РОССИЙСКОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО ЭНЕРГЕТИКИ
И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ "ЕЭС РОССИИ"

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ И УЧЕТА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ И МОЩНОСТИ. ОСНОВНЫЕ НОРМИРУЕМЫЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

РД 34.11.114-98

Москва

gost.e-ecolog.ru

РОССИЙСКОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО ЭНЕРГЕТИКИ
И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ "ЕЭС РОССИИ"

СОГЛАСОВАНО
Начальник Департамента
стратегии развития и
научно-технической политики
РАО "ЕЭС России"
Ю.Н.Кучеров
20 12 1997 г.

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель председателя
Правления РАО "ЕЭС России"
О.В.Бритвин
1998 г.

СОГЛАСОВАНО
Директор Дирекции по
внедрению автоматизированных измерительно-расчетных систем
РАО "ЕЭС России"
В.В.Стан
8 12 1997 г.

СОГЛАСОВАНО
Главный инженер
ЦДУ ЕЭС России
1997 г.

СОГЛАСОВАНО
Начальник Главгосэнергонадзора
Б.П.Варнавский
12 1997 г.

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ И УЧЕТА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ И МОЩНОСТИ. ОСНОВНЫЕ НОРМИРУЕМЫЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

РД 34.11.114-98

РАЗРАБОТАНО
Генеральный директор
АО ВНИИЭ
Д.С.Савваитов
12 1997 г.

Москва

РАЗРАБОТАНО Акционерным обществом "Научно-исследовательский институт электроэнергетики" (АО ВНИИЭ)

ИСПОЛНИТЕЛИ Я.Т.Загорский, Ю.Е.Жданова

УТВЕРЖДЕНО РАО "ЕЭС России" 12.01.98
Заместитель председателя Правления О.В.Бритвин

СОГЛАСОВАНО Департамент стратегии развития и научно-технической политики РАО "ЕЭС России" 20.12.97
Зам. начальника А.Н.Берсенев
Дирекция по внедрению автоматизированных измерительно-расчетных систем РАО "ЕЭС России" 8.12.97
Директор В.В.Стан
ЦДУ ЕЭС России 15.12.97
Главный инженер А.А.Окин
Главгосэнергонадзор Минтопэнерго РФ 10.12.97
Начальник Б.П.Варнавский

УДК 621.311.(083.96)

УЧЕТ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ И МОЩНОСТИ НА ЭНЕРГООБЪЕКТАХ
Автоматизированные системы контроля и учета электроэнергии и мощности. Основные нормируемые метрологические характеристики. Общие требования

РД 34.11.114-98

Введено в действие с 1.03.98

Настоящий нормативный документ (далее - НД) распространяется на устанавливаемые на электростанциях и подстанциях РАО "ЕЭС России" и АО-энерго (далее - энергообъекты) автоматизированные системы контроля и учета электроэнергии и мощности (далее - АСКУЭ), в том числе на автоматизированные системы коммерческого и технического учета электроэнергии и мощности и автоматизированные системы контроля и управления потреблением и сбытом электроэнергии, для которых нормируют метрологические характеристики в известных рабочих условиях применения в стационарном режиме работы оборудования.

НД устанавливает номенклатуру, способы нормирования, формы представления и способы определения метрологических характеристик АСКУЭ.

НД предназначен для обеспечения возможности регламентации требований к метрологическим характеристикам, способам их нормирования, формам представления и способам определения в нормативной и конструкторской документации на стадиях разработки, изготовления, внедрения и эксплуатации АСКУЭ, в том числе при:

нормировании метрологических характеристик в технических заданиях на разработку АСКУЭ;

создании методик выполнения измерений с использованием АСКУЭ;

создании методик поверки (калибровки) АСКУЭ;

подготовке приемочных испытаний опытных образцов АСКУЭ;

подготовке приемо-сдаточных, квалификационных испытаний образцов АСКУЭ из установочной серии (партии);

подготовке приемо-сдаточных, периодических, контрольных и

других видов испытаний АСКУЭ серийного производства, а также приемо-сдаточных и приемочных испытаний АСКУЭ единичного производства;

вводе в эксплуатацию АСКУЭ на энергообъектах.

