МИНИСТЕРСТВО ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ТОРГОВЛИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(Минпромторг России)

ПРИКАЗ

«21» января 2011 г. № 57

Москва

Об утверждении методических рекомендаций по техническим требованиям к системам и приборам учета воды, газа, тепловой энергии, электрической энергии

В соответствии с поручениями Президента Российской Федерации от 3 ноября 2010 г. № Пр-3211 и Председателя Правительства Российской Федерации 15 ноября 2010 г. № ВП-П9-7757 п р и к а з ы в а ю:

1. Утвердить прилагаемые методические рекомендации по техническим требованиям к системам и приборам учета воды, газа, тепловой энергии, электрической энергии.

2. Контроль за исполнением настоящего приказа возложить на заместителя Министра промышленности и торговли В.Ю. Саламатова.

Министр

МИНИСТЕРСТВО ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ТОРГОВЛИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЛЯ ДОКУМЕНТОВ
АДМИНИСТРАТИВНЫЙ ДЕПАРТАМЕНТ

В.Б.Христенко

gost.e-ecolog.ru

УТВЕРЖДЕНЫ
приказом Минпромторга России
от «21» января 2011 г. № 57

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
по техническим требованиям к системам и приборам учета воды, газа, тепловой энергии, электрической энергии

Настоящие методические рекомендации по техническим требованиям к системам и приборам учета воды, газа, тепловой энергии, электрической энергии (далее – методические рекомендации) разработаны с учетом Федерального закона «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», соответствуют Директиве 2004/22/ЕС Европейского Парламента и Совета от 31 марта 2004 г. «О средствах измерения».

Настоящие методические рекомендации предлагаются для использования производителями и потребителями систем и приборов учета воды, газа, тепловой энергии, электрической энергии.

Настоящими методическими рекомендациями предлагают следующие группы технических требований:

1. Технические требования к системам и приборам учета воды (Приложение 1 к настоящим методическим рекомендациям).

2. Технические требования к системам и приборам учета газа (Приложение 2 к настоящим методическим рекомендациям).

3. Технические требования к системам и приборам учета тепловой энергии (Приложение 3 к настоящим методическим рекомендациям).

4. Технические требования к системам и приборам учета электрической энергии (Приложение 4 к настоящим методическим рекомендациям).

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
к методическим рекомендациям по техническим требованиям к системам и приборам учета воды, газа, тепловой энергии, электрической энергии утвержденным приказом Минпромторга России от «24» января 2011 г. № 57

Технические требования к системам и приборам учета воды

Системы и приборы учета воды (далее – счетчики воды) предназначены для измерения в жилых домах и зданиях, строениях, сооружениях организаций коммунального комплекса объема чистой холодной или горячей воды.

В целях настоящих методических рекомендаций - счетчик воды это техническое средство, предназначенное для измерения объема воды, хранения, отображения и передачи результатов измерений объема воды.

Счётчик воды должен обеспечивать защиту от несанкционированного вмешательства и исключать возможность обнуления ранее полученных результатов измерений и накопленной измерительной информации.

Характеристики счётчиков воды:

Минимальный расход (Q_1) – наименьшее значение расхода, при котором счетчик воды обеспечивает измерения, удовлетворяющие требованиям к максимально допускаемой погрешности измерений.

Переходный расход (Q_2) – значение расхода между номинальным и минимальным расходами, при котором диапазон измерений расхода разбивается на два поддиапазона: «верхний» и «нижний». Каждый поддиапазон характеризуется своим значением максимально допускаемой погрешности измерений.

Номинальный расход (Q_3) – наибольшее значение расхода, при котором счетчик воды при нормальных условиях эксплуатации удовлетворительно

работает без ухудшения характеристик длительное время при установившихся либо прерывистых режимах потока.

Максимальный расход (Q_4) – наибольшее значение расхода, при котором счетчик воды удовлетворительно работает без ухудшения характеристик в течение короткого интервала времени.

Измеренный счетчиком воды объем воды представляется (отображается) в кубических метрах.

Рабочие условия применения счетчика воды:

1. Диапазон измерения расхода воды.

