

Ферритовые сердечники

Дроссели поверхностного монтажа

Индуктивности для подавления электромагнитных помех



# Каталог выпускаемой продукции



Октябрь 2023 г.

АО «Технология магнитных материалов»

[www.tmm-ferrite.ru](http://www.tmm-ferrite.ru); [tmm-ferrite@mail.ru](mailto:tmm-ferrite@mail.ru); 8(8512) 26-69-22; 66-94-72



## Оглавление

|                                                                     |    |
|---------------------------------------------------------------------|----|
| О предприятии .....                                                 | 3  |
| Области применения ферритовых изделий .....                         | 4  |
| Обзор выпускаемых изделий из феррита.....                           | 5  |
| Ферритовые материалы разработки АО «ТММ» .....                      | 6  |
| Основные электромагнитные параметры никель-цинковых ферритов .....  | 9  |
| Основные электромагнитные параметры марганец-цинковых ферритов..... | 12 |
| Основные типы ферритовых изделий и их обозначения .....             | 16 |
| Ферритовые сердечники с распределённым зазором .....                | 18 |
| Дроссели, разработанные АО «ТММ» .....                              | 19 |
| Индуктивные элементы, разработанные АО «ТММ» .....                  | 23 |



## О предприятии

Промышленное производство ферритовых сердечников в г.Астрахани было начато в декабре 1959 года.

В настоящее время мы обеспечиваем марганец-цинковыми и никель-цинковыми ферритами, дросселями и фильтрами более 150 предприятий радиоэлектронной промышленности.

### Выпускаемые ферритовые материалы:

Никель-цинковые (Ni-Zn) ферриты:

- ферриты для работы в импульсных магнитных полях;
- термостабильные высокочастотные ферриты;
- высокочастотные ферриты для работы в сильных магнитных полях;
- радиопоглощающие ферриты;
- магнитострикционные ферриты.

Марганец-цинковые (Mn-Zn) ферриты:

- термостабильные ферриты для слабых магнитных полей;
- ферриты для запоминающих устройств;
- ферриты для работы в сильных магнитных полях.

### Типы выпускаемых сердечников:

- кольцевые сердечники различного диаметра;
- многоотверстные сердечники (трансфлюксоры);
- броневые сердечники (чашки); сердечники типа КВ;
- пластинчатые, П - и Ш - образные магнитопроводы;
- Ш-образные сердечники с круглым и плоским кернами типа ШК;
- стержневые сердечники, трубчатые сердечники;
- гантельные сердечники и сердечники-экраны.

На предприятии разработана и внедрена система менеджмента качества. Сертификаты «ЭЛЕКТРОНСЕРТ», «ЭЛЕКТРОНСТАНДАРТ» удостоверяют соответствие требованиям ГОСТ РВ и ГОСТ Р ИСО системы менеджмента качества и условиям, необходимым при производстве ферритовых изделий.

Также разрабатывается и реализуется «Программа развития и совершенствования СМК».

Предприятие награждено дипломами Астраханской области в номинациях: «За сокращение производственного травматизма и профессиональной заболеваемости в организациях производственной сферы», «Малое предприятие высокой социальной эффективности», «За развитие кадрового потенциала в организациях производственной сферы».

Предприятие является лауреатом областного конкурса «За лучшие показатели качества» и Всероссийского конкурса программы «100 лучших товаров России».

Качество ферритовых изделий и технологический процесс изготовления сердечников контролирует служба контроля качества предприятия. Точное выполнение технологического процесса, согласно внутренним технологическим и конструкторским документам, использование только поверенных в ЦСМ средств измерений, участвует в аттестации испытательного оборудования, во внутренней и внешней проверке системы менеджмента качества.

Специалистами нашего предприятия постоянно ведутся работы по расширению номенклатуры (возможно изготовление изделий с учетом индивидуального ТЗ заказчика), разработке новых ферритовых изделий, в том числе по программе импортозамещения.



## Области применения ферритовых изделий

Ni-Zn ферритовые сердечники марок НН и ВН применяют в слабых магнитных полях. Используются в дросселях схем коррекции, в магнитных антеннах и контурах входных трактов радиоприемных устройств, контурах ВЧ-трактов, трансформаторах ВЧ-диапазонов и др.

Сердечники из ферритов марок НН рекомендуется использовать при температуре окружающей среды от  $-40^{\circ}\text{C}$  до  $+85^{\circ}\text{C}$ .

Сердечники марок ННС применяются для низкочастотных индуктивностей и дросселей поверхностного монтажа. Предназначены для использования в элементах аппаратуры, эксплуатирующихся в интервале температур от  $-40^{\circ}\text{C}$  до  $+100^{\circ}\text{C}$ .

Термостабильные высокочастотные Ni-Zn ферритовые сердечники марок ВН рекомендуется использовать при температуре окружающей среды от  $-60^{\circ}\text{C}$  до  $+125^{\circ}\text{C}$  и в диапазоне частот: 7ВН, 9ВН – до 200 МГц, 20ВН — до 100 МГц, 30ВН — до 120 МГц, 50ВН — до 50 МГц.

Ni-Zn ферритовые сердечники марок ВНП и ВНС применяют в сильных синусоидальных магнитных полях и предназначены для работы в мощных широкополосных согласующих трансформаторах радиопередающей аппаратуры, радиотехнических устройствах, в том числе и перестраиваемых подмагничиванием в диапазоне частот до: 300ВНП - 4,5 МГц; 300ВНС – 6 МГц; 200ВНП – 14 МГц; 90ВНП – 30 МГц.

Сердечники марок ВНРП применяются для поглощения радиочастотных помех. Сердечники предназначены для работы в интервале температур от  $-60^{\circ}\text{C}$  до  $+100^{\circ}\text{C}$  и в диапазоне частот от 50 до 160 МГц.

Mn-Zn ферритовые сердечники (термостабильные НМ1, НМ3 и нетермостабильные НМ) применяют в слабых магнитных полях. Для сильных магнитных полей применяются сердечники марок НМС. Используются в: трансформаторах, сетевых фильтрах, фильтрах ВЧ-помех, высоковольтных трансформаторах, дросселях НЧ-фильтров акустических систем, в делителях напряжения, импульсных трансформаторах, фильтрах радиопомех, импульсных источниках питания и др.

Рекомендуется использовать при температуре окружающей среды от  $-60^{\circ}\text{C}$  до  $+155^{\circ}\text{C}$  (для НМС — от  $-60^{\circ}\text{C}$  до  $+125^{\circ}\text{C}$ ) и в диапазоне частот: 1000НМ3 — до 1,8 МГц; 1500НМ3 — до 1,5 МГц; 2000НМ1, 3000НМ1 — до 0,1 МГц, 4000НМ, 6000НМ1 — до 0,1 МГц, 2500НМС1 — до 0,3 МГц, 2500НМС8 — до 0,5 МГц, 1300НМС — до 1,0 МГц, М1000НМС – до 2,0 МГц.

Дроссели поверхностного монтажа применяются в источниках вторичного питания, в преобразователях AC/DC и другой радиоэлектронной аппаратуре.

Индуктивные фильтры применяются в элементах аппаратуры для подавления электромагнитных помех.



## Обзор выпускаемых изделий из феррита

**Предприятие производит  
марганец-цинковые и никель-цинковые ферритовые изделия:**

| Тип изделия                                              | Магнитная<br>проницаемость $\mu_n$ | Материал                                       | Типоразмер                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Кольца                                                   | 7 - 25000                          | НМ, НМС, НН, ВН, ВНП,<br>ВНС, ВНРП, СЧ-1       | D от 2,2 до 125 мм                                                                                              |
| Трубки                                                   | 7 - 2000                           | НМ, НМС, НН, ВН, ВНП,<br>ВНРП                  | от 1,25x0,8x2,2 мм<br>до 20,0x10,0x30,0 мм                                                                      |
| Стержни                                                  | 7 - 2000                           | НМ, НМС, НН, ВН                                | D от 0,56 до 14,0 мм                                                                                            |
| Пластины                                                 | 7 - 10000                          | НМ, НМС, НН, ВН, ВНС,<br>ВНП, ВНРП, ННРП, СЧ-1 | от 2,0x1,0x10,0 мм<br>до 60,0x20,0x200,0 мм                                                                     |
| П-образные                                               | 100-2500                           | НН, НМ, НМС                                    | до ПК40x18                                                                                                      |
| Ш и ШК-образные                                          | 100 - 2500                         | НМ, НМС, НН, ВН                                | от Ш1,35x2 мм                                                                                                   |
| Чашки                                                    | 50 - 2500                          | НМ1, НМ, НМС, НН, ВН                           | от Ч4                                                                                                           |
| КВ                                                       | 1000 - 2500                        | НМС                                            | от КВ4                                                                                                          |
| Многоотверстные<br>сердечники<br>(трансфлюксоры)         | 7-10000                            | НМ, НН, ВН, ВНП, ВНРП                          | от 3,4x1,9x2<br>до 16x9x7                                                                                       |
| Гантельные<br>сердечники                                 | 200-800                            | ННС                                            | от 1,8x0,7x2,6<br>до 15x12x10,5                                                                                 |
| Экранированные<br>сердечники                             | 400-2500                           | НН, ННС, НМС                                   | от КБ5,2x4,2x2,7 до<br>КБ12,5x10,9x6,5<br>от КЗ2,2x1,2 до К10x8,2x4,4                                           |
| Различные<br>конфигурации по<br>требованиям<br>заказчика | По требованию<br>заказчика         | НМ, НМС, НН, ННС, ВН,<br>ВНП, ВНРП             | Статоры, конусы, диски, Г-<br>образные, Н-образные и<br>любая другая<br>конфигурация по<br>требованию заказчика |



