

ERCOS: ИНДУКТИВНЫЕ КОМПОНЕНТЫ



ООО "Фирма "ЭЛИРОН"

Электронные компоненты Ercos AG (Германия)

- пленочные, танталовые, SMD-конденсаторы
- конденсаторы алюминиевые, силовые, фазосдвигающие
- чип-резисторы
- ферриты и аксессуары, индуктивные компоненты
- фильтры на поверхностных акустических волнах
- керамические резонаторы и фильтры
- термисторы, температурные датчики
- варисторы, разрядники

105275 Москва, Ш. Энтузиастов, 29/53, 10 эт., тел.: (495)788-0585, факс: 784-6156

E-mail: Дирекция: i-koifman@grand-prix.ru

Отдел продаж: kol@grand-prix.ru, dikson@grand-prix.ru, e-cop@grand-prix.ru

СОДЕРЖАНИЕ

СЕЛЕКТОР3	Влияние температуры17
RM-сердечники3	Дезаккомодация18
PM-сердечники4	Основные механические, тепловые
EP-сердечники4	и магнитные свойства ферритов18
P-сердечники4	Характеристики катушки20
P-сердечники (1 чашка) и PS-сердечники5	
TT/PR-сердечники5	ОСНОВНЫЕ ТИПЫ ФЕРРИТОВЫХ ИЗДЕЛИЙ21
E-сердечники5	RM-сердечники21
ELP-сердечники6	PM-сердечники28
Сердечники серий ER, ETD, EC, EFD, EV, DE6	EP-сердечники29
Сердечники серий U, UI, UR7	P-сердечники30
Тороидальные и двухапертурные сердечники7	P-сердечники (1 чашка) для неконтактных
Ферритполимерные пленочные композиции7	переключателей34
МАТЕРИАЛЫ SIFERRIT®8	TT/PR-сердечники36
Обзор материалов8	E-сердечники38
Свойства материалов8	ELP-сердечники42
Условия измерения12	ER-сердечники44
ОСНОВНЫЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ13	ETD-сердечники47
Гистерезис13	EC-сердечники49
Проницаемость14	EFD-сердечники50
Магнитные характеристики, связанные	EV-сердечники52
с формой сердечника15	DE-сердечники52
Определение величин в области	U-сердечники53
малых возмущений16	UR-сердечники55
Характеристики ферритов для сильных	Тороидальные сердечники57
магнитных полей16	Двухапертурные сердечники60
	Ферритполимерные композиции60



Москва

Издательский дом «Додэка-XXI»

В данной книге представлены материалы по ферритовым изделиям фирмы «Ercos». Приводятся краткое описание свойств ферромагнетиков и ферромагнитных материалов, описание параметров магнитных характеристик, терминов. Достаточно подробно представлены технические характеристики сердечников. Технические характеристики аксессуаров (каркасы катушек, изолирующие шайбы, зажимы, хомуты, регулировочные винты и др.) в книге не приводятся.

СЕЛЕКТОР

В следующих ниже таблицах в столбце «Сборочные единицы» приводятся состав необходимых компонентов и коды для их заказа.

RM-СЕРДЕЧНИКИ

Сердечник	Стандарт	Размеры сборочного комплекта [мм]	Сборочные единицы	Код для заказа	Стр.
RM4	IEC60431		Сердечник	B65803	21
		10.16×10.16×10.8	Каркас катушки	B65804	
			Изолирующая шайба	B65804	
			Зажим	B65806	
			Регулировочный винт	B65539	
RM4LP			Сердечник	B65803	21
		10.5×10.5×8.1	Каркас катушки	B65804	
			Зажим	B65804	
			Изолирующая шайба	B65804	
		14×17.5×8.1	Каркас катушки SMD + зажим	B65804	
RM5	IEC60431		Сердечник	B65805	22
		12.7×12.7×10.8	Каркас катушки	B65806	
			Зажим	B65806	
			Изолирующая шайба	B65806	
		16.5×19×10.6	Каркас катушки SMD	B65822	
			Зажим	B65806	
RM5LP			Сердечник	B65805	22
		20×16×8	Каркас катушки SMD	B65822	
			Зажим	B65804	
RM6	IEC60431		Сердечник	B65807	22
		15.24×15.24×12.8	Каркас катушки	B65808	
			Зажим + изолирующая шайба	B65808	
			Каркас катушки для импульсных трансформаторов	B65808	
		19.5×2512.8	Каркас катушки для мощных применений	B65808	
		19.6×22.2×13	Каркас катушки SMD	B65821	
			Зажим	B65808	
	Регулировочный винт	B65659			
RM6LP			Сердечник	B65807	22
		23×20×9.5	Каркас катушки SMD	B65821	
			Зажим	B65808	
RM7	IEC60431		Сердечник	B65819	23
		17.78×17.78×13.8	Каркас катушки	B65820	
			Зажим + изолирующая шайба	B65820	
			Регулировочный винт	B65659	

Сердечник	Стандарт	Размеры сборочного комплекта [мм]	Сборочные единицы	Код для заказа	Стр.
RM7LP			Сердечник	B65819	23
			Каркас катушки	B65820	
RM8	IEC60431		Сердечник	B65811	23
		20.32×20.32×16.8	Каркас катушки	B65812	
			Каркас катушки для импульсных трансформаторов	B65812	
		26×30×16.8	Каркас катушки для мощных применений	B65812	
			Зажим + изолирующая шайба	B65812	
			Регулировочный винт	B65812	
RM8LP			Сердечник	B65811	23
			Каркас катушки	B65812	
			Зажим + изолирующая шайба	B65812	
RM10	IEC60431		Сердечник	B65813	24
		25.4×25.4×19	Каркас катушки	B65814	
		31×40×19	Каркас катушки для мощных применений	B65814	
			Зажим + изолирующая шайба	B65814	
RM10LP			Регулировочный винт	B65679	24
			Сердечник	B65813	
			Сердечник	B65815	
RM12	IEC60431	30.48×30.48×24.9	Каркас катушки	B65816	24
		32×45.7×24.9	Каркас катушки для мощных применений	B65816	
			Зажим + изолирующая шайба	B65816	
			Сердечник	B65815	
RM12LP			Сердечник	B65887	24
		35.56×35.56×30.5	Каркас катушки	B65888	
			Сердечник	B65815	
RM14	IEC60431	44×29×30.5	Каркас катушки для мощных применений	B65888	25
			Зажим + изолирующая шайба	B65888	
RM14LP			Сердечник	B65887	25

Примечание:
SMD — для поверхностного монтажа.

