МЕЖДУНАРОДНАЯ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКАЯ КОМИССИЯ

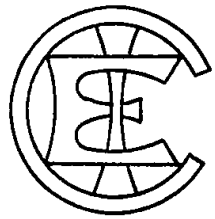
РЕКОМЕНДАЦИЯ МЭК

ПУБЛИКАЦИЯ 222

Первое издание

1966

МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ХАРАКТЕРИСТИК ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЙ УДАРОВ И ВИБРАЦИЙ



1990

gost.e-ecolog.ru

Советскому комитету МЭК предоставлено право издавать стандарты МЭК на русском языке.

Стандарты МЭК подготавливаются специализированными техническими комитетами, рассматриваются всеми странами — членами МЭК и, являясь выражением международного опыта в соответствующей области электротехники, отражают согласованную международную точку зрения.

Имеется в виду, что страны — члены МЭК должны стремиться к согласованию национальных стандартов со стандартами МЭК в максимальной степени, которая допускается условиями каждой страны.

Издание стандартов МЭК на русском языке преследует цель ознакомления с ними всех заинтересованных организаций, широких кругов советских специалистов и инженерно-технической общественности и использования их требований при разработке отечественных нормативно-технических документов (НТД) или применении их непосредственно в качестве отечественных НТД.

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие
Введение
1. Область применения
2. Назначение
3. Определения
   3.1. Механический удар
   3.2. Вибрация
   3.3. Переходные характеристики
   3.4. Коэффициент усиления
   3.5. Частотная характеристика
   3.6. Номинальная частота среза фильтра
   3.7. Номинальная полоса пропускания фильтра
   3.8. Диапазон полезных частот усилителя
   3.9. Номинальное полное сопротивление
   3.10. Несущий сигнал
   3.11. Диафония
   3.12. Коэффициент амплитуды
   3.13. Стабильность
   3.14. Переходная характеристика
   3.15. Линейность
4. Спецификации
   4.1. Устройство и принцип действия
   4.2. Входные характеристики
   4.3. Выходные характеристики
   4.4. Переходные характеристики
   4.5. Ограничения, обусловленные средой
   4.6. Питание
   4.7. Физические характеристики
   4.8. Предохранительные устройства

МЕЖДУНАРОДНАЯ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКАЯ КОМИССИЯ

МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ХАРАКТЕРИСТИК ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЙ УДАРОВ И ВИБРАЦИЙ

ПРЕДИСЛОВИЕ

1. Официальные решения или соглашения Международной электротехнической комиссии по техническим вопросам, подготовленные техническими комитетами, в которых представлены все заинтересованные национальные комитеты, в максимальной степени отражают согласованную международную точку зрения в рассматриваемых вопросах.

2. Эти решения в форме международных рекомендаций принимаются национальными комитетами.

3. В целях содействия международной унификации МЭК выражает пожелание, чтобы национальные комитеты всех стран при разработке государственных стандартов приняли за основу стандарты МЭК, насколько это позволяют условия страны.

4. Признано желательным расширять международное сотрудничество по этим вопросам путем согласования государственных стандартов со стандартами МЭК, насколько это позволяют условия страны. Национальные комитеты должны использовать свое влияние для достижения этой цели.

ВВЕДЕНИЕ

Настоящая рекомендация была подготовлена Техническим комитетом МЭК 29 «Электроакустика».

Начало работам было положено во время совещания, состоявшегося в Рапалло в 1960 г., обсуждением первого проекта, представленного национальным комитетом Соединенных Штатов Америки. Новые проекты были обсуждены во время совещаний, состоявшихся в Хельсинки в 1961 г. и в Баден-Бадене в 1962 г.

После последнего совещания окончательный проект был подвергнут апробации национальными комитетами согласно Правилу шести месяцев в августе 1963 г.

