

Защита трансформаторов и линий питания

■ Защита линий питания

Общие сведения

Линии должны быть защищены от перегрузок и коротких замыканий. Наличие устройства защиты от перегрузок в начале или конце линии обязательно только в том случае, если эта линия способна выдержать ток перегрузки (NF C 15-100, параграф 473-1-2). Защита от коротких замыканий обязательна и должна быть предусмотрена в любом случае.

Линия питания (первичная обмотка трансформатора)

Трансформатор - аппарат, который не может создавать перегрузки. Линия его питания требует только защиты от коротких замыканий. Вместе с тем, при подаче на трансформатор напряжения возникает значительный пусковой ток (порядка 25 In) в течение примерно 10 мс. По этой причине при организации защиты линии должны учитываться оба этих фактора. Компания Legrand предлагает 3 решения указанной проблемы: предохранители типа aM, разъединители типа D (среднее значение 12 In, стандартная зона регулирования в пределах 10 - 14 In), разъединители типа C (среднее значение 7 In, стандартная зона регулирования в пределах 5 - 10 In).

Минимальный номинальный ток устройства защиты линии питания, подключаемой к первичной обмотке трансформатора ⁽¹⁾

Мощность	230 В, однофазный			400 В, однофазный			230 В, трехфазный			400 В, трехфазный		
	Предохранитель, aM	Автоматический выключатель тип C	Автоматический выключатель тип D	Предохранитель, aM	Автоматический выключатель тип C	Автоматический выключатель тип D	Предохранитель, aM	Автоматический выключатель тип C	Автоматический выключатель тип D	Предохранитель, aM	Автоматический выключатель тип C	Автоматический выключатель тип D
40 ВА	0,5 А 0 130 95	1 А 4 077 76		0,25 А 0 130 92	1 А 4 077 76							
63 ВА	1 А 0 130 01	2 А 4 077 77		0,5 А 0 130 95	1 А 4 077 76	0,5 А 4 080 07						
100 ВА	1 А 0 130 01	3 А 4 077 78	1 А 4 080 08	1 А 0 130 01	2 А 4 077 77	1 А 4 080 08						
160 ВА	2 А 0 130 02	4 А 4 077 79	2 А 4 080 09	1 А 0 130 01	2 А 4 077 77	1 А 4 080 08						
220 ВА	2 А 0 130 02	6 А 4 077 80	3 А 4 080 10	1 А 0 130 01	3 А 4 077 78	2 А 4 080 09						
250 ВА	2 А 0 130 02	6 А 4 077 80	3 А 4 080 10	2 А 0 130 02	3 А 4 077 78	2 А 4 080 09						
310 ВА	4 А 0 130 04	8 А 4 077 81	3 А 4 080 10	2 А 0 130 02	4 А 4 077 79	2 А 4 080 09						
400 ВА	4 А 0 130 04	10 А 4 077 82	4 А 4 080 11	2 А 0 130 02	6 А 4 077 80	3 А 4 080 10	2 А 0 130 02	6 А 4 078 25	3 А 4 080 55	2 А 0 130 02	3 А 4 078 23	2 А 4 080 54
450 ВА	4 А 0 130 04	10 А 4 077 82	4 А 4 080 12	2 А 0 130 02	6 А 4 077 80	3 А 4 080 10						
630 ВА	6 А 0 130 06	16 А 4 077 84	6 А 4 080 12	4 А 0 130 04	8 А 4 077 81	6 А 4 080 11	4 А 0 130 04	10 А 4 078 27	4 А 4 080 56	2 А 0 130 02	6 А 4 078 25	2 А 4 080 54
800 ВА	6 А 0 130 06	16 А 4 077 84	4 А 4 080 14	4 А 0 130 04	16 А 4 077 82	6 А 4 080 12						
1000 ВА	10 А 0 130 10	20 А 4 077 85	10 А 4 080 14	4 А 0 130 04	16 А 4 077 84	6 А 4 080 12	4 А 0 130 04	16 А 4 078 29	6 А 4 080 57	4 А 0 130 04	10 А 4 078 27	4 А 4 080 56
1250 ВА	10 А 0 130 10	25 А 4 077 86	16 А 4 080 15	6 А 0 130 06	16 А 4 077 84	8 А 4 080 13						
1600 ВА	10 А 0 130 10	32 А 4 077 87	20 А 4 080 15	6 А 0 130 06	20 А 4 077 85	10 А 4 080 14	6 А 0 130 06	20 А 4 078 30	10 А 4 080 58	4 А 0 130 04	16 А 4 078 29	6 А 4 080 57
2000 ВА	12 А 0 130 12	40 А 4 077 88	20 А 4 080 16	8 А 0 130 08	25 А 4 077 86	16 А 4 080 15	10 А 0 130 10	25 А 4 078 31	16 А 4 080 59	6 А 0 130 06	16 А 4 078 29	10 А 4 080 58
2500 ВА	16 А 0 130 16	50 А 4 077 89	25 А 4 080 17	10 А 0 130 10	32 А 4 077 87	16 А 4 080 15	10 А 0 130 10	32 А 4 078 32	16 А 4 080 59	10 А 0 130 06	20 А 4 078 30	16 А 4 080 58
