

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «08» августа 2024 г. № 1825

Регистрационный № 90309-23

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АО «Находкинский МТП» в части ПС Порт ЗРУ-6 кВ на базе ячеек Эталон

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АО «Находкинский МТП» в части ПС Порт ЗРУ-6 кВ на базе ячеек Эталон (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений приращений активной и реактивной электрической энергии, потребленной и переданной за установленные интервалы времени, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, двухуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерений.

АИИС КУЭ состоит из двух уровней:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие в себя измерительные датчики тока и напряжения комбинированные (КДТН), модули управления выключателем с функциями РЗА и счётчика электроэнергии (далее – модули);

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), выполненный на основе серверного оборудования промышленного исполнения с программным обеспечением (ПО) «АльфаЦЕНТР», а также устройства синхронизации системного времени. ИВК входит в состав Центра сбора и обработки данных (ЦСОД) ПАО «Дальневосточная Энергетическая Компания» (ПАО «ДЭК»). К серверу ИВК ПАО «ДЭК» подключен коммутатор Ethernet. Также к коммутатору подключено автоматизированное рабочее место (АРМ) персонала.

ИИК, ИВК, технические средства приема-передачи данных и линии связи образуют измерительные каналы (ИК).

Первичные токи и напряжения трансформируются измерительными КДТН в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям измерительных цепей поступают на соответствующие входы модуля. В модуле мгновенные значения аналоговых сигналов с КДТН преобразуются в цифровой код по запрограммированным коэффициентам датчика напряжения и датчика тока КДТН. В микропроцессоре модуля вычисляются мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности и энергии. Измерительная информация на выходе счетчика с учетом коэффициентов датчика напряжения и датчика тока КДТН:

- активная и реактивная электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с активной и реактивной мощности, соответственно, вычисляемая для интервалов времени 30 минут;
- средняя на интервале времени 30 минут активная и реактивная электрическая мощность.

ИБК обеспечивает выполнение следующих функций:

- периодический (один раз в сутки) и по запросу автоматический сбор результатов измерений электрической энергии;
- автоматический сбор данных о состоянии средств измерений и состоянии объектов измерений;
- хранение не менее 3,5 лет результатов измерений и журналов событий;
- автоматический сбор результатов измерений после восстановления работы каналов связи, восстановления питания;
- формирование отчетных документов;
- сбор и хранение журналов событий модулей;
- ведение журнала событий ИБК;
- синхронизацию времени в сервере ИБК с возможностью коррекции времени в счетчиках электроэнергии;
- аппаратную и программную защиту от несанкционированного изменения параметров и любого изменения данных;
- самодиагностику с фиксацией результатов в журнале событий;
- дистанционный доступ к компонентам АИИС КУЭ.

Один раз в сутки ИБК ПАО «ДЭК» автоматически формирует файл отчета с результатами измерений при помощи ПО «АльфаЦЕНТР», в формате XML, и автоматически передает его в АО «СО ЕЭС», в организации – участники оптового рынка и в интегрированную автоматизированную систему управления коммерческим учетом (ИАСУ КУ) АО «АТС».

Информационные каналы связи в АИИС КУЭ построены следующим образом:

- посредством GSM-модемов и сети стандарта GSM для передачи данных от модулей до сервера ИБК;
- посредством GSM-модемов и сети стандарта GSM для передачи данных от уровня ИБК во внешние системы.

В АИИС КУЭ на функциональном уровне выделена система обеспечения единого времени (СОЕВ), включающая в себя устройство синхронизации системного времени УССВ-2, часы сервера ИБК и модулей. Синхронизация времени часов сервера ИБК ПАО «ДЭК» выполняется 6 раз в сутки (каждые 4 часа) в соответствии с метками времени, полученными от УССВ по запросу сервера ИБК, при расхождении времени более чем на ± 1 с. В модулях ячеек Эталон отходящих фидеров (ИК № 2-5, 8-10 в Таблице 2) и ТСН (ИК № 6, 11 в Таблице 2) поддерживается единое время по времени модулей ячеек вводов (ИК №1, 7 в Таблице 2). Часы модулей вводов синхронизируются от часов сервера ИБК раз в сутки, коррекция часов модулей проводится при расхождении часов модуля и сервера ИБК более чем на ± 2 с (программируемый параметр).

