

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ОАО «Новосибирскэнергосбыт»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ОАО «Новосибирскэнергосбыт» (далее АИИС) предназначена для измерения активной и реактивной электрической энергии, средней активной и реактивной электрической мощности, измерения времени в координированной шкале времени UTC.

### Описание средства измерений

АИИС представляет собой многофункциональную, многоуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерений. АИИС выполняет следующие функции:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодический и 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;
- передача в организации–участники оптового рынка электроэнергии результатов измерений;
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений, данных о состоянии средств измерений со стороны серверов 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;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС;
- измерение времени.

АИИС имеет трехуровневую структуру:

- 1-й уровень - информационно-измерительные комплексы точек измерений (ИИК ТИ);
- 2-й уровень - измерительно-вычислительные комплексы электроустановок (ИВКЭ);
- 3-й уровень – ИВК-1 (ИВК центрального сервера обработки информации ОАО «РЭС») и ИВК-2 (ИВК ОАО «Новосибирскэнергосбыт»);

ИИК ТИ включают в себя:

- трансформаторы тока (ТТ) и их вторичные цепи;
- трансформаторами напряжения (ТН) и их вторичные цепи;
- счётчики электроэнергии.

ИВКЭ включает в себя:

- устройство сбора и передачи данных (УСПД) «ЭКОМ-3000» со встроенным приемником меток времени GPS;

ИВК состоит из ИВК-1-го и ИВК-2, пространственно разнесенных друг от друга.

ИВК-1 включает в себя:

- основной и резервный сервер сбора данных на базе промышленного компьютера;
- основной и резервный сервер баз данных на базе промышленного компьютера с установленным ПО СУБД MS SQL Server;
- основной и резервный комплект устройств синхронизации времени УСВ-2 (Госреестр СИ № 41681-09);

- автоматизированные рабочие места.

ИВК-2 включает в себя:

- сервер сбора данных и баз данных на базе промышленного компьютера с установленным ПО СУБД MS SQL Server;
- устройство синхронизации времени УСВ-2 (Госреестр СИ № 41681-09);
- автоматизированные рабочие места.

Принцип действия АИИС основан на масштабном преобразовании параметров контролируемого присоединения (ток и напряжение) с использованием электромагнитных трансформаторов тока (ТТ) и напряжения (ТН), измерения и интегрировании мгновенной мощности с использованием счетчиков электрической энергии типа СЭТ-4ТМ.03 и СЭТ-4ТМ.03М, автоматическом сборе, хранении и передаче по каналам связи результатов измерений.

Первичные фазные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. Мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой код. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения мощности. За период сети из мгновенных значений мощности вычисляется активная мощность, из мгновенных значений тока и напряжения их среднеквадратические значения и, затем, полная мощность. Реактивная мощность вычисляется из значений активной и полной мощности.

Вычисленные значения активной и реактивной мощности каждого направления преобразуются в частоту следования импульсов. Во внутренних регистрах счетчиков осуществляется накопление импульсов, соответствующих каждому виду и направлению передачи электроэнергии в течение интервала времени 30 минут. По окончании этого интервала времени накопленное количество импульсов из каждого регистра переносится в долговременную энергонезависимую память с указанием времени измерений в шкале координированного времени UTC(SU).

УСПД один раз в 30 минут опрашивает счетчики электрической энергии и собирает результаты измерений, осуществляет обработку, заключающуюся в пересчете количества накопленных импульсов за период 30 минут в именованные величины, хранит результаты измерений в регистрах собственной памяти и передает их в ИВК-1. ИВК-1 осуществляет сбор результатов измерений с УСПД, их обработку, заключающуюся в умножении на коэффициенты трансформации ТТ и ТН, хранение в базе данных сервера БД.

ИВКЭ осуществляют:

- сбор, первичную обработку и хранение результатов измерений и служебной информации ИИК;
- синхронизацию времени в счетчиках с использованием встроенных в УСПД GPS приемников меток точного времени.

В ИВК-1 осуществляется:

- сбор данных с уровня ИВКЭ;
- обработка данных, заключающаяся в умножении приращений электроэнергии на коэффициенты трансформации ТТ и ТН;
- хранение полученных в результате обработки приращений электроэнергии в базе данных;
- визуальный просмотр результатов измерений из базы данных;
- автоматическая передача результатов измерений и данных о состоянии средств измерений в ИВК 2-го уровня с использованием межмашинного обмена, а так же в формате 80020, определенном разделом 4 Приложения № 11.1.1 к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности.

