





### 3 Классификация, основные параметры и размеры

3.1 При изготовлении магнитопроводов используется аморфная лента АМАГ 172 толщиной  $18 \pm 2$  мкм ТУ 6365-008-26002976

Магнитопроводы изготавливаются негерметизированными в контейнере из стекло-наполненного полиамида.

3.2 Условное обозначение магнитопроводов в конструкторской документации.

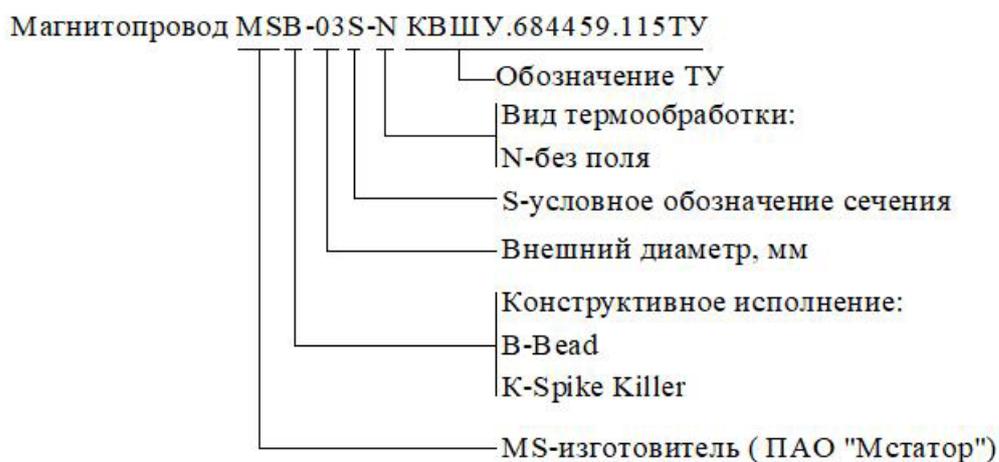


Рисунок 3.1 – Обозначение магнитопроводов.

Примеры обозначения:

«Магнитопровод MSB-03A-N КВШУ.684459.115 ТУ»,

«Магнитопровод MSK-12S-N КВШУ.684459.115 ТУ»,

3.3 Обозначение габаритных размеров – в соответствии с рисунком 3.2.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		Лист
					КВШУ.684459.115 ТУ	4

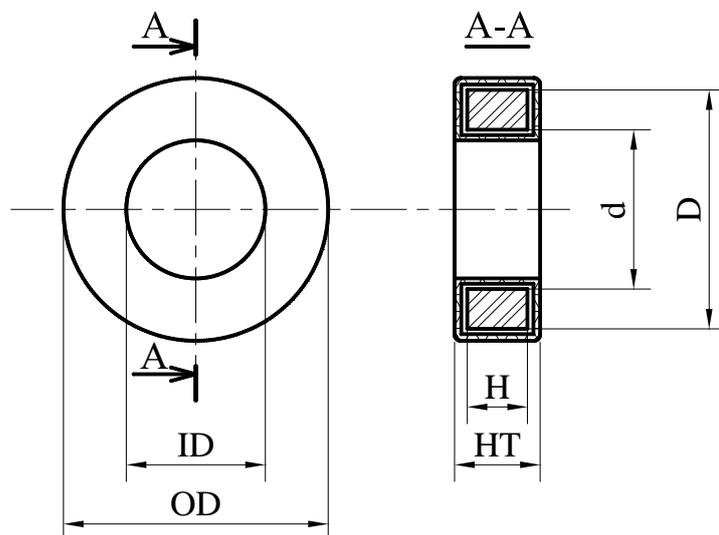


Рисунок 3.2.а – Габаритные размеры магнитопроводов MSK (конструкция показана условно).

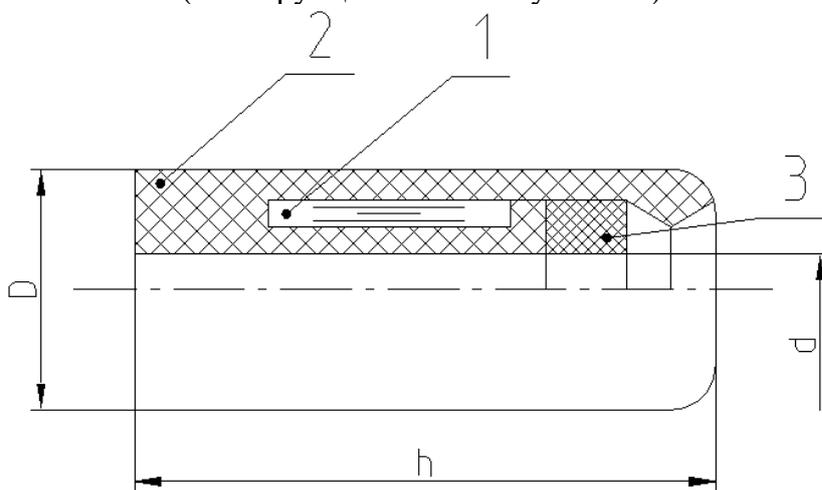


Рисунок 3.2.б – Габаритные размеры магнитопроводов MSB  
1 – магнитопровод, 2 – колпачок, 3 – крышка

