

Трансформаторы согласующие типа Т

Малогабаритные согласующие низкочастотные трансформаторы типа Т предназначены для работы в жестких условиях эксплуатации: при температуре окружающей среды $-60...+125^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности до 98% при температуре $+35^{\circ}\text{C}$. Трансформаторы применяются в схемах низкочастотных трактов с ламповыми и полупроводниковыми приборами в аппаратуре бытового и промышленного назначения с печатным монтажом. Трансформаторы типа Т обеспечивают согласование внутреннего сопротивления источника сигнала с входным сопротивлением каскадов усилителей звуковой частоты в диапазоне частот до 10 000 Гц. Трансформаторы типа Т изготавливаются в климатическом исполнении для умеренного, холодного и тропического климата, нормированные значения характеристик которых рассмотрены в первой главе справочника. Трансформаторы обеспечивают устойчивую работу аппаратуры в диапазоне эффективно воспроизводимых частот 100...10 000 Гц с неравномерностью частотной характеристики на граничных частотах не более 3 дБ и коэффициентом нелинейных искажений не более 3%.

Конструкция и размеры

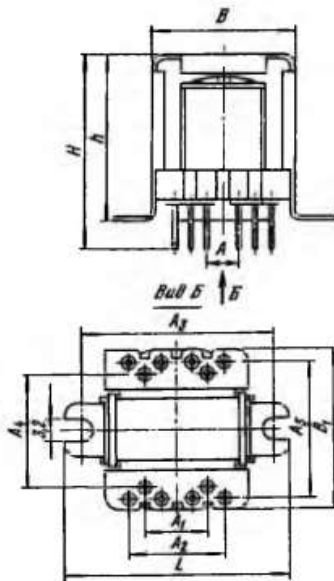


Рис. 4.14

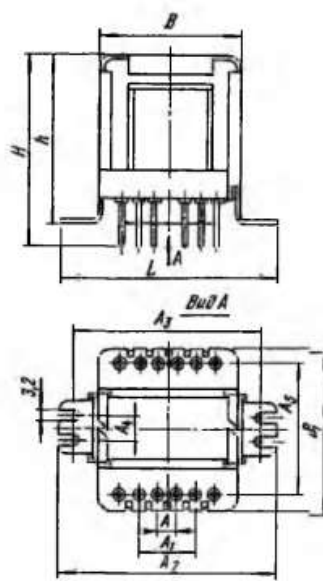


Рис. 4.15

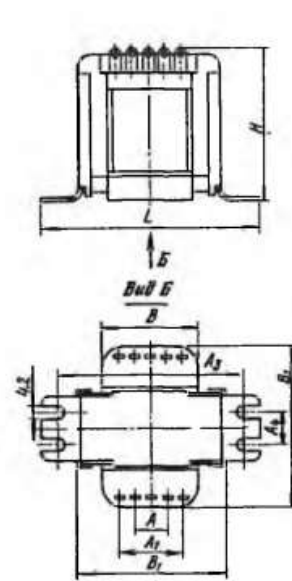


Рис. 4.16

Общий вид, габаритные и установочные размеры, а также схема трансформаторов типа Т показаны на рис. 4.14 — 4.16. Конструктивные размеры трансформаторов приведены в табл. 4.17. Промышленностью изготавливается два конструктивных варианта трансформаторов типа Т, которые насчитывают 291 типоминимал броневой системы на унифицированных магнитопроводах типа Ш. В зависимости от места размещения и установки трансформаторы изготавливаются по соответствующим категориям, виды которых в обобщенной форме приведены в табл. 18. Рабочие и предельные значения относительной влажности воздуха в сочетании с температурой окружающей среды при различной продолжительности воздействия приведены в табл. 19. В зависимости от конкретных условий эксплуатации трансформаторы типа Т изготавливаются также с учетом механических воздействий по ГОСТ 16962.

Таблица 4.17. Конструктивные размеры согласующих низкочастотных трансформаторов типа Т

Типоминал трансформатора	Рисунок	Размеры, мм											Масса, не более, г
		A	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	B	B ₁	H	L	h	
T0,5-1 — T0,5-59	3 14	5	10	15	30	17,5	22,5	23	27	28,5	37	23	18 36
T0,7-1 — T0,7-69	3 14	5	10	15	35	17,5	22,5	27	29	31,5	42	26	20 44
T2-1 — T2-59	3 15	5	15	25	45	7,5	30	36	39	39	52	34	28 58
T3-1 — T3-45	3 15	5	15	25	50	10	35	44	46	46	57	41	45 87
T4-1 — T4-19	3 15	5	15	25	60	15	40	52	56	53	67	47	56 110
T6-1 — T6-30	3 15	5	15	25	60	15	40	52	56	53	67	47	50 120
T25-1 — T25-10	3 16	16	32	32	85	15	—	45	69	65	101	—	80 250