4 кВА	25 А 0 130 25	80 А 4 092 28	32 А 4 080 18	16 А 0 130 16	40 А 4 077 88	20 А 4 080 16	16 А 0 130 16	50 А 4 078 34	25 А 4 080 61	10 А 0 130 10	32 А 4 078 32	16 А 4 080 59
5 кВА	32 А 0 140 32	80 А 4 092 28	40 А 4 080 19	16 А 0 130 16	50 А 4 077 89	25 А 4 080 17	20 А 0 130 20	63 А 4 078 35	32 А 4 080 62	12 А 0 130 12	40 А 4 078 33	20 А 4 080 60
6,3 кВА	32 А 0 140 32	100 А 4 092 29	50 А 4 080 20	20 А 0 130 20	63 А 4 077 90	32 А 4 080 18	25 А 0 130 25	80 А 4 092 80	40 А 4 080 63	16 А 0 130 16	50 А 4 078 34	25 А 4 080 61
8 кВА	40 А 0 140 40		63 А 4 080 21	25 А 0 130 25		40 А 4 080 19	32 А 0 140 32	100 А 4 092 81	50 А 4 080 64	20 А 0 130 20	63 А 4 078 35	32 А 4 080 62
10 кВА	63 А 0 150 63		80 А 4 094 58	32 А 0 140 32		50 А 4 080 20	32 А 0 140 32	100 А 4 092 81	50 А 4 080 64	20 А 0 130 20	63 А 4 078 35	32 А 4 080 62
12,5 кВА	63 А 0 150 63		100 А 4 094 59	40 А 0 140 40		63 А 4 080 21	40 А 0 140 40		63 А 4 080 65	25 А 0 130 25		32 А 4 080 62
16 кВА	80 А 0 150 80		160 А 4 200 07	50 А 0 140 50		80 А 4 094 58	50 А 0 140 50		80 А 4 095 06	32 А 0 140 32		50 А 4 080 64
20 кВА	100 А 0 150 96		160 А 4 200 07	63 А 0 150 63		100 А 4 094 59	63 А 0 150 63		100 А 4 095 07	40 А 0 140 40		63 А 4 080 65
25 кВА	125 А 0 150 97		200 А 4 202 08	80 А 0 150 80		125 А 4 094 60	80 А 0 150 80		125 А 4 095 08	50 А 0 140 50		80 А 4 095 06
31,5 кВА	160 А 0 165 55		250 А 4 202 09	100 А 0 150 96		160 А 4 200 07	100 А 0 150 96		160 А 4 200 07	63 А 0 150 63		100 А 4 095 07
40 кВА	200 А 0 170 60		320 А 0 255 22	125 А 0 150 97		200 А 4 202 08	125 А 0 150 97		250 А 4 202 09	80 А 0 150 63		125 А 4 095 08
50 кВА	315 А 0 175 70		400 А 0 255 23	160 А 0 165 55		250 А 4 202 09	160 А 0 165 55		320 А 4 202 09	100 А 0 150 80		160 А 4 200 07
63 кВА	315 А 0 175 70		500 А 0 255 25	200 А 0 170 60		320 А 0 170 60	200 А 0 170 60		400 А 4 202 09	160 А 0 150 96		160 А 4 200 07
80 кВА						250 А 0 170 65	160 А 0 175 70		500 А 4 202 09	250 А 0 165 55		160 А ⁽²⁾ 4 200 07
100 кВА						315 А 0 175 70	400 А 0 255 22		630 А 4 202 09	320 А 0 165 55		160 А ⁽²⁾ 4 200 07
125 кВА						400 А 0 175 75	500 А 0 255 23		800 А 4 202 09	400 А 0 170 60		200 А ⁽²⁾ 4 202 08
160 кВА						500 А 0 180 25	630 А 0 255 25		1000 А 4 202 09	500 А 0 170 65		250 А 4 202 09
200 кВА						630 А 0 180 30	800 А 0 255 24		1250 А 4 202 09	630 А 0 175 70		320 А 0 255 22
250 кВА						800 А 0 180 30	1000 А 0 255 24		1600 А 4 202 09	800 А 0 175 75		400 А 0 255 23

Цепь нагрузки (вторичная обмотка трансформатора)

Данная цепь должна быть защищена от перегрузок (номинальный ток выбранного устройства защиты не должен превышать ток во вторичной обмотке трансформатора) и токов коротких замыканий (короткое замыкание в наиболее удаленной точке цепи должно обеспечивать срабатывание устройства защиты, по крайней мере, в течение 5 секунд (NF C 15-100, параграф 434). Компания Legrand предлагает 2 решения указанной проблемы: предохранители типа gG, разъединители типа C (среднее значение 7 In, регулируемая зона) В случае если трансформатор обеспечивает питанием только линию нагрузки, и если расчеты показали полную совместимость, то устройство защиты трансформатора (вторичной обмотки) и устройство защиты цепи нагрузки могут быть совмещены. В таком случае одно устройство защиты выполняет обе функции (см. таблицу с данными по устройствам защиты трансформаторов) В случае если трансформатор обслуживает несколько цепей нагрузки, расчеты перегрузок и коротких замыканий должны быть выполнены отдельно для каждой из линий

⁽¹⁾ Эти значения приведены в качестве руководства для трансформаторов с пусковыми токами 25 In

⁽²⁾ Тепловая уставка