## Ферритовые материалы разработки АО «ТММ»

### Ферриты для силовых дросселей и трансформаторов

| Марганец-цинковые ферритовые материалы для силовых дросселей и трансформаторов |                                           |                                                       |                                                        |                                                                                                      |                               |                      |                                       |                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|----------------------|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| Материал                                                                       | Начальная магнитная проницаемость $\mu_n$ | Коэрцитивная сила $H_c$ , А/м, не более [в поле, А/м] | Магнитная индукция $B_m$ , мТл, не менее [в поле, А/м] | Удельные объёмные магнитные потери $P$ , мВт/см <sup>3</sup> , не более [частота, кГц/индукция, мТл] |                               | Температура Кюри, °С | Импортный аналог                      | Применение                                                             |
|                                                                                |                                           |                                                       |                                                        | при T=25°C                                                                                           | при T=100°C                   |                      |                                       |                                                                        |
| M1000HMC                                                                       | 1000±20%                                  | -                                                     | 500 [1200]                                             | -                                                                                                    | 360 [1000/50]                 | 280                  | 3F45 (Ferroxcube)                     | Для силовых дросселей и трансформаторов с рабочей частотой 1-2 МГц     |
| M1300HMC                                                                       | 1300±25%                                  | 40 [1200]                                             | 490±45 [1200]                                          |                                                                                                      | 80 [500/50]                   | 240                  | N49 (EPCOS), 3F35 (Ferroxcube)        | Для силовых дросселей и трансформаторов с рабочей частотой 300-1000кГц |
| M2000HMC9                                                                      | 2000±20%                                  | -                                                     | 490±45 [1200]                                          | 290 [500/50]                                                                                         | 205 [500/50]<br>330 [100/200] |                      |                                       |                                                                        |
| M2500HMC1                                                                      | 2200±25%                                  | -                                                     | 290 [240]*                                             | 160 [16/200]                                                                                         | 130 [16/200]                  | 220                  | N27 (EPCOS)                           |                                                                        |
| M2500HMC8                                                                      | 2200±25%                                  | -                                                     | 380 [240]*                                             | 650 [100/200]                                                                                        | 360 [100/200]                 | 220                  | N87 (EPCOS), 3C34 и 3C94 (Ferroxcube) |                                                                        |

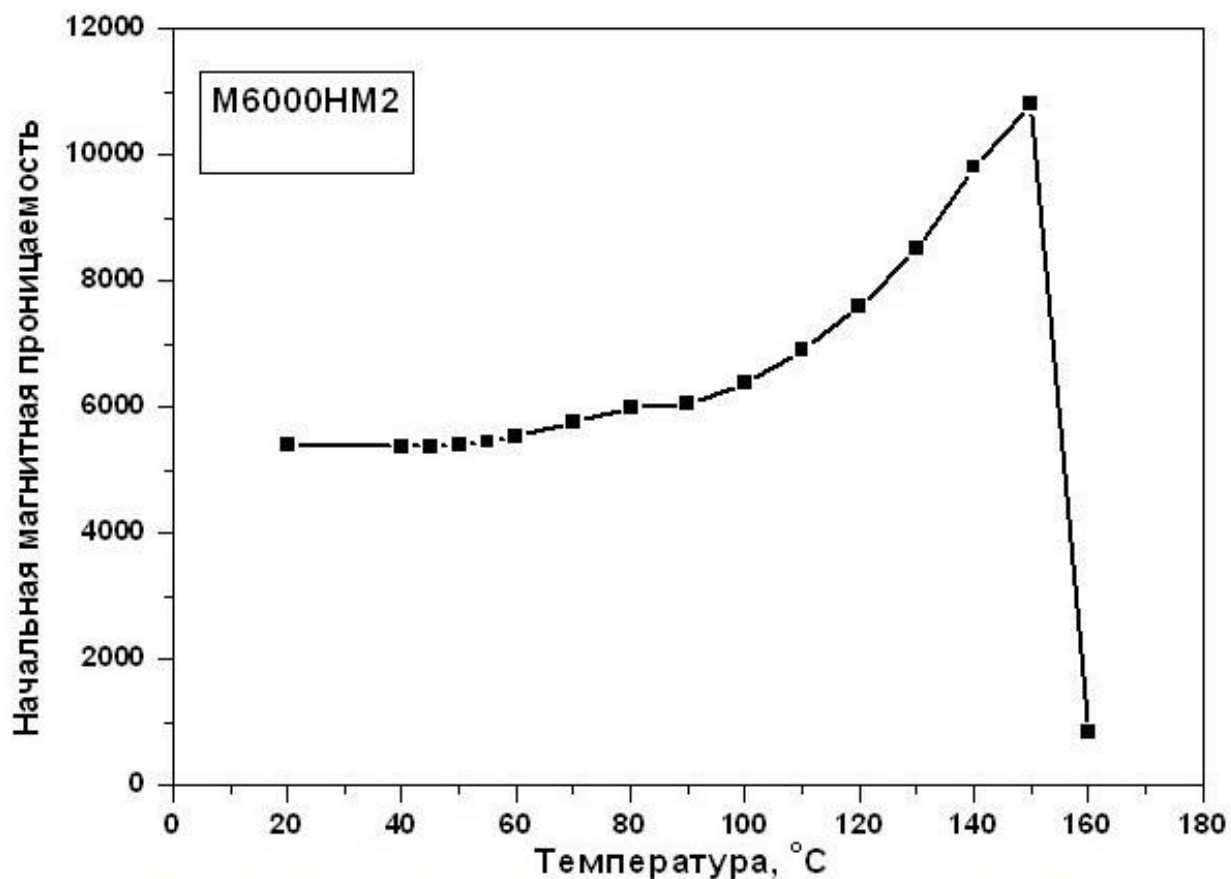
Примечание: \* - измеряется при T=100°C



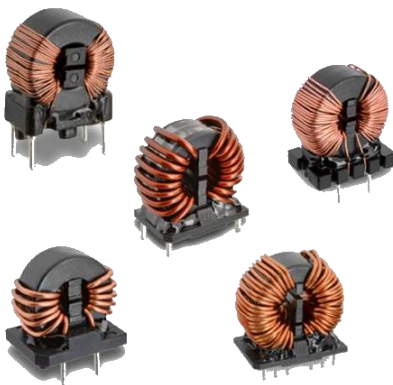
| Марка феррита | Начальная магнитная проницаемость $\mu_n$ | Добротность Q, не менее, при частоте $f$ , МГц и индукции $B$ , мТл |             |          | Импортный аналог |
|---------------|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-------------|----------|------------------|
|               |                                           | $f$                                                                 | $B$         | Q        |                  |
| 700HM3        | 700 <sup>+100</sup> <sub>-200</sub>       | 1,0<br>3,0                                                          | 1,0<br>12,5 | 90<br>40 | 3F5 (Ferroxcube) |

## Новый термостабильный ферритовый материал для высокочастотных трансформаторов и синфазных дросселей.

| Материал | Начальная магнитная проницаемость $\mu_n$ | Магнитная индукция, Тл (в поле 1200А/м), не менее | Температура Кюри, °С, не менее | Примечание                                     |
|----------|-------------------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------|------------------------------------------------|
| M6000HM2 | $6000^{+2000}_{-1200}$                    | 0,37                                              | 160                            | Термостабильный феррит для синфазных дросселей |



Зависимость магнитной проницаемости от температуры для материала M6000HM2





| Никель-цинковые ферритовые материалы<br>для силовых дросселей |                                      |                                                         |                                      |
|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| Материал                                                      | Начальная магнитная<br>проницаемость | Магнитная индукция, Тл<br>(в поле 1200А/м),<br>не менее | Температура<br>Кюри, °С,<br>не менее |
| M200NHC                                                       | 200±25%                              | 0,42                                                    | 330                                  |
| M400NHC                                                       | 400±25%                              | 0,38                                                    | 280                                  |
| M800NHC                                                       | 800±25%                              | 0,32                                                    | 180                                  |