PM-СЕРДЕЧНИКИ

Сердечник	Стандарт	Размеры сборочного комплекта [мм]	Сборочные единицы	Код для заказа	Стр.
PM50/39	IEC61247	65×52×45	Сердечник	B65646	28
			Каркас катушки	B65647	
			Монтажные единицы	B65647	
PM62/49	IEC61247	76×64×55	Сердечник	B65684	
			Каркас катушки	B65685	
			Монтажные единицы	B65685	
PM74/59	IEC61247	85.5×75×65	Сердечник	B65686	
			Каркас катушки	B65687	
			Монтажные единицы	B65687	
PM87/70	IEC61247	101×87×72	Сердечник	B65713	
			Каркас катушки	B65714	
			Монтажные единицы	B65714	
PM114/93	IEC61247	114×92×93	Сердечник	B65733	
			Каркас катушки	B65734	

EP-СЕРДЕЧНИКИ

Сердечник	Стандарт	Размеры сборочного комплекта [мм]	Сборочные единицы	Код для заказа	Стр.
EP7	IEC61596	7.5×10×10	Сердечник	B65839	29
			Каркас катушки + хомут	B65840	
			13×9.2×8.8	Каркас катушки SMD	
EP10	IEC61596	12×14.2×12.5	Сердечник	B65841	
			Каркас катушки	B65842	
			Монтажные единицы	B65842	
			Хомут	B65842	
EP13	IEC61596	15×16×13.7	Сердечник	B65843	
			Каркас катушки	B65844	
			Каркас катушки для высоковольтных применений	B65844	
			Монтажные единицы	B65844	
			Хомут	B65844	
			19.5×13×12.5	Каркас катушки SMD	B65844
EP17	IEC61596	20×21.6×16.2	Сердечник	B65845	
			Каркас катушки	B65846	
			Монтажные единицы	B65846	
			Хомут	B65846	
EP20	IEC61596	23×27.5×20.5	Сердечник	B65847	
			Каркас катушки	B65848	
			Монтажные единицы	B65848	

Примечание:
SMD — для поверхностного монтажа.

P-СЕРДЕЧНИКИ

Сердечник	Стандарт	Размеры сборочного комплекта [мм]	Сборочные единицы	Код для заказа	Стр.	
P3.3×2.6			Сердечник	B65491	30	
P4.6×4.1	—	5.5×5×5.1	Сердечник	B65495	30	
			Каркас катушки	B65496		
			Выводные клеммы	B65496		
P5.8×3.3		6.8×5×5.1	Регулировочный винт	B65496		
			Сердечник	B65501		
P7×4		7.5×7.5×7.1	Сердечник	B65511	31	
			Каркас катушки	B65512		
			Монтажные единицы	B65512		
			Регулировочный винт	B65512		
P9×5	IEC60133	9.9×9.9×8.3 (4 вывода для пайки)	Сердечник	B65517	31	
			Каркас катушки + изолирующая шайба	B65522		
			9.9×12.3×8.3 (6 выводов для пайки)			
			12.2×17×6.0	Каркас катушки SMD		B65524
				Монтажные единицы		B65518
				Регулировочный винт		B65518
P11×7	IEC60133	12.3×12.3×9.5 (4 вывода для пайки)	Сердечник	B65531	31	
			Каркас катушки + изолирующая шайба	B65532		
			12.3×14.6×9.5 (8 выводов для пайки)	Монтажные единицы		B65535-B2
				Монтажные единицы		B65535-B3
				Регулировочный винт		B65539
P14×8	IEC60133	16.8×15×11.3 (4 вывода для пайки)	Сердечник	B65541	31	
			Каркас катушки + изолирующая шайба	B65542		
			16.8×19.6×11.3 (6 выводов для пайки)	Монтажные единицы		B65545
				Регулировочный винт		B65549

Сердечник	Стандарт	Размеры сборочного комплекта [мм]	Сборочные единицы	Код для заказа	Стр.
P18×11	IEC60133	19.9×20.7×13.5	Сердечник	B65651	31
			Каркас катушки + изолирующая шайба	B65652	
			Монтажные единицы	B65655	
			Регулировочный винт	B65659	
P22×13	IEC60133	24.5×26×16.6	Сердечник	B65661	
			Каркас катушки + изолирующая шайба	B65662	
			Монтажные единицы	B65665	
			Регулировочный винт	B65669	
P26×16	IEC60133	27.8×28.5×19	Сердечник	B65671	
			Каркас катушки + изолирующая шайба	B65672	
			Монтажные единицы	B65675	
P30×19	IEC60133	32.5×33.5×22.8	Регулировочный винт	B65679	
			Сердечник	B65701	
			Каркас катушки + изолирующая шайба	B65702	
			Монтажные единицы	B65705	
P36×22	IEC60133	40×41.8×27.5	Регулировочный винт	B65679	
			Сердечник	B65611	
			Каркас катушки + изолирующая шайба	B65612	
			Монтажные единицы	B65615	
P41×25		39×55×28.1	Регулировочный винт	B65679	
			Сердечник	B65621	
			Каркас катушки	B65622	
			Монтажные единицы	B65623	
			Элементы регулировки	B65579	32

Примечание:
SMD — для поверхностного монтажа.