### 3.4 Параметры магнитопроводов – в соответствии с таблицей 3.1

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	
Изм.	Лист

№ докум.	Подп.	Дата
----------	-------	------

КВШУ.684459.115 ТУ

Лист

5

Таблица 3.1 – Основные параметры и размеры магнитопроводов MSB и MSK

Тип магнитопровода	Габаритные размеры, мм OD-ID-НТ (D-d-H)*	Масса в контейнере, г (масса без контейнера, г)**	Коэффициент индуктивности, $A_L$ (мкГн/вит <sup>2</sup> ), не менее***	Длина средней линии $L_m$ , мм	Эффективное сечение $A_s$ , мм <sup>2</sup>	Двойной магнитный поток $2\Phi_m$ , мкВб $\pm 13\%$	Коэрцитивная сила $H_c$ , А/м, не более	Коэффициент прямоугольности $K_{пр.}(B_r/V_m)$ , %, не менее	
									Условия измерения: 100кГц, 80 А/м
MSB-03A-N	4,24 - 1,3 - 5,00 (3,0 - 2,0 - 3,0)	0,14 (0,07)	3,00	7,75	1,2	1,10	25	88	
MSB-03S-N	4,24-1,30-6,50 (3,0 - 2,0 - 4,5)	0,19 (0,11)	5,00	7,75	1,8	1,65			
MSB-03B-N	4,24-1,30-8,00 (3,0 - 2,0 - 6,0)	0,24 (0,15)	7,00	7,85	2,4	2,20			
MSB-04S-N	5,24-1,30-6,50 (4,0 - 2,0 - 4,5)	0,42 (0,26)	9,00	9,06	3,6	3,30			
MSB-04B-N	5,24-1,30-8,00 (4,0 - 2,0 - 6,0)	0,53 (0,35)	12,00	9,06	4,8	4,40			
MSB-045A-N	6,04-2,30-5,00 (4,5 - 4,0 - 3,0)	0,30 (0,09)	0,89	13,3	0,59	0,62			
MSB-05A-N	6,59-2,30-5,00 (5,0 - 4,0 - 3,0)	0,60 (0,13)	1,40	14,1	1,17	1,05			
MSB-055S-N	7,09-3,26-6,50 (5,5 - 5 - 4,5)	0,65 (0,11)	0,92	16,5	0,87	0,92			
MSK-09S-N	11,35-4,76-6,80 (9,0 - 7,0 - 4,5)	1,60 (0,70)	1,80	25,0	3,5	3,90			94
MSK-10S-N	11,85-5,36-7,10 (10,0 - 7,3-4,5)	2,10 (1,02)	2,20	27,0	4,7	5,30			
MSK-12A-N	14,35-6,21-5,40 (12,0 -8,0-3,0)	1,90 (1,16)	1,90	31,0	4,7	5,20			
MSK-12S-N	14,35-5,71-7,20 (12,0 - 8,0-4,5)	3,00 (1,74)	2,80	31,0	7,0	7,90			
MSK-15A-N	17,35-9,65-7,20 (15,0-12,0-4,5)	3,00 (1,76)	1,60	42,2	5,3	5,90			
MSK-15S-N	17,35-7,71-7,20 (15,0-10,0-4,5)	4,10 (2,72)	2,80	38,7	8,8	9,80			
MSK-18S-N	20,42-9,65-7,20 (18,0-12,0-4,5)	6,00 (3,92)	2,80	46,5	10,5	11,8			

Ив. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Ив. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

КВШУ.684459.115 ТУ

Лист  
6

Тип магнитопровода	Габаритные размеры, мм OD-ID-НТ (D-d-H)*	Масса в контейнере, г (масса без контейнера, г)**	Коэффициент индуктивности, $A_L$ (мкГн/вит <sup>2</sup> ), не менее***	Длина средней линии $L_m$ , мм	Эффективное сечение $A_s$ , мм <sup>2</sup>	Условия измерения: 100кГц, 80 А/м		
						Двойной магнитный поток $2\Phi_m$ , мкВб $\pm 13\%$	Коэрцитивная сила $H_c$ , А/м, не более	Коэффициент прямоугольности $K_{пр.}(B_r/V_m)$ , %, не менее
MSK-21S-N	23,42-11,65-7,20 (21,0-14,0-4,5)	8,00 (5,33)	2,80	54,2	12,3	13,8	25	94

\* OD, НТ, D, H -не более, ID, d - не менее.