# Основные электромагнитные параметры никель-цинковых ферритов

## Основные электромагнитные параметры высокочастотных никель-цинковых ферритов для слабых магнитных полей

| Марка феррита | Начальная магнитная проницаемость $\mu_n$ , при $f=10\text{кГц}$ , $H=0,8\text{ А/м}$ | Типоразмеры, мм<br>кольца: $D \times d \times h$<br>пластины: $B \times S \times L$<br>стержни: $D \times L$<br>трубки: $D \times d \times L$                        | Добротность катушки индуктивности с сердечником, не менее |                   | Относительный температурный коэффициент $\alpha_{T\mu_n}$ в интервале температур |                        |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
|               |                                                                                       |                                                                                                                                                                      | Q в зависимости от типоразмера                            | частота $f$ , МГц | $\alpha_{T\mu_n} \cdot 10^6$                                                     | Интервал температур °C |
| 7BH           | $7 \pm 1$                                                                             | Кольца: от 4,0x2,5x1,2 до 32,0x16,0x8,0<br>Стержни: от 2,8x12,0 до 10,0x200,0<br>Трансфлюксоры: от 3,4x1,9x2 до 16x9x7                                               | 90-230                                                    | 70                | от -14 до +70                                                                    | от -60 до +20          |
|               |                                                                                       |                                                                                                                                                                      |                                                           |                   | от -14 до +70                                                                    | от +20 до +125         |
| 9BH           | $9 \pm 2$                                                                             | Кольца: от 4,0x2,5x1,2 до 32,0x20,0x6,0<br>Антенный керн<br>Пластины: 10,0x4,0x80,0<br>Трансфлюксоры: от 3,4x1,9x2 до 16x9x7                                         | 80-220                                                    | 70                | от -14 до +70                                                                    | от -60 до +20          |
|               |                                                                                       |                                                                                                                                                                      |                                                           |                   | от -14 до +70                                                                    | от +20 до +125         |
| 20BH          | $20 \pm 4$                                                                            | Кольца: от 4,0x2,5x1,2 до 32,0x16,0x8,0<br>Стержни: от 1,0x6,0                                                                                                       | 80-180                                                    | 30                | от -2 до +20                                                                     | от -60 до +20          |
|               |                                                                                       |                                                                                                                                                                      |                                                           |                   | от -2 до +20                                                                     | от +20 до +125         |
| 30BH          | $30 \pm 5$                                                                            | Кольца: от 4,0x2,5x1,2 до 32,0x16,0x8,0<br>Стержни: от 1,0x6,0<br>Трансфлюксоры: от 3,4x1,9x2 до 16x9x7                                                              | 90-270                                                    | 30                | от -35 до +35                                                                    | от +20 до +125         |
| 50BH          | $50 \pm 10$                                                                           | Кольца: от 4,0x2,5x1,2 до 32,0x20,0x6,0<br>Стержни: от 1,0x6,0<br>Трубки: от 1,25x0,8x2,2 до 4,5x1,5x7<br>Пластины: 12x2x48<br>Трансфлюксоры: от 3,4x1,9x2 до 16x9x7 | 50-110                                                    | 20                | от -3 до +10                                                                     | от -60 до +20          |
|               |                                                                                       |                                                                                                                                                                      |                                                           |                   | от 0 до +10                                                                      | от +20 до +125         |





### Основные электромагнитные параметры никель-цинковых ферритов для слабых и средних магнитных полей

| Марка феррита           | Начальная магнитная проницаемость $\mu_n$ , при $f=10\text{кГц}$ , $H=0,8\text{ А/м}$ | Типоразмеры, мм<br>кольца: $D \times d \times h$<br>пластины: $B \times S \times L$<br>стержни: $D \times L$<br>трубки: $D \times d \times L$                             | Добротность катушки индуктивности с ферритовым сердечником, не менее |                   |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-------------------|
|                         |                                                                                       |                                                                                                                                                                           | Q в зависимости от типоразмера                                       | частота $f$ , МГц |
| Никель-цинковые ферриты |                                                                                       |                                                                                                                                                                           |                                                                      |                   |
| 100НН                   | 100 ±20                                                                               | Кольца: от 2,5х1,0х1,2 до 125,0х80,0х6,0<br>Пластины: от 3,0х1,5х3,0 до 38,0х10,0х200,0<br>Стержни: от 1,2х10,0 до 10,0х200,0<br>Трубки: от 1,25х0,8х2,2 до 12,0х5,0х10,0 | 80                                                                   | 7                 |

| Марка феррита           | Типоразмеры, мм Dxdxh                        | Относительный тангенс угла магнитных потерь<br>$tg\delta_{\mu}/\mu_n \times 10^6$ , не более |                            |       |
|-------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------|
|                         |                                              | частота<br>$f$ , МГц                                                                         | При напряжённости поля $H$ |       |
|                         |                                              |                                                                                              | 0,8 А/м                    | 8 А/м |
| Никель-цинковые ферриты |                                              |                                                                                              |                            |       |
| 400НН                   | Кольца: от 2,5х1,0х1,2<br>до 125,0х80,0х12,0 | 0,1                                                                                          | 20                         | 50    |
| 600НН                   | Кольца: от 2,5х1,0х1,2<br>до 125,0х80,0х12,0 | 0,1                                                                                          | 25                         | 125   |
| 1000НН                  | Кольца: от 2,5х1,0х1,2<br>до 125,0х80,0х12,0 | 0,1                                                                                          | 85                         | 200   |
| 2000НН                  | Кольца: от 2,5х1,0х1,2<br>до 125,0х80,0х12,0 | 0,1                                                                                          | 100                        | 300   |

### Ферритовые сердечники для индуктивных бесконтактных датчиков температуры с заданной температурой Кюри

| Марка феррита | Типоразмер сердечника        | Начальная магнитная проницаемость $\mu_n$ | Температура Кюри, $\theta$ °C |
|---------------|------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------|
| 1200НН        | К5,0x3,0x2,0<br>К7,0x4,0x2,0 | 1200 $\pm$ 300                            | 70 $\pm$ 5                    |
| 1200НН1       |                              |                                           | 90 $\pm$ 5                    |
| 1200НН2       |                              |                                           | 60 $\pm$ 5                    |
| 1200НН3       |                              |                                           | 75 $\pm$ 5                    |

### Основные электромагнитные параметры никель-цинковых ферритов для сильных магнитных полей

| Марка феррита | Начальная магнитная проницаемость $\mu_H$ | Добротность $Q$ , не менее, при частоте $f$ , МГц и индукции $B$ , мТл |      |                                  |
|---------------|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|------|----------------------------------|
|               |                                           | $f$                                                                    | $B$  | $Q$ в зависимости от типоразмера |
| 200ВНП        | 200 $\pm$ 25                              | 3,0                                                                    | 1,0  | 90                               |
|               |                                           | 3,0                                                                    | 12,5 | 60-75                            |
| 300ВНП        | 300 <sup>+50</sup> <sub>-20</sub>         | 1,0                                                                    | 1,0  | 90                               |
|               |                                           | 3,0                                                                    | 7,5  | 20                               |
| 300ВНС        | 300 <sup>+40</sup> <sub>-80</sub>         | 3,0                                                                    | 1,0  | 75-85                            |
|               |                                           | 3,0                                                                    | 10,0 | 30                               |

#### Типоразмеры сердечников:

Кольца: от 2,5х1,0х1,2 до 125,0х80,0х12,0

### Основные электромагнитные параметры никель-цинковых ферритов для подавления электромагнитного излучения (ЭМИ)

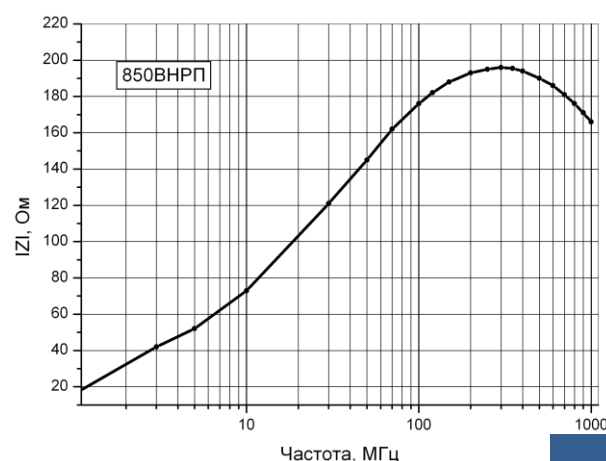
| Марка феррита | Начальная магнитная проницаемость $\mu_H$ | Добротность $Q$ , не более, при частоте $f$ , МГц |     |
|---------------|-------------------------------------------|---------------------------------------------------|-----|
|               |                                           | $f$                                               | $Q$ |
| 100ВНРП       | 100 $\pm$ 30                              | 25                                                | 10  |
| 200ВНРП       | 200 $\pm$ 50                              | 4                                                 | 12  |
| 350ВНРП       | 350 $\pm$ 70                              | 3                                                 | 10  |
| 800ВНРП       | 800 <sup>+200</sup> <sub>-300</sub>       | 1                                                 | 10  |
| 850ВНРП       | 850 <sup>+200</sup> <sub>-300</sub>       | 1                                                 | 10  |

#### Типоразмеры сердечников:

Кольца: от 2,5х1,0х1,2

Трубки: от 1,25х0,8х2,2

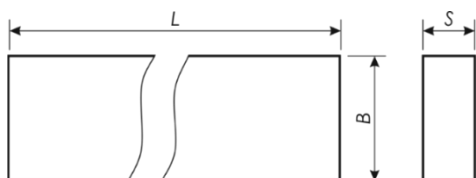
Пластины



# Основные электромагнитные параметры марганец-цинковых ферритов

## Основные электромагнитные параметры марганец-цинковых ферритов для слабых магнитных полей

| Марка феррита | Начальная магнитная проницаемость $\mu_n$ , при $f=10\text{ кГц}$ , $H=0,8\text{ А/м}$ | Типоразмеры, мм [BxSxL; Dxdxh]                | Добротность катушки индуктивности с ферритовым сердечником, не менее |                   |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-------------------|
|               |                                                                                        |                                               | Q в зависимости от типоразмера                                       | частота $f$ , МГц |
| 700НМ         | 700±200                                                                                | Пластины от 20,0x6,0x115,0 до 25,0x10,0x200,0 | 80                                                                   | 1,4               |
|               |                                                                                        | Трубки от 5x2x7,5 до 20,0x10,0x30,0           | 18                                                                   | 3,0               |
|               |                                                                                        | Кольца от 2,5x1,0x1,5 до 125,0x80,0x12,0      |                                                                      |                   |