Р-СЕРДЕЧНИКИ (1 ЧАШКА) И PS-СЕРДЕЧНИКИ

Сердечник	Стандарт	Материал	Сборочные единицы	Код для заказа	Стр.
5.6×3.7		N22, M33	Сердечник	B65931	34
PS7.35×3.6	DIN41001	N22, M33	Сердечник	B65933	34
			Каркас катушки	B65512	
PS9×3.5	DIN41001	N22, M33	Сердечник	B65935-E	34
			Каркас катушки	B65936	
9.4×4.6		N22, M33	Сердечник	B65935-A	34
			Каркас катушки	B65522	
14×5.3		N22, M33	Сердечник	B65926	34
14.4×7.5		N22	Сердечник	B65937	34
			Каркас катушки	B65542	

Сердечник	Стандарт	Материал	Сборочные единицы	Код для заказа	Стр.
PS25×8.9	DIN41001	N22	Сердечник	B65939	34
			Каркас катушки	B65940	
PS30.5×10.2	DIN41001	N22	Сердечник	B65941	34
			Каркас катушки	B65942	
PS35×10.8	DIN41001	N22	Сердечник	B65947	34
PS47×14.9	DIN41001	N22	Сердечник	B65943	35
			Каркас катушки	B65944	
PS68×14.5	DIN41001	N22	Сердечник	B65928	35
			Каркас катушки	B65946	
70×14.5		N22	Сердечник	B65945	35
			Каркас катушки	B65946	
150×30		N27	Сердечник	B65949	35

ТТ/PR-СЕРДЕЧНИКИ

Сердечник	Сборочные единицы	Код для заказа	Стр.
ТТ14×8	Сердечник	B65754	36
PR14×8	Сердечник	B65755	37
ТТ18×11	Сердечник	B65756	36
PR18×11	Сердечник	B65757	37
ТТ23×11	Сердечник	B65716-L	36

Сердечник	Сборочные единицы	Код для заказа	Стр.
PR23×11	Сердечник	B65738-L	37
ТТ23×18	Сердечник	B65716-J	36
PR23×18	Сердечник	B65738-J	37
ТТ30×19	Сердечник	B65730	36
PR30×19	Сердечник	B65735	37

Е-СЕРДЕЧНИКИ

Сердечник	Стандарт	Размеры сборочного комплекта [мм]	Сборочные единицы	Код для заказа	Стр.
E5			Сердечник	B66303	38
E6.3		8.5×8×5.7	Сердечник	B66300	38
			Каркас катушки SMD	B66296	
E8.8	IEC61246	9×8×5.7	Каркас катушки SMD	B66301	38
			Сердечник	B66302	
E13/7/4 (EF12.6)	IEC61246	10×12.5×5.5	Каркас катушки SMD	B66302	38
			Сердечник	B66305	
			Каркас катушки (горизонтальный)	B66202	
			Каркас катушки (вертикальный)	B66202	
			Каркас катушки SMD	B66306	
			Крышка	B66414	
E14/8/4			Хомут	B66202	38
			Сердечник	B66219	
E16/8/5 (EF16)	IEC61246	18×20×14	Сердечник	B66307	38
			Каркас катушки (горизонтальный)	B66308	
			Каркас катушки (вертикальный)	B66308	
E16/6/5		11×18×20	Хомут	B66308	38
			Сердечник	B66393	
E19/8/5			Сердечник	B66379	38

Сердечник	Стандарт	Размеры сборочного комплекта [мм]	Сборочные единицы	Код для заказа	Стр.
E20/10/6 (EF20)	IEC61246	22×22×17	Сердечник	B66311	38
			Каркас катушки (горизонтальный)	B66206	
			Каркас катушки (вертикальный)	B66206	
			Каркас катушки (с прямоугольными выводами)	B66206	
			Каркас катушки для светильников	B66206	
E21/9/5		15×22×24	Хомут	B66206	38
			Сердечник	B66314	
E25/13/7 (EF25)	IEC61246	24×21.5×14	Каркас катушки	B66314	39
			Сердечник	B66317	
E25/13/7 (EF25)		22×20×20	Каркас катушки (горизонтальный)	B66208	39
			Каркас катушки (вертикальный)	B66208	
			Каркас катушки для импульсных источников питания	B66208	
			Хомут	B66208	
E25.4/10/7			Сердечник	B66315	39
ED29/14/11			Сердечник	B66407	39
E30/15/17		36×36×12	Сердечник	B66319	39
			Каркас катушки (горизонтальный)	B66232	
			Каркас катушки (вертикальный)	B66232	
E30/15/17		19×36×36	Хомут	B66232	39
			Сердечник	B66319	

Е-СЕРДЕЧНИКИ

(Окончание)

Сердечник	Стандарт	Размеры сборочного комплекта [мм]	Сборочные единицы	Код для заказа	Стр.
E32/16/9 (EF32)	IEC61246	35×37×24	Сердечник	V66229	39
			Каркас катушки	V66230	
			Хомут	V66230	
E32/16/11			Сердечник	V66233	39
E34/14/9			Сердечник	V66370	39
E36/18/11		39×38×31	Сердечник	V66389	39
			Каркас катушки	V66390	
E40/16/12			Сердечник	V66381	39
E42/21/15	IEC61246	42.5×43×33	Сердечник	V66325	39
			Каркас катушки	V66242	

Сердечник	Стандарт	Размеры сборочного комплекта [мм]	Сборочные единицы	Код для заказа	Стр.
E42/21/20	IEC61246	38×46×52	Сердечник	V66329	39
			Каркас катушки	V66243	
			Корпус	V66243	
E47/20/16			Сердечник	V66383	39
E55/28/21	IEC61246	56×57×46	Сердечник	V66335	39
			Каркас катушки	V66252	
E55/28/25			Сердечник	V66344	39
E56/24/19			Сердечник	V66385	39
E65/32/27			Сердечник	V66387	39
E70/33/32		73×60×59	Сердечник	V66371	39
			Каркас катушки	V66372	
E80/38/20			Сердечник	V66375	39

ELP-СЕРДЕЧНИКИ

Сердечник	Сборочные единицы	Код для заказа	Стр.
EELP18	Сердечник	V66283	42
	Зажим	V65804	
EILP18	Сердечник	V66283	42
EELP22	Сердечник	V66285	42
EILP22	Сердечник	V66285	42
	Зажим	V65804	
EELP32	Сердечник	V66287	42
	Зажим	V65808	