За публикацию высказались комитеты следующих стран:

Австрия
Бельгия
Великобритания
Дания
Израиль
Италия
Канада
Норвегия
Румыния
США
СССР
ФРГ
Финляндия
Франция
Чехословакия
Швейцария
Швеция
ЮАР
Япония

МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ХАРАКТЕРИСТИК ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЙ УДАРОВ И ВИБРАЦИИ

1. Область применения

Настоящий стандарт предназначен для вспомогательного оборудования всех видов, включенного между преобразователем (датчиком) ударов или вибраций и индикатором или регистрирующим прибором. Стандарт не распространяется на отдельные системы; соответственно, необходимо делать выбор при ее применении. Особое внимание уделено следующему оборудованию:

1.1. Усилители

Предварительные усилители, усилители мощности, линейные и логарифмические усилители.

1.2. Оборудование, избирательное по частоте: фильтры, анализаторы, интегрирующие и дифференцирующие устройства.

1.3. Системы высокочастотной связи.

2. Назначение

Приборы, используемые для измерений ударов и вибраций, находят все большее применение в исследованиях динамических эффектов в чувствительных приборах, в частности, при включении на мощность, значительно превышающую максимальную для данного прибора. Это оборудование часто используется совместно с другими вспомогательными устройствами: усилителями, блоками фильтрации, системами высокочастотной связи и т. д., точность которых оказывает влияние на суммарную точность полной системы.

Цель настоящего стандарта — предоставить возможность использовать как единообразные методы описания характеристик и результатов измерений на базе подобных вспомогательных приборов, так и стандартную терминологию, облегчающую обсуждение результатов, что приведет к большей краткости и большей точности. Тем не менее стандарт не предусматривает детальную стандартизацию рабочих характеристик.

Настоящий стандарт необходимо использовать совместно с Публикацией МЭК 184.

3. Определения

В настоящем стандарте применены следующие определения:

3.1. Механический удар

Механический удар — значительное изменение положения системы за относительно короткое время непериодическим способом. Этот удар характеризуется резкими смещениями и приводит к появлению значительных внутренних сил в системе.

3.2. Вибрация

Вибрация — движение частиц некоторой упругой среды по обе стороны положения равновесия (МЭС 08—05—005).

3.3. Переходные характеристики

Этот термин определяет сложные зависимости между характеристиками амплитуды, фазы и времени задержки, которые определяют связь между входными и выходными сигналами, рассматриваемыми для различных форм волн.

Примечание. Желаемое изменение сигнала не рассматривается как искажение.

3.4. Коэффициент усиления

Коэффициент усиления — переходная характеристика прибора, определяемая отношением абсолютного значения выходного сигнала к абсолютному значению входного сигнала; вид входных и выходных сигналов должен быть указан.

В настоящем стандарте коэффициент усиления определяется либо через максимальные, либо действующие, либо средние значения таких величин, как напряжение и ток.

3.5. Частотная характеристика

3.5.1. *Характеристики коэффициента усиления в зависимости от частоты*

Характеристика «коэффициент усиления/частота» — зависимость коэффициента усиления от частоты входного сигнала представляется графически.

3.5.2. *Характеристики фазы в зависимости от частоты*

Характеристика «фаза/частота» — зависимость фазового сдвига на входе и на выходе от частоты входного сигнала представляется графически.

3.6. Номинальная частота среза фильтра

Номинальная частота среза (верхняя или нижняя) — частота, выше или ниже которой частотная характеристика понижается на 3 дБ (коэффициент напряжения 71%) по отношению к характеристике в области неизменных значений.

3.7. Номинальная полоса пропускания фильтра

Номинальная полоса пропускания некоторого фильтра — интервал частот между верхней и нижней номинальными частотами среза.

Она может быть выражена:

а) в герцах (периоды или циклы за секунду);

b) в процентах средней частоты (среднее геометрическое частот среза);

c) в октавах.

3.8. Диапазон полезных частот усилителя

Диапазон полезных частот усилителя — диапазон, в котором разница между значениями коэффициента усиления и его значением в области неизменных значений характеристики не превышает некоторого значения в процентах (или в децибелах).

3.9. Номинальное полное сопротивление

Номинальное полное сопротивление (входное, выходное и т. д.) — вид полного сопротивления, уточненный разработчиком.

3.9.1. *Входные характеристики*

Этот термин отражает свойства цепи со стороны входных зажимов.

Поскольку эти свойства зависят от согласования датчика со вспомогательным оборудованием, они могут оказывать влияние на их совместимость.