| Марка феррита             | Начальная магнитная проницаемость $\mu_n$ | Типоразмеры, мм Dxdxh                     | Относительный тангенс угла магнитных потерь $tg\delta_\mu/\mu_n \times 10^6$ , не более |                                                              |       |                                                           |       |  |
|---------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-------|-----------------------------------------------------------|-------|--|
|                           |                                           |                                           | частота $f$ , МГц                                                                       | При напряжённости поля $H$ , для сердечников $D \leq 12$ мм. |       | При напряжённости поля $H$ , для сердечников $D > 12$ мм. |       |  |
|                           |                                           |                                           |                                                                                         | 0,8 А/м                                                      | 8 А/м | 0,8 А/м                                                   | 8 А/м |  |
| Марганец-цинковые ферриты |                                           |                                           |                                                                                         |                                                              |       |                                                           |       |  |
| 1000НМ                    | 1000±200                                  | Кольца от 4,0x2,5x1,2 до 45,0x28,0x12,0   | 0,1                                                                                     | -                                                            | 60    | 15                                                        | 45    |  |
| 1000НМ3                   |                                           | Кольца: от 4,0x2,5x1,2 до 125,0x80,0x12,0 | 0,1                                                                                     | -                                                            | 30    | 7                                                         | 20    |  |
| 1500НМ1                   | 1500±300                                  | Кольца: от 4,0x2,5x1,2 до 45,0x28,0x12,0  | 0,1                                                                                     | -                                                            | 60    | 15                                                        | 45    |  |
| 1500НМ3                   |                                           | Кольца: от 4,0x2,5x1,2 до 125,0x80,0x18,0 | 0,1                                                                                     | -                                                            | 30    | 5                                                         | 15    |  |
| 2000НМ1                   | 2000 <sup>+500</sup> <sub>-300</sub>      | Кольца: от 4,0x2,5x1,2 до 125,0x80,0x15,0 | 0,1                                                                                     | -                                                            | 60    | 15                                                        | 45    |  |
| 3000НМ                    | 3000±500                                  | Кольца: от 4,0x2,5x1,2 до 45,0x28,0x12,0  | 0,1                                                                                     | -                                                            | 80    | 35                                                        | 60    |  |
| 4000НМ                    | 4000 <sup>+800</sup> <sub>-500</sub>      | Кольца: от 4,0x2,5x1,2 до 125,0x80,0x15,0 | 0,1                                                                                     | -                                                            | 80    | 35                                                        | 60    |  |
| 6000НМ                    | 6000 <sup>+2000</sup> <sub>-1200</sub>    | Кольца: от 4,0x2,5x1,2 до 125,0x80,0x15,0 | 0,03                                                                                    | -                                                            | 100   | 45                                                        | 75    |  |
| 6000НМ1                   |                                           | Кольца: от 4,0x2,5x1,2 до 125,0x80,0x15,0 | 0,03                                                                                    | 10                                                           | 30    | 10                                                        | 30    |  |
| 10000НМ                   | 10000 <sup>+5000</sup> <sub>-2000</sub>   | Кольца: от 4,0x2,5x1,2 до 20,0x12,0x6,0   | 0,02                                                                                    | 35                                                           | 90    | 60                                                        | 100   |  |
| 25000НМ                   | 20000±5000                                | Кольца 4,0x2x2; 6x3x1,5                   | 0,01                                                                                    | 15                                                           | 60    | -                                                         | -     |  |



| Марка феррита | Относительный температурный коэффициент начальной магнитной проницаемости $\alpha_{\mu_n} \times 10^6$ (1/°C) в интервале температур (°C) |                    |                    |                    |                    |                            |                    |                    |                    |                    |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|----------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
|               | от -60<br>до +20                                                                                                                          | от -10<br>до +20   | от +20<br>до +50   | от +20<br>до +70   | от +20<br>до +155  | от -60<br>до +20           | от -10<br>до +20   | от +20<br>до +50   | от +20<br>до +70   | от +20<br>до +155  |
|               | для сердечников D ≤ 12 мм.                                                                                                                |                    |                    |                    |                    | для сердечников D > 12 мм. |                    |                    |                    |                    |
| 1000НМЗ       | от -0,4<br>до +2,4                                                                                                                        | -                  | -                  | от -0,4<br>до +2,0 | от -0,4<br>до +2,4 | от -0,3<br>до +1,7         | -                  | -                  | от -0,3<br>до +1,5 | от -0,3<br>до +1,7 |
| 1500НМ1       | -                                                                                                                                         | от -0,3<br>до +1,1 | от -0,3<br>до +0,8 | от -0,3<br>до +1,1 | -                  | -                          | от -0,1<br>до +0,8 | от -0,1<br>до +0,6 | от -0,1<br>до +0,8 | -                  |
| 1500НМЗ       | от -0,4<br>до +3,0                                                                                                                        | -                  | -                  | от -0,4<br>до +1,4 | от -0,4<br>до +3,0 | от -0,3<br>до +2,0         | -                  | -                  | от -0,3<br>до +1,0 | от -0,3<br>до +2,0 |
| 2000НМ1       | -                                                                                                                                         | от -0,3<br>до +1,3 | от -0,3<br>до +1,1 | от -0,3<br>до +1,3 | -                  | -                          | от -0,1<br>до +1,0 | от -0,1<br>до +0,8 | от -0,1<br>до +1,0 | -                  |

| Марка феррита | Начальная магнитная проницаемость $\mu_n$ | Добротность Q, не менее, при частоте f, МГц и индукции B, мТл |      |    |
|---------------|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|------|----|
|               |                                           | f                                                             | B    | Q  |
| 700НМЗ        | $700^{+100}_{-200}$                       | 1,0                                                           | 1,0  | 90 |
|               |                                           | 3,0                                                           | 12,5 | 40 |

#### Типоразмеры сердечников:

Кольца, трубки: от 1,25x0,8x2,2 до 125,0x80,0x18,0

Стержни: от 0,56x5 до 12x200

Ш-образные: от Ш1,35x2

Броневые: от Ч4

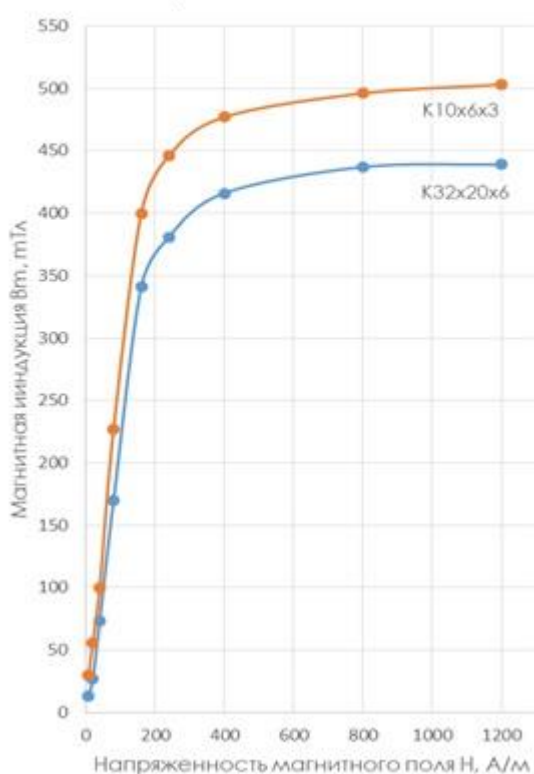
КВ: от КВ4



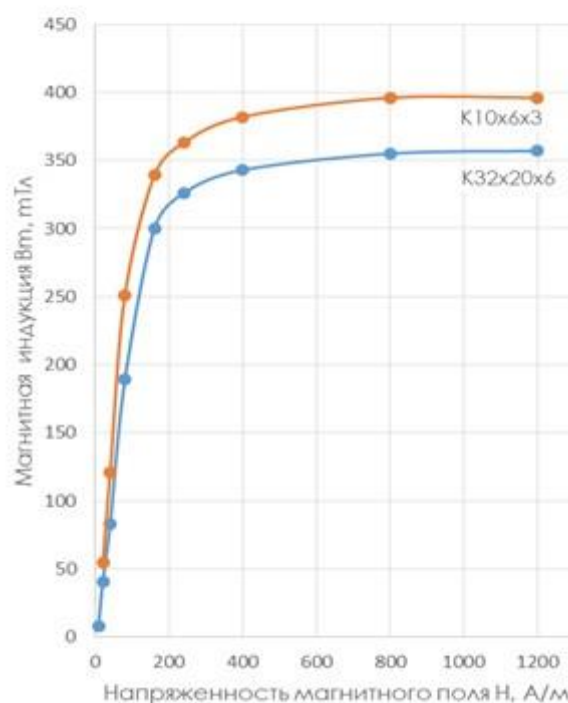
## Основные электромагнитные параметры марганец-цинковых ферритов для сильных магнитных полей

| Марка феррита | Начальная магнитная проницаемость $\mu_n$ | Магнитная индукция $B_m$ , мТл в поле 1200 А/м | Коэрцитивная сила $H_c$ , А/м, в поле 1200 А/м, не более | Удельные объёмные магнитные потери $P$ , мВт/см <sup>3</sup> , (частота 500 кГц, индукция 50 мТл, при $T=100^\circ\text{C}$ ), не более |
|---------------|-------------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1300HMC       | $1300 \pm 25\%$                           | $490 \pm 45$                                   | 40                                                       | 80                                                                                                                                      |

