

## ТАБЛИЦИ ЗА ИЗЧИСЛЯВАНЕ НА МРЕЖОВИ ТРАНСФОРМАТОРИ

Е. Русев

Предлаганите таблици за изчисление на мрежови трансформатори позволяват бързо и лесно да се намерят необходимите данни за изработването на всякакви мрежови трансформатори с мощност от 2 до 1000 VA.

Методиката за използване на таблица 1 е следната.

В първата колона са дадени мощностите, които трябва да даде трансформаторът във вторичната си намотка, а във втората колона — сечението на желязната сърцевина в  $\text{cm}^2$ . Третата колона дава навивките за един волт при употреба на по-качествена силициева трансформаторна ламарина. При употреба на черна или друга нискокачествена ламарина трябва да се умножат отчитените стойности с коефициент 1,4.

Диаметърът на проводника в първичната намотка се определя в зависимост от общата консумация на ток от всички вторични навивки (консуматори, включени във вторичната намотка), тези данни са показани в таблица 2.

Пример. Да се изчисли трансформатор, който да има следните вторични навивки: 6,3 V, 3 A; 24 V, 1 A; 100 V, 0,06 A.

Мощността във вторичната намотка е:

$$6,3 \cdot 3 = 18,9 \text{ VA}$$

$$24 \cdot 1 = 24 \text{ VA}$$

$$100 \cdot 0,06 = 6 \text{ VA}$$

$$\text{Всичко: } 48,9 \text{ VA}$$

Намираме от таблицата за консумирана мощност във вторичната намотка 48,9 VA закръгляваме на 50 VA и получаваме следните данни: сечение на желязната сърцевина 9,1  $\text{cm}^2$ , навивки за 1 V — 4,9. Тогава първичната намотка ще има следните данни:  $220 \cdot 4,9 = 1070$  навивки с жица 0,36, закръглено на 0,40 с изолацията. При вторичните намотки прибавяме 10% повече навивки за компенсиране на загубите. Тогава вторичната намотка ще има следните данни:

$$63 \cdot 1,1 = 33,8 \text{ V} + 10\% = 34 \text{ навивки}$$

$$24 \cdot 4,9 = 117,6 + 10\% = 135 \text{ навивки}$$

$$100 \cdot 4,9 = 490 + 10\% = 539 \text{ навивки}$$

За да намерим сечението на проводниците на вторичните намотки, ползуваме колонка 1 на таблица 2, където по консумирания ток за всяка вторична намотка намираме:

$$\text{за } 3 \text{ A} - 3,38 \text{ A съответствува диаметър } 1,30 \text{ mm},$$

$$\text{за } 1 \text{ A} - 1,125 \text{ A съответствува диаметър } 0,25 \text{ mm},$$

$$\text{за } 0,06 \text{ A} - 0,065 \text{ A съответствува диаметър } 0,18 \text{ mm}.$$

За да подберем правилно ламелния пакет и изберем неговия тип и вида на ламелите, както и да изработим правилно необходимата ни макара, която да побере всички проводници, извършваме следното контролно изчисление.

Като знаем от таблицата, че в 1  $\text{cm}^2$  се събират 580 навивки от проводник 0,35 (таблица 2, колонка 7 и 2) за първичната намотка 220 V можем да намерим, че за цялата намотка с жица 0,35 (0,40) mm, която има 1070 навивки е необходимо сечение  $\frac{1070}{580} = 1,9 \text{ cm}^2$

По гореописания начин намираме за всички останали намотки, както следва: за 1,3 mm — 34 навивки — 0,93  $\text{cm}^2$ , за 0,25 mm — 135 навивки — 0,81  $\text{cm}^2$ , за 0,18 mm — 539 навивки — 0,27  $\text{cm}^2$

общо:  $2,01 \text{ cm}^2 + 1,9 \text{ cm}^2 = 3,91 \text{ cm}^2$ . Мястото за навиване в магнитопровода трябва да е с лице 50% по-голямо, за да може да побере и картонената основа (макарата) с изолацията между слоевете на трансформатора. В разгледания случай мястото за навиване трябва да бъде минимално 3,91, закръглено  $4 \text{ cm}^2 + 50\% = 6 \text{ cm}^2$ .

