

Электронные расцепители

- V.2 Топология электронных расцепителей и основное меню
- V.3 Защита от перегрузок LT-C и LTD
- V.4 Защита от перегрузок LT-F и LTD
- V.5 Таблица с указанием установок времени
- V.6 Защита от токов короткого замыкания ST и STDB
- V.7 Защита от токов короткого замыкания ST и зависимость I²T
- V.8 Защита от токов короткого замыкания (мгновенная защита) (I)
- V.9 Защита от перегрузок по току и от токов короткого замыкания: расширенный диапазон
- V.10 Временно уменьшенная защита от токов короткого замыкания
- V.11 Ограничения для аппаратов защиты от токов короткого замыкания – защита от к.з.: HSIOC, MCR
- V.12 Защита от утечки на землю: GF и GFD (остаточного типа)
- V.13 Защита от короткого замыкания на землю: GF и I²T инверсная защита
- V.14 Защита от короткого замыкания на землю
- V.15 Блокирование выбранной области, снижение нагрузки и индикация отключения
- V.16 Функции измерения и электропитание
- V.17 Функции релейной защиты, опция мониторинга нагрузки реле и блоков размыкания цепи
- V.18 Линии связи, защита нейтрали, выбор режима повторного включения, разъем номинала и тестовый комплект
- V.19 Обзор функций электронных блоков размыкания цепи GT

Автоматические выключатели

Коды для заказа

Электронные расцепители**Дополнительные принадлежности для автоматических выключателей****Кривые отключения (холодное состояние)**

- V.20 Аппаратура защиты LT
- V.21 Аппаратура защиты LT
- V.22 Аппаратура защиты LT и ST
- V.23 Аппаратура защиты ST
- V.24 Аппаратура защиты ST и I
- V.25 Аппаратура защиты HSIOC и GF
- V.26 Аппаратура защиты GF
- V.27 Терминология
- V.28 Пример кривой отключения

Руководство по эксплуатации

Схемы подключения

Размеры

Указатель каталожных номеров и кодов

Введение

A

B

C

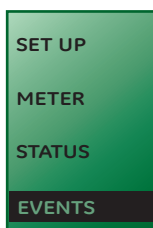
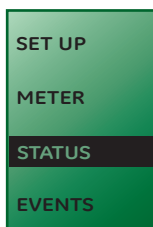
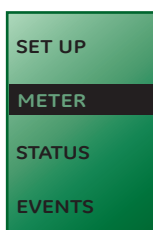
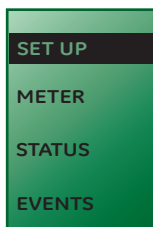
D

E

F

X





- (UP) Вверх: увеличение значения
- (DOWN) Вниз: уменьшение значения
- (NEXT) Следующая функция, следующая страница
- (PREVIOUS) Предыдущая функция, предыдущая страница
- Сохранить установки в памяти устройства

Топология электронных расцепителей

Современный расцепитель.

Силовые автоматические выключатели EntelliGuard оснащены цифровыми электронными расцепителями, которые представлены в четырех модификациях E, S, N и H. Каждая из этих модификаций имеет типовую конструкцию, с экраном амперметра, которая позволяет выполнять точные и простые настройки параметров выключателя в широком диапазоне номинальных токов, с помощью меню. Управление всеми функциями осуществляется при помощи меню, доступ к которому осуществляется при помощи 4-х кнопок и кнопки ввода, что позволяет быстро и точно выполнять калибровку блока. Эти четыре кнопки выполняют следующие функции:

После того, как будет подключено универсальное тестовое устройство, выключатель можно калибровать. В том случае, когда расцепитель еще не подключен к блоку питания, рекомендуется использовать устройство тестирования со встроенным блоком питания (Категория № GTUTK20). Кроме этого, возможно использовать встроенный аккумулятор расцепителя. При отжати любой кнопки на передней панели расцепителя, питание устройства осуществляется от встроенного аккумулятора. Устройство продолжает быть запитанным от встроенного аккумулятора еще в течение 20-ти секунд после нажатия любой кнопки. При питании от аккумулятора осуществляются все штатные установки, выполняются все функции состояния и измерения. Когда выключатель запитан, экран расцепителя находится в работоспособном состоянии, при этом, через выключатель должен протекать ток, равный, по меньшей мере, 20% от его номинального (однополюсный).

Меню установок (SET UP MENU).

Для того, что бы инициировать эту функцию необходимо нажимать кнопки вверх (UP) или вниз (DOWN) до тех пор, пока на экране не появится надпись SETUP. После того, как этот режим будет выбран, все функции можно выбирать при помощи перемещения вправо или влево, кнопки (NEXT) или (PREVIOUS). При помощи меню установок, возможно, выбрать все коды доступа и параметры расцепителя, а также параметры автоматических выключателей, входные и выходные сигналы функции релейной защиты. Каждый электронный расцепитель обеспечивает длительную защиту от токовых перегрузок (LT), и в некотором роде защиту от токов короткого замыкания и перегрузок по току (ST и/или I, H, RELT). В зависимости от уровня или типа выбранного расцепителя, а так же от выбранной опции, главной или другой защиты, могут быть доступны функции измерений и функция мониторинга нагрузки. Далее по тексту все перечисленные функции будут описаны более подробно. Таблица, приведенная под каждым из описаний, будет показывать, в каком уровне устройства размыкания присутствует данная функция.

Измерительное устройство (METER).

Для того, что бы инициировать эту функцию необходимо нажимать кнопки вверх (UP) или вниз (DOWN) до тех пор, пока на экране не появится надпись METER. Далее, нажимая кнопки (NEXT) или (PREVIOUS) можно просмотреть различные группы измеряемых параметров, таких как, ток, напряжение, активная, полная или реактивная мощность для электрических цепей, защищаемых данным выключателем. Как значения тока, так и значения напряжения рассчитываются как действительные среднеквадратические значения. Все расцепители оснащены амперметром. Наиболее полный пакет измеряемых параметров доступен в модификации GT-N и GT-H. Амперметр и другие функции измерений доступны только тогда, когда расцепитель запитан от распределительной системы, встроенной аккумуляторной батареи блока или внешней аккумуляторной батареи. Полный пакет измеряемых параметров требует использования отдельного 3-х полюсного трансформатора и стабилизатора напряжения.

Состояние (STATUS).

Для того, что бы инициировать эту функцию необходимо нажимать кнопки вверх (UP) или вниз (DOWN) до тех пор, пока на экране не появится надпись (STATUS). При помощи этой функции можно просмотреть текущие состояния и установки расцепителя и автоматического выключателя.

События (EVENTS).

Для того, что бы инициировать эту функцию необходимо нажимать кнопки вверх (UP) или вниз (DOWN) до тех пор, пока на экране не появится надпись (EVENTS). Нажатие кнопок (NEXT) и (PREVIOUS) позволяет получать доступ к событиям. Всего в памяти устройства может сохраняться до 10-ти событий с указанием типа события и амплитуды события. Если к выключателю подключен вспомогательный источник питания на 24 В постоянного тока, то пакет сохраняемых данных будет так же включать время, когда произошло то или иное событие. Такие события размыкания цепи как LT, ST, I FG, предстоящее размыкание вследствие перегрузки (предварительная сигнализация), а так же любые другие события, связанные с размыканием реле отображаются с указанием соответствующего уровня. Существует возможность очистить память устройства, т.е. удалить события из так называемого «Регистра событий». Если в расцепителе предусмотрена такая опция, можно сохранить информацию о 256 событиях с указанием их типа и амплитуды.

Защита от перегрузок LT-C и LTD

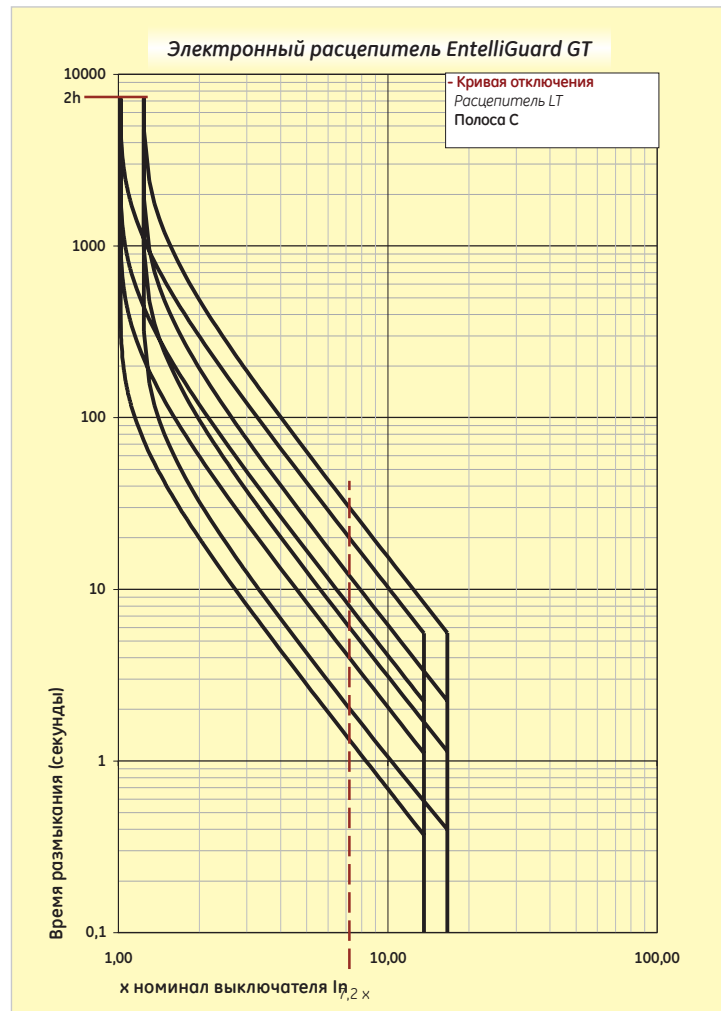
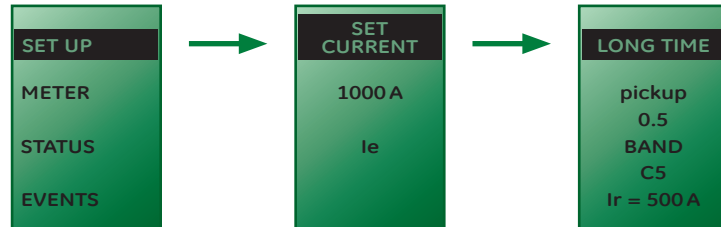
Защита от перегрузок LT-C и LTD

Электронные расцепители имеют очень точную и простую в установке защиту от перегрузок или длительную защиту (LT-C). Выключатели спроектированы таким образом, что бы срабатывать при перегрузках, равных 112% от уставовленного значения в течение 2-х часов с погрешностью в 10%.⁽¹⁾

Существует 66 различных значений токовой отсечки (смотри стр. В.4), обеспечивающих достаточно широкий диапазон настроек в диапазоне от 0,2 до 1 от выбранного номинала выключателя (In).

