

Содержание

1	Область применения	3
2	Нормативные ссылки.....	
3	Классификация, основные параметры и размеры	3
4	Технические требования	13
4.1	Общие требования.....	13
4.2	Требования к конструкции	13
4.3	Требования к магнитным свойствам и режимам эксплуатации	13
4.4	Требования стойкости к внешним воздействующим факторам.....	13
4.5	Требования надежности.....	14
4.6	Требования к маркировке	15
4.7	Требования к упаковке.....	15
4.8	Требования безопасности и охраны окружающей среды	16
5	Требования к обеспечению качества на стадии производства.....	
6	Правила приемки	
6.1	Общие положения	
6.2	Квалификационные испытания.....	
6.3	Приемосдаточные испытания	
6.4	Периодические испытания	
6.5	Испытания на сохраняемость.....	
6.6	Типовые испытания.....	
7	Методы контроля	
8	Транспортирование и хранение.....	16
9	Указания по эксплуатации	16
10	Гарантии изготовителя	18
	Приложение А (обязательное) Ссылочные нормативные документы.....	
	Приложение Б (обязательное) Справочные характеристики.....	19
	Лист регистрации изменений	

Подп. и дата		Инв. № дубл.		Взам. инв. №		Подп. и дата	
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	КВШУ.684459.093 ТУ		
Разраб.	Ильин				Лит.	Лист	Листов
Провер.	Гусева				2	28	
Т.контр.	Козловская				Магнитопроводы MSFN Технические условия ПАО «Мстатор»		
Н.контр.	Васильева						
Утв.	Даньшина						

1 Область применения

Настоящие технические условия (ТУ) распространяются на ленточные магнитопроводы типа MSFN из нанокристаллических сплавов (далее – магнитопроводы) с высокой начальной магнитной проницаемостью, предназначенные для использования в качестве магнитной системы дросселей синфазных фильтров, измерительных трансформаторов тока, в том числе для точных электронных счётчиков электроэнергии, устройств защитного отключения и т.п. Диапазон частот в силовом режиме до 1 МГц, в сигнальном режиме до 400 МГц.

Магнитопроводы, поставляемые по настоящим ТУ, должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 55756, КВШУ.684088 ОТУ с дополнениями и уточнениями, установленными в соответствующих разделах настоящих ТУ.

Настоящие ТУ разработаны в соответствии с ГОСТ Р 55752.

Термины и определения – по ГОСТ Р 52002, ГОСТ 19693, ГОСТ 17527.

3 Классификация, основные параметры и размеры

3.1 При изготовлении магнитопроводов используется нанокристаллическая лента АМАГ 200С толщиной (18 ± 2) мкм ТУ 6365-008-26002976.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	КВШУ.684459.093 ТУ	Лист
											3

Магнитопроводы изготавливаются негерметизированными, в трёх конструктивных исполнениях: алюминиевых, пластмассовых контейнерах или покрытые краской.

Примечание – Допускается пропитка магнитопроводов перед сборкой в контейнер или покраской. Пропитка улучшает устойчивость магнитопроводов к механическим воздействиям со снижением магнитных характеристик.

3.2 Условное обозначение магнитопроводов в конструкторской документации.

Магнитопровод MSFN□ - □□□ - □□□ КВШУ.684459.093 ТУ



Рисунок 3.1 – Обозначение магнитопроводов

Примеры обозначения:

«Магнитопровод MSFN-60S-ТН КВШУ.684459.093ТУ»,

«Магнитопровод MSFNЛ-07А-Т КВШУ.684459.093ТУ»,

«Магнитопровод MSFNP-10S-ТН КВШУ.684459.093ТУ»,

«Магнитопровод MSFN-30S-ТН1 КВШУ.684459.093ТУ».

3.3 Обозначение габаритных размеров – в соответствии с рисунком 3.2.

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

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

КВШУ.684459.093 ТУ

Лист

4

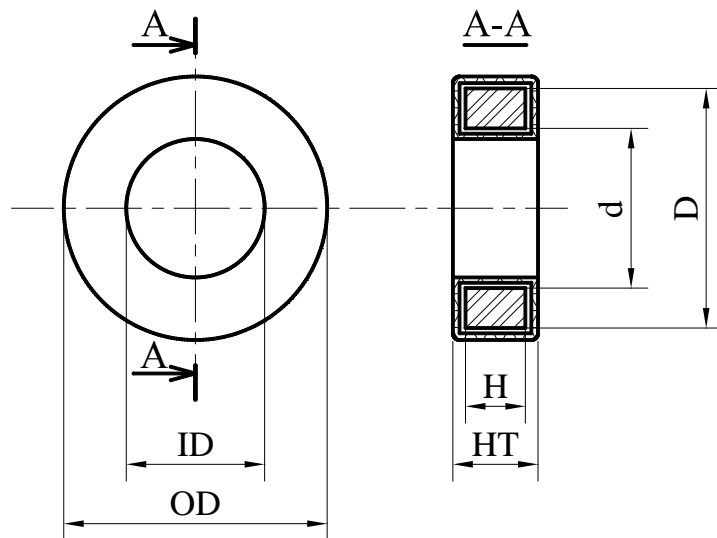


Рисунок 3.2 – Габаритные размеры магнитопроводов
(конструкция показана условно)

3.4 Магнитопроводы в пластиковых контейнерах поставляются в контейнерах без выступов и с выступами для установки разделяющей диэлектрической перегородки. Внешний вид магнитопроводов с выступами приведен на рисунках 3.3-3.8.