3.9.2. *Выходные характеристики*

Этот термин отражает свойства цепи со стороны выходных зажимов.

Поскольку эти свойства зависят от согласования работы вспомогательного оборудования и регистрирующего прибора или индикатора, то они могут оказывать влияние на их совместимость.

3.10. Несущий сигнал

Это определение применимо, если выходной сигнал с датчика передается к регистрирующему прибору или индикатору посредством модулированной несущей волны, получаемой при помощи местного генератора колебаний.

Этот термин относится к немодулированному сигналу, частота которого во много раз превышает частоту модуляции. Может осуществляться амплитудная, частотная или фазовая модуляция; применяемый вид модуляции следует уточнить.

3.11. Диафония

Диафония — явление, при котором сигнал, циркулирующий по одному каналу многоканальной системы, появляется в другом канале; диафония может возникнуть при совместном использовании источника питания с другими видами связи, например, близкая прокладка кабеля или близкий монтаж электропроводки.

3.12. Коэффициент амплитуды

Коэффициент амплитуды — отношение максимального или пикового значения к действующему значению (среднеквадратичному)

$$\frac{V_{max}}{V_{eff}} = \text{коэффициент амплитуды.}$$

Коэффициент амплитуды синусоидальной волны равняется $\sqrt{2}$.

3.13. Стабильность

Стабильность предполагает постоянство работы во времени.

Ее оценивают в зависимости от изменений выходного сигнала, подавая, спустя заданное время (превышающее время приемлемого нагрева), входной сигнал; при этом напряжение питания и условия окружающей среды поддерживают постоянными и соответствующими стандарту.

3.13.1. *Стабильность нуля*

Эту стабильность оценивают при работе без сигнала.

3.13.2. *Стабильность коэффициента усиления*

Стабильность коэффициента усиления предполагает постоянство коэффициента усиления в условиях стабильного нуля.

3.14. Переходная характеристика

Переходная характеристика — выходной сигнал или изменение выходного сигнала, вызванное ступенчатым изменением уровня входного сигнала.

3.14.1. *Время нарастания*

Время нарастания — время, в течение которого значение выходного напряжения меняется от 10 до 90% установившегося значения.

3.14.2. *Время гашения*

Время гашения — время, в течение которого значение выходного напряжения уменьшается от 90 до 10% установившегося первоначального значения.

3.15. Линейность

Линейность — наибольшее отклонение сигнала от прямой, соединяющей нулевое значение с максимальным, выраженным в процентах максимального значения.

4. Спецификации

4.1. Устройство и принцип действия

Следует приводить краткое описание прибора, принцип работы вспомогательного прибора и используемый тип прибора на входе и на выходе. Следует представлять функциональную схему, включающую соединения прибора с предусмотренными приборами на входе и выходе.

Если используется система высокочастотной связи, описание должно включать принцип используемой модуляции (например, амплитудной, частотной, фазовой) и получаемый вид выходного сигнала (например, «модулированная несущая волна», «демодулированный отфильтрованный сигнал» и т. д.).

4.2. Входные характеристики

4.2.1. *Входные соединения*

Следует указывать вид соединений входной цепи, преимущественно графически в виде схемы. Следует уточнять, является ли входная цепь симметричной или асимметричной и присоединена ли она или нет к корпусу посредством одного из концевых зажимов или отвода от средней точки.

Для систем с модуляцией амплитуды несущей волны следует указывать тип датчика, удовлетворяющего характеристикам вход-

ной цепи, тип амплитудного модулятора, например полный мост, полумост, дифференциальный трансформатор и т. д. Следует представлять схему входной цепи.

Для систем с модуляцией частоты или фазы несущей волны, следует указывать тип основных элементов модулятора, удовлетворяющих характеристикам входной цепи, например емкостный датчик, индуктивный датчик и т. д. Следует представлять схему входной цепи.

4.2.2. *Уровень входного сигнала, максимальный и минимальный*

При возможности указывают максимальный уровень входного сигнала, который прибор может выдержать без повреждений.

Уточняют также допустимое максимальное значение входного напряжения для указанного предела искажения (см. п. 4.3.3).

Это входное напряжение следует приводить для регулирования максимального коэффициента усиления прибора.