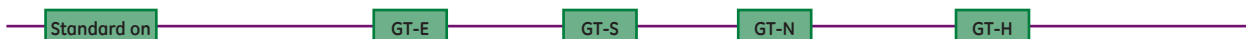
Тип защиты LT-C спроектирован для использования вместе с вышестоящей или нижестоящей аппаратурой защиты цепи, и имеет I²t инверсную защиту, которая имеет кривую отключения, аналогичную кривой стандартных промышленных тепло-магнитных аппаратов защиты. Кривая отключения, приведенная рядом, характеризует устройства в холодном состоянии. Тепловая модель выключателя определяется нагреванием подсоединенных цепей и оборудования. Это устройство продолжает отслеживать процесс охлаждения, за счет так называемой функции «тепловой памяти», даже после того, как цепь разомкнута. Таким образом, подача напряжения в цепь или на оборудование, которое еще не остыло, не возможно. Тепловая память отслеживает состояние системы в течение 12-ти минут после отключения электропитания. Для того, что бы обеспечить возможность для точной калибровки тепловых характеристик защищаемого оборудования, а так же, чтобы точно подобрать кривые под вышестоящие / нижестоящие выключатели, предусмотрены 22 временных диапазона LTD.

Далее приведенная таблица показывает задержки по времени и максимальное общее время выключения для трех наиболее часто используемых опорных точек на кривой для каждого диапазона. График показывает поведение LT для диапазонов C-4, C-8, C-13 и C-22.



Время отключения при перегрузках, при определенных уровнях перегрузки, для выбранного диапазона LTD в секундах

x I _г	Смин.	C-2	C-3	C-4	C-5	C-6	C-7	C-8	C-9	C-10	C-11	C-12	C-13	C-14	C-15	C-16	C-17	C-18	C-19	C-20	C-21	Смакс.	
1,5	Макс.	7,8	23,4	46,7	62,3	93,4	125	156	187	218	249	280	311	374	436	498	560	623	685	747	810	872	934
	Мин.	4,0	12,0	24,0	32,0	48,0	64,1	80,1	96,1	112	128	144	160	192	224	256	288	320	352	384	416	448	480
3	Макс.	1,3	3,86	7,73	10,3	15,5	20,6	25,8	30,9	36,1	41,2	46,4	51,5	61,8	72,1	82,4	92,7	103	113	124	134	144	155
	Мин.	0,80	2,41	4,82	6,43	9,64	12,9	16,1	19,3	22,5	25,7	28,9	32,1	38,6	45,0	51,4	57,8	64,3	70,7	77,1	83,6	90,0	96,4
7,2	Макс.	0,21	0,62	1,24	1,66	2,49	3,32	4,15	4,98	5,81	6,64	7,47	8,30	9,96	11,6	13,3	14,9	16,6	18,3	19,9	21,6	23,2	24,9
	Мин.	0,13	0,40	0,81	1,07	1,61	2,15	2,69	3,22	3,76	4,30	4,83	5,37	6,45	7,52	8,60	9,67	10,7	11,8	12,9	14,0	15,0	16,1
Класс защиты электромотора по IEC 947-4									10b			10			20			30			40		



(1) В соответствии с требованиями стандарта IEC 90647-2 и IEC 90647-4.



Защита от перегрузок LT-F и LTD

Защита от перегрузок LT-F и LTD.

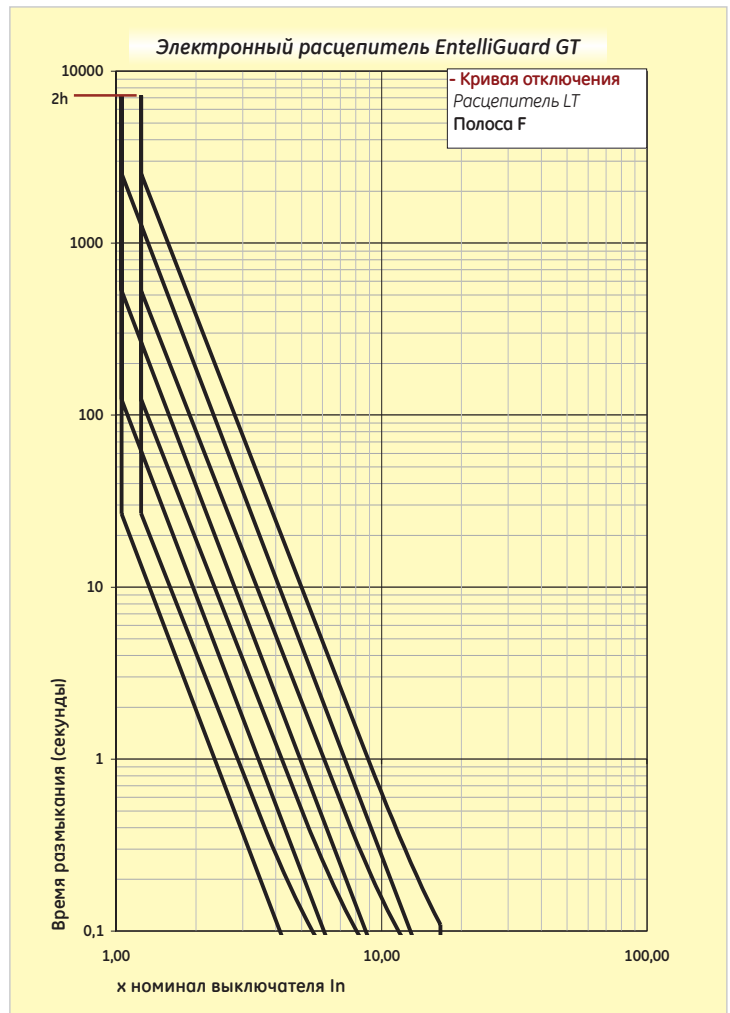
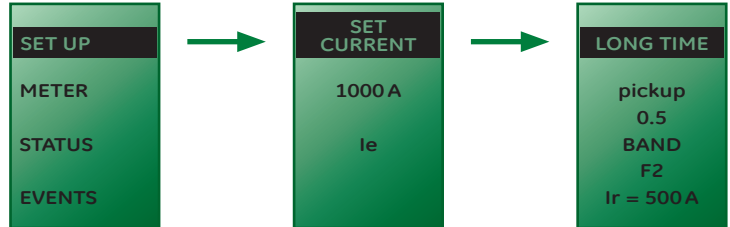
В качестве опции предлагается второй тип защиты от перегрузок. Данная защита сконструированная таким образом, чтобы срабатывать при перегрузках, равных 112% от установленного значения в течение 2-х часов с погрешностью в 10%.⁽¹⁾

Предусмотрены те же 66 значений токовой отсечки, обеспечивающих достаточно широкий диапазон настроек в диапазоне от 0,2 до 1 от выбранного номинала выключателя (In).

Кривая отключения, приведенная рядом, характеризует устройства в холодном состоянии. Тепловая модель выключателя определяется нагреванием подсоединенных цепей и оборудования. Это устройство продолжает отслеживать процесс охлаждения за счет так называемой функции «тепловой памяти» даже после того, как цепь разомкнута. Таким образом, подача напряжения в цепь или на оборудование, которое еще не остыло, не возможно. Тепловая память отслеживает состояние системы в течение 12-ти минут после отключения электропитания.

Тип защиты LT-F спроектирован для использования вместе с вышестоящими или нижестоящими плавкими предохранителями и имеет кривую отключения, форма которой аналогична кривой плавких предохранителей промышленного производства. Всего предусмотрено 22 временных диапазона LTD, таким образом общее количество полос расширяется до 44.

Далее приведенная таблица показывает задержки по времени и максимальное общее время отключения для трех наиболее часто используемых опорных точек на кривой отключения для каждого диапазона. График показывает поведение LT для диапазонов C-4, C-8, C-13 и C-22.



