ГОСТ 28998—91
(МЭК 723-2—83)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

# СЕРДЕЧНИКИ ДЛЯ КАТУШЕК ИНДУКТИВНОСТИ И ТРАНСФОРМАТОРОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В АППАРАТУРЕ ДАЛЬНЕЙ СВЯЗИ

## Часть 2

# ГРУППОВЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ НА СЕРДЕЧНИКИ ИЗ МАГНИТНЫХ ОКСИДНЫХ МАТЕРИАЛОВ, ПРЕДНАЗНАЧЕННЫЕ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В КАТУШКАХ ИНДУКТИВНОСТИ

Издание официальное

БЗ 3—2004

ИПК ИЗДАТЕЛЬСТВО СТАНДАРТОВ
Москва

gost.e-ecolog.ru

УДК 621.314.21.042:006.354 Группа Э02

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

**Сердечники для катушек индуктивности и трансформаторов, применяемых в аппаратуре дальней связи**

**Часть 2**

# ГРУППОВЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ НА СЕРДЕЧНИКИ ИЗ МАГНИТНЫХ ОКСИДНЫХ МАТЕРИАЛОВ, ПРЕДНАЗНАЧЕННЫЕ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В КАТУШКАХ ИНДУКТИВНОСТИ

**ГОСТ 28998—91**

**(МЭК 723-2—83)**

Inductor and transformer cores for telecommunications. Part 2. Sectional specification, magnetic oxide cores for inductor applications

МКС 29.100.10
31.220.99
ОКП 63 0000

**Дата введения 01.01.92***

## Раздел 1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

**1. Область применения**

Настоящий стандарт устанавливает перечень характеристик, номинальных значений, а также требований по контролю сертифицированных сердечников из магнитных оксидных материалов, состоящих из нескольких частей, образующих замкнутую магнитную цепь, и предназначенных для катушек индуктивности и резонансных трансформаторов, которые применяются в специальной и промышленной аппаратуре. Согласно соответствующей форме ТУ на сердечники конкретных типов из общих ТУ по ГОСТ 28997 и основополагающих ТУ по ГОСТ 29004 выбирают соответствующие методы испытаний, которые должны быть использованы в ТУ на сердечники конкретных типов, разрабатываемых на основе настоящего стандарта.

Сердечники, рассматриваемые в настоящем стандарте, могут быть использованы совместно с подстроечником, чтобы обеспечить регулирование индуктивности для настройки. Настоящий стандарт применяется для разработки ТУ на сердечники, в том числе подлежащие сертификации.

## Раздел 2. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

**2. Общие положения**

**2.1. Справочные документы**

Публикации МЭК

МЭК 68-1—88 (ГОСТ 28198—89) Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 1. Общие положения.

МЭК 68-2-1—74 (ГОСТ 28199—89) Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытание А. Холод.

МЭК 68-2-2—74 (ГОСТ 28200—89) Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытание В. Сухое тепло.

---

* Порядок введения — в соответствии с приложением.

**Издание официальное** **Перепечатка воспрещена**

© Издательство стандартов, 1991
© ИПК Издательство стандартов, 2004

МЭК 133—85* Размеры броневых сердечников из ферромагнитных оксидных материалов и связанных с ними деталей.

МЭК 205—66 (ГОСТ 28899—91) Расчет эффективных параметров магнитных деталей.

МЭК 226—67* Размеры крестообразных сердечников (Х-сердечников) из ферромагнитных оксидных материалов и связанных с ними деталей.

МЭК 367-1—82 (ГОСТ 29004—91) Сердечники для катушек индуктивности и трансформаторов, используемых в аппаратуре дальней связи. Часть 1. Методы измерений.

МЭК 367-2—82 (ГОСТ 29005—91) Сердечники для катушек индуктивности и трансформаторов, используемых в аппаратуре дальней связи. Часть 2. Руководство по составлению технических условий.

МЭК 424—73 (ГОСТ 28900—91) Руководство по разработке технических условий на предельные величины механических дефектов деталей из ферромагнитных оксидных материалов. Размеры квадратных сердечников (Кв-сердечников) из ферромагнитных оксидных материалов и связанных с ними деталей.

МЭК 431—83* Размеры квадратных сердечников (Кв-сердечников) из ферромагнитных оксидных материалов и связанных с ними деталей.

МЭК 525—76* Размеры кольцевых сердечников из магнитных оксидных материалов или порошка железа.