Указывают минимальное значение входного полезного сигнала, а когда этот сигнал еще меньше, указывают отношение сигнал/шум (см. п. 4.3.4).

4.2.3. *Входное полное сопротивление*

Следует указывать полное входное сопротивление, преимущественно в эквивалентных значениях активного и индуктивного или емкостного сопротивлений, и вид соединения (последовательное или параллельное) с входными зажимами. Если невозможно выполнить последнее условие, то полное входное сопротивление следует представлять графически в виде функции частоты. Масштабы координатных осей этого графика должны соответствовать масштабам координатных осей графика частотной характеристики (см. п. 4.4.2).

Для систем высокочастотной связи следует указывать максимальные значения напряжения, полной мощности (вольт-ампер) генератора колебаний и полное сопротивление нагрузки, рекомендуемое для нормального применения датчика ударов или вибраций.

4.2.4. *Полное сопротивление и напряжение источника*

Для критического значения полного сопротивления источника, присоединенного к входным зажимам, следует указывать значения полного сопротивления, соответствующие работе в пределах указанной точности.

4.3. Выходные характеристики

4.3.1. *Выходные соединения*

Следует указывать вид соединений выходной цепи, преимущественно графически в виде схемы. Уточнять, является ли выходная цепь симметричной или асимметричной и присоединена ли она к корпусу посредством одного из зажимов или отвода от средней точки, или цепь изолирована, и существуют ли многосвязные выходные соединения.

4.3.2. *Полное сопротивление выхода*

Следует указывать полное внутреннее сопротивление всех вы-

ходных цепей вспомогательных приборов. Если возможно, следует приводить это полное сопротивление в эквивалентных значениях активного и емкостного или индуктивного сопротивлений, соединенных последовательно или параллельно с эквивалентным генератором.

Если прибор предусмотрен для работы на определенное значение полного сопротивления нагрузки, это значение полного сопротивления следует уточнить.

4.3.3. *Выходное напряжение или выходной ток*

Если прибор регулируется по напряжению и включен на номинальное полное сопротивление нагрузки, следует указывать максимальные значения выходного напряжения или выходного тока, соответствующие номинальному коэффициенту искажений. Следует также указывать коэффициент искажения для максимального значения выходного напряжения или выходного тока. Для систем высокочастотной связи следует указывать вид выходного сигнала, то есть, является ли выходной сигнал несущей волной с модуляцией амплитуды, частоты или фазы, или выходной сигнал представляет собой выходной ток, отфильтрованный схемой демодуляции.

4.3.4. *Шум цепи*

Следует указывать шум цепи в виде эквивалентного напряжения на входных зажимах для полосы частот определенной ширины.

Это действующее напряжение следует указывать для всех регулировок коэффициента усиления и с полным экранированным сопротивлением, равным номинальному полному сопротивлению источника или генератора, присоединенного к входным зажимам.

Если это полное сопротивление источника не указано, напряжение шума следует проводить для:

a) входных зажимов при коротком замыкании;

b) входных зажимов, замкнутых на сопротивление 50 000 Ом при экранировании;

c) входных зажимов при разомкнутой цепи экранирования.

Если к прибору подведен переменный ток, следует уточнять величину вклада напряжения с частотой сети и его гармоник в уровень шума. Для систем демодуляции следует указывать действующее значение напряжения шума, вносимого на несущей частоте.

4.3.5. *Диафония*

Диафонию, появляющуюся на выходных зажимах, следует указывать либо в процентах, либо в виде разности уровня напряжения в децибелах, когда все элементы рассматриваемого канала регулируются так, чтобы получить максимальный коэффициент усиления, и все другие каналы работают так, чтобы привести к максимальной диафонии.

4.3.6. *Индикатор или регистрирующий прибор*

Если в качестве измерительного прибора используют выходной индикатор, следует уточнять:

a) может ли этот прибор осуществлять однополупериодное или двухполупериодное выпрямление, указывает ли прибор максимальное, среднее или действующее значение;

b) класс точности прибора и используемые единицы измерения (проценты, вольты, децибелы или другие единицы);

c) длину шкалы и ее тип (линейный или логарифмический);

d) характеристики, которые влияют на точность, например время срабатывания и ограничения, обусловленные сигналами, соответствующими повышенному отношению «максимальное значение/действующее значение»;

e) степень влияния полного сопротивления нагрузки (выходное полное сопротивление) на показания измерительного прибора.