Время отключения при определенных уровнях перегрузки для выбранного диапазона LTD в секундах

x I _r	Fмин.	F-2	F-3	F-4	F-5	F-6	F-7	F-8	F-9	F-10	F-11	F-12	F-13	F-14	F-15	F-16	F-17	F-18	F-19	F-20	F-21	F _{макс.}	
1,5	Макс.	1,44	4,19	7,62	11,9	17,2	23,9	32,3	42,8	56	72	93	118	150	190	239	302	380	477	600	752	942	1153
	Мин.	0,64	1,87	3,39	5,30	7,67	10,7	14,4	19,0	25	32	41	53	67	85	107	135	169	213	267	335	419	514
3	Макс.	0,09	0,26	0,48	0,74	1,08	1,50	2,01	2,67	3,49	4,51	5,80	7,39	9,39	11,9	15,0	18,9	23,8	29,9	37,5	47,0	58,9	72,1
	Мин.	0,04	0,12	0,21	0,33	0,48	0,67	0,90	1,19	1,55	2,01	2,57	3,29	4,18	5,29	6,68	8,41	10,6	13,3	16,7	20,9	26,2	32,1
7,2	Макс.				0,03	0,05	0,06	0,08	0,11	0,14	0,18	0,22	0,28	0,36	0,45	0,57	0,72	0,90	1,13	1,42	1,78	2,18	
	Мин.				0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,08	0,10	0,13	0,16	0,20	0,25	0,32	0,40	0,50	0,63	0,79	1,03	

Standard on

GT-H

(1) В соответствии с требованиями стандарта IEC 90647-2 и IEC 90647-4.



Таблица с указанием установок времени

66 значений тока I_г могут быть установлены для выбранного номинала автоматического выключателя (In).

Номинал выкл.	Коэфф.	Первичная установка значения I _e (A) Вторичная установка значения I _r (A)					
		400	390	385	380	180	160
400	1	400	390	385	380	180	160
	0,95	380	371	366	361	171	152
	0,9	360	351	347	342	162	144
	0,85	340	332	327	323	153	136
	0,8	320	312	308	304	144	128
	0,75	300	293	289	285	135	120
	0,7	280	273	270	266	126	112
	0,65	260	254	250	247	117	104
	0,6	240	234	231	228	108	96
	0,55	220	215	212	209	99	88
0,5	200	195	193	190	90	80	
630	1	630	615	610	605	280	250
	0,95	599	584	580	575	266	238
	0,9	567	554	549	545	252	225
	0,85	536	523	519	514	238	213
	0,8	504	492	488	484	224	200
	0,75	473	461	458	454	210	188
	0,7	441	431	427	424	196	175
	0,65	410	400	397	393	182	163
	0,6	378	369	366	363	168	150
	0,55	347	338	336	333	154	138
0,5	315	308	305	303	140	125	
800	1	800	784	776	768	350	315
	0,95	760	745	737	730	333	299
	0,9	720	706	698	691	315	284
	0,85	680	666	660	653	298	268
	0,8	640	627	621	614	280	252
	0,75	600	588	582	576	263	236
	0,7	560	549	543	538	245	221
	0,65	520	510	504	499	228	205
	0,6	480	470	466	461	210	189
	0,55	440	431	427	422	193	173
0,5	400	392	388	384	175	158	
1000	1	1000	980	970	960	450	400
	0,95	950	931	922	912	428	380
	0,9	900	882	873	864	405	360
	0,85	850	833	825	816	383	340
	0,8	800	784	776	768	360	320
	0,75	750	735	728	720	338	300
	0,7	700	686	679	672	315	280
	0,65	650	637	631	624	293	260
	0,6	600	588	582	576	270	240
	0,55	550	539	534	528	248	220
0,5	500	490	485	480	225	200	
1250	1	1250	1225	1210	1196	560	500
	0,95	1188	1164	1150	1136	532	475
	0,9	1125	1103	1089	1076	504	450
	0,85	1063	1041	1029	1017	476	425
	0,8	1000	980	968	957	448	400
	0,75	938	919	908	897	420	375
	0,7	875	858	847	837	392	350
	0,65	813	796	787	777	364	325
	0,6	750	735	726	718	336	300
	0,55	688	674	666	658	308	275
0,5	625	613	605	598	280	250	
1600	1	1600	1568	1552	1536	720	630
	0,95	1520	1490	1474	1459	684	599
	0,9	1440	1411	1397	1382	648	567
	0,85	1360	1333	1319	1306	612	536
	0,8	1280	1254	1242	1229	576	504
	0,75	1200	1176	1164	1152	540	473
	0,7	1120	1098	1086	1075	504	441
	0,65	1040	1019	1009	998	468	410
	0,6	960	941	931	922	432	378
	0,55	880	862	854	845	396	347
0,5	800	784	776	768	360	315	

Номинал выкл.	Коэфф.	Первичная установка значения I _e (A) Вторичная установка значения I _r (A)					
		2000	1960	1940	1920	900	800
2000	1	2000	1960	1940	1920	900	800
	0,95	1900	1862	1843	1824	855	760
	0,9	1800	1764	1746	1728	810	720
	0,85	1700	1666	1649	1632	765	680
	0,8	1600	1568	1552	1536	720	640
	0,75	1500	1470	1455	1440	675	600
	0,7	1400	1372	1358	1344	630	560
	0,65	1300	1274	1261	1248	585	520
	0,6	1200	1176	1164	1152	540	480
	0,55	1100	1078	1067	1056	495	440
0,5	1000	980	970	960	450	400	
2500	1	2500	2450	2425	2400	1125	1000
	0,95	2375	2328	2304	2280	1069	950
	0,9	2250	2205	2183	2160	1013	900
	0,85	2125	2083	2061	2040	956	850
	0,8	2000	1960	1940	1920	900	800
	0,75	1875	1838	1819	1800	844	750
	0,7	1750	1715	1698	1680	788	700
	0,65	1625	1593	1576	1560	731	650
	0,6	1500	1470	1455	1440	675	600
	0,55	1375	1348	1334	1320	619	550
0,5	1250	1225	1213	1200	563	500	
3200	1	3200	3136	3104	3072	1440	1280
	0,95	3040	2979	2949	2918	1368	1216
	0,9	2880	2822	2794	2765	1296	1152
	0,85	2720	2666	2638	2611	1224	1088
	0,8	2560	2509	2483	2458	1152	1024
	0,75	2400	2352	2328	2304	1080	960
	0,7	2240	2195	2173	2150	1008	896
	0,65	2080	2038	2018	1997	936	832
	0,6	1920	1882	1862	1843	864	768
	0,55	1760	1725	1707	1690	792	704
0,5	1600	1568	1552	1536	720	640	
4000	1	4000	3920	3880	3840	1800	1600
	0,95	3800	3724	3686	3648	1710	1520
	0,9	3600	3528	3492	3456	1620	1440
	0,85	3400	3332	3298	3264	1530	1360
	0,8	3200	3136	3104	3072	1440	1280
	0,75	3000	2940	2910	2880	1350	1200
	0,7	2800	2744	2716	2688	1260	1120
	0,65	2600	2548	2522	2496	1170	1040
	0,6	2400	2352	2328	2304	1080	960
	0,55	2200	2156	2134	2112	990	880
0,5	2000	1960	1940	1920	900	800	
5000	1	5000	4900	4850	4800	2250	2000
	0,95	4750	4655	4608	4560	2138	1900
	0,9	4500	4410	4365	4320	2025	1800
	0,85	4250	4165	4123	4080	1913	1700
	0,8	4000	3920	3880	3840	1800	1600
	0,75	3750	3675	3638	3600	1688	1500
	0,7	3500	3430	3395	3360	1575	1400
	0,65	3250	3185	3153	3120	1463	1300
	0,6	3000	2940	2910	2880	1350	1200
	0,55	2750	2695	2668	2640	1238	1100
0,5	2500	2450	2425	2400	1125	1000	
6400	1	6400	6272	6208	6144	2880	2560
	0,95	6080	5958	5898	5837	2736	2432
	0,9	5760	5645	5587	5530	2592	2304
	0,85	5440	5331	5277	5222	2448	2176
	0,8	5120	5018	4966	4915	2304	2048
	0,75	4800	4704	4656	4608	2160	1920
	0,7	4480	4390	4346	4301	2016	1792
	0,65	4160	4077	4035	3994	1872	1664
	0,6	3840	3763	3725	3686	1728	1536
	0,55	3520	3450	3414	3379	1584	1408
0,5	3200	3136	3104	3072	1440	1280	

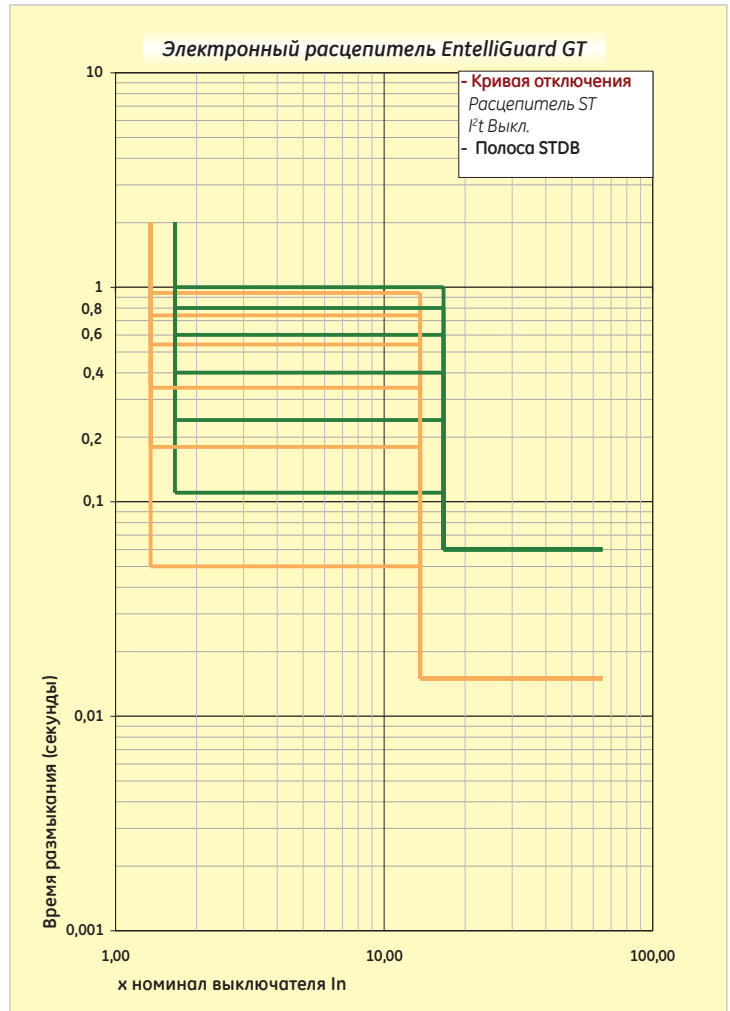
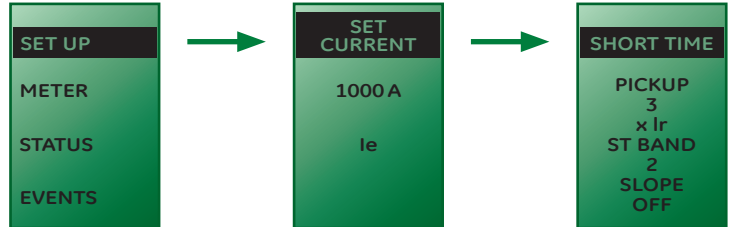
Защита от токов короткого замыкания ST и STDB

Защита от токовых перегрузок и токов короткого замыкания ST, STDB.

