

Приложение А – Высоковольтные выключатели

Таблица 5.2 – Выключатели 6...20 кВ

Тип	$U_{\text{ном}}$, кВ	$I_{\text{ном}}$, А	$S_{\text{откл}}$, МВ·А	$I_{\text{откл}}$, кА	$i_{\text{уд}}$, кА	$t_{\text{откл}}$, с	$t_{\text{вкл}}$, с
Масляные							
МГУ-20	20	5000	3000	90	300	0,155	0,8
МГГ-10	10	5000	1000	63	170	0,12	0,4
ВМПЭ-10	10	5000, 4000, 3200	750	45	120	0,12	0,4
		630, 1000,1600,3200	550	31,5	80	0,12	0,3
ВКЭ-10	10	0	350	20	52	0,07	0,3
ВК-10	10	1600; 1000; 630;	550	31,5	80;	0,05;	0,075;
			350	20	52	0,05	0,075
ВМП-10	10	1600; 1000; 630	350;	20;	52;	0,1;	0,3;
			280	16	40	0,1	0,3
ВПМП-10	10	1600; 1000; 630; 1600; 1000; 630	350	20	52	0,12	0,3
			280	16	40	0,12	0,3
ВММ-10	10	1000; 630; 630; 400	170	10	25	0,1	0,2
		1000; 630					
		630; 400					
		400					
Воздушные							
ВВГ-20	20	20000; 12500	5500	160	410	0,14	0,1
ВЭ-10	10	3600; 2500; 1600; 1250	550	31,5	80	0,075	0,075
Вакуумные							
ВВТЭ-М-10	10	630...1600		12,5;		0,04	—
ВБПС-10			220; 350; 550	20; 31,5	32; 52; 80	0,055	—
						0,04	—
ВВЭ-М-10			350; 550	20; 31,5		0,035	—
ВБПВ-						0,04	—
						80	0,04

10			220; 350	12,5; 20	32; 52	0,05	—
ВБЧ- СП-10		2000...3150		31,5	80	0,05	—
ВБЧ- СЭ-10			550; 700	40	100		
ВБСК- 10							
ВВЭ-М- 10							

Таблица 5.2 – Окончание

Тип	$U_{\text{ном}}$, кВ	$I_{\text{ном}}$, А	$S_{\text{откл}}$, МВ·А	$I_{\text{откл}}$, кА	$i_{\text{уд}}$, кА	$t_{\text{откл}}$, с	$t_{\text{вкл}}$, с
Вакуумные							
VD4		630...1250	280	16	40	0,06	0,06
с залиты- ми полюсами (АББ)	10	630...1250	350	20	52	0,06	0,06
		630...2500	430	25	63	0,06	0,06
		630...2500	550	31,5	80	0,06	0,06
		630...2500	700	40	100	0,06	0,06
		630...2500	700	40	100	0,06	0,06
VD4	20	630...2000	560	16	40	0,06	0,06
		630...2000	700	20	50	0,06	0,06
		630...2500	860	25	63	0,06	0,06
		3150...4000	430	25	63	0,06	0,06
		3150...4000	550	31,5	80	0,06	0,06
со сбор- ны- ми полю-	10	3150...4000	700	40	100	0,06	0,06
		1250...4000	960	50	125	0,06	0,06

са- ми (АББ	35	1250...2000	1090	63	158	0,06	0,06
		1250...3150	1500	25	63	0,06	0,06
		1250...3150	1900	31,5	80	0,06	0,06
Элегазовые							
LF1	6,3	630; 1250	270; 340	25; 31,5	36; 80	0,7	—
LF2	10	630; 1250; 2000	430;550 440; 550	31,5 40 31,5	80 100 80		—
	6,3						—
	10						—
Элегазовые генераторные выключатели и аппаратные комплексы							
HGI 2	17,5	6300	—	50	125	0,055	0,056
HGI 3	21	8000	—	63	158	0,048	0,048
HGI 3*	21	7700	—	63	158	0,053	0,056
HGI 3/4*	25,3	12000	—	100	255	0,55	0,053
HGI 5/6*	25,3	12000	—	120	310	0,55	0,053
HGI 7/8*	30	22000...28000	—	190	490	0,67	0,07

* В состав генераторных аппаратных комплексов, кроме выключателя, могут входить следующие аппараты: разъединитель, трансформаторы тока и напряжения и др.