\*\* Отклонение массы магнитопроводов (без контейнера) не более  $\pm 10\%$

\*\*\* Номинальное значение индуктивности одновитковой обмотки (технологический допуск  $\pm 15\%$ ). Измерения проводились при  $F=50\text{кГц}$ ,  $I \times w = 10 \text{ мА} \times \text{вит}$ .

## 4 Технические требования

### 4.1 Общие требования

4.1.1 Магнитопроводы должны соответствовать требованиям КВШУ.684459.088 ОТУ, настоящих ТУ и изготавливаться по конструкторской и технологической документации, утвержденной в установленном порядке.

4.1.2 Комплект конструкторской документации: КВШУ.684459.115.

### 4.2 Требования к конструкции

4.2.1 Внешний вид магнитопроводов должен соответствовать комплекту конструкторской документации КВШУ.684459.115.

4.2.2 Требования к конструкции в соответствии с КВШУ.684459.088 ОТУ.

Ив. № подл.	Подп. и дата	Ив. № дубл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ив. № дубл.	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	КВШУ.684459.115 ТУ	Лист



Наименование ВВФ	Наименование характеристики ВВФ, единица измерения	Значение характеристик и ВВФ
Климатические факторы		
Повышенная температура среды	Максимальное значение при эксплуатации, °С	+100
	Максимальное значение при транспортировании и хранении, °С	+70
Пониженная температура среды	Минимальное значение при эксплуатации, °С	минус 60
	Минимальное значение при транспортировании и хранении, °С	минус 60
Повышенная влажность воздуха	Относительная влажность воздуха при температуре 35 °С, %	98
Атмосферное пониженное давление	Значение при эксплуатации, кПа (мм рт.ст.)	26,5 (200)
	Значение при транспортировании, кПа (мм рт.ст.)	19,4 (145)

## 8 Указания по эксплуатации

9.1 Основные типичные эксплуатационные характеристики приведены в приложении Б.

9.2 Магнитопроводы должны эксплуатироваться в соответствии с указаниями по эксплуатации, описанными в КВШУ.684459.088 ОТУ.

9.3 Для расчетов при применении магнитопроводов, соответствующих настоящим ТУ, могут быть использованы следующие соотношения:

1) индуктивность магнитопровода с обмоткой

$$L = \mu \cdot \mu_0 \cdot S_{\text{эфф}} \cdot N^2 / l_{\text{ср}} \text{ (Гн)}, \quad (9.1)$$

где  $\mu$  – относительная магнитная проницаемость магнитопровода;

$\mu_0$  – магнитная постоянная ( $\mu_0 = 4 \cdot \pi \cdot 10^{-7}$  Гн/м);

$S_{\text{эфф}}$  – эффективное сечение магнитопровода, м<sup>2</sup>;

$l_{\text{ср}}$  – длина средней линии магнитопровода, м;

$N$  – количество витков обмотки;

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата	Инд. № подл.	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	КВШУ.684459.115 ТУ	Лист
												9

2) коэффициент прямоугольности

$$K_{пр.} = B_r / B_m, \quad (9.2)$$

где  $B_r$  – магнитная индукция (остаточная) при напряженности магнитного поля  $H = 0$ ;

$B_m$  – максимальная индукция;

3) максимальный магнитный поток – поток вектора максимальной магнитной индукции  $B_m$  через поперечное сечение магнитопровода  $S_{эфф.}$

$$\Phi_m = B_m \cdot S_{эфф.} \quad (9.3)$$

4) двойной магнитный поток – полный размах индукции  $B_m$  по оси Y

$$2\Phi_m = S_{эфф.} \cdot (|-B_m| + B_m) \quad (9.4)$$

5) соотношение между действующим значением синусоидального напряжения и амплитудой индукции

$$U = 4,44 \cdot B_m \cdot f \cdot S_{эфф.} \cdot N, \quad (9.5)$$

где  $U$  – действующее значение переменного напряжения, В;

$B_m$  – амплитудное значение индукции, Тл;

$f$  – рабочая частота, Гц;

