав. № 469; 373; 387 Госреестр № 19720-06	TEMP 245 Кл. т. 0,2 Ктн = 220000/√3/100/√3 Зав. № Т 09192805; Т 09192804; Т 09192806 Зав. № Т09192803; Т09192801; Т09192802 Госреестр № 25474-03	А1802RALQ-Р4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01216293 Госреестр № 31857-06			Активная Реактивная
4	ПС 220 кВ «Витаминкомбинат», ВЛ 220 кВ «Краснодарская ТЭЦ» 2 цепь (W5E)	ТВ Кл. т. 0,2S Ктт = 2000/1 Зав. № 470; 390; 459 Госреестр № 19720-06	TEMP 245 Кл. т. 0,2 Ктн = 220000/√3/100/√3 Зав. № Т 09192805; Т 09192804; Т 09192806 Зав. № Т09192803; Т09192801; Т09192802 Госреестр № 25474-03	А1802RALQ-Р4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01216295 Госреестр № 31857-06			Активная Реактивная
5	ПС 220 кВ «Витаминкомбинат», ВЛ 220 кВ "Усть-Лабинск" (W6E)	ТВ Кл. т. 0,2S Ктт = 2000/1 Зав. № 380; 383; 384 Госреестр № 19720-06	TEMP 245 Кл. т. 0,2 Ктн = 220000/√3/100/√3 Зав. № Т 09192805; Т 09192804; Т 09192806 Зав. № Т09192803; Т09192801; Т09192802 Госреестр № 25474-03	А1802RALQ-Р4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01216299 Госреестр № 31857-06			Активная Реактивная
6	ПС 220 кВ «Витаминкомбинат», ОВ 220 кВ (QB1E)	ТВ Кл. т. 0,2S Ктт = 2000/1 Зав. № 460; 372; 478 Госреестр № 19720-06	TEMP 245 Кл. т. 0,2 Ктн = 220000/√3/100/√3 Зав. № Т 09192805; Т 09192804; Т 09192806 Зав. № Т09192803; Т09192801; Т09192802 Госреестр № 25474-03	А1802RALQ-Р4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01216291 Госреестр № 31857-06			Активная Реактивная
7	ПС 220 кВ «Витаминкомбинат», ШСВ 1-2 220 кВ (QK1E)	ТВ Кл. т. 0,2S Ктт = 2000/1 Зав. № 378; 480; 477 Госреестр № 19720-06	TEMP 245 Кл. т. 0,2 Ктн = 220000/√3/100/√3 Зав. № Т 09192805; Т 09192804; Т 09192806 Зав. № Т09192803; Т09192801; Т09192802 Госреестр № 25474-03	А1802RALQ-Р4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01216298 Госреестр № 31857-06			Активная Реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
8	ПС 220 кВ «Витаминком-бинат», ВЛ 220 кВ НПС - 7 (W9E)	ТВ Кл. т. 0,2S Ктт = 2000/1 Зав. № 377; 374; 457 Госреестр № 19720-06	TEMP 245 Кл. т. 0,2 Ктн = 220000/√3/100/√3 Зав. № Т 09192805; Т 09192804; Т 09192806 Зав. № Т09192803; Т09192801; Т09192802 Госреестр № 25474-03	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01216294 Госреестр № 31857-06	УСПД RTU-325H Зав.№ 005753 Госреестр№ 44626-10	ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) Госреестр № 45048-10	Активная Реактивная
9	ПС 220 кВ «Витаминком-бинат», ВЛ 220 кВ "Славянск" (W10E)	ТВ Кл. т. 0,2S Ктт = 2000/1 Зав. № 388; 453; 379 Госреестр № 19720-06	TEMP 245 Кл. т. 0,2 Ктн = 220000/√3/100/√3 Зав. № Т 09192805; Т 09192804; Т 09192806 Зав. № Т09192803; Т09192801; Т09192802 Госреестр № 25474-03	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01216292 Госреестр № 31857-06			Активная Реактивная
10	ПС 220 кВ «Витаминком-бинат», ШСВ 1-2 110 кВ (QK1G)	LR-110 Кл. т. 0,2S Ктт = 1000/1 Зав. № 0904646; 0909706; 0908618 Госреестр № 40175-08	JSQ-110 Кл. т. 0,2 Ктн = 110000/√3/100/√3 Зав. № 09032; Зав. № 09026 Госреестр № 40179-08	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01224743 Госреестр № 31857-06			Активная Реактивная
11	ПС 220 кВ «Витаминком-бинат», АТ2 Ввод 110 кВ	LR-110 Кл. т. 0,2S Ктт = 1000/1 Зав. № 0907705; 0507702; 0907620 Госреестр № 40175-08	JSQ-110 Кл. т. 0,2 Ктн = 110000/√3/100/√3 Зав. № 09032; Зав. № 09026 Госреестр № 40179-08	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01224744 Госреестр № 31857-06			Активная Реактивная
12	ПС 220 кВ «Витаминком-бинат», АТ1 Ввод 110 кВ	LR-110 Кл. т. 0,2S Ктт = 1000/1 Зав. № 0906712; 0905648; 0907703 Госреестр № 40175-08	JSQ-110 Кл. т. 0,2 Ктн = 110000/√3/100/√3 Зав. № 09032; Зав. № 09026 Госреестр № 40179-08	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01224742 Госреестр № 31857-06			Активная Реактивная
13	ПС 220 кВ «Витаминком-бинат», Т1 Ввод 110 кВ	LR-110 Кл. т. 0,2S Ктт = 1000/1 Зав. № 0906701; 0907707; 0907621 Госреестр № 40175-08	JSQ-110 Кл. т. 0,2 Ктн = 110000/√3/100/√3 Зав. № 09032; Зав. № 09026 Госреестр № 40179-08	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01224753 Госреестр № 31857-06			Активная Реактивная
14	ПС 220 кВ «Витаминком-бинат», Т2 Ввод 110 кВ	LR-110 Кл. т. 0,2S Ктт = 1000/1 Зав. № 0908640; 0913612; 0914611 Госреестр № 40175-08	JSQ-110 Кл. т. 0,2 Ктн = 110000/√3/100/√3 Зав. № 09032; Зав. № 09026 Госреестр № 40179-08	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01224752 Госреестр № 31857-06			Активная Реактивная
15	ПС 220 кВ «Витаминком-бинат», ВЛ 110 кВ «Северная» (W11G)	LR-110 Кл. т. 0,2S Ктт = 1000/1 Зав. № 0909644; 0905637; 0908699 Госреестр № 40175-08	JSQ-110 Кл. т. 0,2 Ктн = 110000/√3/100/√3 Зав. № 09032; Зав. № 09026 Госреестр № 40179-08	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01224754 Госреестр № 31857-06			