Значения диапазона измерения расхода воды должны соответствовать следующим требованиям:

$Q_3/Q_1 \geq 10$;

$Q_2/Q_1 = 1,6$;

$Q_4/Q_3 = 1,25$.

2. Диапазон изменений температуры воды.

Границы диапазона изменений температуры воды должны соответствовать следующим требованиям: от +0,1 °С до +30 °С для счетчиков холодной воды, или от +30 °С до +90 °С для счетчиков горячей воды.. Счетчик воды может иметь конструкцию, обеспечивающую работу в обоих диапазонах изменений температуры воды.

3. Относительный диапазон изменения давления воды от 0,3 бар до 10 бар для Q3 (1 бар = 105 Па).

4. Для источника питания: номинальное значение напряжения переменного тока и/или предельные значения напряжения питания постоянного тока.

5. Максимально допускаемая погрешность измерений объема воды при расходе Q не большем Q_2 и меньшем Q_4 ($Q_2 \leq Q < Q_4$) должна составлять:

2 % - для воды при температуре не более 30 °С;

3 % - для воды при температуре более 30 °С.

6. Максимально допускаемая погрешность измерения объема воды при расходе не меньшем Q_1 и меньшем Q_2 ($Q_1 \leq Q < Q_2$) должна составлять ± 5% в диапазоне изменения температуры воды.

7. Электромагнитная совместимость.

7.1. Электромагнитная совместимость счетчиков воды должна быть удовлетворять требованиям:

- изменение результата измерения объема воды не должно превышать критического значения изменения, установленного в пункте 8.1;

- результат измерения объема воды должен достоверно отображаться, интерпретироваться, храниться и передаваться.

7.2. После воздействия электромагнитных помех счетчик воды должен:

– обеспечивать восстановление (сохранение) всей измерительной информации, имевшейся непосредственно перед воздействием помех;

– сохранять все измерительные функции;

– восстанавливать свою работу с погрешностью не большей максимально допускаемой погрешности.

7.3. Критическое (наибольшее допускаемое) изменение результата измерения объема воды должно соответствовать наименьшему из двух следующих значений:

– объема воды, соответствующего половине абсолютного значения максимально допускаемой погрешности в верхнем поддиапазоне измерений объема воды;

– объема воды, соответствующего значению максимально допускаемой погрешности измерений объема воды, полученного за одну минуту при расходе Q_3.

8. Надежность.

После проведения испытаний счетчиков воды на надежность должны выполняться следующие требования:

8.1. Отклонение результата измерений после испытания на надежность по отношению к первоначальному результату измерений по абсолютной величине не должно превышать:

3 % измеренного объема воды при значениях расхода не меньших Q_1 и меньших Q_2, то есть $Q_1 \leq Q < Q_2$;

1,5 % измеренного объема воды при значениях расхода не меньших Q_1 и меньших Q_2, то есть $Q_2 \leq Q < Q_4$.

8.2. Погрешность измерения объема воды после испытания на надежность не должна превышать:

± 5 % измеренного объема воды при значениях расхода воды не меньших Q_1 и меньших Q_2, то есть $Q_1 \leq Q < Q_2$;

± 2,5 % измеренного объема воды при значениях расхода воды не меньших Q_2 и не больших Q_4, то есть $Q_2 \leq Q \leq Q_4$ (для счетчиков воды, предназначенных для измерения объема воды с температурой от +0,1 °С до +30 °С);

± 3,5 % измеренного объема воды при значениях расхода не меньших Q_2 и не больших Q_4, то есть $Q_2 \leq Q \leq Q_4$ (для счетчиков воды, предназначенных для измерения количества воды с температурой от +30 °С до +90 °С).

9. Пригодность к эксплуатации.

9.1. Счетчик воды должен быть работоспособным при установке в любом положении, если на нём не указано положение установки.

9.2. Изготовитель должен указывать, позволяет ли конструкция счетчика воды измерять обратный поток воды. Результат измерений обратного потока воды должен либо вычитаться из измеренного объема прямого потока воды, либо регистрироваться отдельно. Та же максимально допускаемая погрешность должна относится как к прямому, так и к обратному потоку воды.

