

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии и мощности легкоатлетического манежа г. Санкт-Петербург

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии и мощности легкоатлетического манежа г. Санкт-Петербурга (далее - АИИС КУЭ легкоатлетического манежа г. Санкт-Петербург) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии и мощности, контроля ее передачи и потребления за установленные интервалы времени по отдельным технологическим объектам, а также для сбора, хранения и обработки полученной информации.

### Описание средства измерений

АИИС КУЭ легкоатлетического манежа г. Санкт-Петербург представляет собой многофункциональную, многоуровневую систему с распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ легкоатлетического манежа г. Санкт-Петербург решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодический (1 раз в 30 минут, 1 раз в сутки, 1 раз в месяц) и /или по запросу автоматический сбор привязанных к шкале координированного времени UTC/GMT (с учетом поясного времени) результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета;
- хранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации и от несанкционированного доступа;
- возможность передачи результатов измерений и данных о состоянии средств измерений в организации–участники розничного рынка электроэнергии;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка пломб, электронных ключей, программных паролей);
- ведение журналов событий;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (синхронизация и коррекция часов компонентов АИИС КУЭ).

АИИС КУЭ легкоатлетического манежа состоит из пяти измерительных каналов (ИК), которые используются для измерения электрической энергии (мощности), и включает в себя:

- трансформаторы тока (ТТ) класса точности 0,5S по ГОСТ 7746-2001, счетчики электрические трехфазные Меркурий 230 (Госреестр РФ № 23345-07) класса точности 0,5S/1,0, образующие первый уровень системы;
- интеллектуальный контроллер SM 160 (Госреестр РФ № 52126-12), устройство синхронизации времени УСВ-3 (Госреестр РФ № 51644-12), образующее второй уровень системы

АИИС КУЭ легкоатлетического манежа включает также каналобразующую аппаратуру.

Измерения электроэнергии выполняется путем интегрирования по времени мощности контролируемого присоединения (объекта учета) при помощи многофункциональных микропроцессорных счетчиков электрической энергии.

Измерения активной мощности (P) счетчиками выполняется путём перемножения мгновенных значений сигналов напряжения (u) и тока (i) и интегрирования полученных значений мгновенной мощности (p) по периоду основной частоты сигналов.

По выборкам мгновенных значений напряжений и токов в каждой фазе, производится вычисление средней за период сети значений полной (S), активной (P) и реактивной (Q) мощности, при этом реактивная мощность вычисляется по формуле  $Q = \sqrt{S^2 - P^2}$ .

Принцип действия счётчиков основан на преобразовании входных сигналов тока и напряжения трехфазной сети из аналогового представления в цифровое с помощью встроенного в микроконтроллер аналого-цифрового преобразователя (АЦП). В качестве датчиков тока используются трансформаторы тока, в качестве датчиков напряжения используются резистивные делители.

Контроллер многофункциональный «Интеллектуальный контроллер SM 160» (Госреестр №52126-12) (далее интеллектуальный контроллер) предназначен для измерения электрической энергии и мощности, коммерческого и технического, многотарифного учета энергоресурсов. Принцип действия контроллера заключается в сборе данных об учете электроэнергии с соответствующих счетчиков, поддерживающих открытые протоколы обмена по цифровым интерфейсам.

В системе предусмотрена возможность доступа к базе данных интеллектуального контроллера со стороны сервера Центра сбора и обработки данных ОАО «Санкт-Петербургские электрические сети» и стороннего АРМ с ПО «Пирамида 2000», совместимого с программным обеспечением интеллектуального контроллера.

Система выполняет непрерывное измерение приращений активной и реактивной электрической энергии (мощности), привязанных к шкале координированного времени UTC/GMT (с учетом поясного времени), а также сбор результатов измерений, необходимых для организации рационального энергопотребления.

АИИС КУЭ легкоатлетического манежа г. Санкт-Петербург оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ) на базе устройства синхронизации времени типа УСВ-3, подключенного к интеллектуальному контроллеру.

Организация СОЕВ АИИС КУЭ предусматривает автоматическое вхождение интеллектуального контроллера в режим подчинения УСВ-3, что обеспечивает коррекцию времени интеллектуального контроллера при наличии расхождения. Со стороны интеллектуального контроллера осуществляется коррекция времени счетчиков при расхождении более чем на  $\pm 2$  с во время опроса.

Надежность системных решений обеспечена резервированием питания счетчиков и интеллектуального контроллера, резервированием каналов связи, а также регистрацией событий в журналах событий счётчиков и интеллектуального контроллера.

В системе обеспечена возможность автономного и визуального съема информации со счетчиков и интеллектуального контроллера. Глубина хранения информации в счетчиках и интеллектуальном контроллере не менее 45 суток.

Для защиты информационных и измерительных каналов АИИС КУЭ от несанкционированных вмешательств предусмотрена механическая и программная защита, установка паролей на счетчики и интеллектуальный контроллер.

Все кабели, приходящие на счетчик от измерительных трансформаторов, и информационные кабели, кроссируются в пломбируемом отсеке счетчика.