Сердечник	Сборочные единицы	Код для заказа	Стр.
EILP32	Сердечник	V66287	42
	Зажим	V66288	
EELP43	Сердечник	V66291	42
EILP43	Сердечник	V66291	42
EELP64	Сердечник	V66295	42
EILP64	Сердечник	V66295	42

СЕРДЕЧНИКИ СЕРИЙ ER, ETD, EC, EFD, EV, DE

Сердечник	Стандарт	Размеры сборочного комплекта [мм]	Сборочные единицы	Код для заказа	Стр.
ER9.5		12×10×5.7	Сердечник	V65523	44
			Каркас катушки SMD	V65527	
ER11		12.8×11.7×6	Сердечник	V65525	44
			Каркас катушки SMD	V65526	
ER28			Зажим	V65526	44
			Сердечник	V66433	
ER35			Сердечник	V66350	45
ER42		33×46×55	Сердечник	V66347	45
			Каркас катушки	V66348	
ER46			Сердечник	V66377	45
ER49			Сердечник	V66391	
ER54			Сердечник	V66357	
ETD29	IEC61185	35.5×35.5×25.5	Сердечник	V66358	47
			Каркас катушки (горизонтальный)	V66359	
			Каркас катушки (вертикальный)	V66359	
			Зажим	V66359	
ETD34	SECC253 01-001	43×40×35	Сердечник	V66361	47
			Каркас катушки (горизонтальный)	V66362	
			Каркас катушки (вертикальный)	V66362	
			Зажим	V66362	
ETD39	SECC253 01-002	48×45×38	Сердечник	V66363	47
			Каркас катушки/зажим	V66364	

Сердечник	Стандарт	Размеры сборочного комплекта [мм]	Сборочные единицы	Код для заказа	Стр.
ETD44	IEC1185	53×50×41	Сердечник	V66365	47
			Каркас катушки/зажим	V66366	
ETD49	SECC253 01-004	58×55×43.5	Сердечник	V66367	47
			Каркас катушки/зажим	V66368	
ETD54	IEC61185	62×62×47	Сердечник	V66395	47
			Каркас катушки/зажим	V66396	
ETD59	IEC61185	67×71×50	Сердечник	V66397	47
			Каркас катушки/зажим	V66398	
EC35	IEC60647	47×36×28	Сердечник	V66337	49
			Каркас катушки (площадки для пайки)	V66272	
			Каркас катушки (выводы для пайки)	V66272	
EC41	IEC60647	52.5×47.5×42	Каркас катушки (горизонтальный)	V66274	49
			Монтажные единицы	V66274	
EC52	IEC60647	61×57.5×43.5	Сердечник	V66341	49
			Каркас катушки (горизонтальный)	V66276	
			Каркас катушки (вертикальный)	V66276	
			Монтажные единицы	V66276	

СЕРДЕЧНИКИ СЕРИЙ ER, ETD, EC, EFD, EV, DE

(Окончание)

Сердечник	Стандарт	Размеры сборочного комплекта [мм]	Сборочные единицы	Код для заказа	Стр.
EC70	IEC60647		Сердечник	B66343	49
		82×81×48.5	Каркас катушки (горизонтальный)	B66278	
		72×57.5×75	Каркас катушки (вертикальный)	B66278	
			Монтажные единицы	B66278	
EFD10			Сердечник	B66411	50
		19×12×5.5	Каркас катушки SMD	B66412	
EPF12			Сердечник	B66427	50
EFD15			Сердечник	B66413	50
		19.3×17×8	Каркас катушки/зажим	B66414	
		21×16×8	Каркас катушки SMD/зажим	B66414	
			Крышка	B66414	

Сердечник	Стандарт	Размеры сборочного комплекта [мм]	Сборочные единицы	Код для заказа	Стр.
EFD20			Сердечник	B66417	50
		24.3×22×10	Каркас катушки/зажим	B66418	
EFD25			Сердечник	B66421	50
		29.3×27.3×12.5	Каркас катушки/зажим	B66422	
EFD30			Сердечник	B66423	50
		34.4×32.5×12.5	Каркас катушки/зажим	B66424	
EV15/9/7			Сердечник	B66434	52
EV25/13/13			Сердечник	B66408	52
EV30/16/3			Сердечник	B66432	52
DE24			Сердечник	B66426	52
DE28			Сердечник	B66399	52
DE35			Сердечник	B66409	52

Примечание:
SMD — для поверхностного монтажа.

СЕРДЕЧНИКИ СЕРИЙ U, UI, UR

Сердечник	Стандарт	Сборочные единицы	Код для заказа	Стр.
U11/9/6		Сердечник	B67366	53
U15/11/6		Сердечник	B67350	53
		Каркас катушки	B67350	
U17/12/7		Сердечник	B67364	53
U20/16/7	DIN41296 (размеры)	Сердечник	B67348	53
		Каркас катушки	B67348	
U21/17/12		Сердечник	B67318	53
U25/20/13		Сердечник	B67352	53
		Каркас катушки	B67352	
U26/22/16		Сердечник	B67355	53
U30/26/26		Сердечник	B67362	53
U93/76/16 UI93/104/16		Сердечник	B67345	53

Сердечник	Стандарт	Сборочные единицы	Код для заказа	Стр.
U93/76/20 UI93/104/20		Сердечник	B67345	53
U93/76/30 UI93/104/30		Сердечник	B67345	53
U101/76/13		Сердечник	B67370	53
U141/78/30		Сердечник	B67374	53
UR29/18/16		Сердечник	B67354	53
U35/28/12.5		Сердечник	B67327	53
UR38/32/13		Сердечник	B67313	55
UR39/35/15		Сердечник	B67317	55
UR41.7/34/16		Сердечник	B67368	55
UR42/36/15		Сердечник	B67320	55
UR42.7/33/14		Сердечник	B67322	55
UR46/37/15		Сердечник	B67314	55

ТОРОИДАЛЬНЫЕ И ДВУХАПЕРТУРНЫЕ СЕРДЕЧНИКИ

Сердечник	Стандарт	Сборочные единицы	Код для заказа	Стр.
Тороидальные сердечники R2.5...R200	R2.5, R4, R6.3, R10 по IEC60525	Сердечник	B64290	57
Двухапертурные сердечники. Высота сердечника 2.5...14.5 мм	6.2; 8.3; 14.5: DIN41279, в форме G	Сердечник	B62152	60

ФЕРРИТПОЛИМЕРНЫЕ ПЛЕНОЧНЫЕ КОМПОЗИЦИИ

Сердечник	Код для заказа	Стр.
C350, C351	B68450, B68451, B68452	60

В этом разделе приведены типовые характеристики материала SIFERRIT в соответствии с требованиями стандарта IEC 60401, измеренные для тороидальных (кольцевых) сердечников.