4.4. Переходные характеристики

4.4.1. *Полный коэффициент усиления*

Усилители

Максимальное значение суммарного коэффициента усиления прибора следует указывать для области единообразной частотной характеристики или постоянного коэффициента усиления. Если прибор снабжен аттенюатором, следует указывать его тип (т. е. постоянно регулируемый или «ступенчатый»).

Если управление осуществляется изменением коэффициента усиления или «ступенчатым» аттенюатором, следует приводить значение полного коэффициента усиления или значение ослабления для каждой ступени.

Следует указывать максимальный динамический диапазон для каждого сочетания регулировок многосвязных аттенюаторов.

Системы высокочастотной связи с амплитудной модуляцией

В случае систем высокочастотной связи с амплитудной модуляцией следует указывать полный коэффициент усиления усилителя либо в виде демодулированного выходного напряжения, соответствующего определенному коэффициенту демодуляции (в процентах), либо, в отсутствие демодулятора, в виде отношения выходного напряжения к выходному напряжению для несущей частоты.

Системы высокочастотной связи с частотной и фазовой модуляцией

Для систем высокочастотной связи с частотной и фазовой модуляциями полный коэффициент усиления (см. п. 3.4) не имеет смысла.

Тем не менее изготовитель должен указывать изменение выходного напряжения, соответствующее изменению частоты или фазовому сдвигу, которое может быть представлено процентным отношением или абсолютным значением.

Если датчик ударов или вибраций является составной частью вспомогательного прибора, следует указывать отношение между выходным напряжением и абсолютным (ΔR, ΔL, ΔC) или отно-

сительным $\left(\frac{\Delta R}{R}\cdot 100, \frac{\Delta L}{L}\cdot 100, \frac{\Delta C}{C}\cdot 100\right)$ изменением активного сопротивления, индуктивности или емкости датчика.

Если датчик вибраций или ударов является составной частью вспомогательного прибора и если не используется демодулятор, следует указывать отношение ухода частоты или фазового сдвига выходного сигнала к абсолютному или относительному изменению активного сопротивления, индуктивности или емкости датчика $\left(\Delta R, \Delta L, \Delta C \text{ или } \frac{\Delta R}{R}\cdot 100, \frac{\Delta L}{L}\cdot 100, \frac{\Delta C}{C}\cdot 100\right)$.

4.4.2. *Частотная характеристика*

Зависимость коэффициента усиления усилителей от частоты

Коэффициент усиления в зависимости от частоты следует представлять графически в диапазоне, включающем все частоты, для которых коэффициент усиления на 10% превышает значение коэффициента усиления в области горизонтальной частотной характеристики. Диапазон частот следует указывать отдельно.

Зависимость фазового сдвига усилителей от частоты

Зависимость фазового сдвига от частоты следует представлять графически в том же, что и для коэффициента усиления диапазоне частот. На графике следует нанести пунктирную линию, чтобы указать постоянное, теоретическое (или идеальное) время задержки. Максимальный фазовый сдвиг (для входного синусоидального сигнала) в области равномерной частотной характеристики следует указывать отдельно.

Частотная характеристика избирательных по частоте приборов

Для всех типов избирательных по частоте приборов частотную характеристику следует приводить в виде кривой. Для интегрирующих и дифференцирующих схем можно указывать относительное отклонение по отношению к точному интегрированию и дифференцированию при помощи дополнительного графика.

Для фильтров нижних частот, верхних частот и полосно-пропускающих характеристики ослабления входного синусоидального сигнала следует представлять графически. Минимальный диапазон частот, перекрываемый этим графиком, должен включать полосу пропускания, ограниченную частотами, для которых значение коэффициента усиления падает и остается ниже или равным 0,3% (—50 дБ) значения коэффициента усиления в полосе пропускания. Это измерение может быть выполнено, используя эталонные значения коэффициента усиления или аттенюатор, при наличии последнего (см. п. 4.4.1).