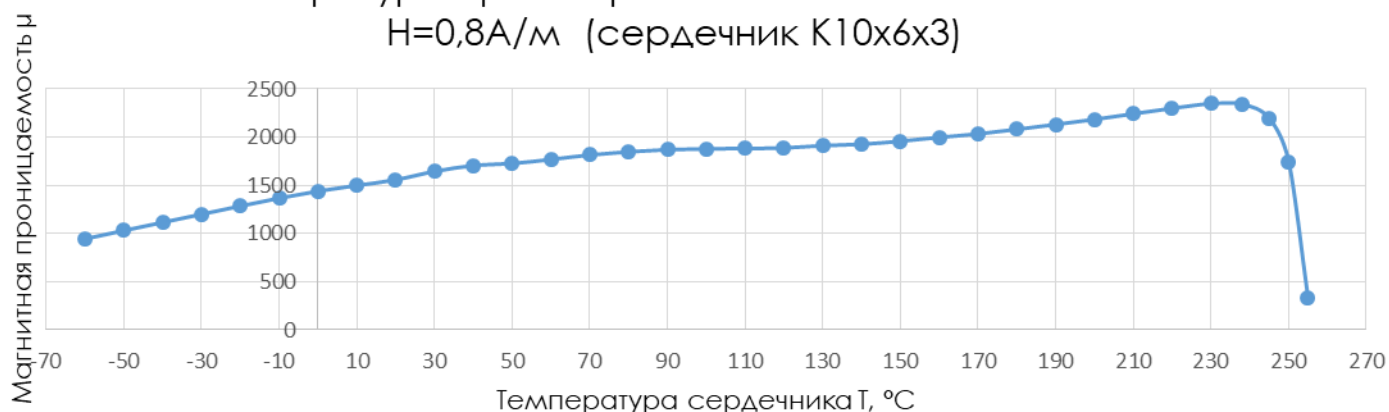
Зависимость индукции от напряженности магнитного поля при  $f=1\text{ кГц}$ ;  $T=25^\circ\text{C}$



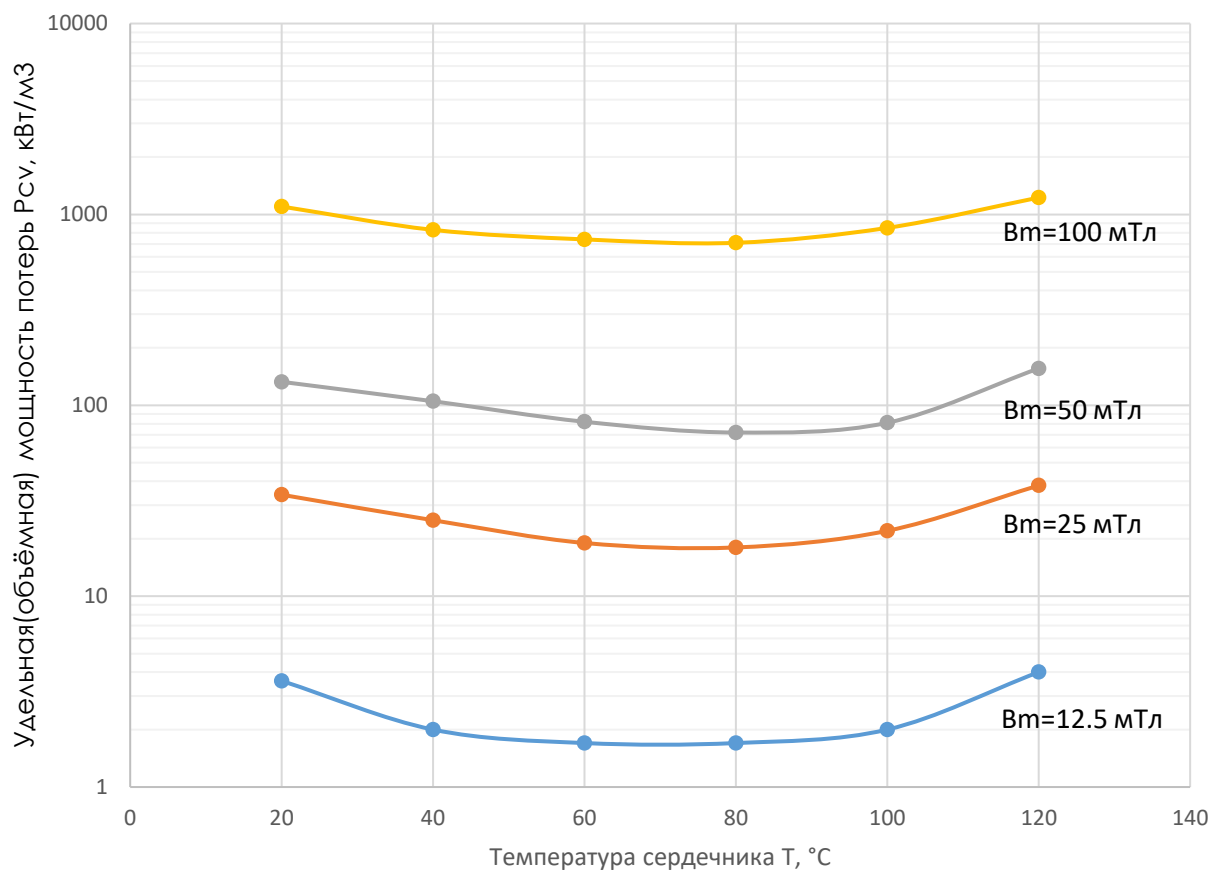
Зависимость индукции от напряженности магнитного поля при  $f=1\text{ кГц}$ ;  $T=100^\circ\text{C}$



Зависимость начальной магнитной проницаемости от температуры при напряженности магнитного поля  $H=0,8\text{ А/м}$  (сердечник K10x6x3)



Зависимость объёмных потерь в сердечнике  
M13000HMC K10x6x3 от температуры  
 $f=500\text{кГц}$



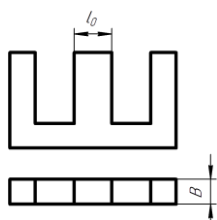
| Марка феррита | Начальная магнитная проницаемость $\mu_n$ | Магнитная индукция $B_m$ , мТл, не менее<br>( $H=240\text{А/м}$ ,<br>$T=100\text{ }^\circ\text{C}$ ) | Удельные объёмные магнитные потери $P_v$ , мВт/см³, (частота 100 кГц, индукция 200 мТл), не более |                                                |
|---------------|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
|               |                                           |                                                                                                      | при $T = 25\text{ }^\circ\text{C}$ , не более                                                     | при $T = 100\text{ }^\circ\text{C}$ , не более |
| 2500HMC1      | 2200±25%                                  | 290                                                                                                  | 160*)                                                                                             | 130*)                                          |
| 2500HMC8      | 2200±25%                                  | 380                                                                                                  | 650                                                                                               | 360                                            |

\*) на 16 кГц

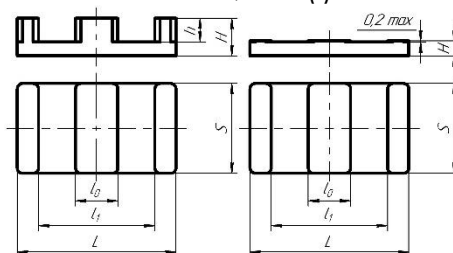


## Основные типы ферритовых изделий и их обозначения

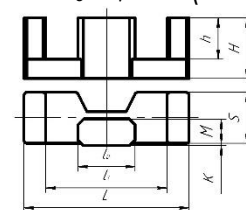
Ш-образные  
Ш  $l_0 \times B$ , мм (E, EE)



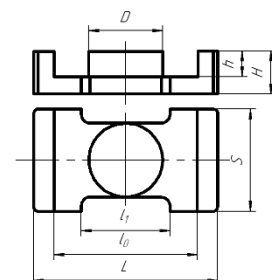
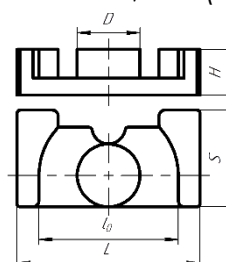
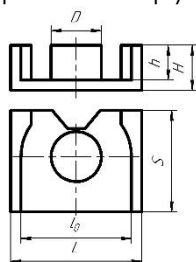
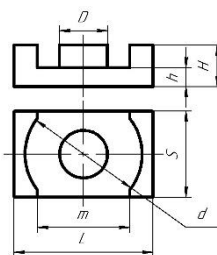
Низкопрофильные Ш  $L_0 \times S \times H$ , мм (ELP) и пластины  
П  $S \times H \times L$ , мм (I)



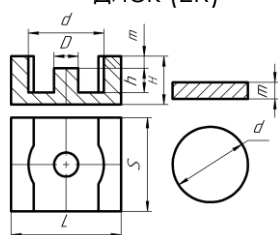
Ш-образные с  
плоским керном  
ШК  $l_0 \times H$ , мм (EFD)



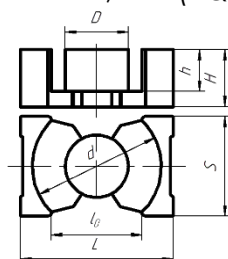
Ш-образные с круглым керном ШК  $D \times H$ , мм (ER)



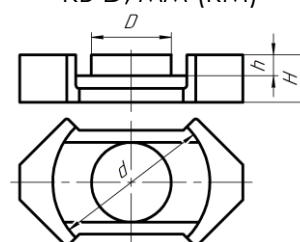
ШК  $D$ , мм  
+ДИСК (ER)



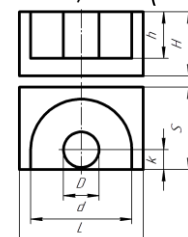
ШК  $D \times H$ , мм (PQ)