Журналы событий модулей и сервера ИБК отображают факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Заводской номер 1 наносится типографским способом в формуляр и на информационную табличку корпуса сервера ИБК методом шелкографии.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «АльфаЦЕНТР». Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений предусматривает ведение журналов фиксации ошибок, фиксации изменений параметров, защиты прав пользователей и входа с помощью пароля, защиты передачи данных с помощью контрольных сумм, что соответствует уровню «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Метрологически значимая часть ПО указана в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные признаки метрологически значимой части ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование программного обеспечения	ac_metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	не ниже 15.07.07
Цифровой идентификатор программного обеспечения (рассчитываемый по алгоритму MD5)	3e736b7f380863f44cc8e6f7bd211c54

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов (ИК) и их основные метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2, 3, 4 и 5.

Таблица 2 – Состав ИК

№ ИК	Наименование ИК	Датчики тока	Датчики напряжения	Модули с функциями счетчика электроэнергии	ИБК
1	2	3	4	5	6
1	Ввод-2, ЗРУ-6 кВ, 2СШ	VCS_SMART_1 Кл. т. 0,5 S $I_{ном1} = 50 \text{ A}$ $k_{ПРНОМ} = 20$ Рег. № 72776-18	VCS_SMART_1 Кл. т. 0,5 $U_{ном1}=6/\sqrt{3} \text{ кВ}$ Рег. № 72776-18	CM_15_5 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 73137-18	Сервер HP ProLiant DL380e Gen8; Сервер HP ProLiant DL 320e Gen8; УСЦБ-2 Рег № 54074-13
2	ЗРУ-6 кВ, 2СШ, Ф-14 КТПН 15 ООО «ТЭСК»	VCS_SMART_1 Кл. т. 0,5 S $I_{ном1} = 50 \text{ A}$ $k_{ПРНОМ} = 20$ Рег. № 72776-18	VCS_SMART_1 Кл. т. 0,5 $U_{ном1}=6/\sqrt{3} \text{ кВ}$ Рег. № 72776-18	CM_15_5 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 73137-18	
3	ЗРУ-6 кВ, 2СШ, Ф-13 ТП-79 ООО «ТЭСК»	VCS_SMART_1 Кл. т. 0,5 S $I_{ном1} = 50 \text{ A}$ $k_{ПРНОМ} = 20$ Рег. № 72776-18	VCS_SMART_1 Кл. т. 0,5 $U_{ном1}=6/\sqrt{3} \text{ кВ}$ Рег. № 72776-18	CM_15_5 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 73137-18	
4	ЗРУ-6 кВ, 2СШ, Ф-12 РП-6 Порт	VCS_SMART_1 Кл. т. 0,5 S $I_{ном1} = 50 \text{ A}$ $k_{ПРНОМ} = 20$ Рег. № 72776-18	VCS_SMART_1 Кл. т. 0,5 $U_{ном1}=6/\sqrt{3} \text{ кВ}$ Рег. № 72776-18	CM_15_5 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 73137-18	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
5	ЗРУ-6 кВ, 2СШ, Ф-11 РТП-1Н Порт	VCS_SMART_1 Кл. т. 0,5 S $I_{ном1} = 50 \text{ A}$ $k_{ПРФом} = 20$ Рег. № 72776-18	VCS_SMART_1 Кл. т. 0,5 $U_{ном1}=6/\sqrt{3} \text{ кВ}$ Рег. № 72776-18	CM_15_5 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 73137-18	Сервер HP ProLiant DL380e Gen8 Сервер HP ProLiant DL 320e Gen8 УСВВ-2 Рег № 54074- 13
6	ТСН-2, ЗРУ-6 кВ, 2СШ	VCS_SMART_1 Кл. т. 0,5 S $I_{ном1} = 50 \text{ A}$ $k_{ПРФом} = 20$ Рег. № 72776-18	VCS_SMART_1 Кл. т. 0,5 $U_{ном1}=6/\sqrt{3} \text{ кВ}$ Рег. № 72776-18	CM_15_5 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 73137-18	
7	Ввод-1, ЗРУ-6 кВ, 1СШ	VCS_SMART_1 Кл. т. 0,5 S $I_{ном1} = 50 \text{ A}$ $k_{ПРФом} = 20$ Рег. № 72776-18	VCS_SMART_1 Кл. т. 0,5 $U_{ном1}=6/\sqrt{3} \text{ кВ}$ Рег. № 72776-18	CM_15_5 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 73137-18	
8	ЗРУ-6 кВ, 1СШ, Ф-5 РП-6 Порт	VCS_SMART_1 Кл. т. 0,5 S $I_{ном1} = 50 \text{ A}$ $k_{ПРФом} = 20$ Рег. № 72776-18	VCS_SMART_1 Кл. т. 0,5 $U_{ном1}=6/\sqrt{3} \text{ кВ}$ Рег. № 72776-18	CM_15_5 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 73137-18	
9	ЗРУ-6 кВ, 1СШ, Ф-4 РТП-1Н Порт	VCS_SMART_1 Кл. т. 0,5 S $I_{ном1} = 50 \text{ A}$ $k_{ПРФом} = 20$ Рег. № 72776-18	VCS_SMART_1 Кл. т. 0,5 $U_{ном1}=6/\sqrt{3} \text{ кВ}$ Рег. № 72776-18	CM_15_5 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 73137- 18	
10	ЗРУ-6 кВ, 1СШ, Ф-3 Тобольская сопка КТПН161	VCS_SMART_1 Кл. т. 0,5 S $I_{ном1} = 50 \text{ A}$ $k_{ПРФом} = 20$ Рег. № 72776-18	VCS_SMART_1 Кл. т. 0,5 $U_{ном1}=6/\sqrt{3} \text{ кВ}$ Рег. № 72776-18	CM_15_5 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 73137- 18	
11	ТСН-1, ЗРУ-6 кВ, 1СШ	VCS_SMART_1 Кл. т. 0,5 S $I_{ном1} = 50 \text{ A}$ $k_{ПРФом} = 20$ Рег. № 72776-18	VCS_SMART_1 Кл. т. 0,5 $U_{ном1}=6/\sqrt{3} \text{ кВ}$ Рег. № 72776-18	CM_15_5 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 73137- 18	
Примечания: 1. Допускается замена КДТН и модулей на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что Предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 2 метрологических характеристик. 2. Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке, вносят изменения в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.					