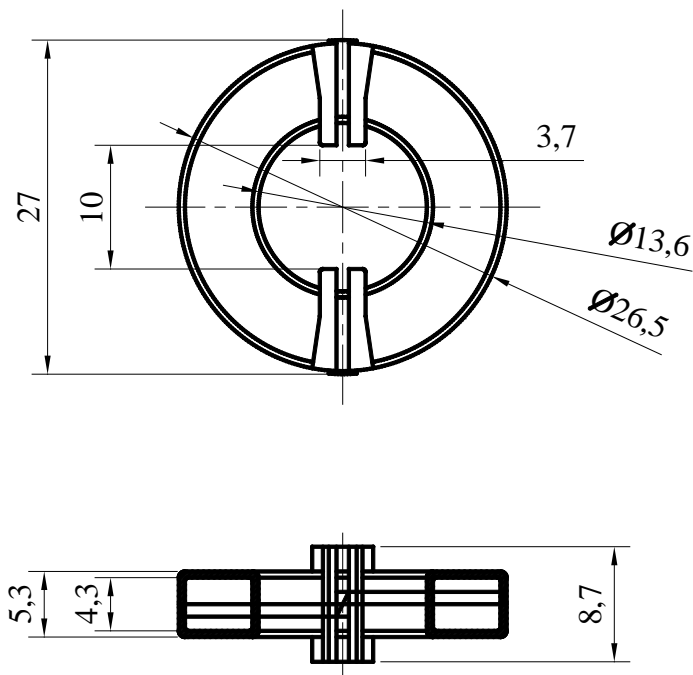


Рисунок 3.3 – Внешний вид и габаритные размеры магнитопровода MSFN-25B-TH1

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

КВШУ.684459.093 ТУ

Лист

5

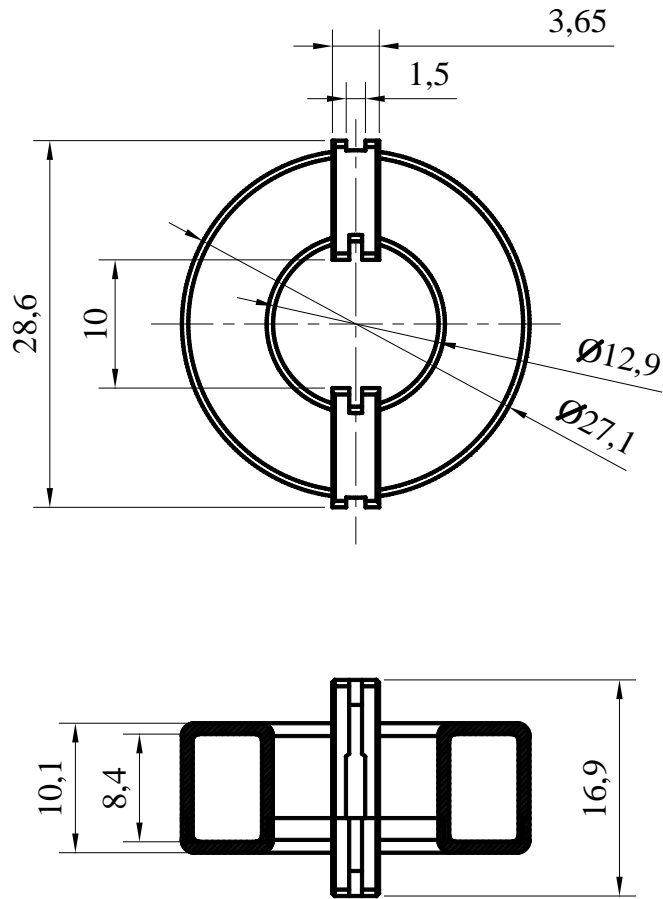


Рисунок 3.4 – Внешний вид и габаритные размеры магнитопровода MSFN-25D-TH1

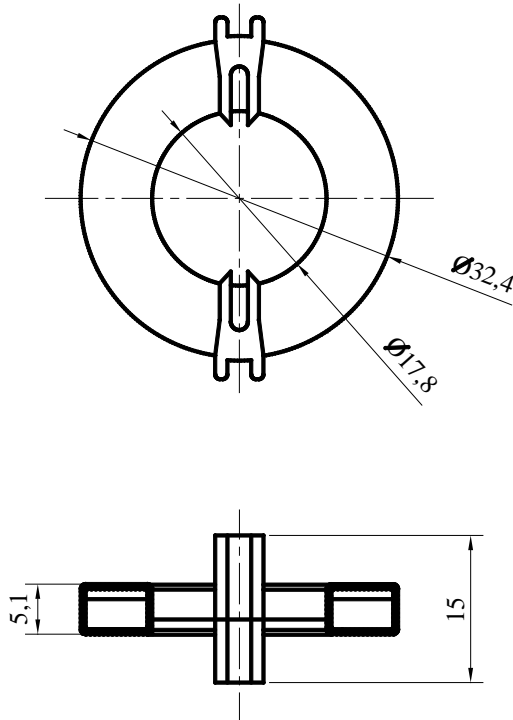


Рисунок 3.5 – Внешний вид и габаритные размеры магнитопровода MSFN-30S-TH1

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

КВШУ.684459.093 ТУ

Лист

6

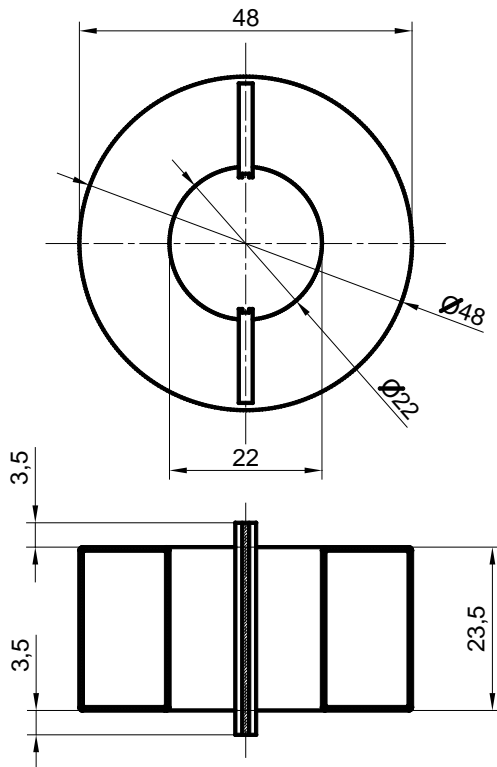


Рисунок 3.6 – Внешний вид и габаритные размеры магнитопровода MSFN-45S-TH1

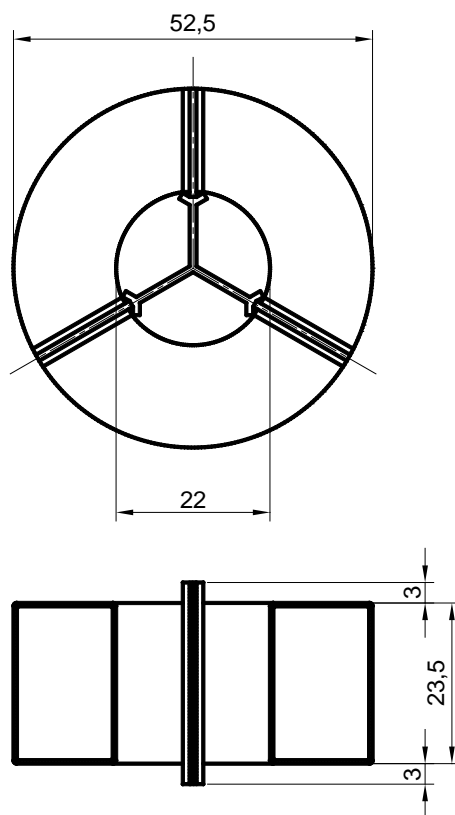


Рисунок 3.7 – Внешний вид и габаритные размеры магнитопровода MSFN-48S-TH1

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

КВШУ.684459.093 ТУ

Лист

7

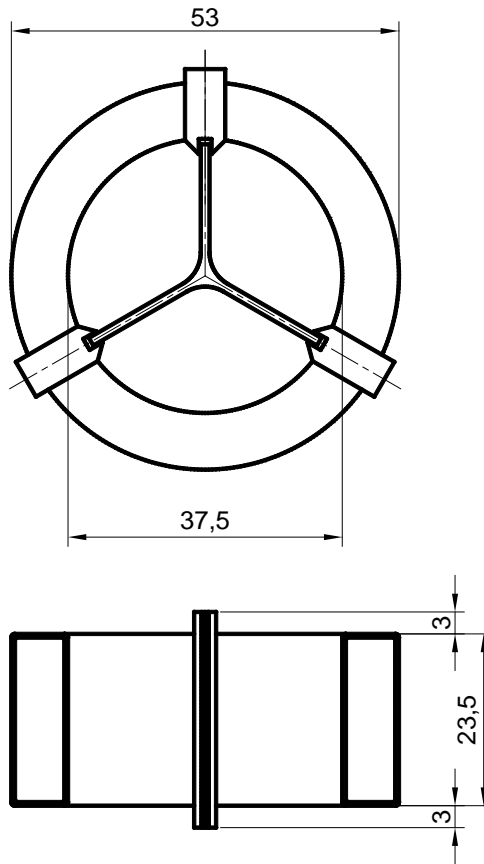


Рисунок 3.8 – Внешний вид и габаритные размеры магнитопровода MSFN-50S-TH1

3.5 Параметры магнитопроводов – в соответствии с таблицами 3.1-3.2.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Копировал	КВШУ.684459.093 ТУ	Лист
							8
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			Формат А4

Т а б л и ц а 3.1 – Параметры магнитопроводов с обработкой в поперечном магнитном поле

Типономинал магнитопровода	Габаритные размеры*, мм OD-ID-НТ (D-d-H)	Эффективное сечение $S_{эфф}$, мм ²	Длина средней линии $l_{ср}$, мм	Масса в контейнере, г (масса без контейнера, г)**	Коэффициент индуктивности A_L^{***} , мкГн/виток ² (+40/-25%)	
					10 кГц 20 мА×ВИТОК	100 кГц 20 мА×ВИТОК
<i>В алюминиевом контейнере</i>						
MSFNL-07A-T	7,3-3,1-4,1 (7,0-3,5-3,8)	4,8	16,5	0,62 (0,58)	19,6	–
MSFNL-08S-T	8,8-3,2-4,0 (8,0-4,0-3,0)	4,3	18,8	0,67 (0,6)	15,3	–