Таблица 5.3 – **Масляные выключатели 35...220 кВ**

Тип	$I_{ном},$ А	$S_{откл},$ МВ·А	$I_{откл},$ кА	$i_{уд},$ кА	$t_{откл},$	$t_{вкл},$ с
35 кВ						
С-35	3200; 2000	3000	50	125	0,08	0,7
МКП-35*	1000	1200; 1500	20; 25	52; 63	0,05 0,11	0,4 0,35
ВМКЭ-35	1000	1000	16	40	0,15	0,34
ВТ-35	630	750	12,5	32	0,09	0,34
ВТД-35	630	750	12,5	32	0,04	0,3
С-35М*	630	600	10	26		
110 кВ						
У-110А(Б)	2000; 2000	9500; 7600	50; 40	125; 100	0,05; 0,06	0,3; 0,8

Таблица 5.3 – **Окончание**

Тип	$I_{\text{ном}},$ А	$S_{\text{откл}},$ МВ·А	$I_{\text{откл}},$ кА	$i_{\text{уд}},$ кА	$t_{\text{откл}},$ с	$t_{\text{вкл}},$ с
110 кВ						
ММО-110Б	1600; 1250	5900; 3800	31,5; 20	80; 52	0,08 0,08	0,08 0,08
ВМТ-110Б*	1600; 1250	4800; 7600	25; 40 20	63; 100 52	0,08 0,05	0,6 0,6
МКП-110Б	1000; 630	3800				
220 кВ						
У-220 А (Б	2000 2000;	16000 9500;	40 25; 25	100 63; 63	0,08 0,08	0,45; 0,8
У-220 А (Б)*	1000 1000	9500 9500	25 25; 40	63 63;	0,08 0,08	0,45; 0,8
У-220 Б	1600;	9500;		100		0,8
ВМТ-220	2150	16000				0,6

* Выпускаются в исполнении ХЛ.

Таблица 5.4 – Воздушные выключатели 35...750 кВ

Тип	$I_{\text{ном}},$ А	$S_{\text{откл}},$ МВ·А	$I_{\text{откл}},$ кА	$i_{\text{уд}},$ кА	$t_{\text{откл}},$ с	$t_{\text{вкл}},$ с	Скорость вос- стана- вливающегося на- пряжения, кВ / мкс
35 кВ							
ВВЭ-35*	1600 2000	1200	20	52	0,05	0,38	–
ВВУ-35А*	3150	2400	40	100	0,07	0,15	Не ограничена
110...150 кВ							
ВВБК-110Б	3150 2000	9500 7600	50 40	125 100	0,045 0,08	0,3 0,2	1,5 Не ограничена
ВВУ-110Б	2000	5900	31,5	80	0,07	0,2	1,0
ВВЕМ-110Б*	1600 3150	5900 6800	31,5 35,5	80 90	0,06 0,07	0,2 0,2	1,2 1,4

ВВБТ-110Б							
ВВБК-150Б							
220 кВ							
ВНВ-220	3150;	24000	63;	158	0,04	0,1	1,8
	3150	15200	40	100	0,04	0,1	1,4
ВВБК-220Б	3150	21000	56	143	0,025	0,3	1,6
	2000	15200	40	100	0,08	0,25	2,0
ВВД-220Б*	2000	12000	31,5	80	0,08	0,2	1,2
ВВС-220Б*	1600	12000	31,5	80	0,08	0,25	1,2
ВВБ-220Б							
ВВБТ-220Б							
330 кВ							
ВНВ-330Б	3150	36000	63	158	0,04	0,1	2,0