$S_{эфф.}$  – эффективное сечение магнитопровода, м<sup>2</sup>;

$N$  – количество витков обмотки;

6) соотношение между напряженностью магнитного поля в сердечнике и рабочим током в обмотке

$$H \cdot l_{ср.} = I \cdot N, \quad (9.6)$$

где  $H$  – напряженность магнитного поля, А/м;

$l_{ср.}$  – длина средней линии магнитопровода, м;

$I$  – ток, пропускаемый через обмотку, А;

$N$  – количество витков обмотки;

7) длина средней линии

$$l_{ср.} = \pi \cdot (D + d)/2, \quad (9.7)$$

где  $D$  – наружный диаметр магнитопровода, м;

$d$  – внутренний диаметр магнитопровода, м;

8) эффективное сечение магнитопровода

Инд. № подл.	Подп. и дата	Инд. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	КВШУ.684459.115 ТУ	Лист
											10



**Приложение Б**  
(обязательное)

**Справочные характеристики**

Таблица Б.1 – Основные типичные эксплуатационные характеристики магнитопроводов MSB-XXX-N

Наименование параметра	Значение
Магнитная индукция, $B_m$ , Тл (25 °С)	0,6
Магнитная индукция, $B_m$ , Тл (90 °С)	0,54
Коэффициент прямоугольности, $B_r/B_m$ , не менее При 100 КГц, 80А/м	0,88
Коэрцитивная сила $H_c$ А/м, не более При 100 КГц, 80А/м	25
Плотность, г/см <sup>3</sup>	7,7 ± 0,1
Температура Кюри, °С	235±15
Температура кристаллизации, °С	520
Коэффициент заполнения, $K_{зап}$	0,8 ± 0,02

Инд. № дубл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Инд. № подл.	Изм.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

КВШУ.684459.115 ТУ

Лист  
12

Таблица Б.2 – Основные типичные эксплуатационные характеристики магнитопроводов MSK-XXX-N

Наименование параметра	Значение
Магнитная индукция, $B_m$ , Тл (25 °С)	0,6
Магнитная индукция, $B_m$ , Тл (90 °С)	0,554
Коэффициент прямоугольности, $B_r/B_m$ , не менее При 100 КГц, 80А/м	0,94
Коэрцитивная сила $H_c$ А/м, не более При 100 КГц, 80А/м	25
Плотность, г/см <sup>3</sup>	7,7 ± 0,1
Температура Кюри, °С	235±15
Температура кристаллизации, °С	520
Коэффициент заполнения, $K_{зап}$	0,8 ± 0,02

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	КВШУ.684459.115 ТУ	Лист
											13