Электронные расцепители и комбинированные выключатели EntelliGuard могут быть оснащены целым рядом различных аппаратов защиты от КЗ, каждый из которых имеет свои отличительные характеристики и области применения. Аппараты защиты от токов короткого замыкания с выдержкой по времени спроектированы таким образом, что бы обеспечивать селективность в определенном диапазоне значений тока и представляяют уникальную комбинацию множественных временных диапазонов и установок тока.

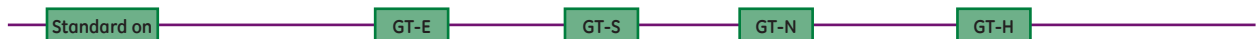
Для того, что бы обеспечить селективность с большим количеством других нижестоящих аппаратов и при этом не ухудшая время отключения цепи, предусмотрены 17 различных временных диапазонов. Данное устройство имеет диапазон коэффициентов регулирования значений токов от 1,5 до 12⁽²⁾ ($\pm 10\%$) с шагом 0,5.

На рисунке показаны 6 из 17-ти доступных временных диапазонов во всем диапазоне калибровки. В таблице показаны минимальные значения задержек по времени и максимальные общие значения времени отключения цепи для всех временных диапазонов.



Время отключения цепи при определенных уровнях для выбранного диапазона STDB – I²t Выкл., в миллисекундах⁽²⁾.

	x Ir	Мин.	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	Макс.
1,5 x	Откл.	90	100	110	120	170	190	240	270	300	340	400	450	600	700	800	900	1000
$\pm 10\%$	Не откл.	30	40	50	60	110	130	180	210	240	280	340	390	540	640	740	840	940
12 x	Откл.	90	100	110	120	170	190	240	270	300	340	400	450	600	700	800	900	1000
$\pm 10\%$	Не откл.	30	40	50	60	110	130	180	210	240	280	340	390	540	640	740	840	940

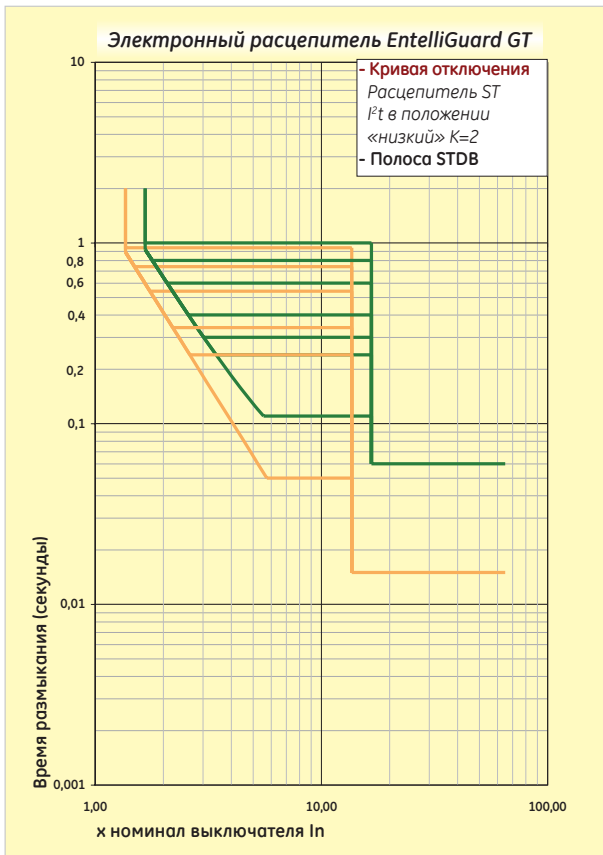


(1) В некоторых случаях ограничены со стороны минимального значения, смотрите стр. В.11.

(2) Цифры, обозначенные красным, соответствуют требованиям стандарта IEC 60479-1 и IEC 60364 при частоте 50 циклов.



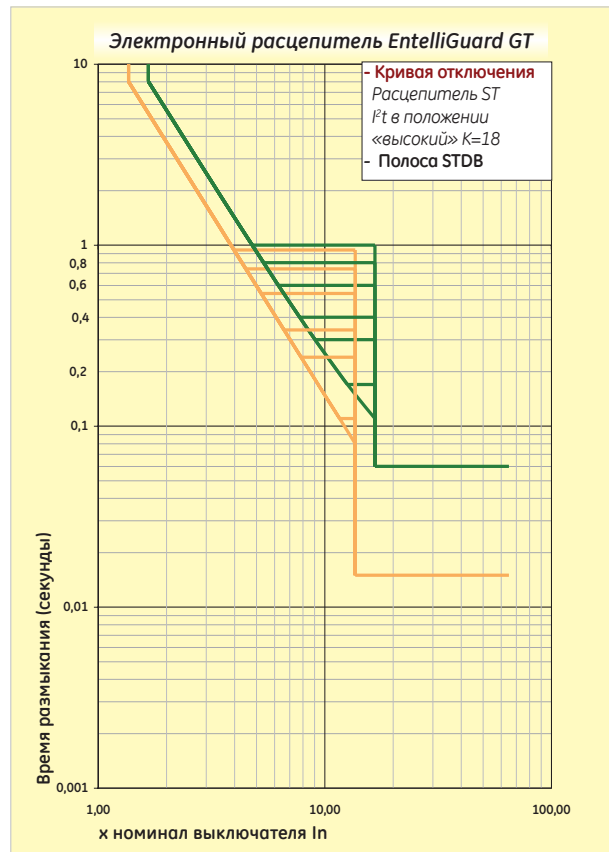
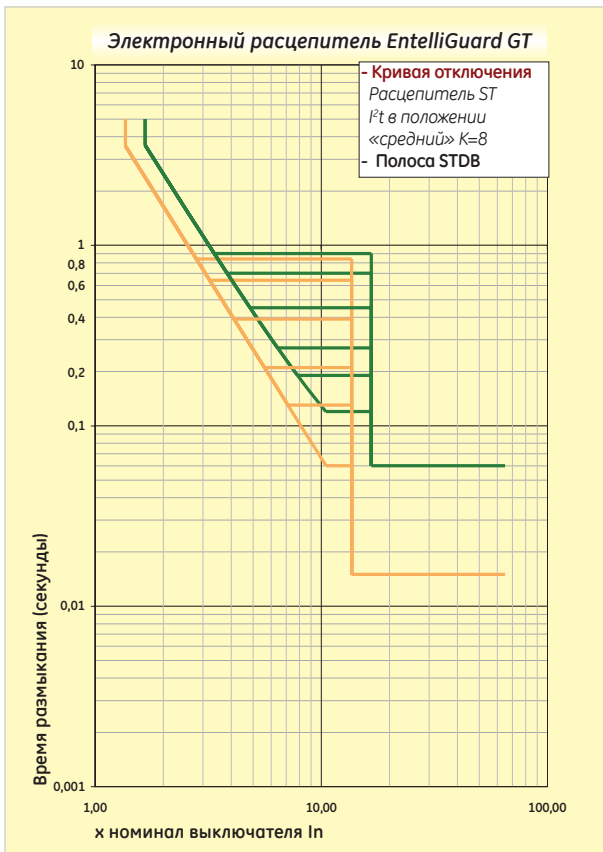
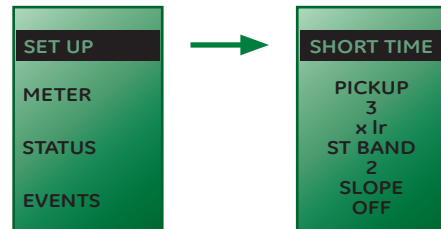
Защита от токов короткого замыкания (ST) и I^2t



Защита от токов короткого замыкания (ST), инверсная защита I^2t ⁽¹⁾.

Устройство S может быть откалибровано в соответствии с зависимостью I^2t . Такая квадратичная зависимость, как правило, используется для того, чтобы обеспечить селективность с нижестоящими плавкими предохранителями или улучшить селективность с нижестоящими автоматами защиты. Предусмотрены 17 различных временных диапазонов и кроме этого данное устройство имеет диапазон коэффициентов регулирования значений токов от 1,5 до 12⁽¹⁾ ($\pm 10\%$) с шагом 0,5 (значение выключения).

Три приведенных графика показывают три зависимости I^2t (низкий, средний и высокий), а так же их пересечение с 17-ю временными диапазонами во всем диапазоне настроек.



Standard on

GT-E

GT-S

GT-N

GT-H

(1) При выборе полосы плавкого предохранителя LT, функция I^2t не доступна.