Таблица 5.4 – **Окончание**

Тип	$I_{\text{ном}},$ А	$S_{\text{откл}},$ МВ·А	$I_{\text{откл}},$ кА	$i_{\text{уд}},$ кА	$t_{\text{откл}},$ с	$t_{\text{вкл}},$ с	Скорость вос- стана- вливающегося на- пряжения, кВ / мкс
ВНВ-330	4000;	22800;	40;	100;	0,025	0,1	1,5
	3150	36000	63	158			
ВВБК-330	3150	22800	40	100	0,04	0,08	1,5
	3200	22800;	40;	100;	0,08	0,25	1,2
ВВД-		18000	31,5	80			

330Б	2000	18000	31,5	80	0,05	0,23	1,2
	3150	29000	50	125	0,06	0,25	–
ВВ-330Б							
ВВДМ-330Б							
500 кВ							
ВНВ-500*	4000	55000	63	158	0,024	0,1	2,4
	3150	43000	50	125	0,025	0,3	2,1
ВВБК-500(А)	3150;	34500;	40;	100;	0,04;	0,1;	
ВНВ-500*	4000	55000	63	158	0,04	0,1	1,8
	2000	31000	35,5	90	0,08	0,25	1,5
	2000	31000	35,5	90	0,055	0,25	1,5
ВВБ-500(АБ)							
ВВ-500(АБ)							
750 кВ							
ВНВ-750	4000;	52000	40	100	0,025	0,1	2,6
	3150						
ВВБ-750	3200	52000	40	100	0,06	0,15	2,0
	500	52000	40	100	0,025	0,1	2,0
ВО-750							
1150 кВ							
ВНВ-1150	4000	80000	40	100	0,03	0,1	2,6
	600	80000	40	100	0,03	0,1	2,6
ВО-1150							

* Выпускаются в исполнении ХЛ.

Таблица 5.5 – **Выключатели вакуумные**

Тип	$I_{\text{ном}}, \text{А}$	$S_{\text{откл}}, \text{МВ} \cdot \text{А}$	$I_{\text{откл}}, \text{кА}$	$i_{\text{уд}}, \text{кА}$	$t_{\text{откл}}, \text{с}$	$t_{\text{вкл}}, \text{с}$
35 кВ						
ВБНТ-35	630	1200;	20;	52;	0,05	0,06
	1000; 1250;	1900	35	89	0,085	0,4

ВБУ-35	1600	3000	50	125	0,05	0,06
ВБН-3511	1600	1200	20	52		
110кВ						
ВБЭ-110	1250; 1600	950; 3800;	5; 20;	52; 80	0,07	0,1
ВБУ-110	1000; 1250; 1600	6000 9500	31,5 50	125	0,085	0,4

Таблица 5.6 – **Выключатели элегазовые**

Тип	$I_{\text{ном}}$, А	$S_{\text{откл}}$, МВ·А	$I_{\text{откл}}$, кА	$i_{\text{уд}}$, кА	$t_{\text{откл}}$, с	$t_{\text{вкл}}$, с	Примечание
35 кВ							
ВГБЭ-35 ВГБЭП-35	630	750	12,5	32	0,04	0,1	–
110 кВ							
ВГТ-110	2500	7600	40	100	0,035	0,062	УЭТМ
ВЭБ-110	2000;	7600	40	100	0,04	0,08	УЭТМ и ЭМЗ
	2500	7600	40	100	0,04	0,08	УЭТМ и ЭМЗ
ЛТВ-14501	3150	7600	40	100	0,04	0,04	АББ
	4000	12000	63	158	0,04	0,08	АББ
HPL 145A1	3000	7600	40	100	0,05	0,065	АББ
145PM	4000	12000	63	158	0,05	0,065	АББ
	до 4000	7600	40	100	0,035	0,063	Siemens
		7600	40	100	0,034	0,057	Siemens
3APIFG-145	до 4000	5900	31,5	80	0,028	0,1	Alstom
3APIDT-145	4000	7600	40	100	0,028	0,1	Alstom
HGF-1012	2500						
	4000						
220 кВ							
ВГТ-220	2500	15200	40	100	0,035	0,062	УЭТМ
ВГБУ-220	2000	15200	40	100	0,035	0,07	УЭТМ и ЭМЗ
HPL							