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
16	ПС 220 кВ «Витаминкомбинат», ВЛ 110 кВ «ЗИП» (W12G)	LR-110 Кл. т. 0,2S Ктт = 1000/1 Зав. № 0912630; 0905698; 0911626 Госреестр № 40175-08	JSQ-110 Кл. т. 0,2 Ктн = 110000/√3/100/√3 Зав. № 09032; Зав. № 09026 Госреестр № 40179-08	A1802RALQ-P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01224749 Госреестр № 31857-06	УСПД RTU-325H Зав. № 005753 Госреестр № 44626-10	ИБК АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) Госреестр № 45048-10	Активная Реактивная
17	ПС 220 кВ «Витаминкомбинат», ВЛ 110 кВ «Западная 2» 2 цепь (W13G)	LR-110 Кл. т. 0,2S Ктт = 1000/1 Зав. № 0912625; 0910631; 0909711 Госреестр № 40175-08	JSQ-110 Кл. т. 0,2 Ктн = 110000/√3/100/√3 Зав. № 09032; Зав. № 09026 Госреестр № 40179-08	A1802RALQ-P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01224745 Госреестр № 31857-06			Активная Реактивная
18	ПС 220 кВ «Витаминкомбинат», ВЛ 110 кВ «Западная 2» 1 цепь (W14G)	LR-110 Кл. т. 0,2S Ктт = 1000/1 Зав. № 0915632; 0914622; 0910624 Госреестр № 40175-08	JSQ-110 Кл. т. 0,2 Ктн = 110000/√3/100/√3 Зав. № 09032; Зав. № 09026 Госреестр № 40179-08	A1802RALQ-P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01224748 Госреестр № 31857-06			Активная Реактивная
19	ПС 220 кВ «Витаминкомбинат», ВЛ 110 кВ «ВНИИРИС» (W15G)	LR-110 Кл. т. 0,2S Ктт = 1000/1 Зав. № 0914623; 0904634; 0904651 Госреестр № 40175-08	JSQ-110 Кл. т. 0,2 Ктн = 110000/√3/100/√3 Зав. № 09032; Зав. № 09026 Госреестр № 40179-08	A1802RALQ-P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01224750 Госреестр № 31857-06			Активная Реактивная
20	ПС 220 кВ «Витаминкомбинат», ВЛ 110 кВ «Н. Величковская» (W16G)	LR-110 Кл. т. 0,2S Ктт = 1000/1 Зав. № 0915633; 0907643; 0911629 Госреестр № 40175-08	JSQ-110 Кл. т. 0,2 Ктн = 110000/√3/100/√3 Зав. № 09032; Зав. № 09026 Госреестр № 40179-08	A1802RALQ-P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01224751 Госреестр № 31857-06			Активная Реактивная
21	ПС 220 кВ «Витаминкомбинат», ВЛ 110 кВ «Н. Титаровская тяговая» 1 цепь (W17G)	LR-110 Кл. т. 0,2S Ктт = 1000/1 Зав. № 0906639; 0913627; 0905636 Госреестр № 40175-08	JSQ-110 Кл. т. 0,2 Ктн = 110000/√3/100/√3 Зав. № 09032; Зав. № 09026 Госреестр № 40179-08	A1802RALQ-P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01224755 Госреестр № 31857-06			Активная Реактивная
22	ПС 220 кВ «Витаминкомбинат», ВЛ 110 кВ «Н. Титаровская тяговая» 2 цепь (W18G)	LR-110 Кл. т. 0,2S Ктт = 1000/1 Зав. № 0913628; 0909616; 0905649 Госреестр № 40175-08	JSQ-110 Кл. т. 0,2 Ктн = 110000/√3/100/√3 Зав. № 09032; Зав. № 09026 Госреестр № 40179-08	A1802RALQ-P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01224746 Госреестр № 31857-06			Активная Реактивная
23	ПС 220 кВ «Витаминкомбинат», ВЛ 110 кВ «Лорис» (W19G)	LR-110 Кл. т. 0,2S Ктт = 1000/1 Зав. № 0909617; 0909645; 0908619 Госреестр № 40175-08	JSQ-110 Кл. т. 0,2 Ктн = 110000/√3/100/√3 Зав. № 09032; Зав. № 09026 Госреестр № 40179-08	A1802RALQ-P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01224747 Госреестр № 31857-06			Активная Реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