МЭК 723-1—82 (ГОСТ 28997—91) Сердечники для катушек индуктивности и трансформаторов, применяемых в аппаратуре дальней связи. Часть 1. Общие технические условия.

**2.2. Классификация**

Сердечник классифицируют следующим образом:

1) тип, например броневой сердечник, Х-сердечник, Кв-сердечник . . . ;

2) типоразмер, например Б18 × 11;

3) классификационные подгруппы (объединенные электромагнитные параметры, температурный коэффициент и потери на заданных частотах) или марка материала.

Поскольку в рамках МЭК не существует систематической классификации электромагнитных параметров, в каждых ТУ на сердечники конкретных типов должна быть четко указана подгруппа, к которой сердечники могут быть отнесены. В них также может быть указано соответствующее обозначение подгруппы.

Обычно ТУ на сердечники конкретных типов распространяются на сердечники одного типа, типоразмера и классификационной подгруппы.

## Раздел 3. ПОРЯДОК СЕРТИФИКАЦИИ ИЗДЕЛИЙ

**3. Порядок сертификации изделий****

**3.1. Формирование контрольных партий и методы испытаний**

3.1.1. Испытания следует выбирать из разд. 4 ГОСТ 28997 или, если они отсутствуют, следует привести их описание в ТУ на сердечники конкретных типов.

3.1.2. Визуальный контроль и измерение размеров следует проводить либо на половинах сердечников до их соединения в пары, либо на комплектах (см. примечание). Дезаккомодация может быть измерена либо на половинах сердечников с нанесенной тороидальной обмоткой, если у них есть центральное отверстие, либо на комплектах (без зазора и с зазором). Все другие испытания должны проводиться на комплектах (см. п. 3.4).

Температурный коэффициент должен измеряться на комплектах с зазором. Где возможно, относительный температурный коэффициент магнитной проницаемости следует измерять на комплектах без зазора.

Примечание. Комплект — это пара, состоящая из половин сердечников.

3.1.3. Механические испытания для регулирующего устройства применяют только в том случае, если сердечники поставляют с фиксированной частью присоединяемого регулирующего устройства.

3.1.4. Следует привести параметры катушек для измерения индуктивности и параметры катушек для измерения тангенса угла потерь или добротности, это может быть сделано в виде ссылки

---

* До прямого применения международных стандартов МЭК в качестве государственных стандартов рассылку стандартов МЭК на русском языке осуществляет ВНИИ «Электронстандарт».

** В ГОСТ 28997 этот термин переведен как «методики проведения сертификации».

на национальный или международный стандарт (см., например, Публикацию МЭК 431 на стандартизованные катушки для измерения индуктивности Кв-сердечников).

3.1.5. Для сердечников, состоящих из нескольких частей, следует указывать сжимающее усилие в соответствии с требованиями разд. 4 ГОСТ 29004, имея в виду, что, если изготовитель приводит значение сжимающего усилия, несколько отличающееся от указанного, то следует использовать значение, приводимое изготовителем. При необходимости следует привести подробное описание способа приложения сжимающего усилия (см., например, приложение 1 ГОСТ 29005).

3.1.6. Число образцов в выборке со всеми значениями фактора индуктивности должно быть примерно пропорционально числу образцов с такими же значениями фактора индуктивности в контрольной партии; ни одно значение нельзя систематически исключать при испытании.

**3.2. Контроль качества с целью утверждения соответствия изделий техническим условиям***

3.2.1. Когда требуется провести контроль качества с целью утверждения соответствия по методике, основанной на выборке заданного объема (см. разд. 8 ГОСТ 28997), следует использовать программу испытаний, приведенную в п. 3.3 настоящего стандарта. Подробное описание испытаний приведено в программе испытаний на соответствие качества (см. п. 3.4). Если форма ТУ на сердечники конкретных типов содержит испытания, не включенные в программу испытаний на выборке заданного объема, приведенную в п. 3.3, то эти испытания следует либо добавить в соответствующую группу, либо объединить в одну или несколько групп, и согласно этому должно регулироваться общее число образцов (группа 0).

3.2.2. Если ТУ на сердечники конкретных типов распространяются на несколько факторов индуктивности, то в выборку для проведения контроля качества с целью утверждения соответствия следует включать примерно равное число образцов с верхним значением фактора индуктивности, с нижним значением и со значением, примерно соответствующим середине рассматриваемого диапазона. Руководствоваться следует тем, что при контроле качества с целью утверждения соответствия выборка для каждой группы (1-й, 2-й и т. д.) должна быть эквивалентна соответствующей группе из программы испытаний на соответствие качества и должна удовлетворять приемочному числу один. Объем выборки для группы 0 должен равняться сумме объемов выборок других групп плюс два образца для замены допустимого дефектного образца в группе 0 и образца, который может оказаться дефектным по причине неосторожного обращения.