Прямой связи между такими характеристиками материала и величинами, измеренными при использовании других форм и/или размеров сердечника, сделанного из того же самого материала, не существует. При отсутствии дополнительных договоренностей с изготовителем задаются только эти характеристики, определенные для сердечника той же формы и/или того же размера.

ОБЗОР МАТЕРИАЛОВ

Применение	Частотный диапазон	Материал	Характерное использование	Тип
Высокочастотные индуктивные элементы в резонансных схемах и фильтрах	до 1 МГц	N48	Фильтры в телефонии, фильтры промежуточной частоты	P и RM (с зазором), подстроечные сердечники, ТТ/PR
	0.2...1.6 МГц	M33		
	1.5...12 МГц	K1	СВЧ-фильтры	
	6...30 МГц	K12		
Индуктивные элементы с линейным затуханием	до 100 МГц	U17	Симметрирующие трансформаторы	Кольцевые сердечники, двухапертурные сердечники
	до 2 МГц	M13		
Широкополосные трансформаторы (например, антенные трансформаторы для диапазонов КВ, СВ, миллиметровых волн СВЧ), ISDN-трансформаторы, цифровые преобразователи, тококомпенсирующие дроссели	до 3 МГц	K10	ISDN-трансформаторы, импедансные и согласующие трансформаторы	Кольцевые сердечники RM, P, ER, EP, кольцевые сердечники
		T46		
		T42		
		T38		
		T37		
		T35		
	до 5 МГц	T65	Тококомпенсирующие дроссели	Кольцевые сердечники, DE RM, P, кольцевые, DE P, кольцевые сердечники, ТТ/PR, EP
		N30		
		N26		
	до 10 МГц	M33	Радиочастотные трансформаторы	Кольцевые сердечники, двухапертурные сердечники
	до 250 МГц	K1		
	до 400 МГц	K12		
		U17		
	Сенсоры, системы опознавания	до 1 МГц	N22	Индуктивные неконтактные переключатели
до 2 МГц		M33		
до 100 МГц		FPC		
Силовые трансформаторы, дроссели	1...100 кГц	N27	Трансформаторы для обратных преобразователей	E, EC, ETD, U, RM, PM Чашечные сердечники, RM
		N41		
	до 200 кГц	N53	Разделительные трансформаторы с диодами	E, U, UR E, U, UR, ETD, ER E, ETD U, UR
		N62		
		N67		
		N72		
	до 300 кГц	N82	Разделительные трансформаторы с диодами	
	до 500 кГц	N87	Трансформаторы для прямоходовых и двухтактных преобразователей	ETD, EFD, RM, ТТ/PR, ER, ELP
	0.3...1 МГц	N49	Трансформаторы для резонансных и DC/DC-преобразователей	EFD, ER, ELP, RM
	0.5...1 МГц	N59		

СВОЙСТВА МАТЕРИАЛОВ

Материалы U17, K12, K1, M33, N48

Предпочтительное применение			Индуктивные элементы в резонансных схемах				
Материал			U17 ¹⁾	K12 ¹⁾	K1	M33 ²⁾	N48
Основное вещество			NiZn	NiZn	NiZn	MnZn	MnZn
Цветовой код			Серый	Желтый	Фиолетовый	Белый	—
Параметр	Символ	Единица измерения	Значение				
Начальная проницаемость (T = 25°C)	μ_i		10 ±30%	26 ±25%	80 ±25%	750 ±25%	2300 ±25%
Напряженность поля, магнитная индукция (при насыщении) (f = 10 кГц)	H	А/м	10000	2000	5000	2000	1200
	B _S (25°C)	мТл	180	230	310	400	420
	B _S (100°C)	мТл	170	210	280	310	310
Коэрцитивная сила (f = 10 кГц)	H _C (25°C)	А/м	1900	450	380	80	26
	H _C (100°C)	А/м	1800	410	350	65	19
Оптимальный частотный диапазон		МГц	10...220	3...40	1.5...12	0.2...1.0	0.001...0.1

Материалы U17, K12, K1, M33, N48

(Окончание)

Предпочтительное применение			Индуктивные элементы в резонансных схемах				
Материал			U17 ¹⁾	K12 ¹⁾	K1	M33 ²⁾	N48
Основное вещество			NiZn	NiZn	NiZn	MnZn	MnZn
Цветовой код			Серый	Желтый	Фиолетовый	Белый	—
Параметр	Символ	Единица измерения	Значение				
Относительный тангенс угла магнитных потерь	$\operatorname{tg} \delta/\mu_i (f_{\min})$	10^{-6}	< 100	< 150	< 40	< 12	2.7
	$\operatorname{tg} \delta/\mu_i (f_{\max})$	10^{-6}	< 1700	< 600	< 120	< 20	4.2
Постоянная гистерезиса	η_B	$10^{-6}/\text{мТл}$	< 27	< 45	< 36	< 1.8	< 0.4
Температура Кюри	T_C	°C	> 550	> 450	> 40	> 200	> 170
Относительный температурный коэффициент магнитной проницаемости	α_F (при 25...55°C)	$10^{-6}/\text{К}$	25...50	3...14	2...8	0.5...2.6	0.4...0.5
	α_F (при 5...20°C)	$10^{-6}/\text{К}$	45...20	12...0	7...1	—	0.7...0.5
Среднее значение α_F (при 25...55°C)		$10^{-6}/\text{К}$	37	9	4	1.6	0.50
Плотность (ρ)		кг/м ³	4400	4600	4650	4500	4700
Коэффициент дезаккомодации (25°C)	DF	10^{-6}	—	—	20	8	2
Удельное сопротивление	ρ	Ом·м	10^5	10^5	10^5	5	3
Типы формы сердечника			Р, двухапертурные	Р, кольцевые	RM, P, кольцевые, P (1 чашка)	RM, P, кольцевые, двухапертурные	RM, P

¹⁾ В сильном магнитном поле могут происходить необратимые изменения добротности и проницаемости сердечника (> 1500 А/м).