24	ПС 220 кВ «Витаминкомбинат», ВЛ 35 кВ «Калинино» (W2H)	RING Кл. т. 0,5S Ктт = 600/5 Зав. № 26352-008; 26352-009; 26352-010 Госреестр № 31441-06	ЗНОЛ-35III Кл. т. 0,5 Ктн = 35000/√3/100/√3 Зав. № 108; 110; 111 Зав. № 107; 103; 361 Госреестр № 21257-06	A1805RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01224735 Госреестр № 31857-06	УСПД RTU-325H Зав. № 005753 Госреестр № 44626-10	ИВК АИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) Госреестр № 45048-10	Активная Реактивная
25	ПС 220 кВ «Витаминкомбинат», ВЛ 35 кВ «Н. Титаровская тяговая» (W4H)	RING Кл. т. 0,5S Ктт = 600/5 Зав. № 26352-011; 26352-012; 26352-013 Госреестр № 31441-06	ЗНОЛ-35III Кл. т. 0,5 Ктн = 35000/√3/100/√3 Зав. № 108; 110; 111 Зав. № 107; 103; 361 Госреестр № 21257-06	A1805RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01224720 Госреестр № 31857-06			Активная Реактивная
26	ПС 220 кВ «Витаминкомбинат», Т1 Ввод 35 кВ	RING Кл. т. 0,5S Ктт = 1000/5 Зав. № 26352-007; 26352-014; 26352-015 Госреестр № 31441-06	ЗНОЛ-35III Кл. т. 0,5 Ктн = 35000/√3/100/√3 Зав. № 108; 110; 111 Зав. № 107; 103; 361 Госреестр № 21257-06	A1805RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01224731 Госреестр № 31857-06			Активная Реактивная
27	ПС 220 кВ «Витаминкомбинат», Т2 Ввод 35 кВ	RING Кл. т. 0,5S Ктт = 1000/5 Зав. № 26352-004; 26352-005; 26352-006 Госреестр № 31441-06	ЗНОЛ-35III Кл. т. 0,5 Ктн = 35000/√3/100/√3 Зав. № 108; 110; 111 Зав. № 107; 103; 361 Госреестр № 21257-06	A1805RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01224727 Госреестр № 31857-06			Активная Реактивная
28	ПС 220 кВ «Витаминкомбинат», СВ 35 кВ (QC1H)	RING Кл. т. 0,5S Ктт = 1000/5 Зав. № 26352-001; 26352-002; 26352-003 Госреестр № 31441-06	ЗНОЛ-35III Кл. т. 0,5 Ктн = 35000/√3/100/√3 Зав. № 108; 110; 111 Зав. № 107; 103; 361 Госреестр № 21257-06	A1805RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01224722 Госреестр № 31857-06			Активная Реактивная
29	ПС 220 кВ «Витаминкомбинат», АТ1 Ввод 10 кВ	ТЛП-10-6 Кл. т. 0,5S Ктт = 1000/5 Зав. № 675; 678; 679 Госреестр № 30709-08	ЗНОЛП Кл. т. 0,5 Ктн = 10000/√3/100/√3 Зав. № 163; 161; 162 Зав. № 164; 165; 160 Госреестр № 23544-07	A1805RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01224739 Госреестр № 31857-06			Активная Реактивная
30	ПС 220 кВ «Витаминкомбинат», АТ2 Ввод 10 кВ	ТЛП-10-6 Кл. т. 0,5S Ктт = 1000/5 Зав. № 677; 676; 674 Госреестр № 30709-08	ЗНОЛП Кл. т. 0,5 Ктн = 10000/√3/100/√3 Зав. № 163; 161; 162 Зав. № 164; 165; 160 Госреестр № 23544-07	A1805RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01224725 Госреестр № 31857-06			Активная Реактивная
31	ПС 220 кВ «Витаминкомбинат», Т2 Ввод 10 кВ	ТЛП-10-1 Кл. т. 0,5S Ктт = 3000/5 Зав. № 1223; 1226; 1227 Госреестр № 30709-08	ЗНОЛП Кл. т. 0,5 Ктн = 10000/√3/100/√3 Зав. № 163; 161; 162 Зав. № 164; 165; 160 Госреестр № 23544-07	A1805RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01224728 Госреестр № 31857-06			Активная Реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