Таблица 3 – Метрологические характеристики ИК в нормальных условиях применения

ИК №№	cos φ	$I_2 \leq I_{изм} < I_5$		$I_5 \leq I_{изм} < I_{20}$		$I_{20} \leq I_{изм} < I_{100}$		$I_{100} \leq I_{изм} \leq I_{max}$	
		δ_{w0}^A %	δ_{w0}^P %	δ_{w0}^A %	δ_{w0}^P %	δ_{w0}^A %	δ_{w0}^P %	δ_{w0}^A %	δ_{w0}^P %
1 - 11	0,50	±4,9	±2,7	±3,1	±2,1	±2,3	±1,5	±2,3	±1,5
	0,80	±2,7	±4,1	±1,9	±2,9	±1,4	±2,1	±1,4	±2,1
	0,87	±2,4	±5,0	±1,8	±3,3	±1,2	±2,4	±1,2	±2,4
	1,00	±1,9	-	±1,2	-	±1,0	-	±1,0	-

Таблица 4 – Метрологические характеристики ИК в рабочих условиях применения

ИК №№	cos φ	$I_2 \leq I_{изм} < I_5$		$I_5 \leq I_{изм} < I_{20}$		$I_{20} \leq I_{изм} < I_{100}$		$I_{100} \leq I_{изм} \leq I_{max}$	
		δ_w^A %	δ_w^P %	δ_w^A %	δ_w^P %	δ_w^A %	δ_w^P %	δ_w^A %	δ_w^P %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1 - 11	0,50	±5,1	±3,7	±3,4	±3,4	±2,6	±3,1	±2,6	±3,1
	0,80	±3,0	±4,9	±2,3	±3,9	±1,9	±3,4	±1,9	±3,4
	0,87	±2,8	±5,6	±2,2	±4,3	±1,8	±3,6	±1,8	±3,6
	1,00	±2,3	-	±1,4	-	±1,3	-	±1,3	-
Пределы допускаемого значения поправки часов, входящих в СОЕВ, относительно шкалы времени UTC(SU) ±5 с									

Примечание к таблицам 3 и 4:

I_2 – сила тока 2% относительно номинального тока КДТН;

I_5 – сила тока 5% относительно номинального тока КДТН;

I_{20} – сила тока 20% относительно номинального тока КДТН;

I_{100} – сила тока 100% относительно номинального тока КДТН;

I_{max} – сила тока $I_{ном} \cdot k_{прном}$;

$I_{изм}$ – силы тока при измерениях активной и реактивной электрической энергии относительно номинального тока КДТН;

δ_{w0}^A – доверительные границы допускаемой основной относительной погрешности при вероятности $P=0,95$ при измерении активной электрической энергии;

δ_{w0}^P – доверительные границы допускаемой основной относительной погрешности при вероятности $P=0,95$ при измерении реактивной электрической энергии;

δ_w^A – доверительные границы допускаемой относительной погрешности при вероятности $P=0,95$ при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях применения;

δ_w^P – доверительные границы допускаемой относительной погрешности при вероятности $P=0,95$ при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях применения.