На ИВК-2 осуществляется прием данных от ИВК-1, занесение результатов измерений и данных о состоянии средств измерений в базу данных, визуальный просмотр результатов из-

мерений и данных о состоянии средств измерений из базы данных, автоматический обмен данными коммерческого учета электроэнергии со смежными субъектами оптового рынка электрической энергии и мощности, а также инфраструктурными организациями оптового рынка (в форматах 80020, 80030, 80040), в том числе:

- ОАО «АТС»;
- Филиал ОАО «СО ЕЭС» Новосибирское РДУ;
- ОАО «ФСК ЕЭС»;
- ОАО "Кузбассэнергосбыт";
- ОАО "Алтайэнергосбыт";
- ОАО "Петербургская сбытовая компания"
- ОАО "Томскэнергосбыт";
- ООО "РУСЭНЕРГОСБЫТ";
- ОАО «СИБЭКО»
- ОАО «Русгидро»;
- ОАО «Мосэнергосбыт».

АИИС выполняет измерение времени в шкале UTC(SU) следующим образом. УСПД осуществляет прием и обработку сигналов точного времени в постоянном режиме с использованием встроенного приемника сигналов GPS. УСПД, в свою очередь, при опросе счетчиков осуществляет проверку поправки шкалы времени счетчиков. Если поправка часов счетчиков превышает  $\pm 1$  с относительно шкалы времени УСПД, последний осуществляет синхронизацию шкалы времени счетчиков, но не чаще 1 раза в сутки. На ПС «Чилино» и ТПС «Плотинная» в связи с отсутствием УСПД, синхронизацию шкалы времени счетчиков по GSM- каналу связи производит ИВК-1, который в свою очередь осуществляет прием и обработку сигналов точного времени в постоянном режиме от устройства синхронизации времени УСВ-2.

Информационные каналы связи в АИИС построены следующим образом:

- посредством интерфейса RS-485 для передачи данных от ИИК ТИ на уровне ИВКЭ;
- посредством волоконно-оптической линии связи (ВОЛС) в качестве основного и резервного канала связи для передачи данных от ИВКЭ в ИВК-1 на ПС «Восточная»;
- посредством волоконно-оптической линии связи (ВОЛС) в качестве основного канала связи для передачи данных от ИВКЭ в ИВК-1 на ПС «Урожай» и ПС «Татарская»;
- посредством радиоканала стандарта GSM/GPRS с использованием коммуникатора PGC.02 в качестве основного канала связи для передачи данных от ИВКЭ в ИВК-1 на ПС «Чилино», ТПС «Плотинная», ПС «Верх-Аллак», ПС «Кочки», ПС «Столбово», ТПС «Валерино», ТПС «Зубково», ТПС «Колония», ТПС «Краснозерская», ПС «Падунская», ТПС «Районная», ТПС «Сузун», ТПС «Таскаево», ТПС «Торсьма», ТПС «Усть-Тальменка»;
- посредством радиоканала с использованием спутникового радиомодема Qualcomm GSP1620 в качестве резервного канала связи для передачи данных от ИВКЭ в ИВК-1 на ПС «Верх-Аллак», ПС «Кочки», ПС «Столбово», ТПС «Валерино», ТПС «Зубково», ТПС «Колония», ТПС «Краснозерская», ПС «Падунская», ТПС «Районная», ТПС «Сузун», ТПС «Таскаево», ТПС «Торсьма», ТПС «Усть-Тальменка».

ИИК ТИ, ИВКЭ, ИВК и каналы связи между ними образуют измерительные каналы (ИК).

Контрольный доступ к АИИС со стороны внешних систем осуществляется по основному каналу связи, образованному аппаратурой локальной сети стандарта Ethernet. Перечень измерительных каналов АИИС приведен в таблице 1.