32	ПС 220 кВ «Витаминкомбинат», ЗРУ 10 кВ, фидер W6K (BK-2)	ТЛП-10-6 Кл. т. 0,5S Ктт = 600/5 Зав. № 1272; 1275; 1261 Госреестр № 30709-08	ЗНОЛП Кл. т. 0,5 Ктн = 10000/√3/100/√3 Зав. № 4676; 4675; 4672 Зав. № 4671; 4674; 4673 Госреестр № 23544-07	A1805RALQ-P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01224740 Госреестр № 31857-06	УСПД RTU-325H Зав. № 005753 Госреестр № 44626-10	ИБК АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) Госреестр № 45048-10	Активная Реактивная
33	ПС 220 кВ «Витаминкомбинат», ЗРУ 10 кВ, фидер W8K (BK-4)	ТЛП-10-6 Кл. т. 0,5S Ктт = 300/5 Зав. № 1245; 1241; 1251 Госреестр № 30709-08	ЗНОЛП Кл. т. 0,5 Ктн = 10000/√3/100/√3 Зав. № 4676; 4675; 4672 Зав. № 4671; 4674; 4673 Госреестр № 23544-07	A1805RALQ-P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01224726 Госреестр № 31857-06			Активная Реактивная
34	ПС 220 кВ «Витаминкомбинат», ЗРУ 10 кВ, ТСН2 (TN2K) 10 кВ W14K (B-10)	ТЛП-10-6 Кл. т. 0,5S Ктт = 200/5 Зав. № 1233; 1237; 1232 Госреестр № 30709-08	ЗНОЛП Кл. т. 0,5 Ктн = 10000/√3/100/√3 Зав. № 4676; 4675; 4672 Зав. № 4671; 4674; 4673 Госреестр № 23544-07	A1805RALQ-P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01224741 Госреестр № 31857-06			Активная Реактивная
35	ПС 220 кВ «Витаминкомбинат», ЗРУ 10 кВ, фидер W16K (BK-6)	ТЛП-10-6 Кл. т. 0,5S Ктт = 400/5 Зав. № 1255; 1258; 1252 Госреестр № 30709-08	ЗНОЛП Кл. т. 0,5 Ктн = 10000/√3/100/√3 Зав. № 4676; 4675; 4672 Зав. № 4671; 4674; 4673 Госреестр № 23544-07	A1805RALQ-P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01224723 Госреестр № 31857-06			Активная Реактивная
36	ПС 220 кВ «Витаминкомбинат», ЗРУ 10 кВ, фидер W18K (BK-8)	ТЛП-10-6 Кл. т. 0,5S Ктт = 400/5 Зав. № 1253; 1257; 1254 Госреестр № 30709-08	ЗНОЛП Кл. т. 0,5 Ктн = 10000/√3/100/√3 Зав. № 4676; 4675; 4672 Зав. № 4671; 4674; 4673 Госреестр № 23544-07	A1805RALQ-P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01224717 Госреестр № 31857-06			Активная Реактивная
37	ПС 220 кВ «Витаминкомбинат», ЗРУ 10 кВ, фидер W20K (BK-10)	ТЛП-10-6 Кл. т. 0,5S Ктт = 300/5 Зав. № 1242; 1240; 1250 Госреестр № 30709-08	ЗНОЛП Кл. т. 0,5 Ктн = 10000/√3/100/√3 Зав. № 4676; 4675; 4672 Зав. № 4671; 4674; 4673 Госреестр № 23544-07	A1805RALQ-P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01224734 Госреестр № 31857-06			Активная Реактивная
38	ПС 220 кВ «Витаминкомбинат», ЗРУ 10 кВ, фидер W22K (BK-12)	ТЛП-10-6 Кл. т. 0,5S Ктт = 600/5 Зав. № 1273; 1270; 1268 Госреестр № 30709-08	ЗНОЛП Кл. т. 0,5 Ктн = 10000/√3/100/√3 Зав. № 4676; 4675; 4672 Зав. № 4671; 4674; 4673 Госреестр № 23544-07	A1805RALQ-P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01224730 Госреестр № 31857-06			Активная Реактивная
39	ПС 220 кВ «Витаминкомбинат», ЗРУ 10 кВ, Т1 Ввод 10 кВ	ТЛП-10-1 Кл. т. 0,5S Ктт = 3000/5 Зав. № 1225; 1222; 1224 Госреестр № 30709-08	ЗНОЛП Кл. т. 0,5 Ктн = 10000/√3/100/√3 Зав. № 4676; 4675; 4672 Зав. № 4671; 4674; 4673 Госреестр № 23544-07	A1805RALQ-P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01224729 Госреестр № 31857-06			Активная Реактивная



Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
40	ПС 220 кВ «Витаминкомбинат», ЗРУ 10 кВ, ТСН1 (ТН1К) 10 кВ W5K (В-10 ТСН-1)	ТЛП-10-6 Кл. т. 0,5S Ктт = 200/5 Зав. № 1228; 1229; 1231 Госреестр № 30709-08	ЗНОЛП Кл. т. 0,5 Ктн = 10000/√3/100/√3 Зав. № 4676; 4675; 4672 Зав. № 4671; 4674; 4673 Госреестр № 23544-07	A1805RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01224738 Госреестр № 31857-06	УСПД RTU-325H Зав.№ 005753 Госреестр№ 44626-10	ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) Госреестр № 45048-10	Активная Реактивная
41	ПС 220 кВ «Витаминкомбинат», ЗРУ 10 кВ, фидер W11K (ВК-1)	ТЛП-10-6 Кл. т. 0,5S Ктт = 400/5 Зав. № 1259; 1256; 1260 Госреестр № 30709-08	ЗНОЛП Кл. т. 0,5 Ктн = 10000/√3/100/√3 Зав. № 4676; 4675; 4672 Зав. № 4671; 4674; 4673 Госреестр № 23544-07	A1805RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01224724 Госреестр № 31857-06			Активная Реактивная
42	ПС 220 кВ «Витаминкомбинат», ЗРУ 10 кВ, фидер W13K (ВК-3)	ТЛП-10-6 Кл. т. 0,5S Ктт = 400/5 Зав. № 34129; 34124; 34127 Госреестр № 30709-08	ЗНОЛП Кл. т. 0,5 Ктн = 10000/√3/100/√3 Зав. № 4676; 4675; 4672 Зав. № 4671; 4674; 4673 Госреестр № 23544-07	A1805RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01224737 Госреестр № 31857-06			Активная Реактивная
43	ПС 220 кВ «Витаминкомбинат», ЗРУ 10 кВ, фидер W15K (ВК-5)	ТЛП-10-6 Кл. т. 0,5S Ктт = 600/5 Зав. № 1267; 1269; 1264 Госреестр № 30709-08	ЗНОЛП Кл. т. 0,5 Ктн = 10000/√3/100/√3 Зав. № 4676; 4675; 4672 Зав. № 4671; 4674; 4673 Госреестр № 23544-07	A1805RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01224733 Госреестр № 31857-06			Активная Реактивная
44	ПС 220 кВ «Витаминкомбинат», ЗРУ 10 кВ, фидер W17K (ВК-7)	ТЛП-10-6 Кл. т. 0,5S Ктт = 600/5 Зав. № 1274; 1262; 1271 Госреестр № 30709-08	ЗНОЛП Кл. т. 0,5 Ктн = 10000/√3/100/√3 Зав. № 4676; 4675; 4672 Зав. № 4671; 4674; 4673 Госреестр № 23544-07	A1805RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01224719 Госреестр № 31857-06			Активная Реактивная
45	ПС 220 кВ «Витаминкомбинат», ЗРУ 10 кВ, фидер W19K (ВК-9)	ТЛП-10-6 Кл. т. 0,5S Ктт = 400/5 Зав. № 34126; 34128; 34125 Госреестр № 30709-08	ЗНОЛП Кл. т. 0,5 Ктн = 10000/√3/100/√3 Зав. № 4676; 4675; 4672 Зав. № 4671; 4674; 4673 Госреестр № 23544-07	A1805RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01224736 Госреестр № 31857-06			Активная Реактивная
46	ПС 220 кВ «Витаминкомбинат», ЗРУ 10 кВ, фидер W21K (ВК-11)	ТЛП-10-6 Кл. т. 0,5S Ктт = 600/5 Зав. № 1266; 1263; 1265 Госреестр № 30709-08	ЗНОЛП Кл. т. 0,5 Ктн = 10000/√3/100/√3 Зав. № 4676; 4675; 4672 Зав. № 4671; 4674; 4673 Госреестр № 23544-07	A1805RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01224721 Госреестр № 31857-06			Активная Реактивная
47	ПС 220 кВ «Витаминкомбинат», РУ 0,4 кВ, ТСН1 (ТН1К) 0,4 кВ	EASK 41.5 Кл. т. 0,5S Ктт = 800/5 Зав. № 09/94688; 09/94690; 09/94681 Госреестр № 49019-12	-	A1805RLQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01224188 Госреестр № 31857-06			Активная Реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
48	ПС 220 кВ «Витаминком-бинат», РУ 0,4 кВ, ТСН2 (ТН2К) 0,4 кВ	ЕАСК 41.5 Кл. т. 0,5S Ктт = 800/5 Зав. № 09/94683; 09/94682; 09/94687 Госреестр № 49019-12	-	A1805RLQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01224191 Госреестр № 31857-06	УСПД RTU-325H Зав.№ 005753 Госреестр№ 44626-10	ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) Госреестр № 45048-10	Активная Реактивная
49	ПС 220 кВ «Витаминком-бинат», РУ 0,4 кВ, ТСН3 (ТН3К) 0,4 кВ	ЕАСК 41.5 Кл. т. 0,5S Ктт = 800/5 Зав. № 09/94691; 09/94680; 09/94684 Госреестр № 49019-12	-	A1805RLQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01224189 Госреестр № 31857-06			Активная Реактивная
50	ПС 220 кВ «Витаминком-бинат», РУ 0,4 кВ, ТСН4 (ТН4К) 0,4 кВ	ЕАСК 41.5 Кл. т. 0,5S Ктт = 800/5 Зав. № 09/94686; 09/94685; 09/94689 Госреестр № 49019-12	-	A1805RLQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01224190 Госреестр № 31857-06			Активная Реактивная
51	ПС 220 кВ «Витаминком-бинат», ЩХН 0,4 кВ, ф. "Проходная"	Т-0,66 Кл. т. ф. А 0,5S Кл. т. ф. В 0,5S Кл. т. ф. С 0,5 Ктт = 50/5 ф. А Зав. № 191076; ф. В Зав. № 191074; ф. С Зав. № 198786 Госреестр № 22656-02	-	A1805RLQ-P4G- DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01232718 Госреестр № 31857-06			Активная Реактивная