Для фильтров с постоянной шириной полосы пропускания кривая должна представлять относительную характеристику, выраженную в процентах или в децибелах, в зависимости от частоты, выраженной в герцах, выше и ниже центральной частоты. В этом случае следует использовать линейную шкалу для частоты.

Для фильтров с постоянной относительной избирательностью кривая должна представлять относительную характеристику в за-

висимости от отношения рассматриваемой частоты к центральной частоте полосы пропускания. Для частоты следует использовать логарифмическую шкалу.

В случае применения фильтров с полосами пропускания для кратных фиксированных частот (например фильтры с октавной полосой) следует проводить характеристики каждой полосы пропускания в зависимости от частоты, используя логарифмическую шкалу.

Для фильтров с постоянным регулированием можно проводить только одну типичную, характеристическую кривую, с той оговоркой, что она не зависит от регулирования стабилизации частоты.

Если фильтр имеет несколько полос пропускания, следует приводить относительные характеристики, соответствующие каждой из полос пропускания. Если ширина полосы меняется постоянным образом, следует представлять соответствующие кривые для максимальной ширины полосы пропускания, для минимальной ширины полосы пропускания и для минимальной ширины промежуточной полосы пропускания.

Полный фазовый сдвиг избирательного по частоте прибора следует представлять для указанного диапазона частот графически в зависимости от частоты. Следует использовать линейную шкалу ординат и логарифмическую шкалу частот, чтобы показать постоянство времени задержки (или линейного фазового сдвига в зависимости от частоты). Можно наносить на графике пунктирную кривую или проводить дополнительную кривую относительно линейной шкалы частот, позволяющую определять фазовый сдвиг (или крутизну кривой фазового сдвига). Если используют фильтр для измерения переходных процессов, следует уточнять его коэффициент затухания.

Частотная характеристика системы высокочастотной связи

Следует указывать диапазон частот сигнала модуляции, в котором изменение полного коэффициента усиления не превышает указанного процентного отношения. Необходимо найти характеристику, позволяющую определять относительное изменение коэффициента усиления для диапазона частот, содержащего все частоты, для которых значение коэффициента усиления больше или равно десятой части значения коэффициента усиления в области горизонтальной частотной характеристики. Если верхний предел частотной характеристики обусловлен несущей частотой, его следует указывать и наносить на характеристику. Во всех случаях следует указывать значение несущей частоты.

Следует указывать максимальный фазовый сдвиг (или вращение фазы) между входным, модулированным, синусоидальным сигналами, и либо соответствующим демодулированным выходным сигналом, либо модулированной составляющей выходного несущего сигнала в полосе частот, используемой для характеристики коэффициента усиления. Следует также графически представлять полный фазовый сдвиг в этой же полосе частот. Чтобы по-

казать постоянство времени задержки (или линейного фазового сдвига в зависимости от частоты), допускается наносить идеальную пунктирную кривую или проводить дополнительную кривую на графике с линейной шкалой частоты, позволяющую определить фазовый сдвиг (или крутизну кривой фазового сдвига).

4.4.3. *Точность регулирования частот среза*

Если регулируется частота среза и ее значение считывается с некоторой шкалы или каким-то другим способом, следует указывать точность такого регулирования. Следует указывать точку на характеристике (см. п. 4.4.2) или действительное ослабление, соответствующее этой частоте среза. Следует описывать механические устройства (шкалы, переключатели и т. д.), используемые для обеспечения регулирования.

4.4.4. *Переходные характеристики*

Зрительно оценивают переходную характеристику, наблюдая на осциллограмме, полученной с помощью электронного осциллографа, степень перемодуляции, собственные колебания, время нарастания и спадания. Для получения изображения на экране осциллографа следует прикладывать к входным зажимам напряжение прямоугольной формы и одновременно регистрировать входное и выходное напряжения. Время нарастания входного напряжения прямоугольной формы должно быть меньше десятой части получаемого времени нарастания соответствующего выходного напряжения.