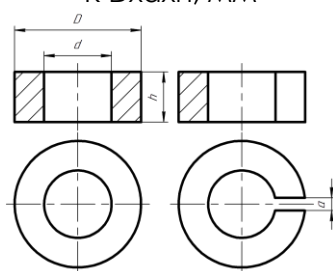
Квадратные  
КВ  $D$ , мм (RM)



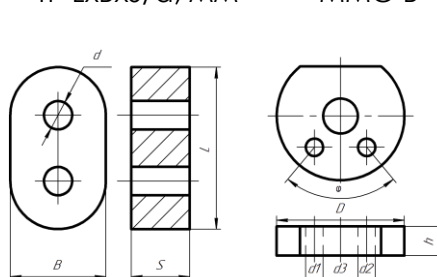
Квадратные со  
смещённым керном  
КВ  $D$ , мм (EP)



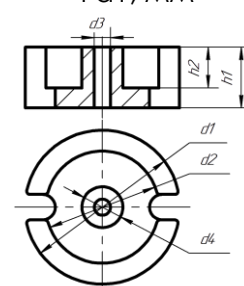
Кольцевые  
К  $D \times d \times h$ , мм



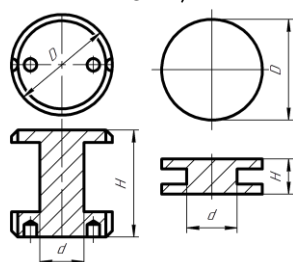
Многоотверстные  
TP  $L \times B \times S/d$ , мм MMC-B



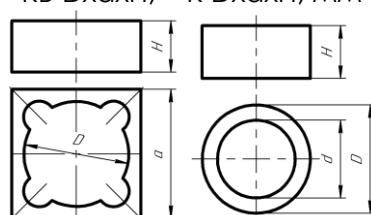
Чашки  
Ч  $d_1$ , мм



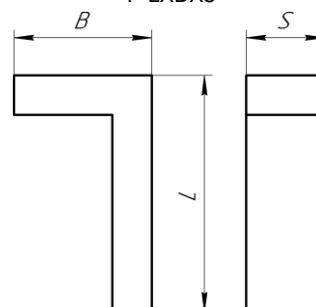
Гантельные  
сердечники  
ГТ  $D \times d \times H$ , мм



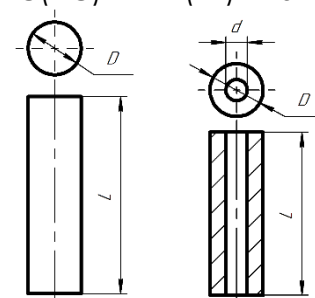
Сердечники-экраны  
КБ  $D \times a \times H$ ; К  $D \times d \times H$ , мм



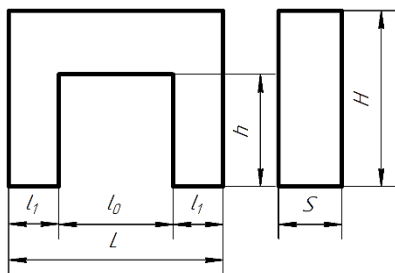
Г-образные сердечники  
Г  $L \times B \times S$



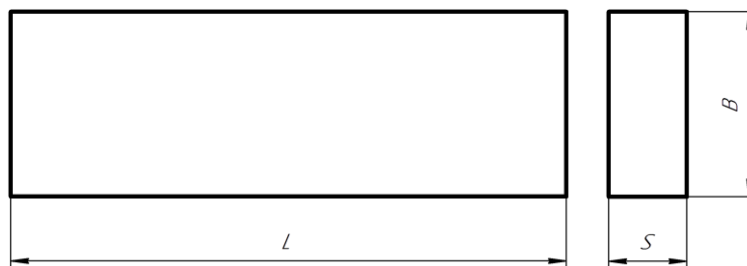
Стержневые и  
трубчатые  
С(ПС)  $D \times L$  Т(ПТ)  $D \times d \times L$



П-образные сердечники  
ПП  $l_0 \times l_1 \times S$



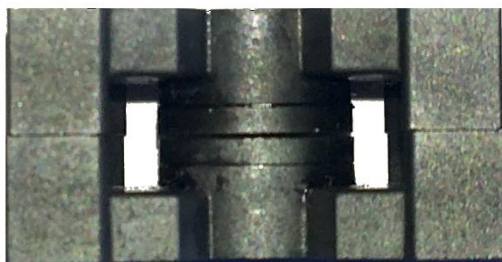
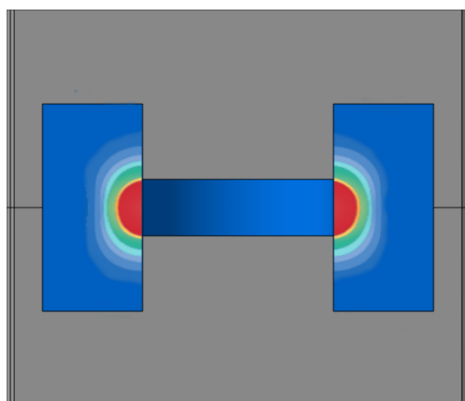
Пластиначные сердечники  
П  $B \times S \times L$



## Ферритовые сердечники с распределённым зазором

При одиночном зазоре в магнитопроводе часть магнитного потока выходит из зазора и проникает в обмотку, что приводит к повышению потерь в ней при работе на высоких частотах.

При использовании магнитопровода с распределённым зазором (несколько равномерно распределённых зазоров в крене сердечника с суммарным зазором, равным одиночному) проникновение паразитного магнитного потока в обмотку существенно меньше, что снижает в ней вихревые и общие потери на высоких частотах.



## Дроссели, разработанные АО «ТММ»

### Ферритовые дроссели для поверхностного монтажа ФСДРЭ1246

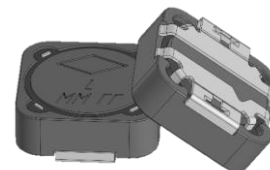
Размеры дросселя: 12,4x12,4x4,6 мм;

Рабочий диапазон температур: от минус 60 до + 100°C ;

Электрическая прочность изоляции 1000 В;

Электрическое сопротивление изоляции более 20 МОм;

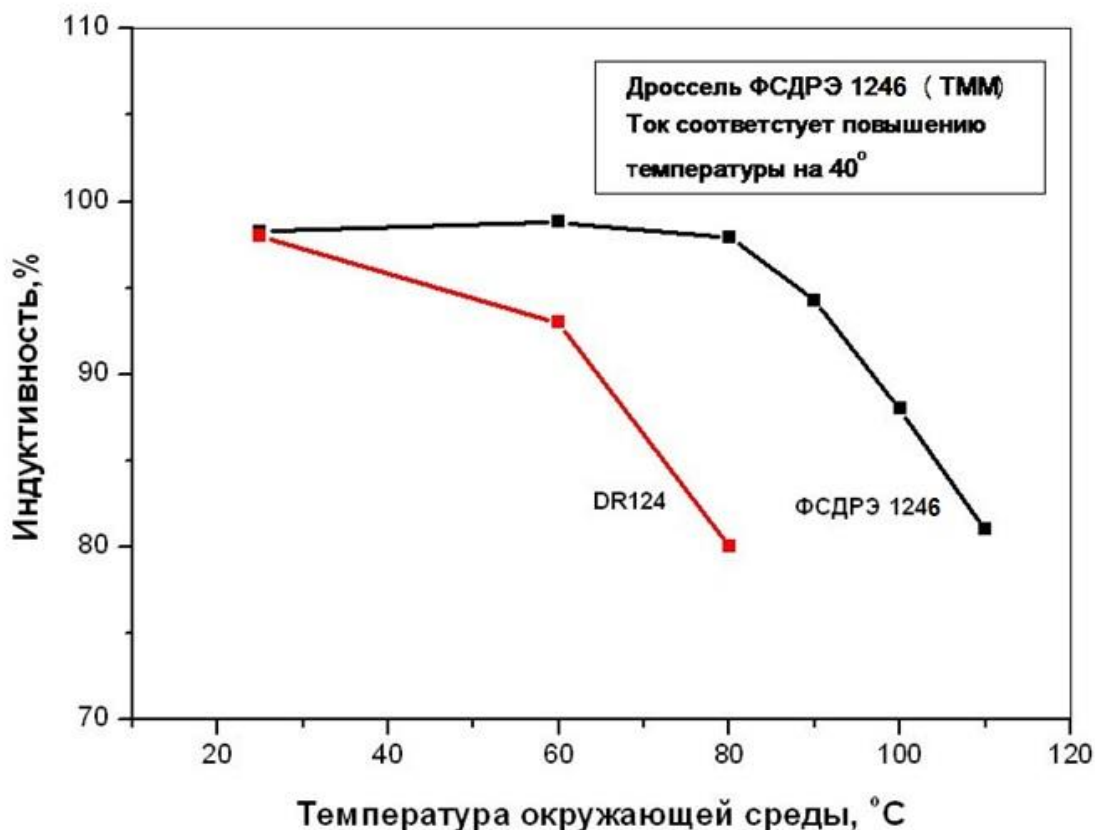
Масса не более 3,3 г.