<p>* OD, НТ, D, H – не более; ID, d – не менее. ** Отклонение массы магнитопроводов (без контейнера) не более ± 10%. *** Номинальное значение индуктивности одновитковой обмотки.</p> <p>Примечание – Допускается поставка магнитопроводов других типоразмеров, в том числе в контейнерах, поставляемых Заказчиком, по отдельному договору.</p>						

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

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

КВШУ.684459.093 ТУ

Лист

9

Т а б л и ц а 3.2 – Параметры магнитопроводов с прецизионным отжигом в поперечном магнитном поле

Типономинал магнитопровода	Габаритные размеры*, мм OD-ID-НТ (D-d-H)	Эффективное сечение $S_{эфф}, мм^2$	Длина средней линии $l_{ср}, мм$	Масса в контейнере, г (масса без контейнера, г)**	Коэффициент индуктивности $A_L^{***}, мкГн/виток^2$ (+40/-25%)	
					10 кГц 20 мА×ВИТОК	100 кГц 20 мА×ВИТОК
<i>В пластиковом контейнере</i>						
MSFN-10S-TH	11,4–5,0–6,1 (10,0–6,7–4,5)	5,3	26,2	1,45 (1,0)	28,0	6,9
MSFN-12A-TH	14,2–6,4–6,5 (12,0–8,0–3,0)	4,3	31,4	1,6 (1,0)	16,0	4,6
MSFN-12S-TH	14,2–6,4–6,5 (12,0–8,0–4,5)	6,5	31,4	2,3 (1,5)	28,2	6,9
MSFN-15A-TH	16,9–10,0–6,5 (15,0–12,0–4,5)	4,9	42,4	2,3 (1,5)	15,7	3,8
MSFN-16A-TH	18,0–8,0–8,3 (16,0–10,0–6,0)	13,0	40,8	5,3 (3,9)	42,2	10,6
MSFN-18S-TH	20,0–10,2–6,6 (18,0–12,0–4,5)	9,7	47,1	4,6 (3,3)	27,7	6,9
MSFN-20A-TH	22,7–10,2–10,3 (20,0–12,5–8,0)	21,6	51,0	10,9 (8,0)	58,0	14,1
MSFN-25A-TH	27,9–17,1–12,9 (25,0–20,0–10,0)	18,0	70,7	14,1 (9,3)	27,0	8,5
MSFN-25B-TH1	27,0–13,1–5,8 (25,0–15,0–4,0)	14,4	62,8	8,7 (6,6)	16,5	9,0
MSFN-25D-TH1	27,6–13,4–10,6 (25,0 – 15,0 – 8,0)	28,8	62,8	13,2	34,6	15,3
MSFN-25S-TH	28,6–13,6–12,5 (25,0–16,0–10,0)	32,4	64,4	20,3 (15,2)	69,5	16,8
MSFN-30S-TH	33,0–17,6–12,9 (30,0–20,0–10,0)	36,0	78,5	26,8 (20,6)	57,6	15,3
MSFN-30S-TH1	32,7–17,5–5,4 (30,0–20,0–3,0)	10,8	78,5	10,2 (6,2)	11	6,2
MSFN-32S-TH	34,8–17,4–12,8 (32,0–20,0–10,0)	43,2	81,6	33,0 (25,7)	63,3	17,7
MSFN-40A-TH	42,7–28,8–18,2 (40,0–32,0–15,0)	43,2	113,0	48,6 (35,6)	50,4	12,8

