

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ДАННЫЕ МОЩНОСТИ РАССЕЯНИЯ ДОБАВОЧНЫХ СОПРОТИВЛЕНИЙ ЭЛЕКТРОИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ (В УСЛОВИЯХ СВОБОДНОЙ КОНВЕКЦИИ)

А. С. ЛЯЛИКОВ, Ю. А. ЗАГРОМОВ, Л. С. ЕРШОВА

(Представлена проф. докт. Г. И. Фуксом)

Выбор катушек по мощности рассеяния и характеристикам корпуса [1] предусматривает использование экспериментальных значений мощности рассеяния добавочных сопротивлений в условиях свободной конвекции. В связи с этим нами была поставлена задача получить надежные экспериментальные данные о мощности рассеяния добавочных сопротивлений при различных перегревах поверхности обмотки.

Исследование проводилось на 56 образцах добавочных сопротивлений (каркасы по нормам МН4073-62, МН4074-62 и МН4075-62). Намотка велась навалом до диаметра, на 1,0—1,5 мм меньшего диаметра бурта каркаса, проводом ПЭМС $d = 0,1-0,3$ мм.

На поверхность обмотки в средней части ее накладывалась термопара медь-константан с диаметром термопроводов 0,1 мм, свободные концы которой (60 см) охватывали обмотку по окружности. Спай термопары приклеивался к обмотке тонким слоем клея БФ.

Измерение сопротивлений образцов производилось компенсационным методом. Батарея постоянного тока, измеряемое сопротивление R_k и образцовая катушка Р-331 на 1000 ом включались последовательно и с помощью потенциометра Р-300 измерялось падение напряжения U_k на измеряемом сопротивлении и U_0 — на образцовой катушке. Вследствие равенства тока

$$\frac{U_k}{R_k} = \frac{U_0}{R_0}, \text{ откуда } R_k = 1000 \frac{U_k}{U_0} [\text{ом}].$$

Схема экспериментальной установки, на которой производилось определение зависимости мощности от перегрева обмотки сопротивлений, приведена на рис. 1.

В качестве источника питания использовался стабилизированный выпрямитель. Для определения тока в испытуемом добавочном сопротивлении измерялось падение напряжения (потенциометром Р-300 кл. 0,015) на образцовом сопротивлении, в качестве которого использовался магазин сопротивлений Р-314 кл. 0,1.

Измерение э. д. с. термопары производилось также потенциометром Р-300, температуры t_0 в термостате холодного спаја (сосуд Дьюара, заполненный глицерином) и температуры t_f окружающего воздуха — с помощью лабораторных термометров с ценой деления 0,1°С.

Все измерения проводились при стационарном тепловом состоянии, о чем свидетельствовала устойчивость показаний при 3—4 наблюдениях, проводившихся в интервале 20—25 мин.

Для устранения влияния случайных факторов (солнечный нагрев, нагрев лампами освещения и т. д.) испытываемое добавочное сопротивление закрывалось бумажным кожухом диаметром 80 см и высотой 120 см.

Для каждого сопротивления проводилось 4—5 опытов на различных режимах.

В результате обработки опытных данных были построены зависимости мощности рассеяния от перегрева $P = f(\vartheta)$ (где $\vartheta = t - t_f$; t и t_f — соответственно максимальная температура поверхности обмотки и температура воздуха, омывающего добавочное сопротивление) для каждого добавочного сопротивления. Эти зависимости в интервале

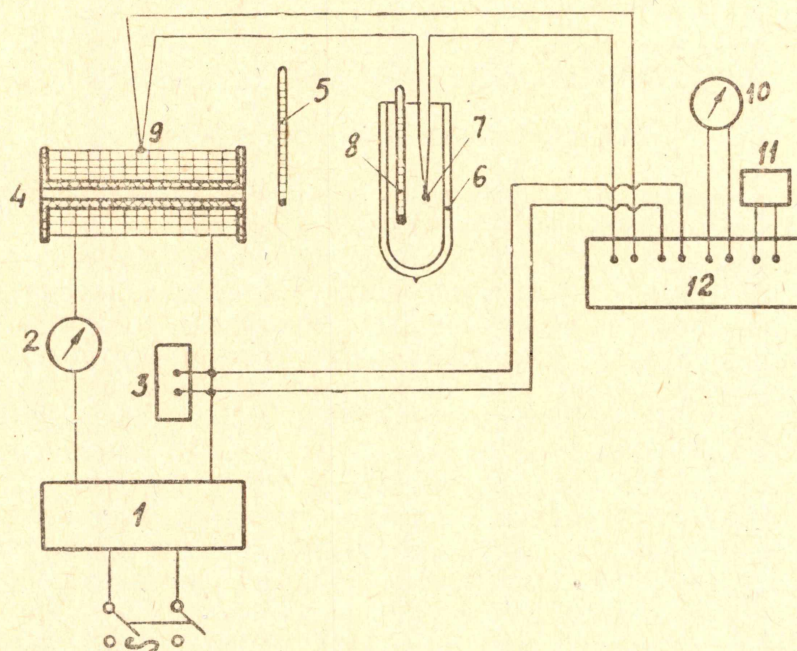


Рис. 1. 1—стабилизированный выпрямитель; 2—миллиамперметр; 3—образцовое сопротивление; 4—испытываемое сопротивление; 5, 8—термометры; 6—термостат холодного спая; 7—холодный спай термопары; 9—горячий спай термопары; 10—нульгальванометр; 11—нормальный элемент; 12—потенциометр.