Условия эксплуатации трансформаторов типа Т

Температура окружающей среды:	
повышенная рабочая	+ 85 °С
повышенная предельная с учетом перегрева обмоток	+ 125 °С
пониженная рабочая	– 40 °С
пониженная предельная	– 60 °С
пониженная при транспортировке	– 60 °С
Температура перегрева обмоток, не более	+ 55 °С
Смена температур (многократное циклическое воздействие)	– 60...+100 °С
Относительная влажность воздуха при температуре + 40 °С, не более	98%
Атмосферное давление воздуха:	
пониженное рабочее	53,3 кПа (400 мм рт. ст.)
пониженное предельное	0,67 кПа (5 мм рт.ст.)
повышенное рабочее	297 кПа (3 кгс/см ²)
Вибрационные нагрузки в диапазоне частот 5...2 500 Гц с ускорением, не более	294,3 м/с ² (30g)
Многократные удары длительностью 1...3 мс с ускорением, не более	1 472 м/с ² (150g)
Одиночные удары длительностью 0,2.. 1 мс с ускорением, не более	9 810 м/с ² (1 000g)
Линейные (центробежные) нагрузки с ускорением, не более	981 м/с ² (100g)
Акустические шумы в диапазоне частот 50...10 000 Гц с уровнем звукового давления, не более	150 Дб
Роса, иней, туман, непрерывная радиация	Работоспособность сохраняется

Дополнительные технические характеристики трансформаторов типа Т

Диапазон эффективно воспроизводимых частот	100.. 10 000 Гц
Неравномерность частотной характеристики на граничных частотах, не более	3 дБ
Коэффициент нелинейных искажений в диапазоне частот 300...10 000 Гц, не более	3%
Максимально допустимое испытательное напряжение на любой обмотке	400 В
КПД, не менее	0,82
Сопротивление изоляции между обмотками или между обмотками и магнитопроводом, не менее	1 000 МОм
Максимальное отклонение коэффициентов трансформации	± 5%
Наработка на отказ в нормальных климатических условиях и при номинальной нагрузке, не менее	10 000 ч
Мощность трансформаторов:	
для печатного монтажа	0,5...6 Вт
для объемного монтажа	25 Вт
95–процентный срок сохранности, не менее	10 лет
Гарантийный срок эксплуатации	5 000 ч

Применение трансформаторов типа Т в блоках и узлах аппаратуры бытового назначения определяется установленными категориями размещения, виды которых приведены в табл. 1.4. Виды и значения характеристик механических воздействий выбираются из табл. 1.12 — 1.14. Значения пониженного и повышенного давления воздуха в обобщенной форме рассмотрены в табл. 1.12. Если трансформаторы типа Т работают в иных диапазонах внешних воздействующих нагрузок, установленных для конкретного климатического исполнения РЭА, то в конструкторской документации на трансформаторы типа Т указывается более узкий или более широкий диапазон этих значений. Масса трансформаторов не превышает значений, указанных в табл. 1.17.

Конструкция трансформаторов типа Т обеспечивает эксплуатацию без обрывов в обмотках и других повреждений, появления следов коррозии на металлических деталях, а также многократного циклического воздействия температур предельных значений и воздействия механических нагрузок, рассмотренных выше. При этом изменение индуктивности первичной обмотки не превышает 10% от величины, измеренной до воздействия указанных факторов.

Конструкция трансформаторов типа Т разработана для установки и монтажа на печатной плате с дополнительным креплением и влагозащитой. При установке трансформаторов на печатной плате монтажные выводы пропускают через отверстия в печатной плате, затем загибают их вдоль печатных проводников на 1,5...3 мм и припаивают припоем ПОС-61.

Конструкция каркаса трансформатора получает дополнительную жесткость посредством армирования его монтажными выводами, расстояние между которыми равно 2,5 мм и соответствует шагу координатной сетки печатной платы. Для изготовления согласующих трансформаторов типа Т применяются магнитопроводы броневой конструкции типа Ш или ШЛ. Перечень применяемых магнитопроводов и значения предельной массы трансформаторов типа ТВЛ приведены в табл. 4.17.

Технологический процесс установки и монтажа трансформаторов типа Т на печатной плате предусматривает лакирование поверхностей двумя слоями специального лака с последующей просушкой в термической камере, что обеспечивает необходимый запас электрической прочности изоляции обмоток трансформатора и комплектующих ЭРЭ. Конструкция трансформаторов типа Т обеспечивает их работу без обрывов обмоток и изменений основных параметров при многократном циклическом воздействии повышенной и пониженной температур, а также пониженного давления воздуха.