²⁾ Для резьбовых сердечников $\mu_i = 600 \pm 20\%$.

Материалы K10, M13, N22

Предпочтительное применение			Индукторы для линейного затухания		Особый тип
Материал			K10	M13	N22
Основное вещество			NiZn	NiZn	MnZn
Цветовой код			—	—	Красный
Параметр	Символ	Единица измерения	Значение		
Начальная проницаемость ($T = 25^\circ\text{C}$)	μ_i	—	800 ±25%	2300 ±25%	2300 ±25%
Напряженность поля, магнитная индукция (при насыщении) ($f = 10 \text{ кГц}$)	H	А/м	5000	1200	1200
	$B_S (25^\circ\text{C})$	мТл	320	280	370
	$B_S (100^\circ\text{C})$	мТл	240	135	260
Коэрцитивная сила ($f = 10 \text{ кГц}$)	$H_C (25^\circ\text{C})$	А/м	40	12	18
	$H_C (100^\circ\text{C})$	А/м	25	8	14
Оптимальный частотный диапазон	—	МГц	0.1...1	0.001...0.1	0.001...0.2
Относительный тангенс угла магнитных потерь	$\operatorname{tg} \delta/\mu_i (f_{\min})$	10^{-6}	< 15	< 5	< 2
	$\operatorname{tg} \delta/\mu_i (f_{\max})$	10^{-6}	< 60	< 20	< 20
Постоянная гистерезиса	η_B	$10^{-6}/\text{мТл}$	< 5	< 4	< 1.4
Температура Кюри	T_C	°C	> 150	> 105	> 145
Относительный температурный коэффициент магнитной проницаемости	α_F (при 25...55°C)	$10^{-6}/\text{К}$	—	3.0...5.0	—
	α_F (при 5...20°C)	$10^{-6}/\text{К}$	—	5.0...7.5	—
Среднее значение α_F (при 25...55°C)		$10^{-6}/\text{К}$	10.0	3.7	0.9
Плотность (ρ)		кг/м ³	5000	5200	4700
Коэффициент дезаккомодации (25°C)	DF	10^{-6}	—	—	4
Удельное сопротивление	ρ	Ом·м	10^5	10^5	1
Типы формы сердечника			Кольцевые, двухапертурные	Кольцевые, двухапертурные	Кольцевые, P (1 чашка), двухапертурные

Материалы N26, N30, T65, T35, T37

Предпочтительное применение			Широкополосные трансформаторы				
Материал			N26	N30	T65	T35	T37
Основное вещество			MnZn	MnZn	MnZn	MnZn	MnZn
Параметр	Символ	Единица измерения	Значение				
Начальная проницаемость ($T = 25^{\circ}\text{C}$)	μ_i	—	2300 ±25%	4300 ±25%	5200 ±30%	6000 ±25%	6500 ±25%
Напряженность поля, магнитная индукция (при насыщении)	H	А/м	1200	1200	1200	1200	1200
	$B_S (25^{\circ}\text{C})$	мТл	380	380	460	390	380
	$B_S (100^{\circ}\text{C})$	мТл	260	240	320	270	240
Козрцитивная сила ($f = 10$ кГц)	$H_C (25^{\circ}\text{C})$	А/м	23	12	12	12	9
	$H_C (100^{\circ}\text{C})$	А/м	17	8	11	9	8
Оптимальный частотный диапазон	—	МГц	0.001...0.1	—	—	—	—
Относительный тангенс угла магнитных потерь	$\text{tg } \delta/\mu_i (f_{\text{MIN}})$	10^{-6}	< 2.8	—	—	—	—
	$\text{tg } \delta/\mu_i (f_{\text{MAX}})$	10^{-6}	< 3.8	—	—	—	—
Постоянная гистерезиса	η_B	$10^{-6}/\text{мТл}$	< 0.3	< 1.1	< 1.1	< 1.1	< 1.1
Температура Кюри	T_C	$^{\circ}\text{C}$	> 150	> 130	> 160	> 130	> 130
Относительный температурный коэффициент магнитной проницаемости	α_F (при 25...55 $^{\circ}\text{C}$)	$10^{-6}/\text{K}$	0...1.5	—	—	—	—
	α_F (при 5...20 $^{\circ}\text{C}$)	$10^{-6}/\text{K}$	0...1.8	—	—	—	—
Среднее значение α_F (при 25...55 $^{\circ}\text{C}$)	—	$10^{-6}/\text{K}$	1.0	0.6	-0.5	0.8	-0.3
Плотность (тип)	—	кг/м ³	4700	4800	4930	4900	4900
Коэффициент дезаккомодации (25 $^{\circ}\text{C}$)	DF	10^{-6}	—	—	—	—	—
Удельное сопротивление	ρ	Ом·м	2	0.5	0.30	0.2	0.2
Типы формы сердечника			RM, P, EP	RM, P, EP, E, кольцевые, двухапертурные	RM, P, ER, кольцевые	RM, P, EP, кольцевые	Кольцевые, DE