НД предназначен для организаций и предприятий, по заказам (техническим заданиям, техническим требованиям) которых проводится разработка, изготовление АСКУЭ и/или ее составных частей, а также для энергообъектов, внедряющих и применяющих АСКУЭ.

Допускается включение в нормативную и конструкторскую документацию на АСКУЭ метрологических характеристик, дополнительных к установленным настоящим НД.

НД не распространяется на средства вычислительной техники и телеметрические линии передачи данных от АСКУЭ по модему в цифровом коде.

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

I.I. АСКУЭ, устанавливаемые на энергообъектах для автоматизированного контроля и учета электроэнергии и мощности, в том числе с целью измерений активной и реактивной электроэнергии и мощности, относятся к измерительным системам, в общем случае представляющим собой совокупность функционально объединенных масштабных измерительных преобразователей (измерительные трансформаторы тока и напряжения), интегрирующих приборов (счетчики электроэнергии с импульсным и/или цифровым интерфейсом), концентраторов или устройств сбора данных (далее - УСД), устройств сбора и передачи данных (далее - УСПД), центральных вычислительных устройств и других технических средств, размещенных в разных точках контролируемого энергообъекта и соединенных между собой каналами и/или линиями связи.

АСКУЭ являются многоканальными измерительными системами, производящими в автоматическом режиме в полном объеме или частично выполнение измерительных и вычислительных операций.

I.2. Метрологические характеристики АСКУЭ определяются метрологическими характеристиками средств измерений и параметрами технических средств, входящими в состав АСКУЭ и влияющими на результаты и погрешности измерений электроэнергии и мощности.

I.3. АСКУЭ по соотношению влияния случайных и систематических погрешностей относятся к средствам измерений, случайные погрешности которых существенно влияют на погрешность измерений.

I.4. Согласно РД 34.09.IOI-94 при определении предела допускаемой относительной погрешности измерительного комплекса (да-

лее - измерительный канал АСКУЭ) все ее составляющие принимают случайными.

В качестве характеристик используют средние квадратические отклонения взаимно некоррелированных случайных составляющих погрешности измерений с неизвестными законами распределения, условно принятыми равномерными.

I.5. В эксплуатационной документации на АСКУЭ должны быть указаны рекомендуемые методы расчета (с примерами расчета) суммарной погрешности измерительного канала АСКУЭ в рабочих условиях применения.

I.6. Целесообразность регламентированных для АСКУЭ метрологических характеристик и их обоснованность проверяют при проведении испытаний АСКУЭ. Данная проверка должна быть включена в программу испытаний АСКУЭ.

2. НОМЕНКЛАТУРА НОРМИРУЕМЫХ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК АСКУЭ

2.I. Характеристики измерительного канала АСКУЭ, предназначенные для определения результатов измерений

2.I.I. Функция преобразования при измерении электроэнергии - $f(W)$ и мощности - $f(P)$.

2.I.2. Вид выходного кода, количество разрядов кода, цена единицы младшего (наименьшего) разряда выходного кода, предназначенных для выдачи результатов измерений с использованием АСКУЭ в цифровом виде.

2.2. Характеристики погрешности измерительного канала АСКУЭ

2.2.I. Суммарная погрешность при измерении электроэнергии - δ_W и мощности - δ_P .

2.2.2. Если суммируют результаты измерений группы измерительных каналов, характеристики погрешности АСКУЭ выражают или дополняют суммарной погрешностью группы измерительных каналов при измерении электроэнергии - $\delta_{W\Sigma}$ и мощности - $\delta_{P\Sigma}$.

3. СПОСОБЫ НОРМИРОВАНИЯ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК АСКУЭ

3.I. Типовые характеристики АСКУЭ, предназначенные для определения результатов измерений (пп. 2.I.I-2.I.2), нормируют как номинальные характеристики АСКУЭ данного типа.