№ ИК	Наименование присоединения	Трансформаторы тока			Трансформаторы напряжения			Счетчики электроэнергии			Тип, № Г. п. УСПД
		Тип	К-т тр.	Кл. точн.	Тип	К-т тр.	Кл. точн.	Тип	Кл. точн.		
									акт.	акт.	
12	ТПС «Колония», Ф-4 10кВ	ТПЛ-10, Г. п. № 1276-59	300/5	0,5	НАМИ-10-95 УХЛ2, Г. п. № 20186-05	10000/ 100	0,5	СЭТ-4ТМ.03, Г. п. № 27524-04	0,2S	0,5	ЭКОМ-3000, Г. п. № 17049-09
13	ТПС «Колония», Ф-5 10кВ	ТЛП-10, Г. п. № 30709-11	300/5	0,2S	НАМИ-10, Г. п. № 11094-87	10000/ 100	0,2	СЭТ-4ТМ.03, Г. п. № 27524-04	0,2S	0,5	
14	ТПС «Колония», ВЛ 246 Ц 35кВ	STSM-38, Г. п. № 37491-08	150/1	0,2S	НАМИ-35 УХЛ1, Г. п. № 19813-09	$\frac{35000 \cdot \sqrt{3}}{100 \cdot \sqrt{3}}$	0,2	СЭТ-4ТМ.03, Г. п. № 27524-04	0,2S	0,5	
15	ТПС «Валерино», ВЛ 3-15 110кВ	ТГФ110-II*, Г. п. № 34096-07	300/1	0,2S	НАМИ-110 УХЛ1, Г. п. № 24218-08	$\frac{110000 \cdot \sqrt{3}}{100 \cdot \sqrt{3}}$	0,2	СЭТ-4ТМ.03, Г. п. № 27524-04	0,2S	0,5	ЭКОМ-3000, Г. п. № 17049-09
16	ТПС «Валерино», ВЛ 3-16 110кВ	ТГФ110-II*, Г. п. № 34096-07	300/1	0,2S	НАМИ-110 УХЛ1, Г. п. № 24218-08	$\frac{110000 \cdot \sqrt{3}}{100 \cdot \sqrt{3}}$	0,2	СЭТ-4ТМ.03, Г. п. № 27524-04	0,2S	0,5	
17	ПС «Урожай», ВЛ 222 220кВ	ТФЗМ 220Б-IV У1, Г. п. № 6540-78	500/5	0,5	НКФ-220-58, Г. п. № 14626-06	$\frac{220000 \cdot \sqrt{3}}{100 \cdot \sqrt{3}}$	0,5	СЭТ-4ТМ.03, Г. п. № 27524-04	0,2S	0,5	ЭКОМ-3000, Г. п. № 17049-09
18	ПС «Урожай», ОВ-220 220кВ	ТФЗМ 220Б-IV У1, Г. п. № 6540-78	500/5	0,5	НКФ-220-58, Г. п. № 14626-06	$\frac{220000 \cdot \sqrt{3}}{100 \cdot \sqrt{3}}$	0,5	СЭТ-4ТМ.03, Г. п. № 27524-04	0,2S	0,5	
19	ТПС «Районная», ВЛ 221 220 кВ	ТГФМ-220II*, Г. п. № 36671-12	1000/ 1	0,2S	НАМИ-220 УХЛ1, Г. п. № 20344-05	$\frac{220000 \cdot \sqrt{3}}{100 \cdot \sqrt{3}}$	0,2	СЭТ-4ТМ.03, Г. п. № 27524-04	0,2S	0,5	ЭКОМ-3000, Г. п. № 17049-09
20	ТПС «Районная», ВЛ 223 220кВ	ТГФМ-220II*, Г. п. № 36671-12	1000/ 1	0,2S	НАМИ-220 УХЛ1, Г. п. № 20344-05	$\frac{220000 \cdot \sqrt{3}}{100 \cdot \sqrt{3}}$	0,2	СЭТ-4ТМ.03, Г. п. № 27524-04	0,2S	0,5	
21	ПС «Кочки», ВЛ КК-113 110кВ	ТВ-СВЭЛ-35(110, 220)- IX, мод. ТВ-СВЭЛ-110- IX, Г. п. № 54722-13	500/5	0,2S	НКФ-110-57 У1, Г. п. № 14205-94	$\frac{110000 \cdot \sqrt{3}}{100 \cdot \sqrt{3}}$	0,5	СЭТ-4ТМ.03, Г. п. № 27524-04	0,2S	0,5	ЭКОМ-3000, Г. п. № 17049-09
22	ТПС «Сузун», ВЛ 209 220кВ	ТГФ220-II*, Г. п. № 20645-05	400/1	0,2S	НАМИ-220 УХЛ1, Г. п. № 20344-05	$\frac{220000 \cdot \sqrt{3}}{100 \cdot \sqrt{3}}$	0,2	СЭТ-4ТМ.03, Г. п. № 27524-04	0,2S	0,5	
23	ТПС «Сузун», ВЛ 211 220кВ	ТГФ220-II*, Г. п. № 20645-05	400/1	0,2S	НАМИ-220 УХЛ1, Г. п. № 20344-05	$\frac{220000 \cdot \sqrt{3}}{100 \cdot \sqrt{3}}$	0,2	СЭТ-4ТМ.03, Г. п. № 27524-04	0,2S	0,5	ЭКОМ-3000, Г. п. № 17049-09
24	ТПС «Краснозер- ская», ВЛ 217 220кВ	ТГФМ-220II*, Г. п. № 36671-12	500/1	0,2S	НАМИ-220 УХЛ1, Г. п. № 20344-05	$\frac{220000 \cdot \sqrt{3}}{100 \cdot \sqrt{3}}$	0,2	СЭТ-4ТМ.03, Г. п. № 27524-04	0,2S	0,5	