Счетчики воды, в которых не предусмотрено измерение обратного потока, должны препятствовать возникновению обратного потока, либо должны выдерживать случайный обратный поток без каких-либо повреждений или изменений метрологических характеристик.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
к методическим рекомендациям по техническим требованиям к системам и приборам учета воды, газа, тепловой энергии, электрической энергии утвержденным приказом Минпромторга России от «21» января 2011 г. № 57

Технические требования к системам и приборам учета газа

Системы и приборы учета газа (далее – счетчики газа) предназначены для измерения в жилых домах и зданиях, строениях, сооружениях организаций коммунального комплекса количества природного газа (объема и/или массы).

В целях настоящих методических рекомендаций - счетчик газа это техническое средство, предназначенное для измерения, хранения, отображения и передачи результатов измерений количества природного газа (объема и/или массы).

Устройство преобразования (корректор) – устройство, присоединенное к счетчику газа, которое автоматически приводит объем газа, измеренный при рабочих условиях, к нормальным условиям.

Счётчик газа должен обеспечивать защиту от несанкционированного вмешательства и исключать возможность обнуления ранее полученных результатов измерений и накопленной измерительной информации.

Характеристики счётчиков газа:

Минимальный расход газа (Q_{min}) – наименьшее значение расхода газа, при котором счетчик газа обеспечивает измерения, удовлетворяющие требованиям к максимально допускаемой погрешности измерений.

Максимальный расход газа (Q_{max}) – наибольшее значение расхода газа, при котором счетчик газа обеспечивает показания, удовлетворяющие требованиям к максимальной допускаемой погрешности измерений.

Переходный расход (Q_t) – значение расхода между наибольшим и наименьшим значениями расходов, при которых диапазон расхода газа

разделяется на два поддиапазона: «верхний» и «нижний», каждый из которых характеризуется своей максимально допускаемой погрешностью измерений.

Предельный расход газа (Q_f) – значение расхода газа, при котором турбинный счетчик газа работает без ухудшения характеристик в течение короткого периода времени (если не указано иначе, то не более часа в сутки и 200 часов в год).

Условия применения счетчика газа.

1. Нормальные условия работы счетчика газа – условия, к которым приводятся измеренные при рабочих условиях значения объема газа: абсолютное давление газа 760 мм рт. ст. и температура газа +20 °С.

Рабочие условия работы счетчика газа:

1.1. Диапазон измерений расхода газа должен удовлетворять следующим требованиям:

Класс точности	Q_{max}/Q_{min}	Q_{max}/Q_t	Q_f/Q_{max}
1,5	Не менее 150	Не менее 10	1,2
1,0	Не менее 20	Не менее 5	1,2

1.2. Минимальный температурный диапазон газа составляет 40 °С.

1.3 Изготовитель счетчиков газа и устройств преобразования объема газа должен указывать:

- «семейство» или группу газа;

- максимальное рабочее давление газа.

2. Максимально допускаемая погрешность измерений.

2.1. Счетчик газа, показывающий в рабочих условиях измерений объем или массу газа должен иметь показатели точности измерений, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Измеренный объем	Максимально допускаемая погрешность	
	Класс точности 1,5	Класс точности 1,0
$Q_{min} \leq Q < Q_t$	3 %	2 %
$Q_t \leq Q \leq Q_{max}$	1,5 %	1 %

Если значения погрешности измерений между Q_t и Q_{max} имеют одинаковый знак, то их значения по абсолютной величине не должны превышать 1 % для класса точности 1,5 и 0,5 % для класса точности 1,0.

2.2. Для счетчика газа со встроенным температурным корректором, который показывает значение приведенного к нормальным условиям объема газа, максимально допускаемая погрешность увеличивается на 0,5 % в диапазоне 30°С, симметрично располагаясь вокруг температуры, установленной изготовителем, в интервале от +15°С до +25°С. За границами этого интервала допускается дополнительное увеличение погрешности измерений на 0,5 % на каждый интервал в 10°С.

3. Электромагнитная совместимость.