4.4.5. *Линейность*

Линейность совокупной системы следует представлять графически, проводя кривую, позволяющую определять изменения на выходе в зависимости от изменений на входе или отклонений, относительного коэффициента усиления от линейной зависимости в функции амплитуды. По возможности входным параметром должно быть напряжение. В противном случае следует использовать единицы измерения, применяемые для оценки полного коэффициента усиления (см. п. 4.4.1). Для логарифмических усилителей следует наносить кривую, позволяющую определять отклонения от истинной логарифмической характеристики.

4.4.6. *Устойчивость*

Следует уточнять время, необходимое для достижения режима устойчивой работы (время нагрева). По истечении этого времени следует определять смещение нуля, изменения коэффициента усиления, фазового сдвига, напряжения и частоты местного генератора колебаний, выраженных в функции времени. Следует определять влияние колебаний напряжения питания и продолжительность работы батареи элементов при использовании такого вида питания.

4.5. Ограничения, обусловленные средой

4.5.1. *Температура*

Следует уточнять границы диапазона температур, для которого изменения характеристик оборудования не превышают неко-

торого процентного отношения относительно номинального значения. Следует приводить границы диапазона температур окружающей среды, для которого обеспечена надежная и безопасная работа.

Если должны быть приняты особые меры предосторожности для обеспечения приемлемой вентиляции для ограничения подъема температуры, их следует уточнять. Следует также указывать минимальные и максимальные температуры при хранении.

4.5.2. *Влажность*

Следует указывать рабочие характеристики, поддающиеся влиянию влажности. Для этого надо указывать максимально допустимую относительную влажность как для рабочих условий, так и условий хранения. Если должны быть приняты специальные меры предосторожности для уменьшения влияния влажности и коррозионной атмосферы, их следует указывать.

4.5.3. *Шум*

Если рабочие характеристики зависят от внешнего акустического поля, следует представлять необходимые данные об этом поле. Условия измерения, при которых определяется чувствительность оборудования и кабелей к внешнему шуму, следует весьма подробно уточнять для обеспечения воспроизводимости испытаний.

4.5.4. *Вибрации*

Если оборудование и кабели чувствительны к внешним вибрациям или ударам, следует представить все необходимые данные об этих факторах. Условия измерения, при которых определяется чувствительность оборудования и кабелей к внешним вибрациям и ударам, следует уточнять для обеспечения воспроизводимости испытаний.

4.5.5. *Внешние поля*

Внешние поля (электрические, магнитные или электромагнитные) могут оказывать влияние на самооборудование и на кабели. В этом случае следует представлять всю необходимую информацию об этих влияниях.

4.6. Питание

4.6.1. *Прибор, питаемый от электросети*

Если оборудование получает питание от внешнего источника переменного тока, следует указывать граничные значения диапазона частот и напряжения источника, удовлетворяющие спецификациям разработчика. Следует также указывать значение потребляемой электроэнергии и необходимое число фаз.

4.6.2. *Прибор, питаемый от батареи элементов*

Если оборудование получает питание от батареи элементов, следует указывать тип и модель этих элементов, номинальное напряжение каждого элемента и минимальное напряжение, при котором элементы следует заменять. Вероятную продолжительность использования элемента следует выражать в часах работы и продолжительности хранения.

4.6.3. *Стабилизация*

Если есть необходимость в специально стабилизированном питании, следует указывать необходимое значение коэффициента стабилизации и приводить рекомендации относительно наиболее эффективного метода для получения уточненных результатов.

4.7. Физические характеристики

Следует указывать физические характеристики, такие как: число элементов, размеры, масса, соединения.

4.8. Предохранительные устройства

При необходимости следует приводить сведения о защитных устройствах и особых мерах безопасности.

Редактор *В. П. Огурцов*
Технический редактор *В. Н. Прусакова*
Корректор *В. М. Смирнова*

Сдано в наб 31.08.89 Подп. в печ. 10.01.90 Формат 60×90¹/₁₆
Бумага типографская № 1 Гарнитура литературная Печать высокая
1,0 усл. печ. л. 1,0 усл. кр.-отт. 0,93 уч.-изд. л. Тир. 800 экз. Цена 5 к.

gost.e-ecolog.ru

ета» Издательство стандартов, 123557, Москва, ГСП, Новопресненский пер., 3
Тип. «Московский печатник». Москва, Лялин пер., 6. Зак. 988