№ ИК	Наименование присоединения	Трансформаторы тока			Трансформаторы напряжения			Счетчики электроэнергии			Тип, № Г. п. УСПД
		Тип	К-т тр.	Кл. точн.	Тип	К-т тр.	Кл. точн.	Тип	Кл. точн.		
									акт.	акт.	
25	ТПС Краснозерская», ВЛ 219 220 кВ	ТГФМ-220П*, Г. п. № 36671-12	500/1	0,2S	НАМИ-220 УХЛ1, Г. п. № 20344-05	$\frac{220000:\sqrt{3}}{100:\sqrt{3}}$	0,2	СЭТ-4ТМ.03М, Г. п. № 36697-08	0,2S	0,5	ЭКОМ-3000, Г. п. № 17049-09
26	ТПС «Зубково», ВЛ 218 220кВ	ТГФМ-220П*, Г. п. № 36671-12	600/1	0,2S	НАМИ-220 УХЛ1, Г. п. № 20344-05	$\frac{220000:\sqrt{3}}{100:\sqrt{3}}$	0,2	СЭТ-4ТМ.03, Г. п. № 27524-04	0,2S	0,5	
27	ПС «Зубково», ВЛ 220 220 кВ	ТГФМ-220П*, Г. п. № 36671-12	600/1	0,2S	НАМИ-220 УХЛ1, Г. п. № 20344-05	$\frac{220000:\sqrt{3}}{100:\sqrt{3}}$	0,2	СЭТ-4ТМ.03М, Г. п. № 36697-08	0,2S	0,5	
28	ТПС «Усть-Тальменка», ВЛ Ю-13 110кВ	ТГФ110-П*, Г. п. № 34096-07	400/1	0,2S	НАМИ-110 УХЛ1, Г. п. № 24218-08	$\frac{110000:\sqrt{3}}{100:\sqrt{3}}$	0,2	СЭТ-4ТМ.03, Г. п. № 27524-04	0,2S	0,5	ЭКОМ-3000, Г. п. № 17049-09
29	ТПС «Усть-Тальменка», ВЛ Ю-14 110кВ	ТГФ110-П*, Г. п. № 34096-07	400/1	0,2S	НАМИ-110 УХЛ1, Г. п. № 24218-08	$\frac{110000:\sqrt{3}}{100:\sqrt{3}}$	0,2	СЭТ-4ТМ.03, Г. п. № 27524-04	0,2S	0,5	
30	ПС «Верх-Аллак», ТСН-1 (10/0,4) 0,4кВ	ТО-0,66-У3, Г. п. № 22899-02	100/5	0,5	не используется			СЭТ-4ТМ.03, Г. п. № 27524-04	0,2S	0,5	
31	ПС «Верх-Аллак», ТСН-2 (10/0,4) 0,4кВ	ТО-0,66-У3, Г. п. № 22899-02	100/5	0,5	не используется			СЭТ-4ТМ.03, Г. п. № 27524-04	0,2S	0,5	ЭКОМ-3000, Г. п. № 17049-09
32	ПС «Верх-Аллак», ТТ1 10кВ	ТЛМ-10, Г. п. № 2473-00	150/5	0,5	НАМИТ-10-2, Г. п. № 16687-07	10000/ 100	0,5	СЭТ-4ТМ.03, Г. п. № 27524-04	0,2S	0,5	
33	ПС «Верх-Аллак», ТТ2 10кВ	ТЛМ-10, Г. п. № 2473-00	150/5	0,5	НАМИ-10, Г. п. № 11094-87	10000/ 100	0,2 <sup>1</sup>	СЭТ-4ТМ.03, Г. п. № 27524-04	0,2S	0,5	
34	ПС «Столбово», ТСН-1 (10/0,4) 0,4кВ	ТО-0,66-У3, Г. п. № 22899-02	100/5	0,5	не используется			СЭТ-4ТМ.03, Г. п. № 27524-04	0,2S	0,5	ЭКОМ-3000, Г. п. № 17049-09
35	ПС «Столбово», ТСН-2 (10/0,4) 0,4кВ	ТО-0,66-У3, Г. п. № 22899-02	100/5	0,5	не используется			СЭТ-4ТМ.03, Г. п. № 27524-04	0,2S	0,5	