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

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

КВШУ.684459.093 ТУ

Лист
10

Продолжение таблицы 3.2

Типоминал магнитопровода	Габаритные размеры*, мм OD-ID-HT (D-d-H)	Эффективное сечение $S_{эфф}$, мм ²	Длина средней линии $l_{ср}$, мм	Масса в контейнере, г (масса без контейнера, г)**	Коэффициент индуктивности A_L^{***} , мкГн/виток ² (+40/-25%)	
					10 кГц 20 МА×ВИТОК	100 кГц 20 МА×ВИТОК
MSFN-40S-TH	40,9–23,2–15,5 (38,0–26,0–12,0)	51,8	100,5	47,4 (38,0)	70,8	17,2
MSFN-45S-TH	48,3–21,7–23,5 (45,0–25,0–20,0)	144	109,9	141 (115,5)	133,0	43,8
MSFN-45S-TH1	48,3–21,7–23,5 (45,0–25,0–20,0)	144	109,9	141 (115,5)	133,0	43,8
MSFN-48S-TH1	53,0–21,5–24,0 (48,0–25,0–20,0)	165,6	114,6	165 (138,6)	135	35
MSFN-50S-TH	54,0–36,0–24,1 (50,0–40,0–20,0)	72,0	141,3	104,4 (74,3)	43,4	17,0
MSFN-50S-TH1	54,0–36,0–24,1 (50,0–40,0–20,0)	72,0	141,3	104,4 (74,3)	43,4	17,0
MSFN-60S-TH	64,5–40,5–25,0 (60,0–45,0–20,0)	108,0	164,9	166 (130)	63,0	21,8
MSFN-60A-TH	64,1–36,0–34,5 (60,0–40,0–30,0)	216,0	157,0	287 (247,6)	133,7	46,0
MSFN-63A-TH	67,5–46,5–28,8 (63,0–50,0–25,0)	117,0	177,4	194 (151,5)	58,1	22,0
MSFN-80A-TH	84,5–59,0–29,6 (80,0–63,0–25,0)	153,0	224,5	298 (250,8)	58,7	22,8
MSFN-100S-TH	105,0–75,3–25,0 (100,0–80,0–20,0)	144,0	282,6	356 (297,1)	47,5	17,0
<i>Покрытие краской</i>						
MSFNP-10S-TH	11,0–5,5–5,5 (10,0–6,7–4,5)	5,3	26,2	1,34 (1,0)	22,4	5,5
MSFNP-12A-TH	13,0–7,0–4,0 (12,0–8,0–3,0)	4,3	31,4	1,32 (1,0)	12,8	3,6
MSFNP-12S-TH	13,0–7,0–5,5 (12,0–8,0–4,5)	6,5	31,4	1,90 (1,5)	22,5	5,5
MSFNP-15A-TH	16,0–11,0–5,5 (15,0–12,0–4,5)	4,9	42,4	2,00 (1,5)	12,5	3,0

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

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

КВШУ.684459.093 ТУ

Лист
11

Продолжение таблицы 3.2

Типономинал магнитопровода	Габаритные размеры*, мм OD-ID-HT (D-d-H)	Эффективное сечение $S_{эфф}, мм^2$	Длина средней линии $l_{ср}, мм$	Масса в контейнере, г (масса без контейнера, г)**	Коэффициент индуктивности $A_L^{***}, мкГн/виток^2$ (+40/-25%)	
					10 кГц 20 мА×ВИТОК	10 кГц 20 мА×ВИТОК
MSFNP-16A-TH	17,0–9,0–7,0 (16,0–10,0–6,0)	13,0	40,8	4,59 (3,9)	33,7	8,4
MSFNP-18S-TH	19,0–11,0–5,5 (18,0–12,0–4,5)	9,7	47,1	3,98 (3,3)	22,1	5,5
MSFNP-20A-TH	21,0–11,5–9,0 (20,0–12,5–8,0)	21,6	51,0	9,11 (8,0)	46,4	11,2
MSFNP-25A-TH	26,0–19,0–11,0 (25,0–20,0–10,0)	18,0	70,7	10,92 (9,3)	21,6	6,8
MSFNP-25S-TH	26,0–17,0–11,0 (25,0–16,0–10,0)	32,4	64,4	15,69 (15,2)	55,6	13,4
MSFNP-32S-TH	33,0–19,0–11,0 (32,0–20,0–10,0)	43,2	81,6	28,06 (25,7)	50,6	14,1
MSFNP-40A-TH	41,0–31,0–16,0 (40,0–32,0–15,0)	43,2	113,0	39,44 (35,6)	40,3	10,2
MSFNP-40S-TH	39,0–25,0–13,0 (38,0–26,0–12,0)	51,8	100,5	41,25 (38,0)	56,6	13,7
MSFNP-45S-TH	46,0–26,0–21,0 (45,0–25,0–20,0)	144,0	109,9	117,37 (115,5)	106	35,0
<p>* OD, HT, D, H – не более; ID, d – не менее. ** Отклонение массы магнитопроводов (без контейнера) не более $\pm 10\%$. *** Номинальное значение индуктивности одновитковой обмотки.</p> <p>Примечание – Допускается поставка магнитопроводов других типоразмеров, в том числе в контейнерах, поставляемых Заказчиком по отдельному договору.</p>						

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата

КВШУ.684459.093 ТУ

Лист

12

4 Технические требования

4.1 Общие требования

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

4.1.2 Комплект конструкторской документации: КВШУ.684459.093.

4.2 Требования к конструкции

4.2.1 Внешний вид магнитопроводов должен соответствовать комплекту конструкторской документации КВШУ.684459.093 и образцам внешнего вида.

4.2.2 Требования к конструкции в соответствии с ОТУ.

4.3 Требования к магнитным свойствам и режимам эксплуатации

4.3.1 Магнитные свойства, габаритные размеры и масса магнитопроводов при приемке и поставке должны соответствовать нормам, установленным в таблицах 3.1-3.2 (в нормальных климатических условиях по ГОСТ 20.57.406).

4.3.2 Изменение величины коэффициента индуктивности магнитопроводов при эксплуатации (в течение наработки) и хранении (в течение срока сохраняемости), а также после проведения испытаний на стойкость к внешним воздействующим факторам и на безотказность должно быть не более $\pm 40\%$ от номинального значения при приемке и поставке.

4.4 Требования стойкости к внешним воздействующим факторам

4.4.1 Магнитопроводы должны соответствовать группе исполнения по стойкости к механическим факторам М6 по ГОСТ 25467.

4.4.2 Вид климатического исполнения магнитопроводов УХЛ2 по ГОСТ 15150.