Малогабаритным согласующим трансформаторам присвоено сокращенное обозначение Т, где буква Т обозначает слово «трансформатор». Трансформаторам присвоено также условное обозначение, которое применяется при заказе и при разработке конструкторской документации. Условное обозначение состоит из сокращенного обозначения трансформатора, обозначения типоминала, мощности трансформатора в милливаттах, условный порядковый номер и обозначения ГОСТ или ТУ, по которым выпускаются трансформаторы промышленностью и поставляются заказчику. Пример условного обозначения низкочастотного согласующего трансформатора типа Т мощностью 3 мВт с порядковым номером 35 — «Трансформатор Т3-35».

Основные параметры

Основные электромагнитные параметры и технические характеристики низкочастотных согласующих трансформаторов типа Т приведены в табл. 4.18. Принципиальная электрическая схема трансформаторов типа Т показана на рис. 4.17. Значения величин технических характеристик в табл. 4.18 приведены для первичной обмотки при соединении выводов 3 и 4, а для вторичной обмотки при соединении выводов 8 и 9. Дополнительные параметры и технические характеристики трансформаторов рассмотрены ниже.

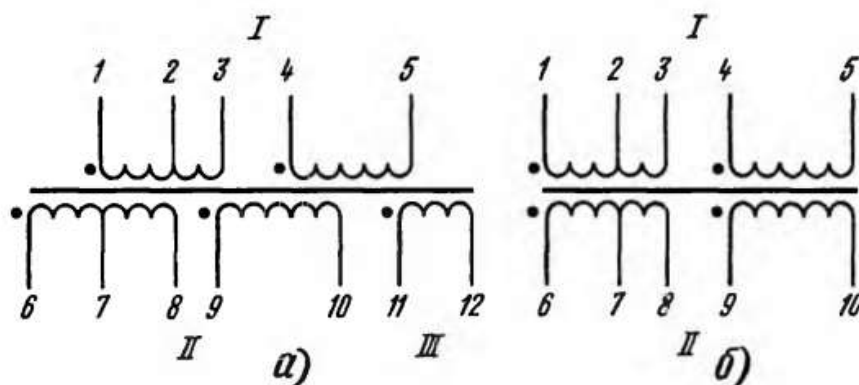


Рис. 4.17

Таблица 4.18. Электромагнитные параметры согласующих низкочастотных трансформаторов типа Т

Обозначение трансформатора	Номинальная мощность, В·А	Сопротивление, Ом		Сопротивление обмоток постоянному току при +20 °С, Ом		Напряжение первичной обмотки, В		Индуктивность первичной обмотки, Гн	Коэффициент трансформации	Ток подмагничивания, мА
		входное	выходное	первичной	вторичной	эффективное	измерительное			
Т0,5-1	0,5	141	9	14х2	1,7х2	10	0,1	0,11	0,28	13
Т0,5-2			17,5		3х2				0,4	
Т0,5-3			35		6х2				0,56	
Т0,5-4			70,5		11х2				0,79	
Т0,5-5		282	9	29х2	1,7х2	15	0,1	0,22	0,2	9
Т0,5-6			17,5		3х2				0,28	
Т0,5-7			35		6х2				0,4	
Т0,5-8			70,5		11х2				0,56	
Т0,5-9			141		23х2				0,79	
Т0,5-10		564	9	56х2	1,7х2	21	0,25	0,42	0,14	6
Т0,5-11			17,5		3х2				0,2	
Т0,5-12			35		6х2				0,28	
Т0,5-13			70,5		11х2				0,4	
Т0,5-14			141		23х2				0,56	
Т0,5-15			282		45х2				0,79	
Т0,5-16		1128	9	102х2	1,7х2	30	0,25	0,9	0,1	4,4
Т0,5-17			17,5		3х2				0,14	
Т0,5-18			35		6х2				0,2	
Т0,5-19			70,5		11х2				0,28	
Т0,5-20			141		23х2				0,4	
Т0,5-21			282		45х2				0,56	
Т0,5-22			564		90х2				0,79	
Т0,5-23		2256	9	250х2	1,7х2	42	1,8	1,8	0,07	3
Т0,5-24			17,5		3х2				0,1	
Т0,5-25			35		6х2				0,14	
Т0,5-26			70,5		11х2				0,2	
Т0,5-27			141		23х2				0,28	
Т0,5-28			282		45х2				0,4	
Т0,5-29			564		90х2				0,56	
Т0,5-30			1128		220х2				0,79	