При прерывании питания все данные и параметры хранятся в энергонезависимой памяти. Предусмотрен самостоятельный старт после возобновления питания.

Средства измерений, входящие в состав АИИС КУЭ легкоатлетического манежа г. Санкт-Петербург, приведены в Таблице 1.

Таблица 1 – ИК АИИС КУЭ Легкоатлетического манежа г. Санкт-Петербург

№ п/п	№ ИК	наименование	Вид СИ, тип, номер в Госреестре, количество	Метрологические характеристики (классы точности, номинальный первичный ток (напряжение), номинальный вторичный ток (напряжение), мощность)
1	1.1	ЩУ ввод 1	ТТ ТШП-0,66 УЗ, 3 шт. Госреестр № 47957-11  Счетчик Меркурий 230 ART2-03 PQRSIDN Госреестр № 23345-07	Ктт=800/5; Класс точности 0,5S; Свт.об=10 В·А  Класс точности 0,5S/1; 380 В, 5 А
2	1.2	ЩУ ввод 2	ТТ ТШП-0,66 УЗ, 3 шт. Госреестр № 47957-11  Счетчик Меркурий 230 ART2-03 PQRSIDN Госреестр № 23345-07	Ктт=800/5; Класс точности 0,5S; Свт.об=10 В·А  Класс точности 0,5S/1; 380 В, 5 А
3	1.3	ЩУ АВР 2	ТТ Т-0,66 УЗ Госреестр № 22656-07  Счетчик Меркурий 230 ART2-03 PQRSIDN Госреестр № 23345-07	Ктт=150/5; Класс точности 0,5S; Свт.об=5 В·А  Класс точности 0,5S/1; 380 В, 5 А
4	1.4	ЩУ ЩКП-1	ТТ Т-0,66 УЗ Госреестр № 22656-07  Счетчик Меркурий 230 ART2-03 PQRSIDN Госреестр № 23345-07	Ктт=300/5; Класс точности 0,5S; Свт.об=5 В·А  Класс точности 0,5S/1; 380 В, 5 А
5	1.5	ЩУ АВР 3	ТТ Т-0,66 УЗ Госреестр № 22656-07  Счетчик Меркурий 230 ART2-03 PQRSIDN Госреестр № 23345-07	Ктт=300/5; Класс точности 0,5S; Свт.об=5 В·А  Класс точности 0,5S/1; 380 В, 5 А
№№ 1.1-1.5			Интеллектуальный контроллер SM 160 Госреестр № 52126-12	

Примечание - Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков, интеллектуального контроллера на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 1. Замена оформляется актом в порядке, установленном в Санкт-Петербургском государственном автономном учреждении «Дирекция по управлению спортивными сооружениями». Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ, как его неотъемлемая часть.

### Программное обеспечение

Идентификационные данные программного обеспечения, установленного в АИИС КУЭ легкоатлетического манежа г. Санкт-Петербург, приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные программного обеспечения

Наименование программного обеспечения	Встроенное программное обеспечение
Идентификационное наименование программного обеспечения	Metrology
Номер версии программного обеспечения	2.1.0.2

В соответствии с п. 4 Рекомендаций по метрологии Р 50.2.077-2014 и на основании результатов проверок уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний».

### Метрологические и технические характеристики

Основные технические и метрологические характеристики АИИС КУЭ легкоатлетического манежа г. Санкт-Петербург приведены в таблицах 3-5.

Таблица 3 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики	Примечания
Количество измерительных каналов	5	ИК № 1.1 – 1.5
Номинальное напряжение на вводах и отходящих линиях системы, кВ	0,4	ИК № 1.1 – 1.5
Отклонение напряжения, % от номинального, не более	±10	В рабочих условиях эксплуатации.
Номинальный ток, А	800 300 150	ИК № 1.1, № 1.2 ИК № 1.4, № 1.5 ИК № 1.3
Диапазон изменения коэффициента мощности	от 0,5 до 1,0	В рабочих условиях эксплуатации
Фактический диапазон рабочих температур для компонентов системы, °С: -трансформаторы тока; - электросчетчики; -интеллектуальный контроллер	от 15 до 25 от 15 до 25 от 15 до 25	ИК № 1.1 – 1.5
Суточный ход системных часов, с/сутки	±5	С учетом коррекции по GPS / ГЛОНАСС
Предел допускаемого значения разности показаний часов всех компонентов системы, с	±5	С учетом внутренней коррекции времени в системе
Срок службы, лет трансформаторы тока; электросчетчики; интеллектуальный контроллер	25 30 20	В соответствии с технической документацией завода-изготовителя.