4.4.3 Значения внешних воздействующих факторов приведены в таблице 4.1.

Имп. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	КВШУ.684459.093 ТУ	Лист
											13

4.5.1.2 Минимальная наработка до отказа магнитопроводов в режимах и условиях, установленных в настоящих ТУ, при температуре окружающей среды до 120 °С должна быть не менее 40 000 ч в пределах срока службы $T_{сл}$ 25 лет.

4.5.2 Требования сохраняемости

4.5.3 Гамма-процентный срок сохраняемости $T_{с\gamma}$ магнитопроводов при $\gamma = 95 \%$ при хранении в упаковке изготовителя в условиях отапливаемых хранилищ, хранилищ с кондиционированием воздуха по ГОСТ 15150, ГОСТ 51908, а также вмонтированных в защищенную аппаратуру или находящихся в защищенном комплекте ЗИП во всех местах хранения, должен быть не менее 25 лет.


4.6 Требования к маркировке

4.6.1 Маркировка магнитопроводов должна соответствовать требованиям, установленным в ОТУ.

4.6.2 По умолчанию непосредственно на магнитопроводы маркировка не наносится. Сведения о магнитопроводе наносятся на упаковку и указываются в этикетке.

4.6.3 По требованию заказчика возможно нанесение цветовой маркировки на поверхность магнитопроводов согласно ОТУ. Для всех магнитопроводов серии MSFN на контейнер наносятся три точки в соответствии с таблицей 4.2. Необходимость маркировки указывается в договоре на поставку.

Таблица 4.2 – Цветовая маркировка магнитопроводов MSFN

Наименование серии	Цветовая маркировка	Образец маркировки
MSFN	красный / красный / красный	

Примечание – При изготовлении магнитопроводов допускается использование контейнеров собственного производства и покупных. На внешней поверхности контейнера допускается наличие маркировочных знаков, получаемых при использовании литьевых форм другого производителя.

4.7 Требования к упаковке

4.7.1 Упаковка магнитопроводов должна соответствовать требованиям, установленным в ОТУ.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	КВШУ.684459.093 ТУ	Лист
						15

4.8 Требования безопасности и охраны окружающей среды

4.8.1 Требования пожаробезопасности

Пожарная безопасность магнитопроводов должна быть обеспечена применением трудногорючих и невоспламеняющихся материалов.

4.8.2 Остальные требования согласно ОТУ.

4 Транспортирование и хранение

8.1 Магнитопроводы следует транспортировать в соответствии с требованиями ОТУ.

5 Указания по эксплуатации

9.1 Основные эксплуатационные характеристики приведены в приложении Б.

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

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

1) индуктивность магнитопровода с обмоткой, Гн:

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

где μ – относительная магнитная проницаемость магнитопровода (начальная);

μ_0 – магнитная постоянная ($\mu_0 = 4 \cdot \pi \cdot 10^{-7}$ Гн/м);

$S_{\text{эфф}}$ – эффективное сечение магнитопровода, м²;

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

N – количество витков обмотки;

2) коэффициент прямоугольности:

$$K_{\text{пр}} = B_r / B_m \text{ ,} \quad (9.2)$$

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

B_m – максимальная индукция;

Инд. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инд. № подл.	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	КВШУ.684459.093 ТУ	Лист
										16

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, м²;

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, м:

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

где D – наружный диаметр магнитопровода, м;

d – внутренний диаметр магнитопровода, м;

8) эффективное сечение магнитопровода, м²:

$$S_{эфф.} = (D - d) \cdot h \cdot K_{зап.}/2, \quad (9.8)$$

где h – высота магнитопровода, м;

$K_{зап.}$ – коэффициент заполнения магнитным материалом. Для серии MSFN

$K_{зап.} = 0,72$.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата

9) Индукция в магнитном материале, Тл:

$$B = \mu \cdot \mu_0 \cdot H, \quad (9.9)$$

где μ – относительная магнитная проницаемость магнитопровода (амплитудная);

μ_0 – магнитная постоянная ($\mu_0 = 4 \cdot \pi \cdot 10^{-7}$ Гн/м);

H – напряженность магнитного поля, А/м;

Примечание – Относительная магнитная проницаемость μ зависит от величины напряженности магнитного поля. Для серии MSFN зависимость $\mu(H)$ на частоте 50 Гц представлена в таблице Б.2 приложения Б.

6 Гарантии изготовителя

10.1 Изготовитель гарантирует соответствие качества магнитопроводов требованиям настоящих ТУ при соблюдении потребителем условий и правил хранения, транспортирования, монтажа и эксплуатации, установленных в ОТУ.

10.2 Гарантийный срок – 25 лет с даты изготовления.

10.3 Гарантийная наработка – 25 000 ч в пределах гарантийного срока.

10.4 При взаимоотношениях изготовителя (поставщика) магнитопроводов и потребителя (заказчика) по вопросам качества магнитопроводов следует руководствоваться ГОСТ Р 55754.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	КВШУ.684459.093 ТУ	Лист
						18
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Приложение Б
(обязательное)

СПРАВОЧНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Т а б л и ц а Б.1 – Основные эксплуатационные характеристики магнитопроводов MSFN

Наименование параметра	Типичное значение	Технологические допуски
Магнитная индукция B_{10} , Тл	1,16	1,15÷1,17
Начальная магнитная проницаемость $\mu^1_{50 \text{ Гц}}$	100000	75000÷140000
Начальная магнитная проницаемость $\mu^1_{1 \text{ кГц}}$	95000	71250÷133000
Начальная магнитная проницаемость $\mu^1_{10 \text{ кГц}}$	85000	63750÷120000
Начальная магнитная проницаемость $\mu^1_{100 \text{ кГц}}$	26500	20000÷37100
Начальная магнитная проницаемость $\mu^1_{1 \text{ МГц}}$	4100	3075÷5740
Магнитострикция насыщения	$0,5 \times 10^{-6}$	–
Коэффициент прямоугольности $K_{пр.}$ 200 Гц, 80 А/м	0.45	0.4÷0.5
Плотность, г/см ³	7,3	7,2÷7,4
Температура Кюри, °С	560	–
Температура кристаллизации, °С	515	–
Коэффициент заполнения $K_{зап}$	0,72	0,70÷0,74