245B1	5000	19000	50	125	0,04	0,065	АББ
242 PMR	4000	15200	40	100	0,055	0,065	АББ
242 PMG	4000	24000	63	158	0,055	0,065	АББ
3APIFG-245	до 4000	19000	50	125	0,037	0,058	Siemens
3APIDT-245	до 4000	19000	50	125	0,037	0,060	Siemens
HGF-1014	3000; 4000	15200; 19000	40; 50	100; 125	0,025	0,1	Alstom
			40; 50	100; 125	0,025	0,1	Alstom
330 кВ							
ВГУ-330							
ВГБ-330							
HPL 420B2							
362 PM							
3AQ2-362							
GL 315							
500 кВ							
ВГБ-500	3150	34600	40	100	0,035	0,1	УЭТМ и ЭМЗ
HPL 550B2	5000	43000	50	125	0,04	0,065	АББ
550 PM	4000	43000	50	125	0,04	0,060	АББ
3AQ2-550	до 4000	43000	50	125	0,04	–	Siemens
GL 317	4000	4300	50	125	0,036	–	Alstom
750 кВ							
ВГУ-750	3150	61000	47	120	0,027	0,12	УЭТМ
HPL800B4	4000	64900	50	125	0,04	0,065	АББ

Таблица 5.7 – Базовые элегазовые выключатели компании АББ

Тип элегазового выключателя		$U_{\text{НОМ}}$, кВ	$I_{\text{НОМ}}$, А	$I_{\text{ОТКЛ}}$, кА
121PM 40	– 20В	110	2000;	40
	– 30В	110	3000...3150	40
121PM 50	– 20В	110	2000;	50

121PM 63	– 30B	110	3000...3150	50
	– 20B;	110	2000;	63
	– 30B	110	3000...3150	63
245PMG 40	– 20B	20	2000	50
	– 30B	20	3000...3150	50
	– 40B	20	4000	50
245PMG 63	– 20B	20	2000	63
	– 30B	20	3000...3150	63
	– 40B	20	4000	63
362PMI 31	– 12B	330	1200..1250	31,5
	– 20B	330	2000	31,5
	– 30B	330	3000...3150	31,5
362PMI 40	– 12B	330	1200..1250	40
	– 20B	330	2000	40
	– 30B	330	3000...3150	40
362PMI 50	– 40B	330	4000	40
	– 12B	330	1200..1250	50
	– 20B	330	2000	50
550PM 40	– 30B	330	3000...3150	50
	– 40B	330	4000	50
	– 20B	550	2000	40
550PM 50	– 30B	550	3000...3150	40
	– 40B	550	4000	40
	– 20B	550	2000	50
550PM 63	– 30B	550	3000...3150	50
	– 40B	550	4000	50
	– 20B	550	2000	63
550PM 80	– 30B	550	3000...3150	63
	– 40B	550	4000	63
	– 20B	550	2000	80
800PM 40	– 30B	550	3000...3150	80
	– 40B	550	4000	80
	– 20B	750	2000	40
	– 30B	750	3000...3150	40
	– 40B	750	4000	40

800PM 50	– 20В	750	2000	50
	– 30В	750	3000...3150	50
	– 40В	750	4000	50
800PM 63	– 20В	750	2000	63
	– 30В	750	3000...3150	63
	– 40В	750	4000	63

Таблица 5.8 – **Ячейки элегазовых выключателей**

Тип	$U_{\text{ном}}$, кВ	$I_{\text{ном}}$, А	$S_{\text{откл}}$, МВ·А	$I_{\text{откл}}$, кА	$i_{\text{уд}}$, кА	$t_{\text{откл}}$, с	$t_{\text{вкл}}$, с
ЯЭ-11	110	1600; 2000	7600	40	100	0,055	0,08
ЯЭУ- 220	220	3150	15200;	40	100;	0,06	0,15
			19000	50	125		
ЯЭУ- 330*	330	4000	36000	63	158	0,055	0,1
	500	4000	43000	50	158	0,055	0,1
ЯЭУ- 500							

* Разработаны отечественной промышленностью.