Таблица 4 - Пределы относительных погрешностей ИК (активная электрическая энергии и мощность) в рабочих условиях эксплуатации

Номера каналов	Значение $\cos\varphi$	$\pm\delta_{WP 2\%}$ Для диапазона $2\% \leq I / I_{НОМ} < 5\%$	$\pm\delta_{WP 5\%}$ Для диапазона $5\% \leq I / I_{НОМ} < 20\%$	$\pm\delta_{WP 20\%}$ Для диапазона $20\% \leq I / I_{НОМ} \leq 120\%$
1.1-1.5	1	$\pm 2,0$	$\pm 1,1$	$\pm 0,9$
	0,9	$\pm 2,5$	$\pm 1,6$	$\pm 1,1$
	0,8	$\pm 2,8$	$\pm 1,8$	$\pm 1,2$
	0,5	$\pm 4,1$	$\pm 2,3$	$\pm 1,6$

Где:

$\pm\delta_{WP 2\%}$  - предел допускаемой относительной погрешности измерений активной электроэнергии для диапазона  $2\% \leq I / I_{НОМ} < 5\%$ ;

$\pm\delta_{WP 5\%}$  - предел допускаемой относительной погрешности измерений активной электроэнергии для диапазона  $5\% \leq I / I_{НОМ} < 20\%$ ;

$\pm\delta_{WP 20\%}$  - предел допускаемой относительной погрешности измерений активной электроэнергии для диапазона  $20\% \leq I / I_{НОМ} \leq 120\%$ .

Таблица 5 - Пределы относительных погрешностей ИК (реактивная электрическая энергия и мощность) в рабочих условиях эксплуатации

Номера каналов	Значение $\cos\varphi/\sin\varphi$	$\pm\delta_{WQ 2\%}$ Для диапазона $2\% \leq I / I_{НОМ} < 5\%$	$\pm\delta_{WQ 5\%}$ Для диапазона $5\% \leq I / I_{НОМ} < 20\%$	$\pm\delta_{WQ 120\%}$ Для диапазона $20\% \leq I / I_{НОМ} \leq 120\%$
1.1-1.5	0,9/0,4	$\pm 7,0$	$\pm 4,0$	$\pm 3,2$
	0,8/0,6	$\pm 5,3$	$\pm 3,3$	$\pm 2,8$
	0,5/0,9	$\pm 3,9$	$\pm 2,7$	$\pm 2,5$

Где:

$\pm\delta_{WQ 2\%}$  - предел допускаемой относительной погрешности измерений реактивной электроэнергии для диапазона  $2\% \leq I / I_{НОМ} < 5\%$ ;

$\pm\delta_{WQ 5\%}$  - предел допускаемой относительной погрешности измерений реактивной электроэнергии для диапазона  $5\% \leq I / I_{НОМ} < 20\%$ ;

$\delta_{WQ 20\%}$  - предел допускаемой относительной погрешности измерений реактивной электроэнергии для диапазона  $20\% \leq I / I_{НОМ} \leq 120\%$ .

### Знак утверждения типа

наносится типографским или иным способом на титульные листы эксплуатационной документации на Систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии и мощности АИИС КУЭ легкоатлетического манежа г. Санкт-Петербург.

### Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ легкоатлетического манежа г. Санкт-Петербург приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Комплектность

Наименование	Количество (шт.)
Измерительные трансформаторы тока ТШП-0,66 УЗ	6
Измерительные трансформаторы тока Т-0,66 УЗ	9
Счетчики электрической энергии Меркурий 230	5
Устройство синхронизации времени УСВ-3	1
Интеллектуальный контроллер SM 160	1
ПО «Конфигуратор SM 160	
Эксплуатационная документация	1 комплект
Методика измерений	1
Методика поверки МП-2203-0291-2015	1

### Поверка

осуществляется по документу МП-2203-0291-2015 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии и мощности легкоатлетического манежа г. Санкт-Петербург. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева» в августе 2015 г.

Средства поверки - по НД на измерительные компоненты:

- ТТ – по ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- Счетчики Меркурий 230 – ГОСТ 8.584-2004 «ГСИ. Методика поверки»;
- Интеллектуальный контроллер SM160 - по документу МП 52126-12 «Контроллеры многофункциональные «Интеллектуальный контроллер SM160». Методика поверки. ВЛСТ 340.00.000 И1», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в ноябре 2012 г.;
- УСВ-3 – по документу «Инструкция. Устройства синхронизации времени УСВ-3. Методика поверки. ВЛСТ.240.00.000 МП», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИФТРИ» в 2012 г.

Радиочасы МИР РЧ-02, Госреестр РФ № 46656-11.

### Сведения о методиках (методах) измерений

«Методика измерений электроэнергии и мощности с использованием Системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии и мощности легкоатлетического манежа г. Санкт-Петербург, аттестованная ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева» в 2015 г.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии и мощности легкоатлетического манежа г. Санкт-Петербург

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

ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения».

### Изготовитель

ООО «Дата Трансфер»

199155, г. Санкт-Петербург, Декабристов пер., дом 20, лит.А, пом. 302

ИНН 7801520741

тел. /факс (812) 334-49-80, e-mail: [office@datatransfer.ru](mailto:office@datatransfer.ru)

**Испытательный центр**

ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева"  
190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., д.19  
тел. (812) 251-76-01, факс (812) 713-01-14  
e-mail: [info@vniim.ru](mailto:info@vniim.ru)

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30001-10 от 20.12.2010 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 г.