№ ИК	Наименование присоединения	Трансформаторы тока			Трансформаторы напряжения			Счетчики электроэнергии			Тип, № Г. р. УСПД
		Тип	К-т тр.	Кл. точн.	Тип	К-т тр.	Кл. точн.	Тип	Кл. точн.		
									акт.	акт.	
36	ПС «Столбово», ТТ1 10кВ	ТЛМ-10, Г. р. № 2473-00	150/5	0,5	НТМИ-10-66, Г. р. № 831-69	10000/ 100	0,5	СЭТ-4ТМ.03 Г. р. № 27524-04	0,2S	0,5	
37	ПС «Столбово», ТТ2 10кВ	ТЛМ-10, Г. р. № 2473-00	150/5	0,5	НАМИТ-10-2, Г. р. № 16687-07	10000/ 100	0,5	СЭТ-4ТМ.03 Г. р. № 27524-04	0,2S	0,5	
38	ПС «Чилино», ВЛ С-21 110 кВ	ТФНД-110М, Г. р. № 2793-71	100/5	0,5	НКФ-110-57 У1, Г. р. № 14205-05	$\frac{110000:\sqrt{3}}{100:\sqrt{3}}$	0,5	СЭТ-4ТМ.03 Г. р. № 27524-04	0,2S	0,5	не использу- ется
39	ТПС «Плотин- ная», ВЛ 208 220 кВ	ТГФ220-П*, Г. р. № 20645-05	1000/ 1	0,2S	НАМИ-220 УХЛ1, Г. р. № 20344-05	$\frac{220000:\sqrt{3}}{100:\sqrt{3}}$	0,2	СЭТ-4ТМ.03 Г. р. № 27524-04	0,2S	0,5	не использу- ется
40	ТПС «Плотин- ная», ВЛ 212 220 кВ	ТГФ220-П*, Г. р. № 20645-05	1000/ 1	0,2S	НАМИ-220 УХЛ1, Г. р. № 20344-05	$\frac{220000:\sqrt{3}}{100:\sqrt{3}}$	0,2	СЭТ-4ТМ.03 Г. р. № 27524-04	0,2S	0,5	

## Программное обеспечение

В ИВК-1 и ИВК-2 используется программное обеспечение «Энергосфера» из состава «Комплексы программно-технические измерительные ЭКОМ» (ПТК «ЭКОМ», Г. р. № 19542-05, разработка ООО "НПФ "Прософт-Е", г.Екатеринбург).