3.1. Электромагнитная совместимость счетчика газа или устройства преобразования объема газа должна удовлетворять требованиям:

- изменение результата измерения не должно превышать критического значения изменения, указанного в пункте 3.3;

- результат измерения должен достоверно отображаться, интерпретироваться, храниться и передаваться.

3.2. После воздействия электромагнитных помех счетчик газа должен:

– обеспечивать восстановление (сохранение) всей измерительной информации, имевшейся непосредственно перед воздействием помех;

– сохранять все измерительные функции.

3.3. Критическое (наибольшее допускаемое) изменение результата измерений объема газа равно наименьшему из двух следующих значений:

- величине, соответствующей половине максимально допускаемой погрешности измерений в верхнем участке измеренного объема газа;

- величине, соответствующей максимально допускаемой погрешности измерений, относящейся к величине объема за одну минуту при максимальном расходе газа.

3.4. Влияние помех от режимов втекания – вытекания потока.

В условиях установки, определенных изготовителем, влияние помех не должно превышать одной трети максимально допускаемой погрешности измерений.

4. Надежность.

После проведения соответствующих испытаний должны выполняться следующие требования:

4.1. Для счетчиков газа класса точности 1,5.

4.1.1. Отклонение результата измерений после испытаний на надежность по отношению к первоначальному результату измерений для расходов газа в диапазоне от Q_t до Q_{max} не должно превышать результат измерений более, чем на 2 %.

4.1.2. Погрешность измерений после испытаний на надежность не должна превышать удвоенного значения максимально допускаемой погрешности измерений, указанной в разделе 2.

4.2. Для счетчиков газа класса точности 1,0.

4.2.1. Отклонение результата измерений после испытаний на надежность по отношению к первоначальному результату измерений не должно превышать одной трети максимально допускаемой погрешности измерений, указанной в разделе 2.

4.2.2. Погрешность измерений после испытания на надежность не должна превышать максимально допускаемой погрешности измерений, указанной в разделе 2.

5. Пригодность к эксплуатации

5.1. Счетчик газа, питаемый от сети переменного или постоянного тока, должен снабжаться аварийным источником питания или другими средствами, обеспечивающими в течение установленного срока сохранение результатов

измерений и измерительных функций в случае повреждения основного источника питания.

5.2. Штатный источник питания счетчика должен иметь срок службы не менее пяти лет. По истечении 90 % срока службы должно появляться соответствующее предупреждение.

5.3. Показывающее устройство (дисплей) должно иметь достаточное число разрядов единиц, гарантирующее, что количество газа, прошедшее через счетчик за 8000 часов при Q_{max}, не вызывает возвращения показаний к первоначальным (нулевым) значениям.

5.4. Счетчик газа должен быть работоспособным при его установке в любом положении, указанном изготовителем в эксплуатационных документах.

5.5. Счетчик газа должен иметь элемент контроля, с помощью которого можно провести тестирование его работоспособности.

5.6. Счетчик газа должен удовлетворять требованиям в отношении максимально допускаемой погрешности измерений либо для любого направления потока газа, либо только для одного четко указанного.

Для устройства преобразования объема газа (корректора) должны применяться те же требования, что и для счетчика газа.

Дополнительно для устройства преобразования объема газа (корректора) должны применяться следующие требования:

7. Параметры нормальных условий для преобразуемых величин.

Изготовитель должен определить нормальные условия для приведения к ним измеренных значений объема газа.

8. Максимально допускаемая погрешность для устройства преобразования объема газа (без учета погрешности счетчика газа):

0,5 % при температуре окружающего воздуха 20°C ± 3°C, влажности 60 % ± 15 %, и при номинальных значениях источника питания,

0,7 % для устройств преобразования (корректоров) по температуре для приведения объемов газа, измеренных при рабочих условиях, к нормальным условиям.

1 % для других устройств преобразования при нормированных рабочих условиях.