Таблица 1

Мощност във вторичната намотка [VA]	Сечение на сърцевината [ $\text{cm}^2$ ]	Навивки за 1 V	Диаметър на проводника на първичната намотка [mm]
1	2	3	4
2	2,1	21	0,09
4	3,0	15	0,12
6	3,7	12	0,15
8	4,2	10,7	0,17
10	4,6	9,8	0,18
12	5,0	9,0	0,20
14	5,3	8,5	0,21
16	5,6	8,0	0,22
18	5,9	7,6	0,23
20	6,2	7,3	0,24
22	6,4	7,0	0,25
24	6,6	6,8	0,26
26	6,8	6,6	0,27
28	7,1	6,4	0,28
30	7,3	6,2	0,29
32	7,5	6,0	0,30
34	7,7	5,8	0,30
36	7,9	5,7	0,31
38	8,1	5,6	0,32
40	8,3	5,4	0,32
42	8,5	5,3	0,33
44	8,7	5,2	0,34
46	8,9	5,1	0,35
48	9,0	5,0	0,36
50	9,1	4,9	0,36
52	9,2	4,9	0,36

1	2	3	4
54	9,3	4,8	0,37
56	9,5	4,7	0,38
60	9,8	4,6	0,39
65	10,0	4,5	0,40
70	10,3	4,3	0,41
75	10,6	4,2	0,42
80	11,0	4,1	0,44
85	11,3	4,0	0,45
90	11,7	3,9	0,46
100	12,3	3,7	0,49
110	12,9	3,5	0,51
120	13,4	3,4	0,53
130	14,0	3,3	0,56
140	14,5	3,1	0,59
150	15,0	3,0	0,60
160	15,5	2,9	0,60
180	16,5	2,7	0,65
200	17,3	2,6	0,70
250	19,4	2,3	0,75
300	21,2	2,1	0,85
350	23,0	2,0	0,90
400	24,5	1,89	0,95
450	26,0	1,78	1,00
500	27,4	1,67	1,10
550	28,9	1,56	1,10
600	30,0	1,50	1,20
650	31,2	1,44	1,30
700	32,6	1,38	1,30
750	33,7	1,33	1,40
800	34,8	1,29	1,40
900	37,0	1,22	1,50
1000	39,0	1,15	1,50

Таблица 2

Допустим ток при плътност на тока 2,55 А/мм <sup>2</sup> [А]	Диаметър на про- водника [mm]	Диаметър с изолация лак [mm]	Сечение на про- водника [mm <sup>2</sup> ]	Тегло на 1 m проводник gr	Съпротивление на проводника за 1 m [ $\Omega$ ]	Брой на изчисления за 1 cm <sup>2</sup>
0,005	0,05	0,062	0,0020	0,019	9,1	20 000
0,007	0,06	0,075	0,0028	0,027	6,31	15 000
0,010	0,07	0,085	0,0039	0,037	4,64	11 000
0,013	0,08	0,095	0,0050	0,048	3,55	9 000
0,016	0,09	0,108	0,0064	0,060	2,76	7 000
0,020	0,10	0,115	0,0079	0,074	2,22	6 000
0,029	0,12	0,14	0,0115	0,105	1,55	4 400
0,045	0,15	0,17	0,0177	0,164	0,99	2 800
0,065	0,18	0,20	0,0254	0,235	0,685	2 000
0,080	0,20	0,22	0,0314	0,289	0,557	1 650
0,125	0,25	0,27	0,049	0,460	0,357	1 100
0,180	0,30	0,33	0,071	0,645	0,248	770
0,245	0,35	0,38	0,096	0,890	0,182	580
0,320	0,40	0,43	0,126	1,160	0,139	450
0,406	0,45	0,48	0,159	1,148	0,110	360
0,500	0,50	0,54	0,196	1,830	0,089	300
0,605	0,55	0,59	0,238	2,20	0,073	250
0,720	0,60	0,64	0,283	2,62	0,062	210
0,845	0,65	0,69	0,334	2,97	0,052	180
0,980	0,70	0,74	0,385	3,43	0,045	160
1,125	0,75	0,79	0,440	3,95	0,039	140
1,280	0,80	0,84	0,504	4,48	0,034	120
1,620	0,90	0,93	0,636	5,66	0,027	100
2,000	1,00	1,05	0,786	7,00	0,022	83
2,420	1,10	1,16	0,951	10,9	0,018	67
2,880	1,20	1,26	1,131	11,1	0,015	53
3,380	1,30	1,36	1,329	11,8	0,013	45
3,920	1,40	1,46	1,540	13,7	0,011	40
4,500	1,50	1,56	1,770	15,1	0,009	33
6,480	1,80	1,86	2,545	22,6	0,006	17
8,000	2,00	2,07	3,142	28,0	0,003	12