3.2. Характеристику суммарной погрешности измерительного канала АСКУЭ (группы измерительных каналов) (пп. 2.2.I-2.2.2) нор-

мируют путем установления предела допускаемой относительной погрешности измерительного канала (группы измерительных каналов) в предусмотренных рабочих условиях применения АСКУЭ и при доверительной вероятности, равной 0,95.

3.3. Метрологические характеристики нормируют для рабочих условий применения АСКУЭ (без выделения основной погрешности АСКУЭ), в том числе для диапазонов значений:

параметров контролируемых присоединений (ток, напряжение, частота, коэффициент мощности и т.п.);

внешних величин, существенно влияющих на средства измерений и погрешность измерений (температура окружающего воздуха, внешние магнитные поля и т.п.);

неинформативных параметров измеряемых величин, существенно влияющих на погрешность измерений (форма кривой тока нагрузки, несимметрия напряжения, обратная последовательность фаз и т.п.).

3.4. Для конкретных экземпляров АСКУЭ, предназначенных для применения с одной или несколькими индивидуальными характеристиками (пп. 2.I.I-2.I.2), а не с номинальными характеристиками, распространяющимися на все экземпляры АСКУЭ данного типа, соответствующие номинальные характеристики можно не нормировать.

В этих случаях нормируют пределы (граничные характеристики), в которых должна находиться индивидуальная характеристики при предусмотренных рабочих условиях применения АСКУЭ.

3.5. С учетом пп. I.3 и 3.3 допускается не нормировать:

составляющие суммарной погрешности измерительного канала АСКУЭ (см. Приложение I);

функции влияния.

4. ФОРМЫ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ НОРМИРОВАННЫХ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК АСКУЭ

4.I. Номинальную функцию преобразования измерительного канала АСКУЭ представляют в виде формулы по методике МИ 222-80 или коэффициентом преобразования в виде числа, если функция преобразования является линейной и проходит через начало координат.

4.2. Количество разрядов выходного кода выражают числом, цену единицы младшего (наименьшего) разряда - именованным числом.

4.3. Предел допускаемой относительной погрешности представляют согласно МИ I3I7-86 в виде числа и выражают в процентах относительно результатов измерений.

5. СПОСОБЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ НОРМИРОВАННЫХ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК АСКУЭ

5.1. Номинальную функцию преобразования или коэффициент преобразования измерительного канала АСКУЭ определяют расчетным способом с учетом нормированных номинальных функций преобразования (коэффициентов преобразования) составных частей АСКУЭ: коэффициентов трансформации измерительных трансформаторов тока и напряжения, постоянной счетчика, передаточного числа УСПД и др.

5.2. Вид выходного кода определяют по данным эксплуатационной документации АСКУЭ. Количество разрядов и цену единицы младшего (наименьшего) разряда выходного кода определяют экспериментальным способом или по данным эксплуатационной документации АСКУЭ.

5.3. Предел допускаемой относительной погрешности измерительного канала АСКУЭ (группы измерительных каналов) определяют расчетно-экспериментальным способом с учетом степени влияния составляющих погрешности измерительного канала (Приложение I).

5.3.I. Суммарные погрешности измерений электроэнергии и мощности должны соответствовать нормам точности измерений, указанным в РД 34.II.32I-96, или приписанной погрешности измерений - погрешности любого результата совокупности измерений, полученного при соблюдении требований и правил, регламентированных методиками выполнения измерений электроэнергии и мощности с использованием АСКУЭ.

5.3.2. Формулы для расчета предела допускаемой относительной погрешности измерительного канала АСКУЭ (группы измерительных каналов) приводят в методике выполнения измерений электроэнергии и/или мощности с использованием АСКУЭ, разработанной и аттестованной по ГОСТ Р 8.563-96, и/или в эксплуатационной документации на АСКУЭ по ГОСТ 2.60I-95, если методика выполнения измерений входит в ее состав.