9. Пригодность к эксплуатации

9.1. Электронное преобразующее устройство (корректор) должно обнаруживать состояние, когда оно работает вне рабочего диапазона, установленного изготовителем для параметров, влияющих на точность измерений. В этом случае корректор должен останавливать интегрирование преобразованной величины и оно может суммировать отдельно преобразованную величину для периода времени, когда оно работало вне пределов рабочего диапазона.

9.2. Корректор должен иметь возможность отображать все требуемые данные измерений без дополнительного оборудования.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
к методическим рекомендациям по техническим требованиям к системам и приборам учета воды, газа, тепловой энергии, электрической энергии утвержденным приказом Минпромторга России от «21» января 2011 г. № 57

Технические требования к системам и приборам учета тепловой энергии

Системы и приборы учета тепловой энергии (далее – теплосчетчики) предназначены для измерения в жилых домах и зданиях, строениях, сооружениях организаций коммунального комплекса тепловой энергии.

В целях настоящих методических рекомендаций - теплосчетчик это техническое средство, предназначенное для измерения тепловой энергии, отдаваемой жидкостью (теплоносителем), а также хранения, отображения и передачи результатов измерений.

Теплосчетчик представляет собой техническое средство в виде единой законченной конструкции, либо в виде соединения составных частей: датчика расхода, датчиков температуры, вычислителя.

Теплосчетчик должен обеспечивать защиту от несанкционированного вмешательства и исключать возможность обнуления ранее полученных результатов измерений и накопленной измерительной информации.

Характеристики теплосчетчиков:

θ - температура теплоносителя;

θ_{in} - значение θ на входе границы балансовой принадлежности (в подающем трубопроводе);

θ_{out} - значение θ на выходе границы балансовой принадлежности (в обратном трубопроводе);

$\Delta\theta$ - разность температур $\theta_{in} - \theta_{out}$ при $\Delta\theta \geq 0$;

θ_{max} - верхний предел измерений θ при рабочем состоянии теплосчетчика и в пределах максимально допускаемой погрешности измерений;

θ_{min} - нижний предел измерений θ при рабочем состоянии теплосчетчика и в пределах максимально допускаемой погрешности измерений;

$\Delta\theta_{max}$ - верхний предел измерений разности температур $\Delta\theta$ при рабочем состоянии теплосчетчика и в пределах максимально допускаемой погрешности измерений;

$\Delta\theta_{min}$ - нижний предел измерений $\Delta\theta$ при рабочем состоянии теплосчетчика и в пределах максимально допускаемой погрешности измерений;

q – текущее значение расхода теплоносителя;

q_s – предельное значение расхода q, которое допускается для рабочего состояния расходомера теплосчетчика в течение малых интервалов времени (предельное значение расхода, на котором турбинный расходомер теплосчетчика может работать ограниченное время, обычно не более часа в сутки и 200 часов в год), для других видов расходомеров: электромагнитных, ультразвуковых и т.п. эта характеристика не существенна;

q_p - наибольшее значение q, которое допускается в постоянном режиме исправно работающего теплосчетчика (верхний предел измерений расхода теплоносителя);

q_i - наименьшее значение q, которое допускается для теплосчетчика в рабочем состоянии (нижний предел измерений расхода теплоносителя);

P - тепловая энергия при теплообмене;

P_s - верхний предел P, допускаемый для теплосчетчика в рабочем состоянии (при котором не возникает большая составляющая погрешности измерений из-за теплообмена через теплосчетчик).

1. Рабочие условия применения.

Значения нормированных рабочих условий применения:

1.1. Для температуры жидкости - $\Delta\theta_{max}/\Delta\theta_{min} \geq 10$; $\Delta\theta_{min} = 3$ К или 5 К или 10 К.

1.2. Для давления жидкости - положительное максимальное внутреннее давление, которое постоянно может выдерживать теплосчетчика на верхнем пределе температурного диапазона.

1.3. Для расходов жидкости: q_s, q_p, q_i, где значения q_p и q_i подчиняются следующим ограничениям $q_p/q_i \geq 10$.

2. Классы точности.

Для теплосчетчиков установлены следующие классы точности: 1, 2, 3.

3. Пределы допускаемой погрешности измерений.