Материалы T38, T42, T46

Предпочтительное применение			Широкополосные трансформаторы		Особый тип
Материал			T38	T42 ¹⁾	T46 ¹⁾
Основное вещество			MnZn	MnZn	MnZn
Параметр	Символ	Единица измерения	Значение		
Начальная проницаемость ($T = 25^{\circ}\text{C}$)	μ_i	—	10000 ±30%	12000 ±30%	15000 ±30%
Напряженность поля, магнитная индукция (при насыщении) ($f = 10$ кГц)	H	А/м	1200	1200	1200
	$B_S (25^{\circ}\text{C})$	мТл	380	400	400
	$B_S (100^{\circ}\text{C})$	мТл	240	250	240
Козрцитивная сила ($f = 10$ кГц)	$H_C (25^{\circ}\text{C})$	А/м	9	7	7
	$H_C (100^{\circ}\text{C})$	А/м	6	6	6
Оптимальный частотный диапазон	—	МГц	—	—	—
Относительный тангенс угла магнитных потерь	$\text{tg } \delta/\mu_i (f_{\text{MIN}})$	10^{-6}	—	—	—
	$\text{tg } \delta/\mu_i (f_{\text{MAX}})$	10^{-6}	—	—	—
Постоянная гистерезиса	η_B	$10^{-6}/\text{мТл}$	< 1.4	< 1.4	< 2.0
Температура Кюри	T_C	$^{\circ}\text{C}$	> 130	> 130	> 130
Относительный температурный коэффициент магнитной проницаемости	α_F (при 25...55 $^{\circ}\text{C}$)	$10^{-6}/\text{K}$	—	—	—
	α_F (при 5...20 $^{\circ}\text{C}$)	$10^{-6}/\text{K}$	—	—	—
Среднее значение α_F (при 20...55 $^{\circ}\text{C}$)	—	$10^{-6}/\text{K}$	-0.4	-0.3	-0.6
Плотность (тип)	—	кг/м ³	4900	4950	5000
Коэффициент дезаккомодации (25 $^{\circ}\text{C}$)	DF	10^{-6}	—	—	—
Удельное сопротивление	ρ	Ом·м	0.1	0.1	0.01
Типы формы сердечника			RM, P, EP, ER, E, кольцевые	RM, EP	Кольцевые

¹⁾ Характеристики материала определены для малых кольцевых сердечников (радиус ≤ 10 мм).

Материалы N59, N49, N53, N82, N62

Предпочтительное применение			Силовые трансформаторы					
Материал			N59	N49	N53	N82 ¹⁾	N62	
Основное вещество			MnZn	MnZn	MnZn	MnZn	MnZn	
Параметр	Символ	Единица измерения	Значение					
Начальная проницаемость ($T = 25^{\circ}\text{C}$)	μ_i	—	850 ±25%	1300 ±25%	1700 ±25%	1900 ±25%	1900 ±25%	
Магнитная индукция ($H = 1200 \text{ A/m}$, $f = 10 \text{ кГц}$)	$B_S (25^{\circ}\text{C})$	МТл	460	460	490	490	500	
	$B_S (100^{\circ}\text{C})$	МТл	370	370	420	415	410	
Козрцитивная сила ($f = 10 \text{ кГц}$)	$H_C (25^{\circ}\text{C})$	А/м	60	55	26	17	18	
	$H_C (100^{\circ}\text{C})$	А/м	50	45	16	11	11	
Типичный частотный диапазон		МГц	500...1500	300...1000	16...200	16...300	16...200	
Постоянная гистерезиса	η_B	$10^{-6}/\text{МТл}$	—	—	—	—	—	
Температура Кюри	T_C	$^{\circ}\text{C}$	> 240	> 240	> 240	> 240	> 240	
Среднее значение α_F (при 25...55 $^{\circ}\text{C}$)		$10^{-6}/\text{K}$	—	—	—	—	—	
Плотность (тип)		кг/м ³	4750	4750	4800	4800	4800	
Относительные потери в сердечнике (тип)	25 кГц, 200 мТл, 100 $^{\circ}\text{C}$	P_V	мВт/г	—	—	20	14	16
			мВт/см ³	—	—	100	69	80
	100 кГц, 200 мТл, 100 $^{\circ}\text{C}$	P_V	мВт/г	—	—	125	84	105
			мВт/см ³	—	—	625	421	525
	300 кГц, 100 мТл, 100 $^{\circ}\text{C}$	P_V	мВт/г	—	120	135	88	—
			мВт/см ³	—	600	670	440	—
	500 кГц, 50 мТл, 100 $^{\circ}\text{C}$	P_V	мВт/г	39	24	—	—	—
			мВт/см ³	180	120	—	—	—
1 МГц, 50 мТл, 100 $^{\circ}\text{C}$	P_V	мВт/г	110	115	—	—	—	
		мВт/см ³	510	560	—	—	—	
Удельное сопротивление	ρ	Ом·м	26	11	6	11	4	
Типы формы сердечника			EFD	RM, кольцевые, EFD, ER, ELP	E, U	U, UR	ETD, E, U	

¹⁾ Предварительные данные.