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

КВШУ.684459.093 ТУ

Лист

19

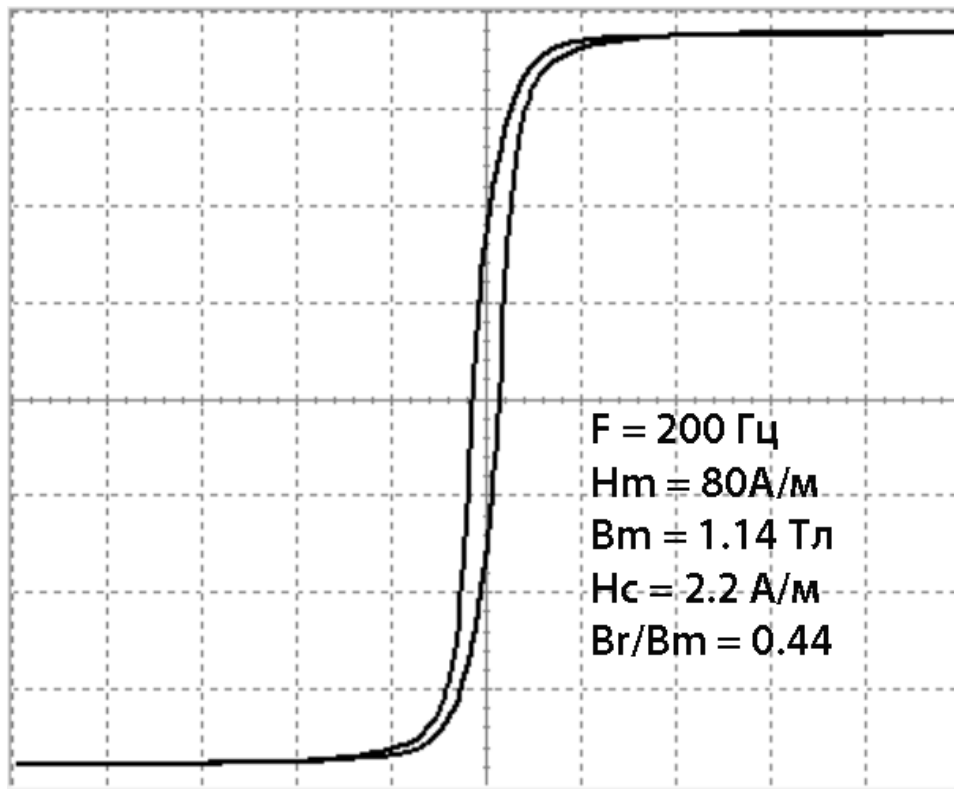


Рисунок Б.1 - Петля гистерезиса серии MSFN

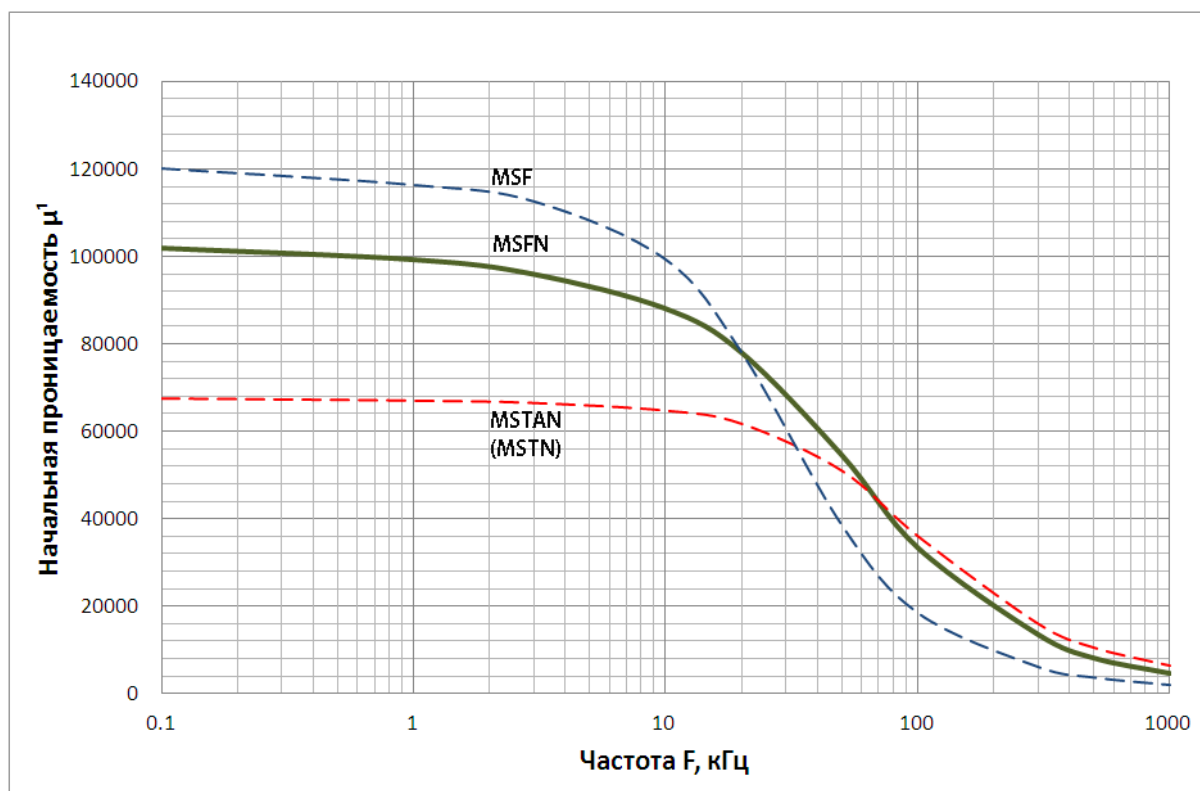


Рисунок Б.2 – Зависимость начальной проницаемости от частоты

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

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

КВШУ.684459.093 ТУ

Лист

20

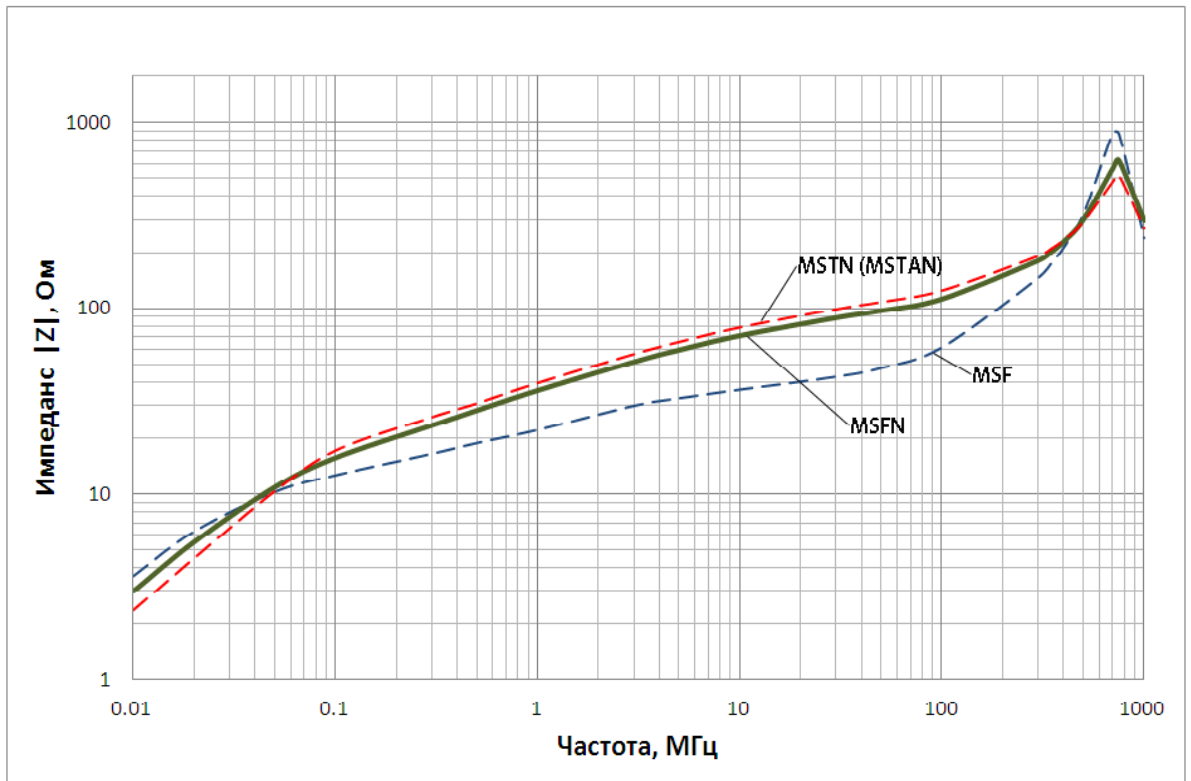