52	ПС 220 кВ «Витаминком-бинат», ЩХН 0,4 кВ, ф. "Сварочный щит"	Т-0,66 Кл. т. 0,5S Ктт = 100/5 Зав. № 204161; 181784; 181780 Госреестр № 22656-02	-	A1805RLXQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01225312 Госреестр № 31857-06			Активная Реактивная
53	ПС 220 кВ «Витаминком-бинат», ВЛ 220 кВ "Тихорецк" (W11E)	ТВ Кл. т. 0,2S Ктт = 2000/1 Зав. № 939; 936; 937 Госреестр № 46101-10	TEMP 245 Кл. т. 0,2 Ктн = 220000/√3/100/√3 Зав. № Т 09192805; Т 09192804; Т 09192806 Зав. № Т09192803; Т09192801; Т09192802 Госреестр № 25474-03	A1802 RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01231407 Госреестр № 31857-11			Активная Реактивная
54	ПС 220 кВ «Витаминком-бинат», ЗРУ 10 кВ, фидер W26К (ВК-14)	ТЛП-10-6 Кл. т. 0,5S Ктт = 300/5 Зав. № 34121; 34120; 34119 Госреестр № 30709-08	ЗНОЛП Кл. т. 0,5 Ктн = 10000/√3/100/√3 Зав. № 4676; 4675; 4672 Зав. № 4671; 4674; 4673 Госреестр № 23544-07	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 06386356 Госреестр № 31857-06			Активная Реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
55	ПС 220 кВ «Витаминкомбинат», ЗРУ 10 кВ, фидер W25K (BK-13)	ТЛП-10-6 Кл. т. 0,5S Ктт = 300/5 Зав. № 34118; 34122; Госреестр № 30709-08 Зав. № 7269 Госреестр № 30709-11	ЗНОЛП Кл. т. 0,5 Ктн = 10000/√3/100/√3 Зав. № 4676; 4675; 4672 Зав. № 4671; 4674; 4673 Госреестр № 23544-07	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01157609 Госреестр № 31857-06	УСПД RTU-325H Зав.№ 005753 Госреестр№ 44626-10	ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) Госреестр № 45048-10	Активная Реактивная
56	ПС 220 кВ «Витаминкомбинат», ЗРУ 10 кВ, фидер W32K (BK-20)	ТЛП-10-6 Кл. т. 0,5S Ктт = 300/5 Зав. № 7273; 7275; 7274 Госреестр № 30709-11	ЗНОЛП Кл. т. 0,5 Ктн = 10000/√3/100/√3 Зав. № 4676; 4675; 4672 Зав. № 4671; 4674; 4673 Госреестр № 23544-07	A1805RALXQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01240106 Госреестр № 31857-11			
57	ПС 220 кВ «Витаминкомбинат», ЗРУ 10 кВ, фидер W31K (BK-19)	ТЛП-10-6 Кл. т. 0,5S Ктт = 300/5 Зав. № 7271; 7270; 7272 Госреестр № 30709-11	ЗНОЛП Кл. т. 0,5 Ктн = 10000/√3/100/√3 Зав. № 4676; 4675; 4672 Зав. № 4671; 4674; 4673 Госреестр № 23544-07	A1805RALXQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01240107 Госреестр № 31857-11			
58	ПС 220 кВ «Витаминкомбинат», ЗРУ 10 кВ, фидер W28K (BK-16 резерв)	ТЛП-10-6 Кл. т. 0,5S Ктт = 300/5 Зав. № 1249; 1248; 1243 Госреестр № 30709-08	ЗНОЛП Кл. т. 0,5 Ктн = 10000/√3/100/√3 Зав. № 4676; 4675; 4672 Зав. № 4671; 4674; 4673 Госреестр № 23544-07	A1802RAL- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01179556 Госреестр № 31857-06			Активная Реактивная
59	ПС 220 кВ «Витаминкомбинат», ЗРУ 10 кВ, фидер W30K (BK-18)	ТЛП-10-6 Кл. т. 0,5S Ктт = 300/5 Зав. № 3663; 3665; 3661 Госреестр № 30709-11	ЗНОЛП Кл. т. 0,5 Ктн = 10000/√3/100/√3 Зав. № 4676; 4675; 4672 Зав. № 4671; 4674; 4673 Госреестр № 23544-07	A1805RALXQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01237928 Госреестр № 31857-11			Активная Реактивная
60	ПС 220 кВ «Витаминкомбинат», ЗРУ 10 кВ, фидер W27K (BK-15 резерв)	ТЛП-10-6 Кл. т. 0,5S Ктт = 300/5 Зав. № 1246; 1247; 1244 Госреестр № 30709-08	ЗНОЛП Кл. т. 0,5 Ктн = 10000/√3/100/√3 Зав. № 4676; 4675; 4672 Зав. № 4671; 4674; 4673 Госреестр № 23544-07	A1802RAL- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01179591 Госреестр № 31857-06			Активная Реактивная
61	ПС 220 кВ «Витаминкомбинат», ЗРУ 10 кВ, фидер W29K (BK-17)	ТЛП-10-6 Кл. т. 0,5S Ктт = 300/5 Зав. № 3662; 3664; 3666 Госреестр № 30709-11	ЗНОЛП Кл. т. 0,5 Ктн = 10000/√3/100/√3 Зав. № 4676; 4675; 4672 Зав. № 4671; 4674; 4673 Госреестр № 23544-07	A1805RALXQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01237927 Госреестр № 31857-11			Активная Реактивная
62	ПС 220 кВ «Витаминкомбинат», ВЛ 35 кВ Юг- ЭнергоРесурс (W1H)	ТВ Кл. т. 0,5S Ктт = 300/5 Зав. № 866; 867; 868 Госреестр № 46101-10	ЗНОЛП Кл. т. 0,5 Ктн = 10000/√3/100/√3 Зав. № 4676; 4675; 4672 Зав. № 4671; 4674; 4673 Госреестр № 23544-07	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01241516 Госреестр № 31857-11			Активная Реактивная
63	ПС 220 кВ «Витаминкомбинат», ВЛ 35 кВ Юг- ЭнергоРесурс (W5H)	ТВ Кл. т. 0,5S Ктт = 300/5 Зав. № 869; 870; 871 Госреестр № 46101-10	ЗНОЛ-35III Кл. т. 0,5 Ктн = 35000/√3/100/√3 Зав. № 108; 110; 111 Зав. № 107; 103; 361 Госреестр № 21257-06	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01241515 Госреестр № 31857-11			Активная Реактивная