$\vartheta = 60 \div 85^\circ\text{C}$ имеют характер, близкий к линейному. Рассечкой графиков $P = f(\vartheta)$ были определены мощности рассеяния добавочных сопротивлений, при перегревах поверхности обмотки $\vartheta = 60, 70, 80, 85^\circ\text{C}$, которые приводятся в табл. 1.

Подсчеты показали, что средняя погрешность полученных результатов не превышает $\pm 1,73\%$.

Значение мощностей рассеяния добавочных сопротивлений, приведенные в табл. 1, рекомендуется для использования при выборе катушек по методу, предложенному в [1].

В выполнении работы активное участие принимали студенты А. Албул, В. Андрианов, З. Гуляев, А. Гершкович, П. Дудукин, Т. Кострикина, А. Кокая, Г. Курцева, В. Карначук, К. Михонцева, Г. Попов, Л. Чупрова.

Таблица 1

Мощность рассеяния катушек в условиях свободной конвекции в зависимости от максимального перегрева поверхности обмотки

Индекс катушки	Мощность рассеяния Р (ватт)				Примечание
	$\vartheta=85^{\circ}\text{C}$	$\vartheta=80^{\circ}\text{C}$	$\vartheta=70^{\circ}\text{C}$	$\vartheta=60^{\circ}\text{C}$	
1	2	3	4	5	6
I—01					
МН 4073—62	0,794	0,740	0,630	0,530	
I—03	0,910	0,840	0,720	0,600	
I—04	1,17	1,09	0,923	0,768	
I—05	1,22	1,13	0,964	0,800	
I—06	1,53	1,42	1,21	1,00	
I—07	1,26	1,17	1,00	0,830	
I—08	1,36	1,26	1,08	0,892	
I—09	1,51	1,40	1,19	0,994	
I—10	1,74	1,61	1,37	1,14	
I—11	2,00	1,88	1,60	1,33	
I—13	2,83	2,64	2,25	1,86	
I—14	3,49	3,23	2,74	2,27	
I—15	4,12	3,80	3,21	2,66	
I—16	1,71	1,58	1,34	1,11	
I—17	1,73	1,60	1,36	1,13	
I—18	1,98	1,85	1,57	1,30	
I—19	2,26	2,10	1,79	1,50	
I—20	2,50	2,32	1,97	1,64	
I—21	2,44	2,27	1,92	1,59	
I—22	3,05	2,83	2,40	1,99	
I—23	2,78	2,58	2,20	1,83	
I—24					
МН 4073—62	3,01	2,79	2,36	1,96	
I—25	3,34	3,10	2,64	2,20	
I—26	3,44	3,18	2,70	2,25	
I—27	3,88	3,60	3,06	2,52	
I—28	4,55	4,22	3,58	2,98	
I—29	4,73	4,40	3,73	3,10	
I—30	5,32	4,93	4,18	3,47	
I—31	6,03	5,57	4,74	3,92	
I—32	6,24	5,79	4,91	4,05	
I—33	7,77	7,18	6,08	5,06	
II—36	1,59	1,47	1,25	1,04	
II—37	1,67	1,54	1,31	1,08	

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6
III—38					
MH4073—62	0,678	0,630	0,538	0,450	
III—39	0,737	0,685	0,586	0,499	
III—40	0,769	0,717	0,614	0,514	
III—49	2,36	2,19	1,87	1,56	
III—50	1,56	1,45	1,23	1,02	
IV—58					
MH4073—62	0,769	0,717	0,614	0,514	
IV—59	0,890	0,826	0,706	0,588	
IV—60	1,05	0,974	0,828	0,689	
IV—61	1,24	1,15	0,980	0,816	
IV—62	1,44	1,34	1,14	0,962	
IV—63	1,71	1,58	1,34	1,11	
IV—64					
MH4073—62	2,03	1,89	1,61	1,33	
IV—65	2,15	2,00	1,70	1,40	
III—10					
MH4074—62	9,22	8,58	7,30	6,02	Намотка 1 ряд
III—10					
MH4074—62	12,80	11,85	10,00	8,30	
01—MH4075—62	0,678	0,630	0,536	0,449	
03	0,826	0,766	0,653	0,548	
04	0,984	0,913	0,780	0,646	
05	1,12	1,04	0,890	0,738	
06	1,12	1,03	0,880	0,728	
08	1,55	1,44	1,23	1,02	
11	1,59	1,47	1,24	1,03	
15	2,15	2,00	1,70	1,40	

ЛИТЕРАТУРА

1. А. С. Ляликов, Г. И. Фукс, Г. Д. Лонин. Выбор добавочных сопротивлений электроизмерительных приборов по их мощности и характеристикам корпуса. В настоящем сборнике.