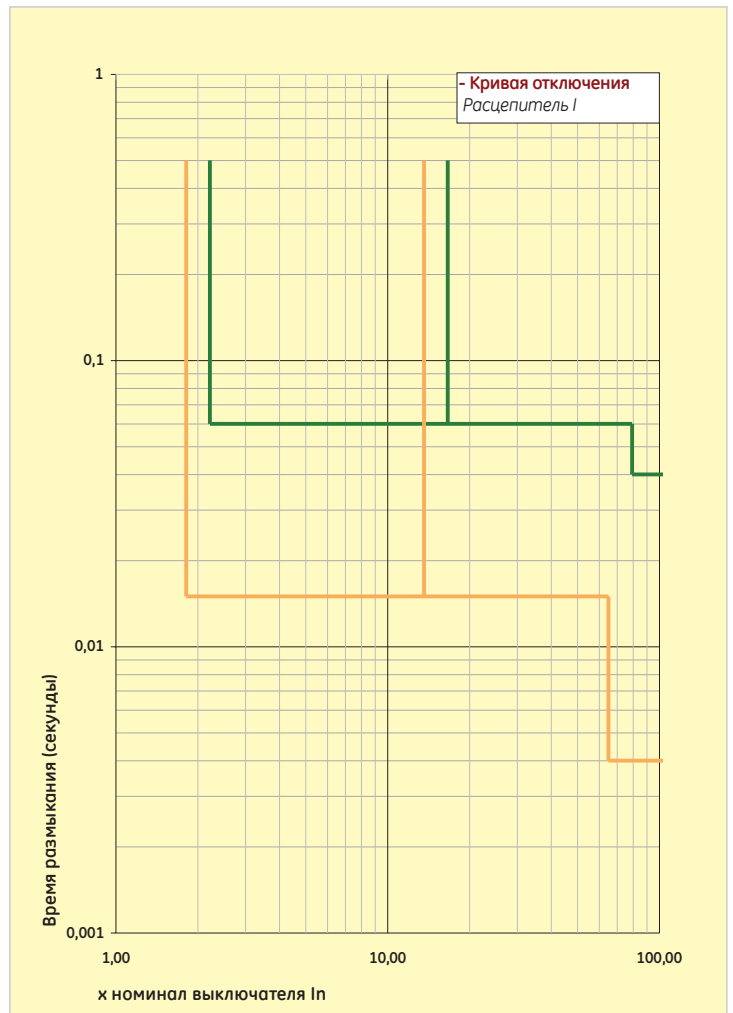
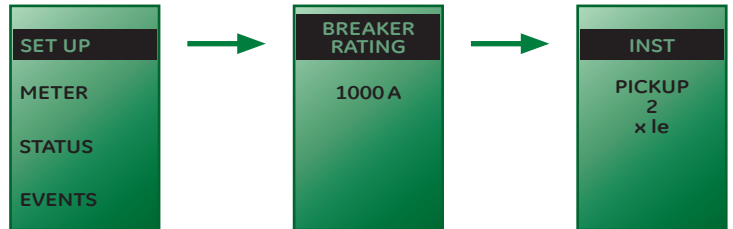
Защита от токов короткого замыкания (мгновенная защита) (I)

Защита от токов короткого замыкания, мгновенно отключающие выключатели (I).

Расцепитель настраивается пользователем и позволяет отключать цепь с большой скоростью при достижении током, заранее определенного уровня. Мгновенная защита выключателя может использоваться совместно с аппаратами защиты от токов короткого замыкания с небольшой задержкой по времени (ST) или как замена этому типу защиты. Предусмотрена возможность регулировать ток с коэффициентом от 2, до 15 ($\pm 10\%$) от значения первичного тока (I_e) с шагом 0,5 (значение выключения).

Для выключателей, номинальный ток которых более 4000А максимальная вставка 15 x в некоторых случаях ограничивается меньшим значением благодаря номинальному току выключателя и его способностью выдерживать токи короткого замыкания (смотри страница В.11). Система мгновенного размыкания цепи, используемая в составе устройства размыкания, и имеет уникальную программируемую функцию, которая заключается в том, что выключатель ждет, пока не сработает нижестоящий аппарат защиты, и только потом реагирует на перегрузку по току. Эта функцию обеспечивает уникальную комбинацию **селективности и скорости**.

На графике показаны максимальные значения времени отключения цепи и значения задержки во всем диапазоне токов и переход к аппаратуре защиты HSIOC (смотри страницу В.11).



Standard on

GT-S

GT-N

GT-H



Защита от токов короткого замыкания, мгновенно срабатывающие аппараты защиты (I)

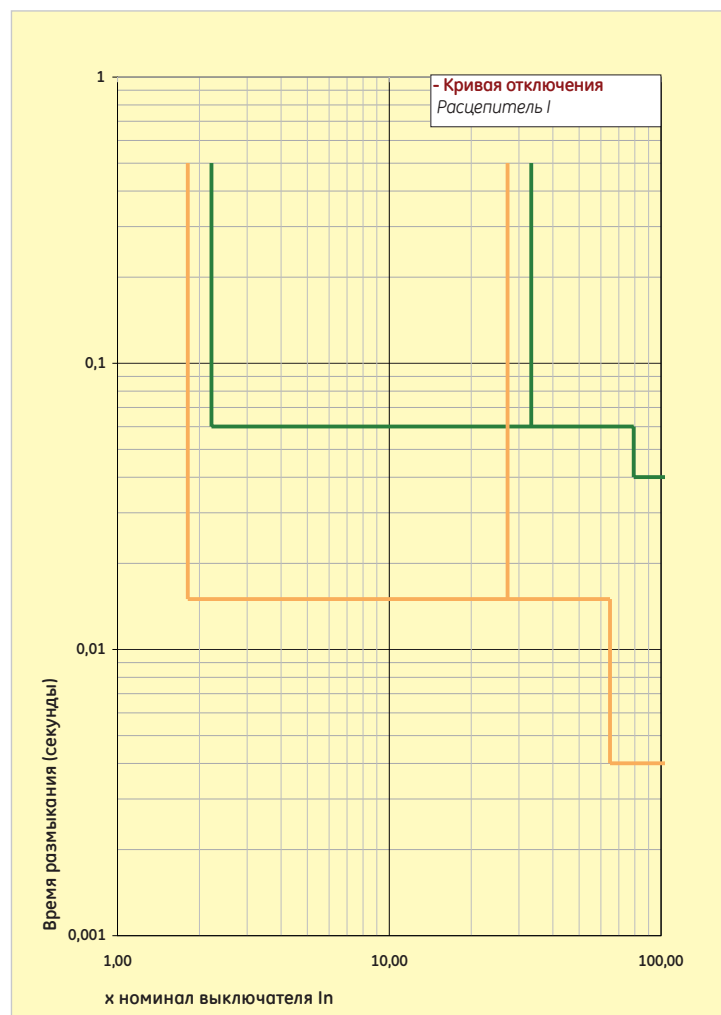
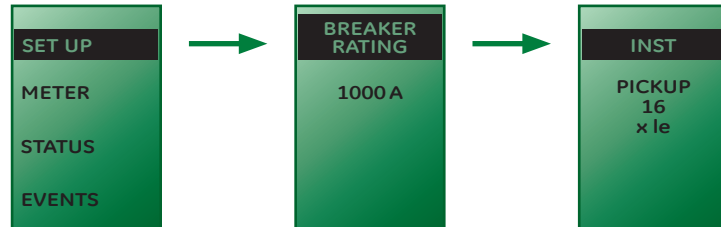
Мгновенная защита выключателя (I) с расширенным диапазоном

Защита с расширенным диапазоном, построена на том же принципе, что и стандартная с мгновенным срабатыванием, однако имеют более широкий диапазон токов.

В таких типах защиты, диапазон расширен с 2 до 15, до с 2 до 30 ($\pm 10\%$) от значения первичного тока (I_e). До $I_e \times 15$ шаг составляет 0,5, а после $I_e \times 15$ шаг составляет 1.

Для выключателей, номинальный ток которых более 2000 А максимальная вставка 30 x в некоторых случаях ограничивается меньшим значением, благодаря номинальному току выключателя и его способностью выдерживать токи короткого замыкания (смотри страница В.11). Как и для стандартных типов защиты, в расцепителях с расширенным диапазоном, система мгновенного размыкания цепи, используемая в составе выключателя EntelliGuard, имеет уникальную программируемую функцию, которая заключается в том, что выключатель ждет, пока не сработает нижестоящий выключатель, и только потом реагирует на перегрузку по току. Эта функцию обеспечивает уникальную комбинацию **селективности и скорости**.

На графике показаны максимальные значения времени размыкания цепи и значения задержки во всем диапазоне токов и переход к выключателю HSIOC (смотри страницу В.11).



Введение

A

B

C

D

E

F

X

Optional on

GT-S

GT-N

GT-H



Временно уменьшенная защита от токов короткого замыкания

Временно пониженные установки расцепителей от токов короткого замыкания с мгновенным срабатыванием.

Когда происходит короткое замыкание, выделяется большое количество электрической энергии, что может быть опасно для пользователя, находящегося в этот момент в непосредственной близости с оборудованием.

Для того, что бы ограничить уровень тока в таких случаях, а так же для того, что бы уменьшить время отключения, электронные выключатели EntelliGuard могут быть оборудованы защитой с мгновенным срабатыванием с временно уменьшенными параметрами.