ПРИЛОЖЕНИЕ I
(рекомендуемое)

СОСТАВЛЯЮЩИЕ СУММАРНОЙ ПОГРЕШНОСТИ ИЗМЕРЕНИЙ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ И МОЩНОСТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АСКУЭ

I. Рассматривается измерительный канал АСКУЭ, включающий в свой состав:

измерительный трансформатор тока (ТТ);

измерительный трансформатор напряжения (ТН);

счетчик электроэнергии электронный или индукционный с импульсным выходом и/или цифровым интерфейсом;

линию присоединения счетчика к ТН;

УСД;

УСПД.

2. Составляющие суммарной погрешности измерений электроэнергии и мощности (предела допускаемой относительной погрешности измерительного канала АСКУЭ), которые в общем случае могут влиять на погрешность измерений, приведены в таблице.

Наименование	Обозначение	Нормативный документ (требования, методы определения и др.)
I	2	3
I. Токовая погрешность ТТ	δ_I	ГОСТ 7746-89
2. Погрешность напряжения ТН	δ_U	ГОСТ I983-89
3. Погрешность трансформаторной схемы включения счетчика за счет угловых погрешностей: ТТ - θ_I, мин.; ТН - θ_U, мин. и коэффициента мощности $\cos\varphi$	δ_θ	РД 34.09.I0I-94
4. Основная погрешность счетчика	δ_{CO}	ГОСТ 26035-83 ГОСТ 6570-75 ГОСТ 30206-94 ГОСТ 30207-94
5. Погрешность из-за потери (падения) напряжения в линии	$\delta'_л$	ПУЭ Инструкция по проверке

I	2	3
присоединения счетчика к ТН		трансформаторов напряжения и их вторичных цепей. - М.: СПО Союзтехэнерго, 1979
6. Погрешность передачи данных (счета импульсов) от датчика импульсов в УСД и/или УСПД	$\delta_{пд}$	Типовые технические требования к средствам автоматизации контроля и учета электроэнергии и мощности для АСКУЭ энергосистем, 1994. Эксплуатационная документация АСКУЭ
7. Погрешность перевода числа импульсов в именованные величины	$\delta_{пи}$	То же
8. Погрешность накопления информации	$\delta_{ни}$	"
9. Погрешность измерений текущего астрономического времени	$\delta_{т}$	"
I0. Погрешность рассинхронизации при измерении текущего астрономического времени	$\delta_{тр}$	"
II. Дополнительные погрешности УСД и УСПД от влияния внешних величин	$\delta_{уд}$	Эксплуатационная документация АСКУЭ
I2. Погрешность от значения (изменения) тока*):		
первичного для ТТ	$\delta_{уу}$	ГОСТ 7746-89
измерительной цепи счетчика	$\delta_{су}$	См. п. 4 таблицы
I3. Погрешности от значения (изменения) нагрузки*):		
вторичной для ТТ	$\delta_{ун}$	ГОСТ 7746-89
мощности для ТН	$\delta_{Uн}$	ГОСТ I983-89
I4. Погрешности от изменения температуры окружающего воздуха:		
счетчика	δ_{ct}	См. п. 4 таблицы
ТТ*)	$\delta_{уt}$	ГОСТ 7746-89