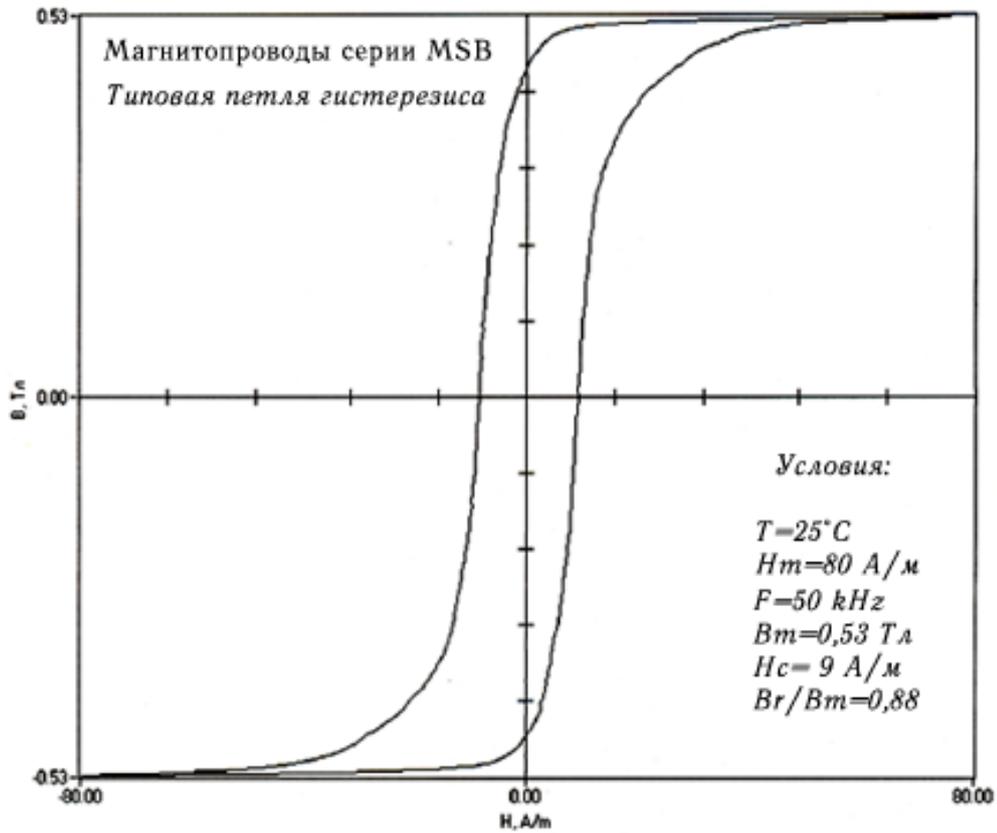


Рисунок Б.1 - Типичная петля гистерезиса серии MSB и MSK.

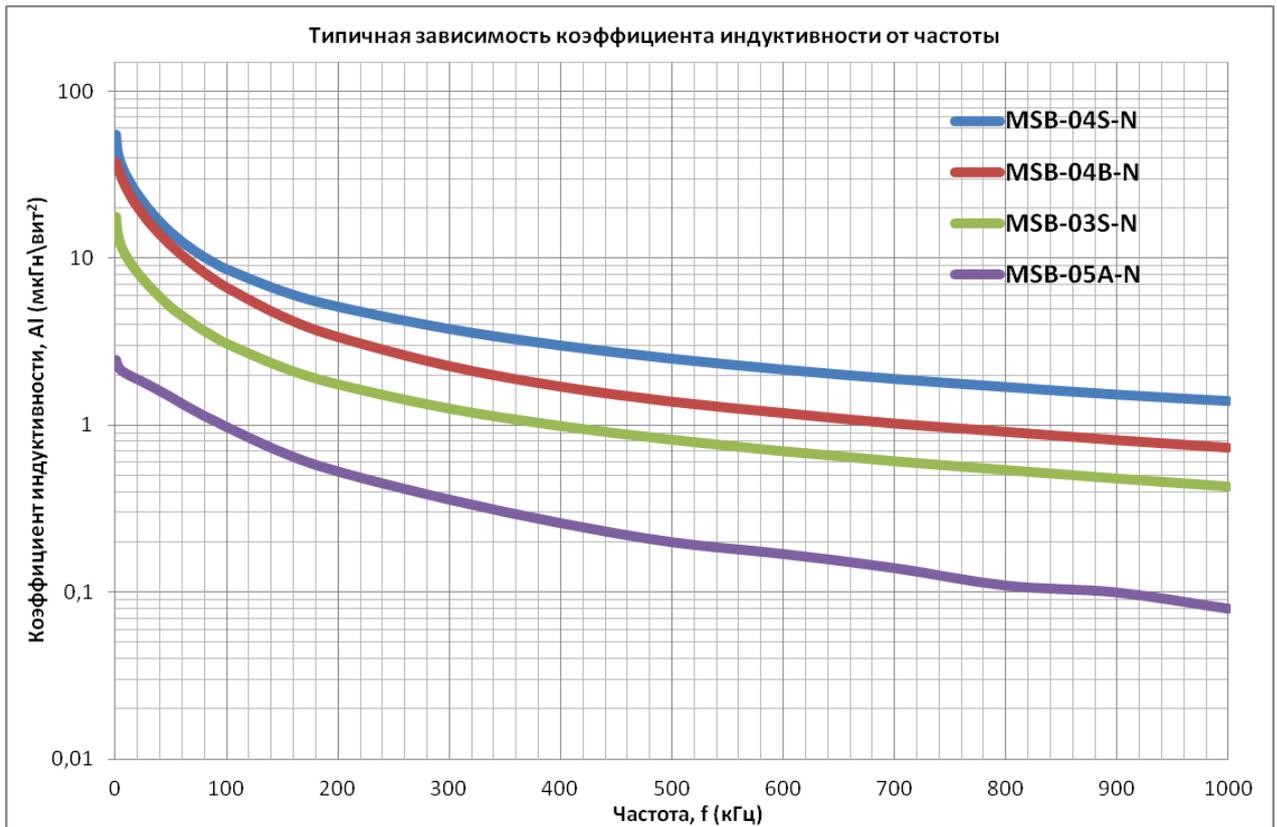


Рисунок Б.2- Зависимость коэффициента индуктивности  $A_L$  от частоты для магнитопроводов MSB и MSK в режиме  $I \times w = 10 \text{ мА} \times \text{вит}$

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

КВШУ.684459.115 ТУ

Лист

14

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

КВШУ.684459.115 ТУ

Лист

15