3.1. Относительная максимально допускаемая погрешность измерений для датчика расхода, выраженная в процентах, для классов точности:

класс 1: $E_f = (1 + 0{,}01\ q_p/q)$, но не более, чем ± 5 %;

класс 2: $E_f = (2 + 0{,}02\ q_p/q)$, но не более, чем ± 5 %;

класс 3: $E_f = (3 + 0{,}05 q_p/q)$, но не более, чем ±5%.

3.2. Относительная максимальная допускаемая погрешность измерений пары датчиков температуры, выраженная в процентах:

$E_t = (0{,}5 + 3\ \Delta\theta_{min}/\Delta\theta)$.

3.3. Относительная максимальная допускаемая погрешность вычислителя, выраженная в процентах:

$E_c = (0{,}5 + \Delta\theta_{min}/\Delta\theta)$.

3.4. Значение критического изменения при замене составных частей теплосчетчика равно соответствующему абсолютному значению максимально допускаемой погрешности измерений, применимой к этой составной части.

3.5. Максимально допускаемые относительные погрешности измерений для теплосчетчиков единой законченной конструкции, выраженные в процентах от условного истинного (действительного) значения для каждого класса точности, составляют:

для класса 1: $E = E_f + E_t + E_c$, при E_f, E_t, E_c в соответствии с пунктами 3.1 – 3.3;

для класса 2: $E = E_f + E_t + E_c$, при E_f, E_t, E_c в соответствии с пунктами 3.1 – 3.3;

для класса 3: $E = E_f + E_t + E_c$, при E_f, E_t, E_c в соответствии с пунктами 3.1 – 3.3.

4. Электромагнитная совместимость.

4.1. Теплосчетчик должен быть устойчивым к воздействию статических магнитных полей и электромагнитных полей на частоте напряжения питания.

4.2. Влияние электромагнитной помехи на теплосчетчик должно быть таким, чтобы изменение результата измерений не превышало установленного п. 4.3 критического (наибольшего допускаемого) значения изменения результата измерений.

4.3. После воздействия электромагнитных помех теплосчетчик должен:

– обеспечивать восстановление (сохранение) всей измерительной информации, имевшейся непосредственно перед воздействием помех;

– сохранять все измерительные функции;

– восстанавливать свою работу с погрешностью не большей максимально допускаемой погрешности.

4.4. Критическое (наибольшее допускаемое) значение изменения результата измерений для теплосчетчика единой законченной конструкции равно абсолютному значению максимальной допускаемой погрешности, данного теплосчетчика (п. 3).

5. Надежность.

После проведения соответствующих испытаний, и по истечении интервала времени, установленного изготовителем, должны выполняться следующие требования:

Датчик расхода - изменение результата измерения расхода после проведения испытания на надежность по отношению к первоначальному результату измерения не должно превышать значения критического (наибольшего допускаемого) значения;

Датчики температуры - изменение результата измерения после проведения испытания на надежность по отношению к первоначальному результату измерения не должно превышать 0,1 °С.

ПРИЛОЖЕНИЕ 4
к методическим рекомендациям по техническим требованиям к системам и приборам учета воды, газа, тепловой энергии, электрической энергии утвержденным приказом Минпромторга России от «27» января 2011 г. № 57

Технические требования к системам и приборам учета электрической энергии

Системы и приборы учета электрической энергии (далее – электросчетчики) предназначены для измерения в жилых домах и зданиях, строениях, сооружениях организаций коммунального комплекса электрической энергии.

В целях настоящих методических рекомендаций - электросчетчик это техническое средство, предназначенное для измерения активной электроэнергии.

Электросчетчик должен обеспечивать защиту от несанкционированного вмешательства и исключать возможность обнуления ранее полученных результатов измерений и накопленной измерительной информации.