Материалы N27, N67, N87, N72, N41

Предпочтительное применение			Силовые трансформаторы					
Материал			N27	N67 ¹⁾	N87	N72	N41	
Основное вещество			MnZn	MnZn	MnZn	MnZn	MnZn	
Параметр	Символ	Единица измерения	Значение					
Начальная проницаемость ($T = 25^{\circ}\text{C}$)	μ_i	—	2000 ±25%	2100 ±25%	2200 ±25%	2500 ±25%	2800 ±25%	
Магнитная индукция ($H = 1200 \text{ A/m}$, $f = 10 \text{ кГц}$)	$B_S (25^{\circ}\text{C})$	мТл	500	480	480	480	490	
	$B_S (100^{\circ}\text{C})$	мТл	410	380	380	370	390	
Козрцитивная сила ($f = 10 \text{ кГц}$)	$H_C (25^{\circ}\text{C})$	А/м	23	20	16	15	22	
	$H_C (100^{\circ}\text{C})$	А/м	19	14	9	11	20	
Типичный частотный диапазон		МГц	25...150	25...300	25...500	25...300	25...150	
Постоянная гистерезиса	η_B	$10^{-6}/\text{МТл}$	< 1.5	< 1.4	< 1.4	—	< 1.4	
Температура Кюри	T_C	$^{\circ}\text{C}$	> 220	> 220	> 210	> 210	> 220	
Среднее значение α_F (при 20...55 $^{\circ}\text{C}$)		$10^{-6}/\text{K}$	3	4	4	—	4	
Плотность (тип)		кг/м ³	4750	4800	4800	4800	4800	
Относительные потери в сердечнике (тип)	25 кГц, 200 мТл, 100 $^{\circ}\text{C}$	P_V	мВт/г	32	17	—	16	35
			мВт/см ³	155	80	—	80	180
	100 кГц, 200 мТл, 100 $^{\circ}\text{C}$	P_V	мВт/г	190	105	80	110	280
			мВт/см ³	920	525	385	540	1400
	300 кГц, 100 мТл, 100 $^{\circ}\text{C}$	P_V	мВт/г	—	115	85	—	—
			мВт/см ³	—	560	410	—	—
	500 кГц, 50 мТл, 100 $^{\circ}\text{C}$	P_V	мВт/г	—	—	—	—	—
			мВт/см ³	—	—	—	—	—
1 МГц, 50 мТл, 100 $^{\circ}\text{C}$	P_V	мВт/г	—	—	—	—	—	
		мВт/см ³	—	—	—	—	—	
Удельное сопротивление	ρ	Ом·м	3	6	8	12	2	
Типы формы сердечника			P, PM, ETD, EC, ER, U, кольцевые	RM, P, EP, ETD, ER, EFD, E, U, кольцевые	RM, TT, P, PM, ETD, EFD, E, ER, ELP	E, EFD	RM, P	

¹⁾ Не рекомендуется использовать в новых разработках.

Материалы ФПК

Предпочтительное применение			Опрессованные под давлением части	Пленка	
Материал			Ферритполимерные композиции (ФПК)		
Основное вещество			С302	С350	С351
Параметр	Символ	Единица измерения	Значение		
Начальная проницаемость ($f = 1$ МГц)	μ_i		17 ±20%	9 ±20%	9 ±20%
Магнитная индукция (при насыщении) ($H = 25$ кА/м, $f = 10$ кГц)	$B_S (25^\circ\text{C})$	мТл	330	255	255
Остаточная индукция ($H = 25$ кА/м, $f = 10$ кГц)	$B_R (25^\circ\text{C})$	мТл	15	9	9
Коэрцитивная сила ($H = 25$ кА/м, $f = 10$ кГц)	$H_C (25^\circ\text{C})$	А/м	770	600	600
Относительный тангенс угла магнитных потерь	$\text{tg } \delta/\mu_i (1 \text{ МГц})$		< 0.0004	—	—
	$\text{tg } \delta/\mu_i (100 \text{ МГц})$		< 0.03	< 0.005	< 0.005
	$\text{tg } \delta/\mu_i (1 \text{ ГГц})$		—	< 0.400	< 0.400
Постоянная гистерезиса	η_B	$10^{-3}/\text{мТл}$	< 0.25	< 2	< 2
Температурный коэффициент магнитной проницаемости	$\alpha = \Delta\mu/\mu\Delta T$	1/К	< 0.0002	< $5 \cdot 10^{-5}$	< $5 \cdot 10^{-5}$
Плотность (ρ)		кг/м ³	3500	2930	2930
Удельное сопротивление	$\rho (f = 1 \text{ кГц})$	Ом·м	—	500	500
	$\rho (f = 10 \text{ кГц})$	Ом·м	21	—	—
	$\rho (f = 10 \text{ МГц})$	Ом·м	13	100	100
Относительная диэлектрическая проницаемость	$\epsilon_r (f = 1 \text{ кГц})$		—	700	700
	$\epsilon_r (f = 10 \text{ кГц})$		280	—	—
	$\epsilon_r (f = 10 \text{ МГц})$		100	21	21
Максимальная рабочая температура	T_{max}	°С	180	120	200
Диэлектрическая прочность ¹⁾		кВ/мм	—	1	0.8
Предел прочности на разрыв ¹⁾	σ_z	Н/мм ²	—	1.5	2.5
Сопротивление разрыванию ¹⁾		%	—	25	25
Сжимаемость	κ	Н/мм ²	—	70	70

¹⁾ $T = 23^\circ\text{C}$, относительная влажность 50%.

УСЛОВИЯ ИЗМЕРЕНИЯ

Данные о свойствах материалов были получены при следующих условиях измерения, в значительной степени соответствующих стандарту IEC 60401.

Свойства (имеют силу только для кольцевых сердечников радиусом 10...36 мм)	Символ	Единица измерения	Условия измерения			
			Частота [кГц]	Напряженность поля (зависит от материала) [кА/м]	Максимальная магнитная индукция [мТл]	Температура [°С]
Начальная проницаемость	μ_i		≤ 10	—	≤ 0.25	25
Магнитная индукция (при насыщении)	B	мТл	10	≥ 1.2	—	25; 100
Коэрцитивная сила	$H_{\text{св}}$	А/м	10	≥ 1200	Вблизи насыщения	25; 100
Относительный тангенс угла магнитных потерь	$\text{tg } \delta/\mu_i$		—	—	≤ 0.25	25
Постоянная гистерезиса	η_B	T^{-1}	10 ($\mu_i \geq 500$)	—	$B_1 = 1.5; B_2 = 3.0$	25
			100 ($\mu_i < 500$)	—	$B_1 = 0.3; B_2 = 1.2$	25
Относительный температурный коэффициент магнитной проницаемости	α_F	$10^{-6}/\text{К}$	≤ 10	—	≤ 0.25	5...20; 25...50
Температура Кюри	T_C	°С	≤ 10	—	≤ 0.25	—
Плотность		кг/м ³	—	—	—	25
Коэффициент дезаккомодации	DF	10^{-6}	≤ 10	—	≤ 0.25	25; 60
Удельное сопротивление	ρ	Ом	—	—	—	25
Потери мощности ¹⁾	P_V	мВт/см ³	25	—	200	100
			100	—	200	—
			300	—	100	—
			500	—	50	—
			1000	—	50	—

¹⁾ Данные приводятся только для силовых применений.