Электрические параметры дросселей серии ФСДРЭ1246

| Наименование дросселя по АНЛМ.671342.024 ТУ | Индуктивность L, мкГн | Рабочий ток I <sub>p</sub> , А | Ток насыщения I <sub>н</sub> , А | Сопротивление, R <sub>max</sub> мОм |
|---------------------------------------------|-----------------------|--------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
| Д8-1                                        | 6,8 ± 20 %            | 6,0                            | 7,0                              | 22,0                                |
| Д8-2                                        | 10,0 ± 20 %           | 4,5                            | 5,8                              | 28,0                                |
| Д8-3                                        | 15,0 ± 20 %           | 4,0                            | 5,0                              | 44,0                                |
| Д8-4                                        | 22,0 ± 20 %           | 3,4                            | 4,1                              | 65,0                                |
| Д8-5                                        | 33,0 ± 20 %           | 2,8                            | 3,4                              | 97,0                                |
| Д8-6                                        | 47,0 ± 20 %           | 2,4                            | 2,9                              | 149,0                               |
| Д8-7                                        | 68,0 ± 20 %           | 1,8                            | 2,13                             | 220,0                               |
| Д8-8                                        | 100,0 ± 20 %          | 1,5                            | 1,79                             | 308,0                               |
| Д8-9                                        | 150,0 ± 20 %          | 1,3                            | 1,44                             | 446,0                               |
| Д8-10                                       | 220,0 ± 20 %          | 1,0                            | 1,15                             | 670,0                               |
| Д8-11                                       | 470,0 ± 20 %          | 0,68                           | 0,74                             | 1491,0                              |

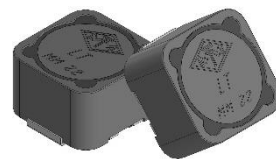
Падение индуктивности дросселей ФСДРЭ1246 в зависимости от температуры окружающей среды





### Ферритовые дроссели для поверхностного монтажа Д9Т

Размеры дросселя: 12,4x12,4x8,0 мм;  
Рабочий диапазон температур: от минус 60 до + 155°C;  
Электрическая прочность изоляции 1000 В;  
Электрическое сопротивление изоляции более 20 МОм;  
Масса не более 4,8 г.

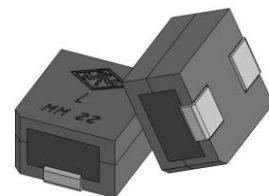


Электрические параметры дросселей серии Д9Т

| Наименование дросселя по АНЛМ.671342.029 ТУ | Индуктивность L, мкГн                | Рабочий ток I <sub>p</sub> , А | Ток насыщения I <sub>n</sub> , А | Сопротивление R <sub>max</sub> , МОм |
|---------------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|
| Д9Т                                         | 1000 <sup>+10%</sup> <sub>-15%</sub> | 0,68                           | 1,0                              | 1700                                 |

### Ферритовые дроссели для поверхностного монтажа ФСДРЭ7538

Размеры дросселя: 7,5x7,0x3,8 мм;  
Рабочий диапазон температур: от минус 60 до + 100°C;  
Электрическая прочность изоляции 1000 В;  
Электрическое сопротивление изоляции более 20 МОм;  
Масса не более 1,28 г.

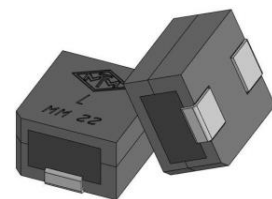


Электрические параметры дросселей серии ФСДРЭ7538

| Наименование дросселя по АНЛМ.671342.024 ТУ | Индуктивность L, мкГн | Рабочий ток I <sub>p</sub> , А | Ток насыщения I <sub>n</sub> , А | Сопротивление R <sub>max</sub> , МОм |
|---------------------------------------------|-----------------------|--------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|
| Д3-1                                        | 1,0 ± 20 %            | 6,0                            | 10,0                             | 9,0                                  |
| Д3-2                                        | 1,5 ± 20 %            | 5,0                            | 8,2                              | 13,0                                 |

### Ферритовые дроссели для поверхностного монтажа ФСДРЭ7542

Размеры дросселя: 7,5x7,0x4,2 мм;  
Рабочий диапазон температур: от минус 60 до + 100°C;  
Электрическая прочность изоляции 1000 В;  
Электрическое сопротивление изоляции более 20 МОм;  
Масса не более 1,35 г.



Электрические параметры дросселей серии ФСДРЭ7542

| Наименование дросселя по АНЛМ.671342.024 ТУ | Индуктивность L, мкГн | Рабочий ток I <sub>p</sub> , А | Ток насыщения I <sub>n</sub> , А | Сопротивление R <sub>max</sub> , МОм |
|---------------------------------------------|-----------------------|--------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|
| Д4-1                                        | 2,2 ± 20%             | 6,0                            | 8,5                              | 15,0                                 |
| Д4-2                                        | 3,3 ± 20%             | 5,0                            | 7,0                              | 20,0                                 |
| Д4-3                                        | 4,7 ± 20%             | 4,0                            | 5,5                              | 30,0                                 |
| Д4-4                                        | 6,8 ± 20%             | 3,5                            | 5,0                              | 35,0                                 |

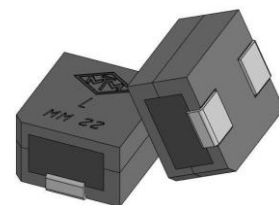


### Ферритовые дроссели для поверхностного монтажа ФСДРЭ7542

Размеры дросселя: 7,5x7,0x4,2 мм;

Рабочий диапазон температур: от минус 60 до + 100°C;

Масса не более 1,35 г.



Электрические параметры дросселей серии ФСДРЭ7542

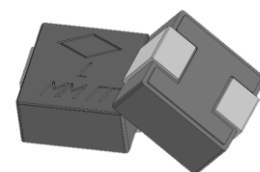
| Наименование дросселя по АНАМ.671342.024 ТУ | Индуктивность L, мкГн | Рабочий ток I <sub>p</sub> , А | Ток насыщения I <sub>н</sub> , А | Сопротивление R <sub>max</sub> , мОм |
|---------------------------------------------|-----------------------|--------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|
| Δ5-1                                        | 2,2 ± 20%             | 6,5                            | 9,0                              | 11,0                                 |
| Δ5-2                                        | 3,3 ± 20%             | 5,5                            | 8,1                              | 15,0                                 |
| Δ5-3                                        | 4,7 ± 20%             | 4,5                            | 6,7                              | 22,0                                 |
| Δ5-4                                        | 6,8 ± 20%             | 4,0                            | 5,5                              | 28,0                                 |

### Металлопорошковые дроссели для поверхностного монтажа МСДРЭ7538

Размеры дросселя: 7,5x6,8x3,8 мм;

Рабочий диапазон температур: от минус 60 до + 100°C;

Масса не более 1,37 г.



Электрические параметры дросселей серии МСДРЭ7538

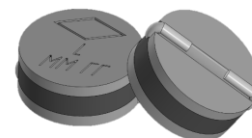
| Наименование дросселя по АНАМ.671342.024 ТУ | Индуктивность L, мкГн | Рабочий ток I <sub>p</sub> , А | Ток насыщения I <sub>н</sub> , А | Сопротивление R <sub>max</sub> , мОм |
|---------------------------------------------|-----------------------|--------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|
| Δ6-1                                        | 1,0 ± 20%             | 9,5                            | 11,5                             | 11,0                                 |
| Δ6-2                                        | 1,5 ± 20%             | 8,5                            | 10,5                             | 14,0                                 |
| Δ6-3                                        | 2,2 ± 20%             | 7,5                            | 8,9                              | 25,0                                 |
| Δ6-4                                        | 3,3 ± 20%             | 6,0                            | 7,6                              | 27,0                                 |
| Δ6-5                                        | 4,7 ± 20%             | 5,0                            | 6,0                              | 40,0                                 |
| Δ6-6                                        | 6,8 ± 20%             | 4,0                            | 5,0                              | 62,0                                 |
| Δ6-7                                        | 10,0 ± 20%            | 3,0                            | 4,0                              | 110,0                                |

### Металлопорошковые дроссели для поверхностного монтажа МСДРЭ1045

Размеры дросселя: 10,2x4,5 мм;

Рабочий диапазон температур: от минус 60 до + 100°C;

Масса не более 2,5 г.



Электрические параметры дросселей серии МСДРЭ1045

| Наименование дросселя по АНАМ.671342.024 ТУ | Индуктивность L, мкГн | Рабочий ток I <sub>p</sub> , А | Ток насыщения I <sub>н</sub> , А | Сопротивление R <sub>max</sub> , мОм |
|---------------------------------------------|-----------------------|--------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|
| Δ7-1                                        | 1,0 ± 20%             | 15,0                           | 22,0                             | 10,0                                 |
| Δ7-2                                        | 1,5 ± 20%             | 12,5                           | 19,6                             | 12,0                                 |
| Δ7-3                                        | 2,2 ± 20%             | 10,0                           | 15,0                             | 15,0                                 |



### Ферритовые дроссели для поверхностного монтажа ФСДРЭ6032

Размеры дросселя: 6,0x3,2 мм;

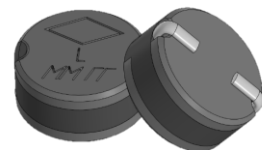
Рабочий диапазон температур: от минус 60 до + 100°C;

Электрическая прочность изоляции 1000 В;

Электрическое сопротивление изоляции более 20 МОм;

Масса не более 0,5 г.