Рисунок Б.3 – Зависимость импеданса от частоты (MSFN-20A-TH, одновитковая обмотка)

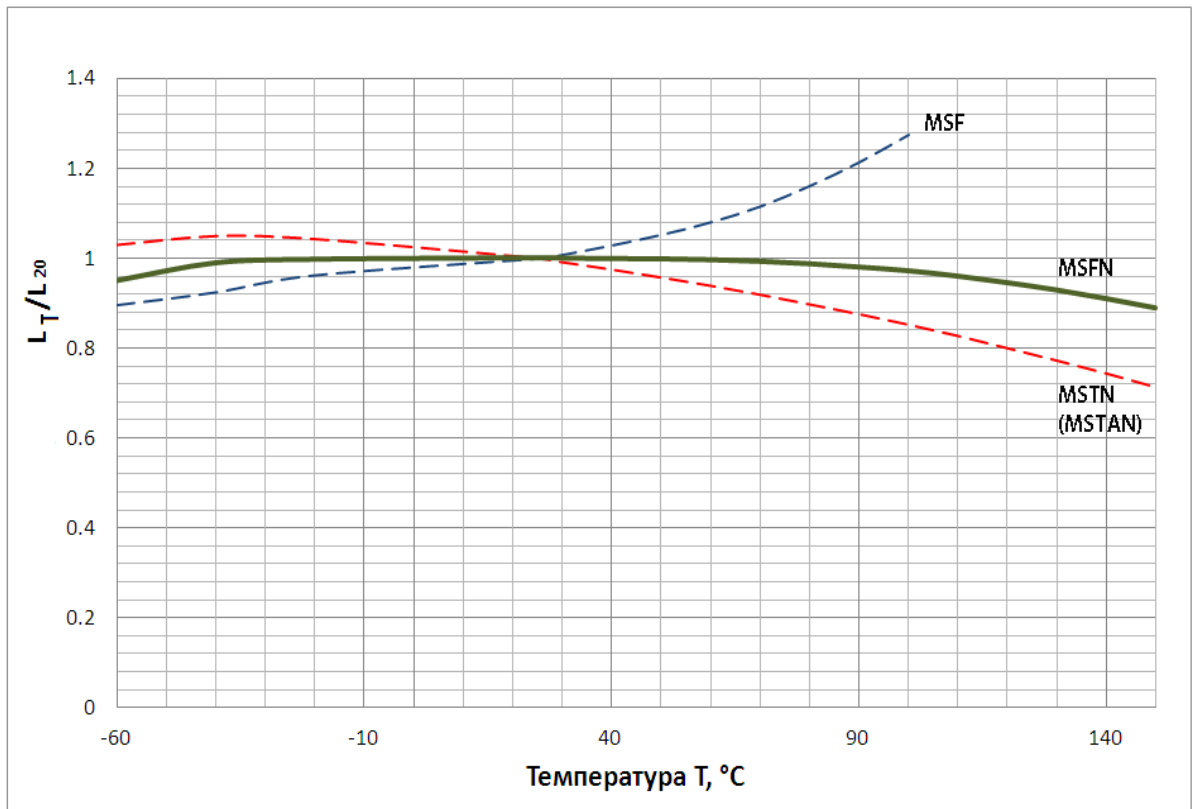


Рисунок Б.4 – Зависимость отношения L_T/L_{20} от температуры на 10 кГц (L_T – индуктивность при конкретной температуре, L_{20} – индуктивность при 20 °C)

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

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

КВШУ.684459.093 ТУ

Лист

21

Таблица Б.2 – Значения магнитных параметров кривой намагничивания магнитопроводов MSFN на частоте 50 Гц.