Характеристики электросчетчиков:

I - электрический ток, протекающий через электросчетчик;

I_n - (номинальный ток) – значение тока, являющееся исходным для установления требований к электросчетчику, работающего от трансформатора;

I_{st} – (стартовый ток) - наименьшее значение тока, при котором начинается непрерывная регистрация показаний;

I_{min} – (минимальный ток) – наименьшее значение тока, при котором электросчетчик удовлетворяет требованиям точности, установленным в настоящем документе (многофазные электросчетчики со сбалансированной нагрузкой);

I_b – (базовый ток) – значение тока, являющееся исходным для установления требований к электросчетчику с непосредственным включением;

I_{max} – (максимальный ток) - наибольшее значение тока, при котором электросчетчик удовлетворяет требованиям точности, установленным в настоящем документе;

U - электрическое напряжение, подаваемое на электросчетчик;

U_n – (номинальное напряжение) – значение напряжения, являющееся исходным для установления требований к электросчетчику;

f - частота напряжения, подаваемого на электросчетчик;

f_n – (номинальная частота) – значение частоты, являющееся исходным для установления требований к электросчетчику;

PF – (коэффициент мощности) - cos φ, где φ — разность фаз между I и U.

Измеренная электросчетчиком электрическая энергия представляется (отображается) в киловатт-часах или мегаватт-часах.

1. Показатели точности.

Должен быть указан класс точности электросчетчика:

класс А, класс В или класс С.

2. Рабочие условия применения электросчетчика:

значения f_n, U_n, I_n, I_{st}, I_{min}, I_b и I_{max}, применимые к электросчетчику. Для выбранных значений тока электросчетчик должен отвечать требованиям, представленным в таблице 1.

Таблица 1

	Класс А	Класс В	Класс С
Для электросчетчиков прямого присоединения			
I_{st}	$\leq 0{,}05 \cdot I_b$	$\leq 0{,}04 \cdot I_b$	$\leq 0{,}04 \cdot I_b$
I_{min}	$\leq 0{,}5 \cdot I_b$	$\leq 0{,}5 \cdot I_b$	$\leq 0{,}3 \cdot I_b$
I_{max}	$\geq 50 \cdot I_b$	$\geq 50 \cdot I_b$	$\geq 50 \cdot I_b$
Для электросчетчиков, работающих через трансформатор			
I_{st}	$\leq 0{,}06 \cdot I_n$	$\leq 0{,}04 \cdot I_n$	$\leq 0{,}02 \cdot I_n$
I_{min}	$\leq 0{,}4 \cdot I_n$	$\leq 0{,}2 \cdot I_n$ [1]	$\leq 0{,}2 \cdot I_n$
I_n	$20 \cdot I_n$	$20 \cdot I_n$	$20 \cdot I_n$
I_{max}	$\geq 1{,}2 \cdot I_n$	$\geq 1{,}2 \cdot I_n$	$\geq 1{,}2 \cdot I_n$
[1] Для электромеханических электросчетчиков класса В должно применяться $I_{min} \leq 0{,}4 \cdot I_n$			

Диапазоны изменения напряжения, частоты и коэффициента мощности, в пределах которых электросчетчик должен удовлетворять требованиям максимально допускаемой погрешности измерений, представлены в таблице 2.

Эти диапазоны должны соответствовать типовым характеристикам электрического тока, поставляемого потребителям.

Диапазоны изменения напряжения и частоты должны находиться в пределах

$0{,}9 \cdot U_n \le U \le 1{,}1 \cdot U_n$,

$0{,}98 \cdot f_n \le f \le 1{,}02 \cdot f_n$,

коэффициент мощности - от cosφ = 0,5 (индуктивный) до cosφ = 0,8 (емкостной).

3. Максимально допускаемые погрешности измерений.

Оценка влияния измеряемых и влияющих величин производится для каждой из них отдельно (все остальные измеряемые и влияющие величины считаются постоянными и равными своим номинальным значениям).

Если электросчетчик работает в режиме изменяемой токовой нагрузки, погрешности измерений в процентах не должны превышать пределов, указанных в таблице 2.