1	2	3
ТН*)	$\delta_{U_т}$	ГОСТ 1983-89
15. Погрешность от изменения напряжения:		
первичного для ТН*)	δ_{TU}	ГОСТ 1983-89
измерительной цепи счетчика	δ_{CU}	См. п. 4 таблицы
16. Погрешность от изменения частоты:		
счетчика	δ_{Cf}	См. п. 4 таблицы
ТТ*)	δ_{Tf}	ГОСТ 7746-89
ТН*)	δ_{U_f}	ГОСТ 1983-89
17. Погрешность счетчика от кратковременных перегрузок входным импульсным током	$\delta_{Cимп}$	См. п. 4 таблицы
18. Погрешность счетчика от влияния нагрева собственным током (от самонагрева)	$\delta_{Cнгр}$	См. п. 4 таблицы
19. Погрешность счетчика от формы кривой тока нагрузки (общего тока)	$\delta_{CфK}$	ГОСТ 26035-83 ГОСТ 30206-94 ГОСТ 30207-94
20. Погрешность счетчика от несимметрии напряжения (провалы и кратковременные прерывания напряжения)	$\delta_{CнU}$	ГОСТ 30206-94 ГОСТ 30207-94
21. Погрешность счетчика от влияния обратной последовательности фаз напряжения	$\delta_{CфU}$	См. п. 4 таблицы
22. Погрешность счетчика от изменения вспомогательного напряжения	δ_{CU_c}	ГОСТ 30206-94
23. Погрешность счетчика от изменения фазы вспомогательного напряжения питания	$\delta_{CU_ф}$	ГОСТ 30206-94
24. Погрешность счетчика от постоянной составляющей в цепи переменного тока	$\delta_{CU_=}$	ГОСТ 30207-94

I	2	3
25. Погрешность счетчика от внешнего постоянного магнитного поля	$\delta_{см=}$	ГОСТ 30206-94 ГОСТ 30207-94
26. Погрешность счетчика от внешнего переменного магнитного поля индукции 0,5 мТл номинальной частоты	$\delta_{см\sim}$	См. п. 4 таблицы
27. Погрешность счетчика от высокочастотных магнитных (электромагнитных) полей	$\delta_{см_{вч}}$	ГОСТ 30206-94 ГОСТ 30207-94
23. Погрешность счетчика от магнитного поля (работы) вспомогательной части счетчика	$\delta_{см_0}$	ГОСТ 6570-75 ГОСТ 30206-94 ГОСТ 30207-94
29. Погрешность счетчика при наличии тока в одной (любой) из последовательных цепей при отсутствии тока в других последовательных цепях	$\delta_{сJ_1}$	ГОСТ 26035-83 ГОСТ 6570-75
30. Погрешность счетчика от наклона корпуса счетчика	$\delta_{с\alpha}$	ГОСТ 6570-75
3I. Погрешность счетчика от влияния механической нагрузки счетным механизмом	$\delta_{смех}$	ГОСТ 6570-75
32. Погрешность расчетов по алгоритмам АСКУЭ	$\delta_{алг}$	Эксплуатационная документация АСКУЭ

Примечания: I. Принятые в таблице термины соответствуют НД (стандартам на ТТ, ТН и счетчики, типовым техническим требованиям и др.), приведенным в Приложении 2.

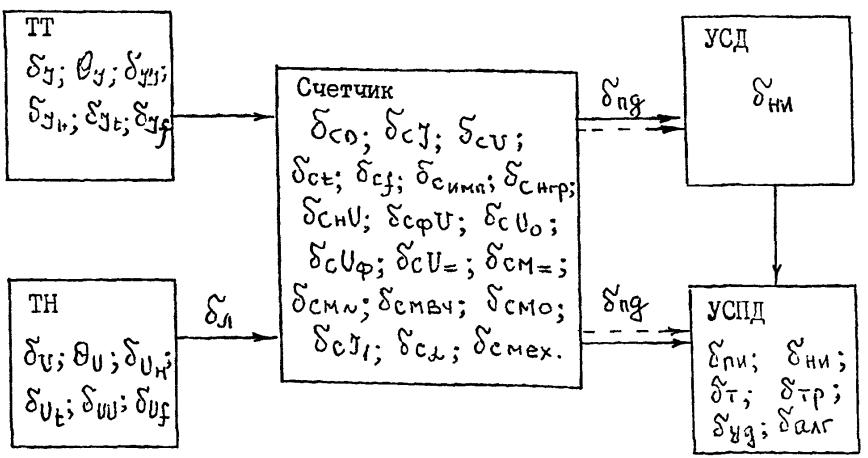
2. Погрешности по пп. II-3I могут рассматриваться как дополнительные в зависимости от типа и класса точности средств измерений.