В настоящее время не существует методики утверждения соответствия сердечников с неотделяемым регулирующим устройством.

**3.3. Программа испытаний с целью утверждения соответствия на выборке заданного объема**

При проведении испытаний с целью утверждения соответствия следует использовать выборки указанных ниже объемов.

Условия испытаний и другие сведения см. в п. 3.4 настоящего стандарта и в табл. 1 соответствующей формы ТУ на сердечники конкретных типов — по ГОСТ 28999.

**1) Сердечники без регулирующего устройства**

Группа 0: 41 образец (допускается один дефектный)

12.1. Визуальный контроль.

12.2. Маркировка.

12.3. Основные размеры.

13.3. Фактор индуктивности.

13.7. Остаточные потери и потери на вихревые токи.

Группа 1: 13 образцов (допускается один дефектный)

12.4. Справочные размеры.

13.8. Потери на гистерезис.

14.1. Предел прочности сердечников на сжатие.

Группа 2: 13 образцов (допускается один дефектный).

13.5. Зависимость магнитной проницаемости от температуры.

Группа 3: 13 образцов (допускается один дефектный)

13.4. Дезаккомодация.

14.2.1. Сила выталкивания (если применимо).

**2) Сердечники с регулирующим устройством**

В настоящее время не существует утвержденной программы испытаний для этих компонентов.

---

* В ГОСТ 28997 этот термин переведен как «контроль качества с целью сертификации».

**3.4. Контроль соответствия качества**

Во все формы ТУ на сердечники конкретных типов и для всех уровней качества следует включать, как минимум, следующие характеристики:

3.4.1. Физические

1) Визуальный контроль.

2) Маркировка.

3) Размеры (основные и справочные).

Примечание. Основные размеры — это размеры, контролируемые калибром(ами), определенным(и) в соответствующей Публикации МЭК, например для броневых сердечников — в Публикации МЭК 133.

Справочные размеры — это размеры, которые представлены в соответствующей публикации МЭК, но не контролируются калибром(ами).

3.4.2. Электромагнитные

1) Фактор индуктивности (в наногенри) с допуском (в процентах).

2) Потери при низкой индукции: остаточные потери плюс потери на вихревые токи на одной или нескольких частотах в зависимости от протяженности используемого диапазона частот.

Эти потери могут быть приведены:

- для комплектов без зазора в виде фактора потерь $\frac{\operatorname{tg}\delta_{r+F}}{\mu_i}$;

- для комплектов с зазором в виде тангенса угла потерь $\operatorname{tg}\delta_{r+F}$ или, если коррекция потерь катушки приведет к неприемлемой погрешности, добротности $Q_{r+F}$.

Потери на гистерезис на одной частоте. Эти потери могут быть приведены в виде:

- постоянной гистерезиса материала $\eta_в$ — для комплектов без зазора;

- тангенса угла потерь $\operatorname{tg}\delta_h$ — для комплектов с зазором и без зазора.

3) Зависимость магнитной проницаемости от температуры.

Эта зависимость может быть задана в виде:

- температурного коэффициента $\alpha_F$ — для комплектов с зазором и без зазора относительно;

- температурного коэффициента $\alpha_L$ — для комплектов с зазором.

4) Относительный коэффициент дезаккомодации $D_F$.

Примечание. Это измерение предпочтительно на комплектах без зазора или на половинах сердечников.

3.4.3. Механические

1) Предел прочности на сжатие.

2) Сила выталкивания (если применимо, см. п. 3.1.3).

## Раздел 4. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

**4. Дополнительная информация**

Изготовители могут включить или отдельно приложить дополнительную информацию, например по применению: графические зависимости, диаграммы, типовые характеристики и т. д. Эта информация приводится только для сведения и не должна быть использована для контроля.

## Раздел 5. ФОРМА ТЕХНИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА СЕРДЕЧНИКИ КОНКРЕТНЫХ ТИПОВ

**5. Форма технических условий на сердечники конкретных типов**

В каждые ТУ на сердечники конкретных типов рекомендуется включать информацию и требования вместе с необходимыми цифровыми данными, приведенными ниже.