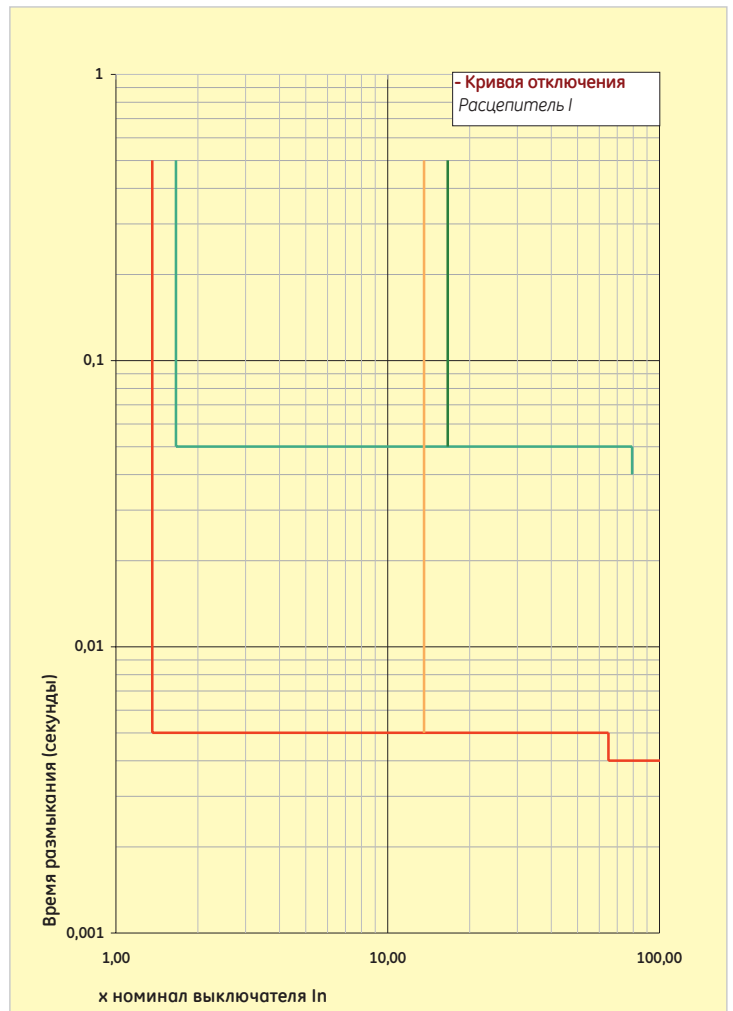
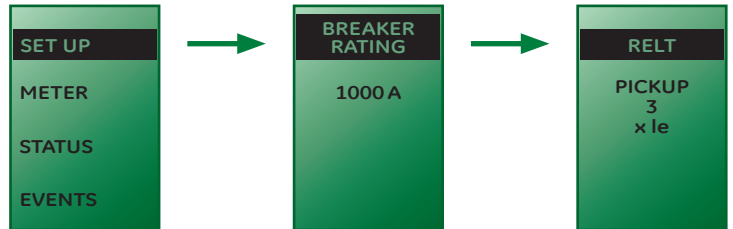
Эти так называемые устройства **RELT** могут устанавливаться на входе блока и передавать сигналы на электронные расцепители или включаться вручную при помощи ЖК экрана. Когда это устройство установлено, оно выдает сигнал включенного состояния (RELT ON). При отключении этого устройства расцепитель возвращается в свое первоначальное состояние⁽¹⁾.

Устройство RELT может быть настроено в диапазоне от 1,5 до 15 ($\pm 10\%$) от значения первичного тока (I_e) с шагом 0,5 (значение срабатывания). Расцепитель отключает цепь в течение 50 миллисекунд.

На графике показаны максимальные значения времени отключения цепи и значения не отключения во всем диапазоне токов и переход к выключателям HSIOC (смотри страницу B.11).

Информация о процедуре настройки расцепителя может быть найдена в стандарте IEEE 1548.

(1) Информация о выходных сигналах реле на странице B.17.



Вставки устройств защиты от КЗ – защита от КЗ: HSIOC, MCR

Вставки устройств защиты от КЗ.

Для того, чтобы защитить автоматические выключатели EntelliGuard от повреждений, которые могут произойти в результате того, что ток выходит за допустимые пределы, в некоторых случаях максимальные значения вставок ST & I ограничиваются меньшими значениями.

Данные значения приведены в таблицах справа.

Номинал выключат. In	Первичный ток Ie	Выключатель I _{cw}			
		50 кА	65 кА	85 кА	100 кА
5000 A	5000 A			10x	10x
6400 A	6400 A			10x	10x
		Максимальное значение I или Ext. I (x I _e) ³			
2000 A	2000 A	24x	30x	30x	30x
2500 A	2500 A		25x	30x	30x
3200 A	3200 A		19x	25x	30x
4000 A	4000 A		15x	20x	24x
5000 A	5000 A			15x	19x
6400 A	6400 A			13x	15x

Серым цветом обозначены типы выключателей, не доступные.

Устройство защиты HSIOC.

Для того, чтобы защитить выключатели от очень высоких токов короткого замыкания, которые могут привести к повреждению эклектических компонентов защиты, силовые автоматические выключатели EntelliGuard оснащаются защитой типа HSIOC.

Данный тип защиты высокого уровня от токов короткого замыкания, спроектированы таким образом, чтобы размыкать цепи при заданном пониженном значении тока⁽³⁾. Эти устройства размыкают цепь, тем самым ограничивая время протекания высокого тока короткого замыкания до 40 миллисекунд.

Как правило, расцепители HSIOC настроены на значение, которое немного выше, чем оговоренный 1-секундный нижний порог срабатывания выключателя, в котором расцепитель, типа HSIOC, установлен. Это гарантирует селективность на оговоренном 1-секундном уровне, с учетом допустимого отклонения системы⁽²⁾.

Устройства защиты от токов включения (MCR).

Если расцепитель замкнут, то при протекании через него тока короткого замыкания обязательно, что бы он разомкнул цепь до того, как электрическое оборудование или ее компоненты выйдут из строя.

Все силовые автоматические выключатели EntelliGuard⁽³⁾, предназначены для размыкания цепи в случае неисправности, и оснащены защитой от замыкания на КЗ (MCR).

Обзор расцепителей HSIOC, входящих в состав автоматических выключателей:	Установленное значение (rms)
<i>Типоразмер 1</i>	
GG04S – GG20S	50000 A
GG04N – GG20N	65000 A
GG04H – GG20H	65000 A
<i>Типоразмер 2</i>	
GG25N – GG40N	65000 A
GH32N и GH40N	65000 A
GG04E – GG20E	85000 A
GG25H – GG40H	85000 A
GH32H и GH40H	85000 A
GH32M и GH40M	85000 A
<i>Типоразмер 3</i>	
GG32G – GG40G	100000 A
GG40M – GG64M	100000 A
GG40L – GG64L	100000 A

Обзор расцепителей MCR, входящих в состав автоматических выключателей:	Установленное значение (rms)
<i>Типоразмер 1</i>	
GG04S – GG20S	42000 A
GG04N – GG20N	50000 A
GG04H – GG20H	65000 A
<i>Типоразмер 2</i>	
GG25N – GG40N	65000 A
GH32N и GH40N	65000 A
GG04E – GG20E	85000 A
GG25H – GG40H	85000 A
GH32H и GH40H	85000 A
GH32M и GH40M	85000 A
<i>Типоразмер 3</i>	
GG32G – GG40G	100000 A
GG40M – GG64M	100000 A
GG40L – GG64L	100000 A

Обзор расцепителей MCR, входящих в состав неавтоматических выключателей	Установленное значение (rms)
<i>Типоразмер 1</i>	
GW04N – GW20N	65000 A
<i>Типоразмер 2</i>	
GW04M – GW40M	85000 A
GZ32H и GZ40H	85000 A
<i>Типоразмер 3</i>	
GJ40L – GJ64L	100000 A

(1) Если расцепитель кратковременного отключения выключен, максимальный или расширенный ток отсечки уменьшается до 15 x I_e для всех типов, номинальный ток которых менее 4000 A и до 10 x I_e для типов, номинальный ток которых составляет 5000 A и 6400 A.

(2) Если автоматический выключатель не оснащен расцепителем, размыкающим цепь мгновенно (H или Hi), либо когда такие расцепители разомкнуты, порог срабатывания по току устройства HSIOC автоматически снижается на 10%.

(3) Только для неавтоматических выключателей.

Защита от утечки на землю: GF и GFD (остаточного типа)

Защита от утечки на землю (GF).

Для того, что бы защитить оборудование или его компоненты от непрямого контакта возможно использование расцепителей, которые будут отключать источник питания при обнаружении утечки на землю. В соответствии с требованиями стандарта HD384, данные устройства должны обнаруживать утечку и разомкнуть цепь питания, в течение указанного промежутка времени.