Метрологически значимая часть программного комплекса «Энергосфера» ИВК-1 и ИВК-2, ее идентификационные признаки приведены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2. Идентификационные данные метрологически значимой части ПО ИВК-1

Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Другие идентификационные данные	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
pso.exe	7.0.55.4462	94effd27	Программа «Сервер опроса»	CRC32
controlage.exe	7.0.95.2300	f3bc19f9	Программа «АРМ Энергосфера»	CRC32
crqondb.exe	7.0.10.396	50ddd9a2	Программа «CRQ-интерфейс»	CRC32

Таблица 3. Идентификационные данные метрологически значимой части ПО ИВК-2

Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Другие идентификационные данные	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
pso.exe	7.0.48.4251	ab4572dd	Программа «Сервер опроса»	CRC32
controlage.exe	7.0.90.2256	dbf6d2c3	Программа «АРМ Энергосфера»	CRC32
crqondb.exe	7.0.6.383	28c79c97	Программа «CRQ-интерфейс»	CRC32

Уровень защиты метрологически значимой части программного обеспечения ИВК-1 и ИВК-2 в соответствии с МИ 3286-2010 соответствует уровню «С». Составляющая погрешности, вносимая программным обеспечением, не превышает единицы младшего разряда результата измерений.

## Метрологические и технические характеристики

Количество измерительных каналов .....	40
Границы допускаемой основной относительной погрешности при доверительной вероятности $P=0,95^2$ при измерении активной и реактивной электрической энергии.....	приведены в таблице 4
Границы допускаемой относительной погрешности при доверительной вероятности $P=0,95$ при измерении активной и реактивной электрической энергии в рабочих условиях применения .....	приведены в таблице 5
Пределы допускаемого значения поправки часов счетчиков электрической энергии относительно шкалы времени UTC не более, с.....	$\pm 5$
Период измерений активной и реактивной средней электрической мощности и приращений электрической энергии, минут .....	30
Период сбора данных со счетчиков электрической энергии, минут.....	30
Формирование XML-файла для передачи внешним системам.....	автоматическое
Формирование базы данных с результатами измерений с указанием времени проведения измерений и времени поступления результатов измерений в базу данных .....	автоматическое
Глубина хранения результатов измерений в базе данных не менее, лет.....	3,5
Ведение журналов событий ИВК, ИВКЭ и ИИК ТИ.....	автоматическое
Рабочие условия применения компонентов АИИС:	
температура окружающего воздуха (кроме ТТ и ТН), °С .....	от 0 до плюс 40
температура окружающего воздуха (для ТТ и ТН), °С .....	от минус 40 до плюс 40
частота сети, Гц .....	от 49,5 до 50,5
напряжение сети питания, В.....	от 198 до 242
индукция внешнего магнитного поля, мТл.....	не более 0,05
Допускаемые значения информативных параметров:	
ток, % от $I_{ном}$ для ИК №№ 1 - 8, 9 - 11, 13 - 16, 19 - 29, 39, 40 .....	от 2 до 120
ток, % от $I_{ном}$ для ИК №№ 7, 12, 17, 18, 30 - 38 .....	от 5 до 120
напряжение, % от $U_{ном}$ .....	от 90 до 110
коэффициент мощности $\cos j$ .....	0,5 инд. - 1,0 - 0,5 емк.
коэффициент реактивной мощности, $\sin j$ .....	0,5 инд. - 1,0 - 0,5 емк.

<sup>2</sup> Рассчитаны по методике РД 153-34.0-11.209-99

Таблица 4. Границы допускаемой основной относительной погрешности при доверительной вероятности  $P=0,95$  при измерении активной и реактивной электрической энергии

I, % от Ином	Коэффициент мощности	ИК №№ 1, 2, 5, 11, 21	ИК №№ 3, 4, 6, 8	ИК № 7, 12, 17, 18, 32, 33, 36, 37, 38	ИК №№ 9, 10, 13, 14, 15, 16, 19, 20, 22, 23, 24, 26, 28, 29, 39, 40	ИК №№ 30, 31, 34, 35	ИК № 25, 27
		$\delta_{W_0}^A, \%$	$\delta_{W_0}^A, \%$	$\delta_{W_0}^A, \%$	$\delta_{W_0}^A, \%$	$\delta_{W_0}^A, \%$	$\delta_{W_0}^A, \%$
2	0,5	±2,1	±4,8	-	±1,8	-	±1,8
2	0,8	±1,3	±2,5	-	±1,1	-	±1,2
2	1	±0,97	±1,6	-	±0,83	-	±0,91
5	0,5	±1,6	±2,9	±5,4	±1,2	±5,2	±1,3
5	0,8	±1,0	±1,6	±2,8	±0,75	±2,7	±0,87
5	1	±0,76	±1,1	±1,8	±0,57	±1,7	±0,57
20	0,5	±1,4	±2,2	±2,9	±0,94	±2,6	±1,0
20	0,8	±0,91	±1,2	±1,6	±0,63	±1,4	±0,63
20	1	±0,69	±0,85	±1,1	±0,47	±0,85	±0,47
100, 120	0,5	±1,4	±2,2	±2,2	±0,94	±1,8	±1,0
100, 120	0,8	±0,91	±1,2	±1,2	±0,63	±0,96	±0,63
100, 120	1	±0,69	±0,85	±0,85	±0,47	±0,59	±0,47