Таблица 2

	Рабочие температуры			Рабочие температуры			Рабочие температуры			Рабочие температуры		
	+5 °С...+30 °С			-10 °С...+5 °С или +30 °С...+40 °С			-25 °С...-10 °С или +40 °С...+55 °С			-40 °С...-25 °С или +55 °С...+70 °С		
Класс точности	А	В	С	А	В	С	А	В	С	А	В	С
Однофазный электросчетчик; многофазный электросчетчик, если работает со сбалансированными нагрузками												
$I_{min} \le I < I_n$	3,5	2	1	5	2,5	1,3	7	3,5	1,7	9	4	2
$I_{min} \le I \le I_n$	3,5	2	0,7	4,5	2,5	1	7	3,5	1,3	9	4	1,5
Многофазный электросчетчик, если работает с однофазной нагрузкой												
$I_n \le I \le I_{max}$	4	2,5	1	5	3	1,3	7	4	1,7	9	4,5	2
Для электромеханических многофазных электросчетчик диапазон тока для однофазной нагрузки ограничивается $5I_n \le I \le I_{max}$												

4. Электромагнитная совместимость

4.1. Электросчетчик должен соответствовать требованиям электромагнитной совместимости со степенью жесткости испытаний 2 по ГОСТ Р 51317.4.3-99 и дополнительным требованиям пунктов 4.2 и 4.3.

Если имеется предвидимый высокий риск воздействия молнии или электрическая сеть часто подвержена перегрузкам, то должна иметься защита

электросчетчика, обеспечивающая сохранение его нормируемых метрологических характеристик.

4.2. Влияние помех, воздействующих продолжительное время, указаны в таблице 3.

Таблица 3

Вид помехи	Критические значения изменений для помех, воздействующих продолжительное время		
	Класс А	Класс В	Класс С
Реверсированная последовательность фаз	1,5	1,5	0,3
Разница напряжений (только для многофазных электросчетчиков)	4	2	1
Гармонические составляющие в токовых цепях[(1)]	1	0,8	0,5
Постоянный ток и гармоники в токовой цепи[(1)]	6	3	1,5
Быстропротекающие переходные процессы	6	4	2
Магнитные поля; ВЧ (излучаемое РЧ) электромагнитное поле; помехи, наводимые радиочастотными полями, невосприимчивость к электромагнитным волнам	3	2	1
[(1)]В случае электромеханических электросчетчиков критические значения изменений не определяются для гармонических составляющих в токовых цепях и для постоянного тока и гармоник в токовых цепях			

4.3. Допустимое воздействие переходных электромагнитных процессов.

4.3.1. Электромагнитная совместимость электросчетчика должна удовлетворять требованию, чтобы во время и сразу после воздействия электромагнитной помехи любой сигнал, влияющий на точность счетчика, не превышал критическое (наибольшее допускаемое) значение изменения.

За установленное время после воздействия электромагнитной помехи счетчик должен:

– обеспечивать восстановление (сохранение) всей измерительной информации, имевшейся непосредственно перед воздействием помех;

– сохранять все измерительные функции;

– восстанавливать свою работу с погрешностью не большей максимально допускаемой погрешности.

Критическое значение изменения в киловатт-часах равно $m*U_n*I_{max}*10^{-6}$ (m – число измерительных элементов счетчика, напряжение U_n в вольтах и ток I_{max} в амперах).

4.3.2. Для тока перегрузки критическое значение изменения равно 1,5%.

5. Пригодность к эксплуатации.

5.1. Положительная погрешность электросчетчика не должна превышать 10% при напряжении меньше нормированного рабочего значения.

5.2. Для отображения полной энергии дисплей электросчетчика должен иметь достаточное число разрядов цифр, чтобы показания электросчетчика не вернулись к его первоначальному значению, после того, как электросчетчик проработал 4000 часов при полной нагрузке ($I = I_{max}$, $U = U_n$ и PF = 1). Электросчетчик не должен допускать сброса данных во время эксплуатации.

5.3. В случае отсутствия электричества в сети, количество измеренной электрической энергии должно оставаться доступным для считывания в течение не менее 4 месяцев.

5.4. Работа без нагрузки

При прикладывании напряжения и при отсутствии тока в токовой цепи (токовая цепь должна быть разомкнута) электросчетчик не должен регистрировать потребление энергии при любом значении напряжения от $0,8 \cdot U_n$ до $1,1\ U_n$.

gost.e-ecolog.ru