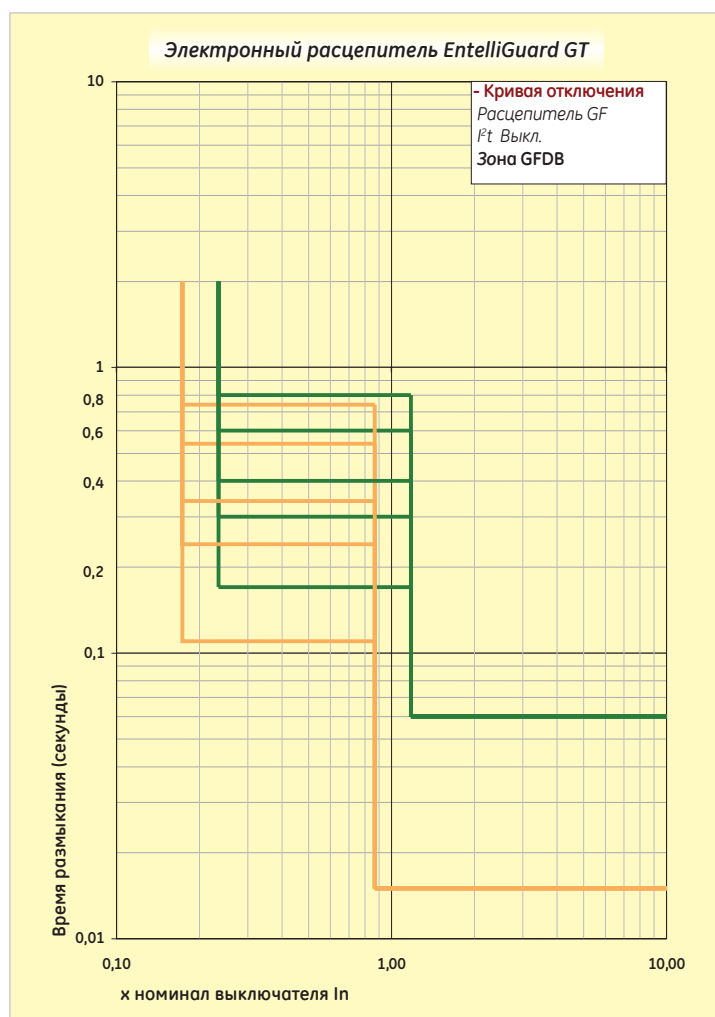
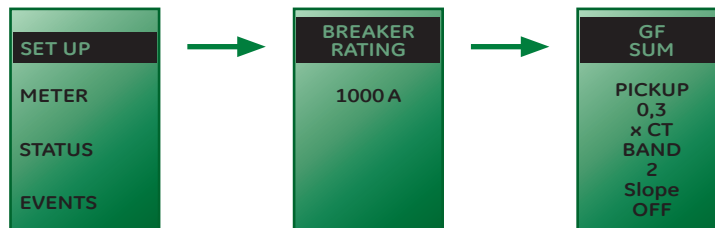
Для выполнения этого требования, возможно использование расцепителей от токов короткого замыкания. Однако эти расцепители, как правило, настраиваются на значения, слишком высокие, что бы обнаруживать кратковременные утечки на землю.

Защита от токов короткого замыкания, предлагаемая в качестве опции, спроектирована таким образом, что бы обнаруживать токи, значения которых ниже тех, которые оговариваются стандартом для устройств защиты от токов короткого замыкания. Принцип работы таких устройств заключается в остаточном сложении тока фазы и нейтрали. Когда в результате утечки на землю создается дисбаланс в системе. Аппаратура защиты обнаруживает результирующий ток утечки, в результате выдается предупреждающий сигнал или сигнал на отключение соответствующего командно аппарата, таким образом, поврежденная цепь размыкается.

Защита от утечки на землю может регулироваться в диапазоне от 0,2 до 1⁽¹⁾ ($\pm 15\%$) от значения номинального тока выбранного выключателя (In) с шагом 0,01 (значение срабатывания). Для того, что бы обеспечить селективность с нижестоящими устройствами, предусмотрено 14 различных временных полос.

На графике справа показаны 14 временных полос по всем диапазоне номинальных токов. Таблица показывает минимальную задержку по времени и максимальное общее время размыкания цепи для всех временных полос.

Защита от утечки на землю должна контролировать ток во всех фазах и нейтрали. Когда трехполюсный выключатель устанавливается в системе с четырьмя проводниками (три полюса + нейтраль), на нейтрали должен быть установлен четвертый датчик⁽²⁾. Если Вы используете 4-х полюсный автомат защиты EntelliGuard, на нейтрали датчик уже установлен.



Время размыкания цепи при утечке на землю для выбранной зоны GFDB – I²t Выкл., в миллисекундах⁽³⁾.

x I _r		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
0,2 x	Откл.	110	120	140	170	190	240	270	340	400	450	600	700	800	900
±10%	Не откл.	50	60	80	110	130	180	210	280	340	390	540	640	740	840
0,6 x	Откл.	110	120	140	170	190	240	270	340	400	450	600	700	800	900
±10%	Не откл.	50	60	80	110	130	180	210	280	340	390	540	640	740	840

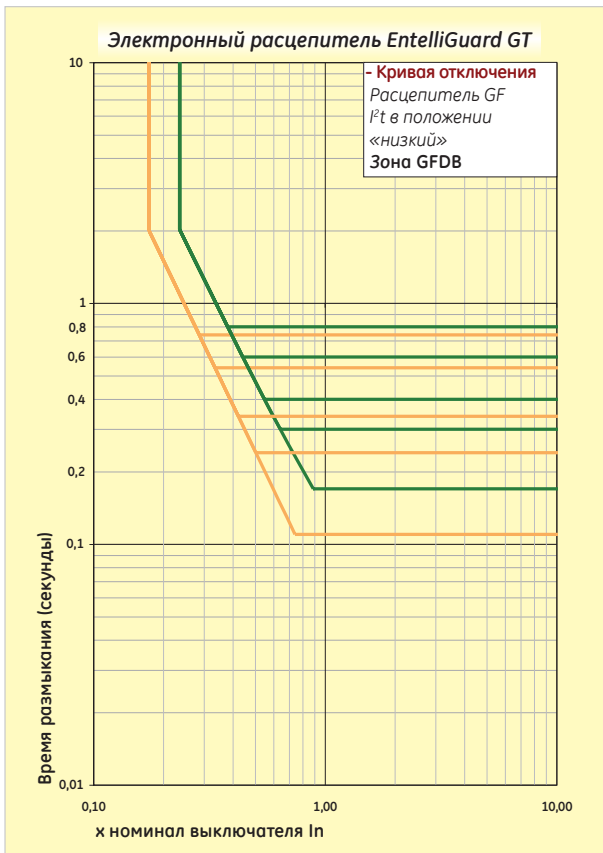
(1) При наличии вспомогательного источника питания 24 В постоянного тока диапазон установок расширяется до 0,1 до 0,2.

(2) Рекомендуется использовать катушку Роговского соответствующего номинала.

(3) Цифры, обозначенные красным, соответствуют требованиям стандарта IEC 60479-1 и IEC 60364 при частоте 50 циклов.



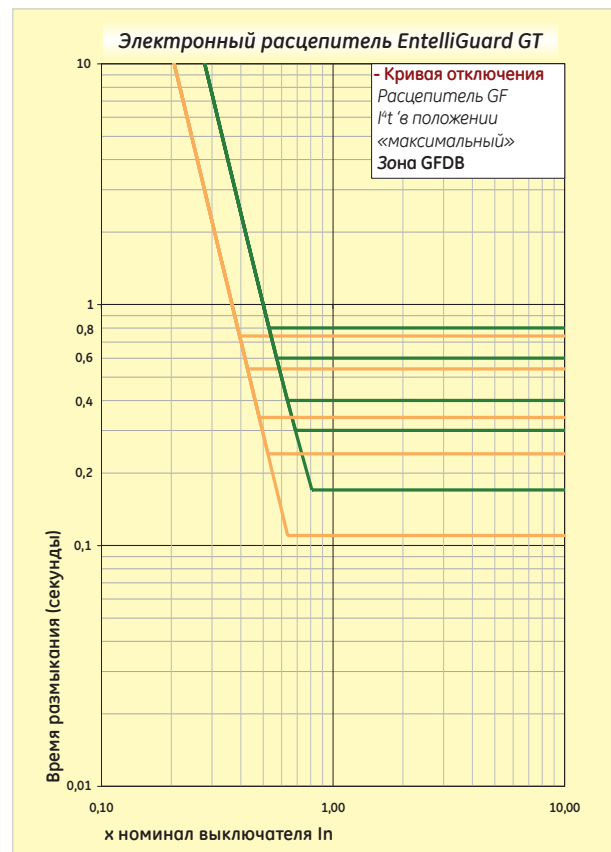
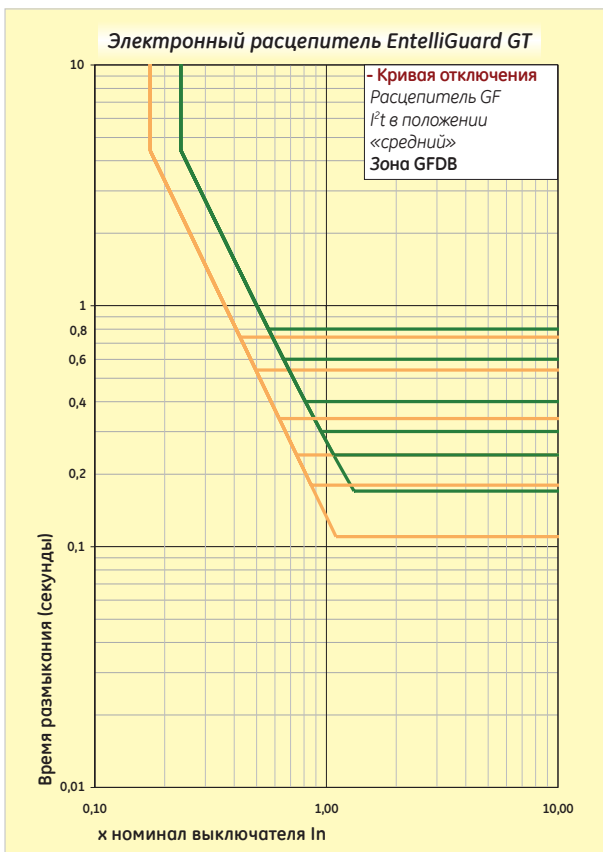
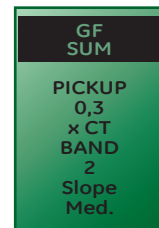
Защита от утечки на землю: GF и инверсная защита I²t



Защита от утечки на землю: GF и инверсная защита I²T.

Защита от утечки на землю может быть отрегулирована в соответствии с зависимостью I²t, которая, как правило, используется для обеспечения селективности с нижестоящими плавкими предохранителями, либо для улучшения селективности с вышестоящими выключателями.