Таблица 3

Номер ИИК	cosφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации d, %			
		$I_{1(2)} \text{ £ } I_{\text{изм}} < I_{5\%}$	$I_{5\%} \text{ £ } I_{\text{изм}} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \text{ £ } I_{\text{изм}} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \text{ £ } I_{\text{изм}} \text{ £ } I_{120\%}$
1 – 23, 53 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Счетчик 0,2S)	1,0	±1,2	±0,8	±0,8	±0,8
	0,9	±1,3	±0,9	±0,8	±0,8
	0,8	±1,4	±1,0	±0,9	±0,9
	0,7	±1,6	±1,1	±0,9	±0,9
	0,5	±2,1	±1,4	±1,2	±1,2
24 – 46, 56, 57, 59, 61 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Счетчик 0,5S)	1,0	±2,4	±1,7	±1,6	±1,6
	0,9	±2,8	±1,9	±1,7	±1,7
	0,8	±3,3	±2,2	±1,9	±1,9
	0,7	±3,9	±2,5	±2,1	±2,1
	0,5	±5,6	±3,4	±2,7	±2,7
47 – 50, 52 (ТТ 0,5S; Счетчик 0,5S)	1,0	±2,3	±1,6	±1,5	±1,5
	0,9	±2,7	±1,8	±1,6	±1,6
	0,8	±3,2	±2,1	±1,7	±1,7
	0,7	±3,8	±2,4	±1,9	±1,9
	0,5	±5,5	±3,2	±2,4	±2,4
51 (ТТ 0,5; Счетчик 0,5S)	1,0	-	±2,1	±1,6	±1,5
	0,9	-	±2,6	±1,8	±1,6
	0,8	-	±3,1	±2,0	±1,7
	0,7	-	±3,7	±2,3	±1,9
	0,5	-	±5,6	±3,1	±2,4
54, 55, 58, 60, 62, 63 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Счетчик 0,2S)	1,0	±1,9	±1,2	±1,0	±1,0
	0,9	±2,4	±1,4	±1,2	±1,2
	0,8	±2,9	±1,7	±1,4	±1,4
	0,7	±3,6	±2,1	±1,6	±1,6
	0,5	±5,4	±3,0	±2,3	±2,3
Номер ИИК	sinφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации d, %			
		$I_{1(2)} \text{ £ } I_{\text{изм}} < I_{5\%}$	$I_{5\%} \text{ £ } I_{\text{изм}} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \text{ £ } I_{\text{изм}} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \text{ £ } I_{\text{изм}} \text{ £ } I_{120\%}$
1 – 23, 53 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Счетчик 0,5)	0,9	±2,0	±1,3	±1,0	±1,0
	0,8	±2,0	±0,9	±0,7	±0,7
	0,7	±2,0	±0,8	±0,6	±0,6
	0,5	±2,0	±0,6	±0,5	±0,5
24 – 46, 56, 57, 59, 61 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Счетчик 1,0)	0,9	±6,7	±5,0	±4,2	±4,2
	0,8	±6,6	±4,3	±3,8	±3,8
	0,7	±6,6	±4,0	±3,6	±3,6
	0,5	±6,6	±3,7	±3,4	±3,4
47 – 50, 52 (ТТ 0,5S; Счетчик 1,0)	0,9	±6,5	±4,8	±4,0	±4,0
	0,8	±6,5	±4,1	±3,6	±3,6
	0,7	±6,4	±3,9	±3,5	±3,5
	0,5	±6,4	±3,7	±3,3	±3,3
53 (ТТ 0,5; Счетчик 1,0)	0,9	-	±7,1	±4,6	±4,0
	0,8	-	±5,5	±3,9	±3,6
	0,7	-	±4,8	±3,7	±3,5
	0,5	-	±4,2	±3,4	±3,3
54, 55, 58, 60, 62, 63 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Счетчик 0,5)	0,9	±5,6	±3,4	±2,5	±2,5
	0,8	±5,6	±2,3	±1,7	±1,7
	0,7	±5,6	±1,9	±1,4	±1,4
	0,5	±5,6	±1,4	±1,1	±1,1

Ход часов компонентов АИИС КУЭ не превышает ±5 с/сут.

Примечания:

1. Погрешность измерений  $d_{1(2)\%P}$  и  $d_{1(2)\%Q}$  для  $\cos j = 1,0$  нормируется от  $I_{1\%}$ , а погрешность измерений  $d_{1(2)\%P}$  и  $d_{1(2)\%Q}$  для  $\cos j < 1,0$  нормируется от  $I_{2\%}$ .
2. Характеристики относительной погрешности ИИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (30 мин.).
3. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.
4. Нормальные условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:
  - напряжение от  $0,98 \cdot U_{ном}$  до  $1,02 \cdot U_{ном}$ ;
  - сила тока от  $I_{ном}$  до  $1,2 \cdot I_{ном}$ ,  $\cos j = 0,9$  инд;
  - температура окружающей среды: от плюс 15 до плюс 25 °С.
5. Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:
  - напряжение питающей сети  $0,9 \cdot U_{ном}$  до  $1,1 \cdot U_{ном}$ ;
  - сила тока от  $0,01 I_{ном}$  до  $1,2 I_{ном}$  для ИИК № 1 – 52, 54 – 63, от  $0,05 I_{ном}$  до  $1,2 I_{ном}$  для ИИК № 53;
  - температура окружающей среды:
    - для счетчиков электроэнергии от плюс 5 °С до плюс 35 °С;
    - для трансформаторов тока по ГОСТ 7746-2001;
    - для трансформаторов напряжения по ГОСТ 1983-2001.
6. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2001, счетчики электроэнергии в режиме измерения активной электроэнергии по ГОСТ Р 52323-2005, в режиме измерения реактивной электроэнергии по ГОСТ 52425-2005;
7. 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:

- счетчики электроэнергии Альфа А1800 – среднее время наработки на отказ не менее 120 000 часов;
- УСПД RTU-325Н – среднее время наработки на отказ не менее 55000 часов;
- сервер - среднее время наработки на отказ не менее 256 554 часов.

Среднее время восстановления, при выходе из строя оборудования:

- для счетчика  $T_{в} \leq 2$  часа;
- для УСПД  $T_{в} \leq 2$  часа;
- для сервера  $T_{в} \leq 1$  час;
- для компьютера АРМ  $T_{в} \leq 1$  час;
- для модема  $T_{в} \leq 1$  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, УССВ, 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 Альфа А1800 тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 172 суток; при отключении питания - не менее 10 лет;
- УСПД - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии потребленной за месяц по каждому каналу - не менее 45 суток; при отключении питания – не менее 5 лет;
- хранение информации в базах данных серверов ОАО «Федеральная Сетевая Компания Единой Энергетической Системы» (ОАО «ФСК ЕЭС») не менее 3,5 лет;

### Знак утверждения типа

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

### Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 4

Таблица 4

Наименование	Тип	Кол.
1	2	3
Трансформатор тока	ТВ	36
Трансформатор тока	LR-110	42
Трансформатор тока	RING	15
Трансформатор тока	T-0,66	6
Трансформатор тока	ТЛП-10-6	72
Трансформатор тока	ТЛП-10-1	6
Трансформатор тока	EASK 41.5	12
Трансформатор напряжения	TEMP 245	6
Трансформатор напряжения	JSQ-110	6
Трансформатор напряжения	ЗНОЛП	12
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ-35III	6
Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные	A1802RALQ-P4GB-DW-4	26
	A1802RAL-P4GB-DW-4	2
	A1805RALQ-P4GB-DW-4	25
	A1805RALXQ-P4GB-DW-4	4
	A1805RLQ-P4GB-DW-4	5
	A1805RLXQ-P4G-DW-4	1
УСПД	RTU-325H	1
Коммутатор	MOXA EDS-205	2
Устройство синхронизации времени	УССВ	1
Сотовый терминал	Cinterion MC35iT	1
Источник бесперебойного питания	PowerCom WOW 300	2

Продолжение таблицы 4

1	2	3
Спутниковая связь VSAT	SkyEdge	1
Оптический преобразователь	Моха IMC-21-M-SC	3
Шлюз	E-422	6
Универсальный адаптер беспроводного Ethernet IEEE 802.11b/g.	Моха AWK 1100	2
Методика поверки	МП 1873/550-2014	1
Паспорт-формуляр	025-024-43 РП АСК/1	1

### Поверка

осуществляется по документу МП 1873/550-2014 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220/110/35/10/6 кВ «Витаминкомбинат». Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» в августе 2014 года.

Основные средства поверки:

- трансформаторов тока – по ГОСТ 8.217-2003;
- трансформаторов напряжения – по ГОСТ 8.216-2011;
- счетчиков Альфа А1800 – по методике поверки МП-2203-0042-2006, утвержденной ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Менделеева» в 2006 г.;
- счетчиков Альфа А1800 – по документу ДЯИМ.466.453.005 МП, утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2011 г.;
- УСПД RTU-325H – по методике поверки ДЯИМ.466215.005 МП», утвержденной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2010 г.;
- 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 28498-90, диапазон измерений от минус 40 до плюс 50°С, цена деления 1°С.

### Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений приведена в документе:

- «Методика (метод) измерений количества электрической энергии с использованием автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ «Витаминкомбинат»». Свидетельство об аттестации методики (метода) измерений № 024/01.00190–05.2014 от 12.05.2014 г.

### Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ ПС 220/110/35/10/6 кВ «Витаминкомбинат»

1 ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем.

Основные положения.

2 ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.

3 ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания.

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

- при осуществлении торговли.

**Изготовитель**

ЗАО «РИТЭК-СОЮЗ»

Адрес (юридический): 350033, г. Краснодар, Ставропольская, 2;

Адрес (почтовый): 350080, г. Краснодар, Демуса, 50

Телефон/Факс: (861) 260-48-00; 260-48-14

**Заявитель**

ООО «Корпорация «ЭнергоСнабСтройСервис»

Адрес (юридический): 121500, г. Москва, Дорога МКАД 60 км, д.4А, офис 204

Адрес (почтовый): 600021, г. Владимир, ул. Мира, д.4а, офис № 3

Телефон: (4922) 33-81-51, 34-67-26 Факс: (4922) 42-44-93

**Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве» (ФБУ «Ростест-Москва»).

Аттестат аккредитации № 30010-10 от 15.03.2010 года.

117418 г. Москва, Нахимовский проспект, 31

Тел.(495) 544-00-00, 668-27-40, (499) 129-19-11 Факс (499) 124-99-96

Заместитель

Руководителя Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Ф. В. Булыгин

М.П.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2014г.