Амплитуда индукции B_m , Тл	Амплитуда напряженности поля H_m , А/м	Амплитудная проницаемость $\mu_a = B_m/(\mu_0 \times H_m)$
0,01	0,097	82000
0,015	0,141	84500
0,02	0,185	85900
0,025	0,218	91000
0,03	0,260	91700
0,05	0,386	103100
0,07	0,499	111600
0,1	0,663	120150
0,2	1,058	150500
0,3	1,389	172000
0,4	1,72	185500
0,5	2,14	186000
0,6	2,67	179000
0,7	3,23	172600
0,8	3,98	160000
0,9	4,88	146700
1,0	6,47	123000

Примечание – В таблице использованы следующие обозначения:
 B_m – максимальная магнитная индукция; H_m – максимальная напряжённость магнитного поля; μ_a – относительная амплитудная магнитная проницаемость; μ_0 – магнитная постоянная ($\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$ Гн/м)

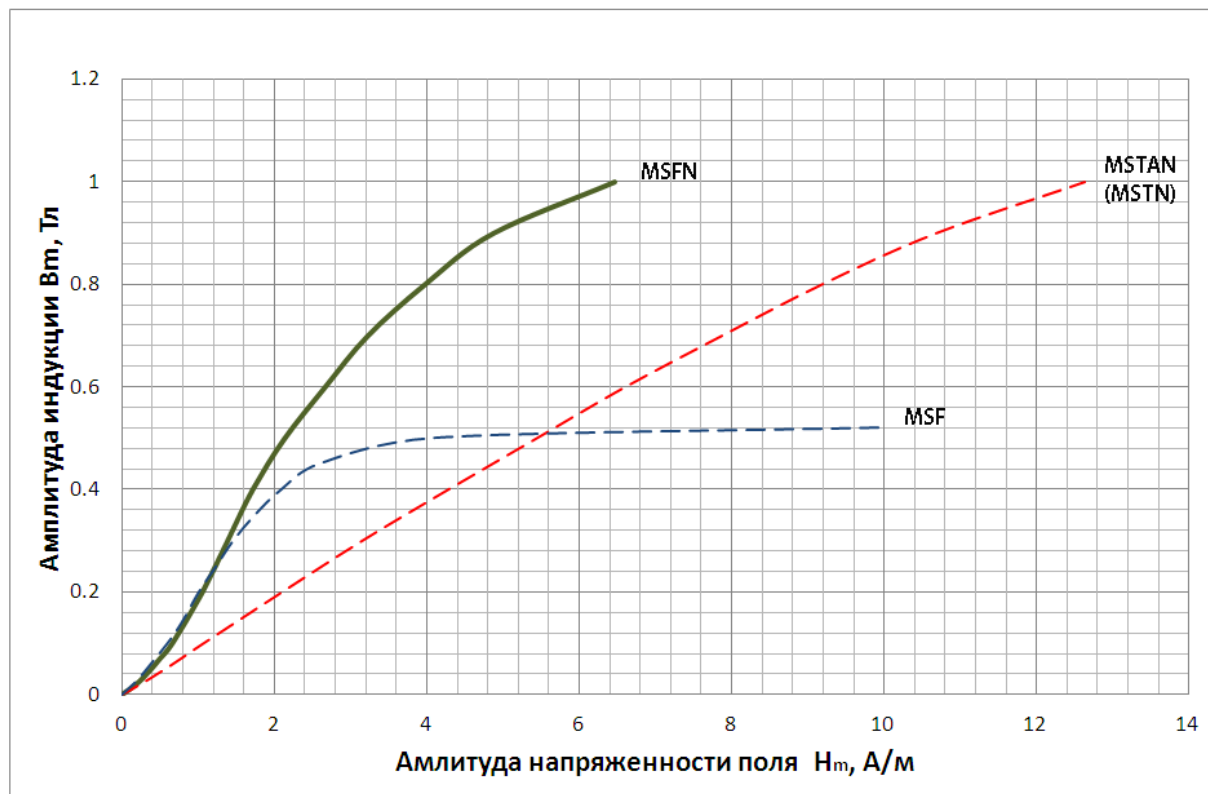


Рисунок Б.5 – Начальная кривая намагничивания серии MSFN (50 Гц)

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

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

КВШУ.684459.093 ТУ

Лист
22

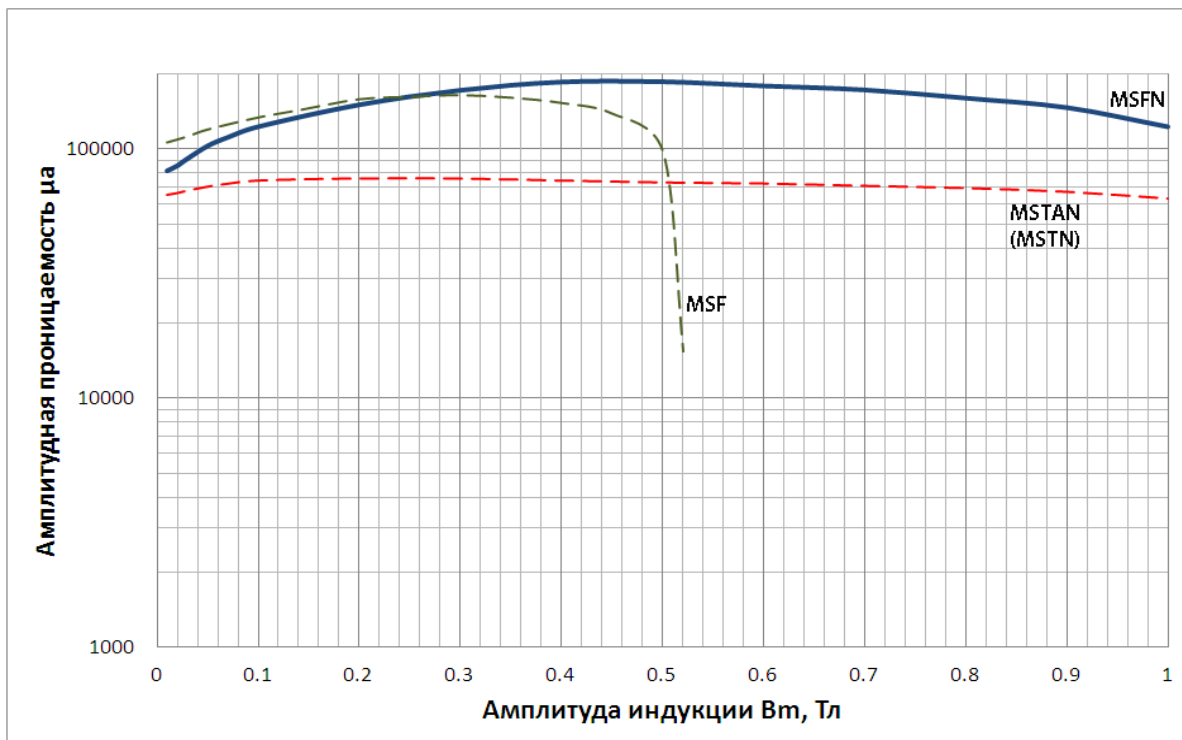


Рисунок Б.6 – Зависимость амплитудной проницаемости от амплитуды индукции (50 Гц)

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Подп. и дата		
Взам. инв. №					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	КВШУ.684459.093 ТУ
					Лист 23