Таблица 5 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов	11
Нормальные условия: – ток – напряжение, % от $U_{ном}$ – коэффициент мощности $\cos \varphi$ температура окружающего воздуха для счетчиков, °С:	от $0,02 \cdot I_{ном}$ до $I_{ном} \cdot k_{ПРном}$ от 99 до 101 0,5 инд. - 1,0 - 0,5 емк. от +21 до +25
Рабочие условия эксплуатации: допускаемые значения неинформативных параметров: – сила тока – напряжение, % от $U_{ном}$ – коэффициент мощности $\cos \varphi$ температура окружающего воздуха, °С: – для КДТН – для модулей СМ_15 – для сервера	от $0,02 \cdot I_{ном}$ до $I_{ном} \cdot k_{ПРном}$ от 90 до 110 0,5 инд. - 1,0 - 0,5 емк. от -40 до +40 от 0 до +40 от +15 до +25
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов Модули СМ_15: – среднее время наработки на отказ, ч, не менее Сервер: среднее время наработки на отказ, ч, не менее Глубина хранения информации Модули СМ_15: – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее Сервер: хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	125000 40000 45 3,5

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера с помощью источника бесперебойного питания;
- резервный сервер с установленным специализированным ПО;
- резервирование каналов связи между уровнями ИИК и ИВК и между ИВК и внешними системами субъектов ОРЭМ, а также с инфраструктурными организациями ОРЭМ.

Ведение журналов событий:

- модуля, с фиксированием событий:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени.
- ИВК, с фиксированием событий:
 - даты начала регистрации измерений;
 - перерывы электропитания;
 - программные и аппаратные перезапуски;
 - установка и корректировка времени;
 - нарушение защиты ИВК;
 - отсутствие/довосстановление данных с указанием точки измерений и соответствующего интервала времени.

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - модуля;
 - сервера ИВК;
- защита информации на программном уровне:
 - результатов измерений при передаче информации (возможность использования цифровой подписи);
 - установка пароля на модуль;
 - установка пароля на сервер ИВК.

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист формуляра MSK27190131-АИИСКУЭ.ФО «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АО «Находкинский МТП» в части ПС Порт ЗРУ-6 кВ на базе ячеек Эталон. Формуляр».

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Датчики тока и напряжения комбинированные	VCS_Smart_1	11
Модули с функциями счетчика электроэнергии	CM_15_5	11
ПО ИВК	АльфаЦЕНТР	1
Сервер	HP ProLiant DL380e Gen8	1
Сервер	HP ProLiant DL 320e Gen8	1
СОЕВ	УССВ-2	1
Формуляр	MSK27190131-АИИСКУЭ.ФО	1

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений изложена в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии АО «Находкинский МТП» в части ПС Порт ЗРУ-6 кВ на базе ячеек Эталон. Методика измерений аттестована Западно-Сибирским филиалом ФГУП «ВНИИФТРИ», уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311735.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ Р 8.596-2002 Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения;

ГОСТ 22261-94 Межгосударственный стандарт. Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия;

ГОСТ 34.601-90 Межгосударственный стандарт. Автоматизированные системы. Стадии создания.

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Таврида Электрик МСК»
(ООО «Таврида Электрик МСК»)
ИНН 7701654251
Юридический адрес: 125124, г. Москва, 5-я ул. Ямского Поля, д. 5, стр. 1, эт. 19
Телефон: +7 (4212) 38-19-68
Факс: +7(4212) 38-19-67
E-mail: INFODV@tavrida.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Таврида Электрик МСК»
(ООО «Таврида Электрик МСК»)
ИНН 7701654251
Юридический адрес: 125124, г. Москва, 5-я ул. Ямского Поля, д. 5, стр. 1, эт. 19
Адрес места осуществления деятельности: 680020, Хабаровский край, г. Хабаровск,
ул. Пионерская, д.1, оф. (72-77)
Телефон: +7 (4212) 38-19-68
Факс: +7(4212) 38-19-67
E-mail: INFODV@tavrida.ru

Испытательный центр

Западно-Сибирский филиал Федерального государственного унитарного предприятия
«Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических
и радиотехнических измерений» (Западно-Сибирский филиал ФГУП «ВНИИФТРИ»)
Адрес: 630004, г. Новосибирск, пр-кт Димитрова, д. 4
Телефон (факс): +7 (383) 210-08-14, +7 (383) 210-13-60
E-mail: director@sniiim.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.310556.