Электрические параметры дросселей серии ФСДРЭ6032



| Наименование дросселя по АНЛМ.671342.024 ТУ | Индуктивность L, мкГн | Рабочий ток I <sub>p</sub> , А | Ток насыщения I <sub>н</sub> , А | Сопротивление R <sub>max</sub> , МОм |
|---------------------------------------------|-----------------------|--------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|
| Δ1-1                                        | 1,0 ± 20 %            | 5,0                            | 9,0                              | 13,0                                 |
| Δ1-2                                        | 1,5 ± 20 %            | 4,0                            | 7,3                              | 20,0                                 |
| Δ1-3                                        | 2,2 ± 20 %            | 3,4                            | 6,0                              | 27,0                                 |
| Δ1-4                                        | 3,3 ± 20 %            | 3,2                            | 5,1                              | 33,0                                 |
| Δ1-5                                        | 4,7 ± 20 %            | 2,7                            | 4,1                              | 47,0                                 |

### Ферритовые дроссели для поверхностного монтажа ФСДРЭ6349

Размеры дросселя: 6,3x4,9 мм;

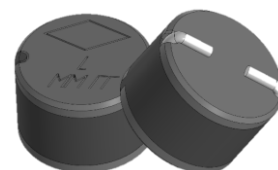
Рабочий диапазон температур: от минус 60 до + 100°C;

Электрическая прочность изоляции 1000 В;

Электрическое сопротивление изоляции более 20 МОм;

Масса не более 0,9 г.

Электрические параметры дросселей серии ФСДРЭ6349



| Наименование дросселя по АНЛМ.671342.024 ТУ | Индуктивность L, мкГн | Рабочий ток I <sub>p</sub> , А | Ток насыщения I <sub>н</sub> , А | Сопротивление R <sub>max</sub> , МОм |
|---------------------------------------------|-----------------------|--------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|
| Δ2-1                                        | 1,5 ± 20 %            | 6,0                            | 10,0                             | 9,0                                  |
| Δ2-2                                        | 2,2 ± 20 %            | 4,9                            | 8,2                              | 13,0                                 |
| Δ2-3                                        | 3,3 ± 20 %            | 4,0                            | 6,7                              | 20,0                                 |
| Δ2-4                                        | 4,7 ± 20 %            | 3,8                            | 6,0                              | 24,0                                 |

### Ферритовый выводной дроссель для монтажа в отверстия ДМГ11

Размеры дросселя: 8x8,5 мм;

Рабочий диапазон температур: от минус 60 до + 100°;

Масса не более 3,2 г;

Дроссель выпускается в бескорпусном исполнении для монтажа в отверстия плат.

Электрические параметры дросселей



| Наименование дросселя | Индуктивность L, мкГн | Рабочий ток I <sub>p</sub> , А | Ток насыщения       |                     | Сопротивление, R <sub>max</sub> МОм, не более |
|-----------------------|-----------------------|--------------------------------|---------------------|---------------------|-----------------------------------------------|
|                       |                       |                                | I <sub>н1</sub> , А | I <sub>н2</sub> , А |                                               |
| ДМГ11-8               | 8 ± 15 %              | 5,0                            | 10                  | 11,5                | 25                                            |
| ДМГ11-25              | 25 ± 10 %             | 2,0                            | 5,5                 | 6,0                 | 110                                           |
| ДМГ11-95              | 95 ± 10 %             | 1,5                            | 3,0                 | 3,4                 | 250                                           |
| ДМГ11-470             | 470 ± 10 %            | 0,6                            | 1,3                 | 1,5                 | 1400                                          |
| ДМГ11-1200            | 1200 ± 10 %           | 0,4                            | 0,85                | 0,95                | 2600                                          |
| ДМГ11-4700            | 4700 ± 5 %            | 0,2                            | 0,4                 | 0,45                | 13000                                         |

## Индуктивные элементы, разработанные АО «ТММ»

### Индуктивности для подавления электромагнитных помех

Выводные индуктивные фильтры подавления ЭМП;  
Состоят из одного или двух ферритовых сердечников;  
Рабочая температура от минус 40°C до + 100°C

Выводы:

- аксиальные неизогнутые (АНИ);
- аксиальные изогнутые (АИ);
- радиальные неизогнутые (РНИ).

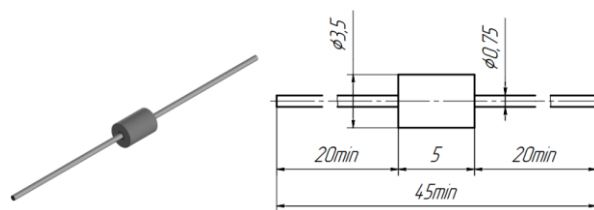


Рисунок 1

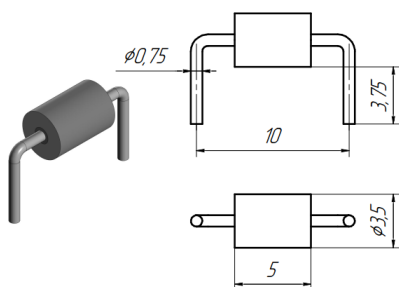


Рисунок 2

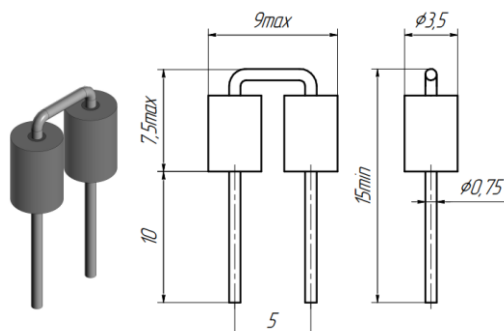


Рисунок 3

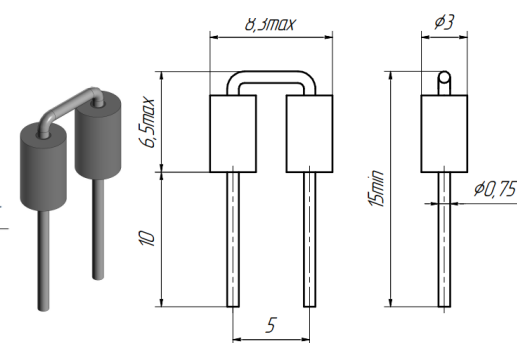
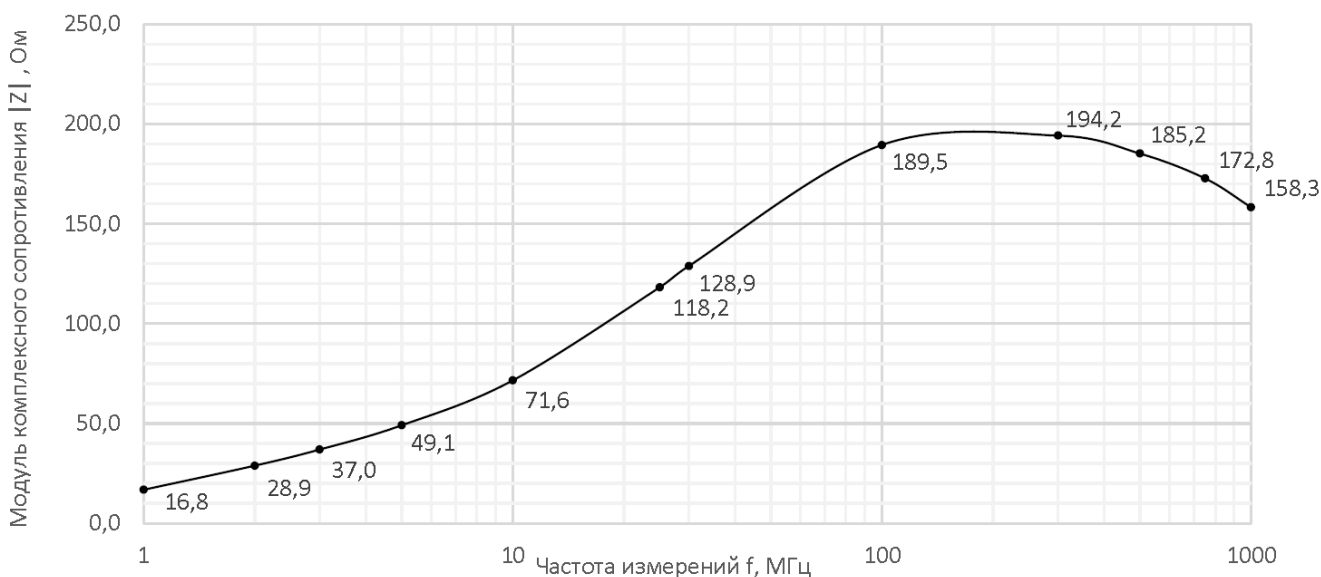
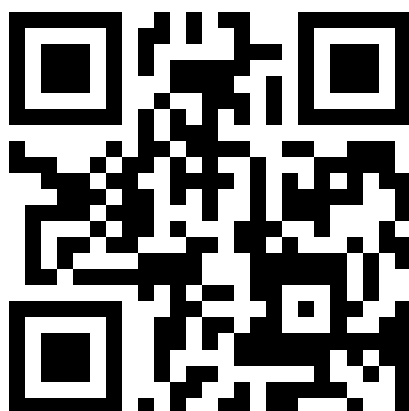


Рисунок 4

| Наименование фильтра | Максимальный ток I, А | Индуктивность, нГн | Масса, не более, г | Рисунок |
|----------------------|-----------------------|--------------------|--------------------|---------|
| ИФ3,51АНИ0,75        | 7                     | 550-1200           | 0,45               | 1       |
| ИФ3,51АИ0,75         | 7                     | 550-1200           | 0,45               | 2       |
| ИФ3,52РНИ0,75        | 7                     | 1100-2500          | 0,8                | 3       |
| ИФ3,02РНИ0,75        | 7                     | 1200-2800          | 0,6                | 4       |

### График зависимости модуля комплексного сопротивления от частоты измерений для ферритового материала





414056, г.Астрахань, ул.Савушкина, д.6, корпус.2, а/я 35.