Таблица 5. Границы допускаемой относительной погрешности при доверительной вероятности  $P=0,95$  при измерении активной и реактивной электрической энергии в рабочих условиях применения

I, % от Ином	Коэффициент мощности	ИК №№ 1, 2, 5, 11, 21		ИК №№ 3, 4, 6, 8		ИК № 7, 12, 17, 18, 32, 33, 36, 37, 38		ИК №№ 9, 10, 13, 14, 15, 16, 19, 20, 22, 23, 24, 26, 28, 29, 39, 40		ИК №№ 30, 31, 34, 35		ИК № 25, 27	
		$\delta_W^A, \%$	$\delta_W^P, \%$	$\delta_W^A, \%$	$\delta_W^P, \%$	$\delta_W^A, \%$	$\delta_W^P, \%$	$\delta_W^A, \%$	$\delta_W^P, \%$	$\delta_W^A, \%$	$\delta_W^P, \%$	$\delta_W^A, \%$	$\delta_W^P, \%$
2	0,5	±2,1	±1,5	±4,8	±2,4	-	-	±1,8	±1,3	-	-	±2,0	±2,1
2	0,8	±1,4	±2,0	±2,6	±3,9	-	-	±1,2	±1,8	-	-	±1,4	±2,3
2	0,865	±1,3	±2,3	±2,3	±4,9	-	-	±1,1	±2,1	-	-	±1,3	±2,5
2	1	±1,0	-	±1,6	-	-	-	±0,88	-	-	-	±1,2	-
5	0,5	±1,7	±1,2	±3,0	±1,6	±5,4	±2,6	±1,3	±1,0	±5,3	±2,5	±1,4	±1,9
5	0,8	±1,1	±1,6	±1,7	±2,5	±2,9	±4,4	±0,91	±1,3	±2,8	±4,3	±1,1	±2,1
5	0,865	±1,1	±1,8	±1,5	±3,0	±2,5	±5,4	±0,87	±1,4	±2,4	±5,3	±1,1	±2,1
5	1	±0,81	-	±1,1	-	±1,8	-	±0,64	-	±1,7	-	±0,78	-
20	0,5	±1,5	±1,1	±2,2	±1,3	±3,0	±1,6	±1,1	±0,96	±2,7	±1,4	±1,3	±1,7
20	0,8	±1,0	±1,4	±1,3	±1,9	±1,7	±2,5	±0,81	±1,1	±1,5	±2,2	±0,95	±1,8
20	0,865	±0,99	±1,6	±1,2	±2,3	±1,5	±3,0	±0,78	±1,2	±1,3	±2,7	±0,93	±1,8
20	1	±0,75	-	±0,9	-	±1,1	-	±0,55	-	±0,9	-	±0,71	-
100, 120	0,5	±1,5	±1,1	±2,2	±1,3	±2,2	±1,3	±1,1	±0,96	±1,9	±1,1	±1,3	±1,7
100, 120	0,8	±1,0	±1,4	±1,3	±1,9	±1,3	±1,9	±0,81	±1,1	±1,1	±1,6	±0,95	±1,8
100, 120	0,865	±0,99	±1,6	±1,2	±2,3	±1,2	±2,3	±0,78	±1,2	±0,99	±1,9	±0,93	±1,8
100, 120	1	±0,75	-	±0,9	-	±0,9	-	±0,55	-	±0,66	-	±0,71	-

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист документа СМИР.АУЭ.388.00 ФО. «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ОАО «Новосибирскэнергосбыт». Формуляр».

### Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность АИИС

Трансформаторы тока:	
STSM-38	3 шт.
ТВ-СВЭЛ-110-IX	3 шт.
ТВ-СВЭЛ-220-IX	9 шт.
ТГФ-110	18 шт.
ТГФ220-П*	12 шт.
ТГФМ-220П*	18 шт.
ТЛМ-10	8 шт.
ТО-0,66-У3	12 шт.
ТПЛ-10	4 шт.
ТПЛ-СВЭЛ-10	8 шт.
ТПОЛ-10	2 шт.
ТПФМ-10	2 шт.
ТФЗМ 220Б-IV У1	6 шт.
ТФНД-110М	2 шт.
Трансформаторы напряжения:	
ЗНОМ-35-65	
НАМИ-10	3 шт.
НАМИ-10-95 УХЛ2	2 шт.
НАМИ-110 УХЛ1	21 шт.
НАМИ-220 УХЛ1	27 шт.
НАМИТ-10	1 шт.
НКФ-110-57 У1	6 шт.
НКФ-220-58	15 шт.
НТМИ-10-66	4 шт.
Счетчики электрической энергии многофункциональные:	
СЭТ-4ТМ.03	37 шт.
СЭТ-4ТМ.03М	3 шт.

Технические средства ИВК	
Сервер сбора данных	2 шт.
Сервер баз данных	3 шт.
Автоматизированное рабочее место	6 шт.
Устройства сбора и передачи данных (УСПД) «ЭКОМ-3000»	16 шт.
Устройства синхронизации времени УСВ-2	3 шт.
Документация	
СМИР.АУЭ.388.00 ФО «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ОАО «Новосибирскэнергосбыт». Формуляр»	
СМИР.АУЭ.388.00 Д1 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ОАО «Новосибирскэнергосбыт». Методика поверки»	

## **Поверка**

осуществляется в соответствии с документом СМИР.АУЭ.388.00 Д1 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ОАО «Новосибирскэнергосбыт». Методика поверки», утвержденным 27.08.2014 г. ФГУП «СНИИМ».

Основное поверочное оборудование: миллитесламетр портативный ТП-2-2У, мультиметр цифровой АРРА-109 (Г. р. № 20085-11), вольтамперфазометр «ПАРМА ВАФ®-А» (Г. р. № 39937-08), прибор для измерения параметров однофазной электрической цепи «Вымпел» (Г. р. № 23070-05), переносной персональный компьютер с доступом в Интернет.

Поверка измерительных компонентов АИИС проводится в соответствии со следующими нормативными документами по поверке:

- измерительных трансформаторов тока в соответствии с ГОСТ 8.217-2003;
- измерительных трансформаторов напряжения в соответствии с ГОСТ 8.216-2011;
- счетчиков электрической энергии СЭТ-4ТМ.03 в соответствии с документом ИЛГШ.411152.124РЭ1, утвержденным ФГУ «Нижегородский ЦСМ» в сентябре 2004 г.;
- счетчиков электрической энергии СЭТ-4ТМ.03М в соответствии с документом ИЛГШ.411152.145 РЭ1, согласованным с ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 04 декабря 2007 г.;
- УСПД «ЭКОМ-3000» в соответствии с документом «ГСИ. Комплекс программно-технический измерительный ЭКОМ-3000. Методика поверки. ПБКМ.421459.003 МП», утвержденным ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМС" в мае 2009 г.

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

Методика измерений изложена в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ОАО «Новосибирскэнергосбыт». Свидетельство об аттестации методики измерений № 207-01.00249-2014 от «25» августа 2014 г.

## **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ОАО «Новосибирскэнергосбыт»**

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. 10997.00.01.01ТП Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ОАО «РЭС». Технорабочий проект.

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

- при осуществлении торговли.

## **Изготовитель**

Открытое акционерное общество «Новосибирскэнергосбыт»  
(ОАО «Новосибирскэнергосбыт»).

Адрес: 630099, г. Новосибирск, ул. Орджоникидзе, д. 32, тел. (383) 273-98-00.

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Сибирский государственный ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательский институт метрологии» (ФГУП «СНИИМ»).

Адрес: 630004 г. Новосибирск, проспект Димитрова, д. 4., тел. (383)210-08-14, факс (383)210-1360, E-mail: [director@sniim.ru](mailto:director@sniim.ru)

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «СНИИМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30007-09 от 12.12.2009 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

\_\_\_\_\_ Ф. В. Бульгин

М.п.                      «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г