**5.1. Идентификация технических условий**

Идентификация ТУ на сердечники конкретных типов должна включать в себя:

1) название национальной организации по стандартизации, под руководством которой изданы ТУ на сердечники конкретных типов;

2) номер используемой формы ТУ на сердечники конкретных типов;

3) номер и статус издания национальных общих ТУ;

4) номер ТУ на сердечники конкретных типов в национальной классификации, дату издания и любую другую информацию в соответствии с требованиями национальной системы стандартов.

**5.2. Идентификация сердечника**

Идентификация сердечника должна включать в себя:

1) наименование и типоразмер сердечника, например: броневой сердечник Б18 × 11;

2) краткое описание класса или марки материала, например: высокая магнитная проницаемость;

3) габаритный чертеж и размеры в миллиметрах с указанием, какие из размеров являются основными. Если размеры соответствуют приведенным в стандарте на размеры, то это следует указать. Основные размеры — это размеры, контролируемые утвержденными калибрами, например, как это определено в настоящем стандарте;

4) область применения или несколько областей применения с указанием уровня качества;

5) справочные данные о наиболее важных свойствах сердечника, позволяющие сравнивать различные типы сердечников, предназначенных для одних и тех же или аналогичных целей. Эти данные должны включать в себя (но не ограничивать) следующее:

- эффективные параметры (см. разд. 5 ГОСТ 28997);
- рабочие условия (см. п. 5.3.1);
- условия хранения (см. п. 5.3.2).

**5.3. Ограничивающие условия (не предназначены для контроля)**

5.3.1. Рабочие условия

Следует указывать любые механические, электромагнитные условия или условия окружающей среды, которые могут стать причиной повреждения сердечника или вызвать увеличение некоторых параметров сверх установленных пределов, например:

- диапазон температур, в пределах которого действителен заданный относительный температурный коэффициент или температурный коэффициент (см. п. 3.4.2, перечисление 3), например от плюс 5 °С до плюс 55 °С;
- типичный диапазон рабочих частот материала, например до 300 кГц.

Примечание. Стандартную температуру см. в ГОСТ 28199 и ГОСТ 28200.

5.3.2. Условия хранения

Условия окружающей среды должны указываться только для ферритовых сердечников, а также, где это применимо, для ферритовых сердечников со вспомогательными приспособлениями, например:

- только ферритовые сердечники: от минус 55 °С до плюс 100 °С;
- ферритовые сердечники со вспомогательными приспособлениями: от минус 10 °С до плюс 55 °С, при этом следует избегать сочетания высокой влажности и высокой температуры.

**5.4. Маркировка**

5.4.1. Комплект сердечников

На каждом сердечнике или на половине из комплекта сердечников должна быть указана подгруппа или марка материала (можно в условной форме).

Если позволяет место, то на каждом сердечнике должны быть также указаны:

- торговая марка изготовителя;
- фактор индуктивности (это может быть числовое значение в наногенри без указания этой единицы измерения, например 100);
- идентификация партии (может быть указана дата выпуска).

При разработке ТУ на сердечники конкретных типов следует решить, маркировка какого вида должна быть нанесена на сердечник.

5.4.2. Упаковка сердечников

На упаковке сердечников должны быть приведены в указанной последовательности следующие сведения:

1) обозначение ТУ на сердечники конкретных типов;
2) наименование предприятия-изготовителя или его торговая марка;
3) обозначение компонента изготовителем;
4) фактор индуктивности в наногенри;
5) идентификация партии;
6) число.

Любые дополнительные маркировочные данные следует приводить так, чтобы не возникало путаницы.

**5.5. Информация для составления заказа**

В ТУ на сердечники конкретных типов должно быть указано, что для заказа сердечников необходима следующая информация:

1) обозначение ТУ на сердечники конкретных типов;
2) обозначение компонента изготовителем;
3) фактор индуктивности в наногенри;
4) требуемое число;
5) дополнительная информация, необходимая изготовителю для идентификации изделия.

**5.6. Справочные данные**

Настоящие групповые ТУ или эквивалентный национальный стандарт, а также любой другой стандарт, необходимый для выполнения требований ТУ на сердечники конкретных типов, например номер со статусом изделия и датой и название национального и международного стандарта на размеры сердечника и(или) испытательных катушек.

**5.7. Дополнительные технические условия или подробное описание испытаний**

Если приводить подробное описание испытаний в программе испытаний нецелесообразно, то необходимую информацию следует помещать отдельно. Если для этих целей используют приложение, то на него следует сделать соответствующую ссылку.