3. Составляющие погрешности, отмеченные в таблице знаком "ж)", учитывают в случае, если они не учтены в погрешностях средств измерений (токовой

погрешности δ_I ТТ, погрешности напряжения δ_U ТН, основной погрешности δ_{CO} счетчика).

4. В соответствии с ГОСТ Р 8.563-96 составляющие предела допускаемой относительной погрешности измерительного канала АСКУЭ, кроме погрешности расчетов по алгоритмам АСКУЭ $\delta_{алг}$, можно рассматривать как инструментальные. Составляющую погрешности $\delta_{алг}$ можно рассматривать как методическую.
5. Если составляющие погрешности определяют с использованием функций влияния, найденных линейной аппроксимацией нелинейных зависимостей, такие составляющие погрешности можно относить как к инструментальным, так и к методическим.
6. Составляющие погрешности могут быть дополнены в зависимости от методик выполнения измерений электроэнергии и мощности конкретного энергообъекта.

3. Структурная схема измерительного канала АСКУЭ с составляющими предела допускаемой относительной погрешности приведена на рисунке.



ПРИЛОЖЕНИЕ 2

СПИСОК
ДОКУМЕНТОВ, НА КОТОРЫЕ ДАНЫ ССЫЛКИ В НАСТОЯЩЕМ НД

Обозначение	Наименование	Номер пункта НД
I	2	3
РД 34.09.I0I-94	Типовая инструкция по учету электроэнергии при ее производстве, передаче и распределении. - М.: СПО ОРГРЭС, I995	I.4; Приложение I
МИ 222-80	Методика расчета метрологических характеристик измерительных каналов информационно-измерительных систем по метрологическим характеристикам компонентов	4.I
МИ I3I7-86	Методические указания. Результаты и характеристики погрешности измерений. Формы представления. Способы использования при испытаниях продукции и контроле их параметров	4.3
РД 34.II.32I-96	Нормы погрешности измерений технологических параметров тепловых электростанций и подстанций. - М.: ВТИ, I996	5.3.I
ГОСТ Р 8.563-96	Методики выполнения измерений	5.3.2; Приложение I
ГОСТ 2.60I-95	Эксплуатационные документы	5.3.2
ГОСТ 7746-89	Трансформаторы тока. Общие технические условия	Приложение I
ГОСТ I983-89	Трансформаторы напряжения. Общие технические условия	То же

I	2	3
ГОСТ 6570-75	Счетчики электрические активной и реактивной энергии индукционные. Общие технические условия	То же
ГОСТ 26035-83	Счетчики электрической энергии переменного тока электронные. Общие технические условия	"
ГОСТ 30206-94 (МЭК 687-92)	Статические счетчики ватт.часов активной энергии переменного тока (классы точности 0,2 S и 0,5 S)	"
ГОСТ 30207-94 (МЭК 1036-90)	Статические счетчики ватт.часов активной энергии переменного тока (классы точности I и 2)	"
	Правила устройства электроустановок. - М.: Энергоатомиздат, 1985	"
	Типовые технические требования к средствам автоматизации контроля и учета электроэнергии и мощности для АСКУЭ энергосистем. - РАО "ЕЭС России", 1994	"

ОГЛАВЛЕНИЕ

I. Общие положения 4
2. Номенклатура нормируемых метрологических характеристик АСКУЭ 5
3. Способы нормирования метрологических характеристик АСКУЭ 5
4. Формы представления нормированных метрологических характеристик АСКУЭ 6
5. Способы определения нормированных метрологических характеристик АСКУЭ 7
Приложение I. Составляющие суммарной погрешности измерений электроэнергии и мощности с использованием АСКУЭ 8
Приложение 2. Список документов, на которые даны ссылки в настоящем НД I3

gost.e-ecolog.ru