**5.8. Сертификационные протоколы испытаний**

Либо требуются, либо нет. Содержание сертификационных протоколов испытаний, если требуется их наличие, должно соответствовать требованиям п. 11 ГОСТ 28997.

*ПРИЛОЖЕНИЕ*
*Обязательное*

1. Для вновь разрабатываемых изделий, технические задания (ТЗ) на разработку которых утверждены после 01.01.92, срок введения стандарта устанавливается с 01.01.92.

2. Для серийно выпускаемых изделий срок введения стандарта устанавливается согласно планам-графикам по мере оснащения предприятий специальным технологическим оборудованием, средствами испытаний и измерений.

## ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. **ПОДГОТОВЛЕН И ВНЕСЕН Министерством электронной промышленности СССР**

2. **УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета СССР по управлению качеством продукции и стандартам от 07.05.91 № 641**

3. **Стандарт подготовлен методом прямого применения международного стандарта МЭК 723-2—83 «Сердечники для катушек индуктивности и трансформаторов, применяемых в аппаратуре дальней связи. Часть 2. Групповые технические условия на сердечники из магнитных оксидных материалов, предназначенные для применения в катушках индуктивности» и полностью ему соответствует**

4. **ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ**

| Раздел, пункт, в которых приведена ссылка | Обозначение соответствующего стандарта | Обозначение отечественного нормативно-технического документа, на который дана ссылка |
|---|---|---|
| 2.1 | МЭК 68-1—88 | ГОСТ 28198—89 |
| 2.1, 5.3.1 | МЭК 68-2-1—74 | ГОСТ 28199—89 |
| 2.1, 5.3.1 | МЭК 68-2-2—74 | ГОСТ 28200—89 |
| 2.1, 3.4.1 | МЭК 133—67 | — |
| 2.1 | МЭК 205—66 | ГОСТ 28899—91 |
| 2.1 | МЭК 226—67 | — |
| 1, 2.1, 3.1.5 | МЭК 367-1—82 | ГОСТ 29004—91 |
| 2.1, 3.1.5 | МЭК 367-2—74 | ГОСТ 29005—91 |
| 2.1 | МЭК 424—73 | ГОСТ 28900—91 |
| 2.1, 3.1.4 | МЭК 431—83 | — |
| 2.1 | МЭК 525—76 | — |
| 1, 2.1, 3.1.1, 3.2.1, 5.2, 5.8 | МЭК 723-1—82 | ГОСТ 28997—91 |
| 5.3 | МЭК 723-2-1—83 | ГОСТ 28999—91 |
| 2.1 | МЭК 723-2—83 | ГОСТ 28998—91 |

5. **ЗАМЕЧАНИЯ К ВНЕДРЕНИЮ СТАНДАРТА**

**Техническое содержание**

Международный стандарт МЭК 723-2—83 «Сердечники для катушек индуктивности и трансформаторов, применяемых в аппаратуре дальней связи. Часть 2. Групповые технические условия на сердечники из магнитных оксидных материалов, предназначенные для применения в катушках индуктивности» принимают для использования в соответствии с областью распространения, указанной в разд. 1, со следующими уточнениями:

1) стандартом следует руководствоваться без изменений для изделий, подлежащих сертификации в рамках СС ИЭТ МЭК*;

2) для изделий, не подлежащих сертификации в рамках СС ИЭТ МЭК, следует руководствоваться ГОСТ 2.114—95. Единая система конструкторской документации. Технические условия.

6. **ПЕРЕИЗДАНИЕ. Сентябрь 2004 г.**

---

* СС ИЭТ МЭК — Международная система сертификации изделий электронной техники.

Редактор *В.П. Огурцов*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *В.И. Варенцова*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Изд. лиц. № 02354 от 14.07.2000. Сдано в набор 20.08.2004. Подписано в печать 29.09.2004. Усл. печ.л. 0,93. Уч.-изд.л. 0,80.
Тираж 68 экз. С 4108. Зак. 847.

ИПК Издательство стандартов, 107076 Москва, Колодезный пер., 14.
gost.e-ecolog.ru e-mail: gost.e-ecolog.ru
Набрано в Издательстве на ПЭВМ
Отпечатано в филиале ИПК Издательство стандартов — тип. «Московский печатник», 105062 Москва, Лялин пер., 6.
Плр № 080102

gost.e-ecolog.ru