Пользователь имеет возможность выбрать ток в диапазоне 0,2 – 1⁽¹⁾ x номинальный ток выключателя In с шагом 0,01. (значение срабатывания) и одну из 14-ти временных полос. Три графика на этой странице показывают имеющиеся зависимости I²t (низкую, среднюю и высокую) и их пересечение с 14-ю имеющимися временными полосами во всем диапазоне токов.



Optional on

GT-E

GT-S

GT-N

GT-H

(1) При наличии вспомогательного источника питания 24 В постоянного тока диапазон установок расширяется до 0,1 до 0,2.

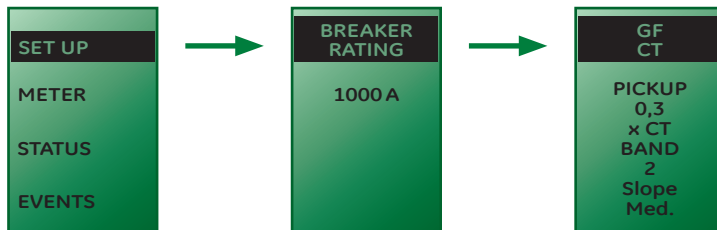
Защита от утечки на землю

Метод возврата через землю, метод возврата на источник через землю, ограниченный ток утечки на землю (REF).

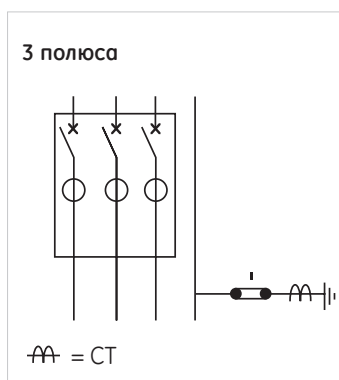
Защита от утечки на землю. Метод «возврата на источник через землю».

В качестве опции электронные расцепители могут применяться со схемами защиты от утечки на землю, в которых ток между нейтралью и землей измеряется датчиком утечки на землю, расположенным в линии связи нейтрали и земли системы. Эта опция требует использования вспомогательного источника питания на 24 В постоянного тока, а электронный расцепитель должен иметь дополнительный вход трансформатора тока (ТТ). Вывод заземления С должен находиться в непосредственной близости с выключателем¹⁴, а промежуточный трансформатор тока должен располагаться в выключателе. Когда датчик обнаруживает ток утечки, расцепитель EntelliGuard выдает сигнал на срабатывание соответствующего выключателя, размыкая, тем самым, цепь и выдавая предупреждающий сигнал.

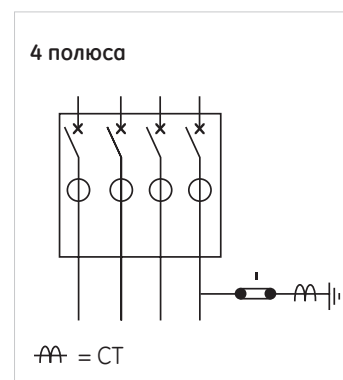
Пользователь имеет возможность выбрать ток в диапазоне $0,2 - 1^{15}$ x номинальный ток выключателя I_n с шагом 0,01 (значение срабатывания). Для обеспечения селективности с нижестоящим плавкими предохранителями, либо для улучшения селективности с нижестоящими выключателями, предусмотрены 14 различных временных полос в трех вариантах зависимости I^2t . (Те же данные и кривые принимаются как стандартные для остаточной защиты (по сумме) от утечки на землю).



4-х проводная система



4-х проводная система



Optional on

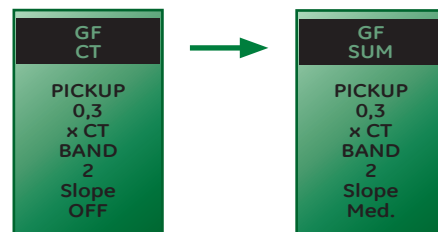
GT-H

Двойная защита от утечки на землю.

Расцепитель позволяют пользователю комбинировать функции двух систем GF sum и GF TT, получая, таким образом, двойную усовершенствованную систему защиты от утечки на землю.

В зависимости от конфигурации выбранного автоматического выключателя и конфигурации сети, в которой используется данные выключатели, необходима установка устройств, указанных в таблице рядом.

Для установки выключателя необходима установка промежуточного трансформатора тока (промежуточный СТ). Это устройство всегда поставляется, когда заказывается трансформатор с контактом заземления.



Сеть	Количество полюсов EntelliGuard™	Остаточная защита от утечки на землю (сумма)	Возврат на источник через землю	GF сумма + GF TT
3 провода (3 полюса)	3		4-й ТТ Промежуточный ТТ	4-й ТТ Int. ТТ
4 провода (3 полюса + нейтраль)	3	4-й Rg	4-й ТТ Промежуточный ТТ	4-й ТТ Int. ТТ
	4		4-й ТТ Промежуточный ТТ	4-й Rg 4-й ТТ Int. ТТ

Optional on

GT-H

(1) Предельное значение 10 метров.

(2) При наличии дополнительного источника питания 24 В постоянного тока диапазон установок расширяется до 0,1 до 0,2.



Область селективности, снижение нагрузки и индикация размыкания

Зона селективности, функция снижения нагрузки, индикаторы причин отключения (регистрация событий) и счетчик операций выключателя (пакет данных).

Зоны селективности (ZSI).



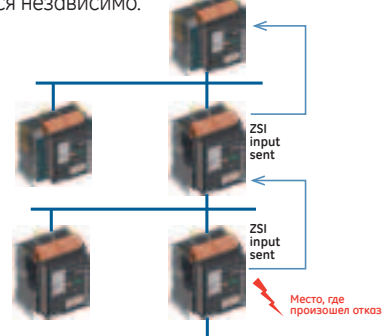
Зоны селективности (ZSI).

Это устройство было специально спроектировано для того, чтобы объединить скорость и селективность. Для подключения требуется один или два простых двухжильных провода, для того, чтобы подсоединить вход и выход ZNS между двумя или более расцепителями¹⁶. Если выключатель обнаруживает утечку, он выдает сигнал на вышестоящий выключатель для того, чтобы изменить его установку по времени на другую, более высокую, определенную ранее. Если выключатель не имеет определенную задержку по времени (мгновенная защита), то когда поступает сигнал, устройство ждет 5 полуциклов и отключает цепь. Выключатель, который изна-

тельно обнаружил отказ, размыкает цепь только после передачи указанных сигналов. EntelliGuard предлагают эту уникальную функцию защиты:

Защита от токов КЗ с задержкой по времени (ST... STDB). Стандартная защита от утечки на землю и защита от возврата на источник через землю (GF, GFDB). Мгновенная защита (I₁ and I_n).

Когда на вход выключателя поступает сигнал ZSI, выключатель меняет установленную задержку срабатывания на установку ZSI. Оба этих значения задержки определяются пользователем и могут определяться независимо.



Optional on

GT-S

GT-N

GT-H

Сигнализация снижения нагрузки.

Функция сигнализации отключения нагрузки была спроектирована для того, чтобы дать возможность пользователю отключать не приоритетные потребители до того, как функция LT разомкнет цепь вследствие перегрузки.

Кроме этого, данная функция может использоваться для того, чтобы контролировать расход мощности в цепи, в которой установлен выключатель EntelliGuard. Эта функция контролирует, чтобы ток, протекающий по цепи, не был выше заранее определенного значения.

Устройство контролирует ток в цепи и выдает предупреждающий сигнал когда нагрузка в одном из полюсов защищаемой цепи превышает заранее

установленное значение. Значение может устанавливаться для двух каналов в диапазоне от 0,5 до 1 от номинала выключателя с шагом 0,05, в обоих каналах предусмотрена функция включения и выключения. Когда максимальное измеренное значение тока полюса превышает заранее установленное значение включения в одном из каналов в течение времени более 60-ти секунд выдается сигнал, который говорит о том, что снижение нагрузки может предупредить размыкание цепи вследствие перегрузки. Когда максимальное измеренное значение тока полюса падает ниже заранее установленного значения выключения, в одном из каналов в течение времени, более 60-ти секунд, сигнал перестает выдаваться¹⁷. Эта функция включена в систему регистрации данных расцепителей типа GH-T.



Optional on

GT-H

Индикаторы причин отключения (регистрация событий) и счетчик операций выключателя (пакет данных).

Электронный расцепитель отслеживает причины, по которым тот или иной выключатель разомкнул цепь. Получить доступ к данным можно через меню EVENTS (события), индикатор причин размыкания цепи сохраняет информацию максимум о 10-ти событиях, которые привели к отключению выключателя EntelliGuard.

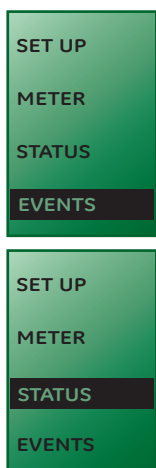
При подключении доп. источника питания сохраняется информация о времени и дате, когда произошло событие. Индикатор причины размыкания цепи сохраняет информацию о следующих событиях:

Перегрузка по току (LT, ST, I GF).

Функции реле (смотри страницу B13).

Шунтирование или размыкание вследствие понижения напряжения (при условии, что соответствующие контакты подсоединены через расцепитель).

Доступ к счетчику операций можно получить через меню STATUS (состояние). В счетчике хранится информация о 255 токовых перегрузках (LT, ST, I, GF-EF). Данные можно просмотреть и сбросить при помощи меню STATUS.



Optional on

GT-E

GT-S

GT-N

GT-H

(1) Смотри схему на странице E.4.

(2) Смотри раздел с выходными сигналами реле на странице B.17.

Функции измерения и электропитание

Амперметр
Амперметр поставляется вместе с расцепителями M-рго. С его помощью можно просмотреть значение тока на каждой из фаз и нейтрали.

Когда выключатель работает при номинальном токе, точность амперметра составляет 2%, а при 50-85% от полной нагрузки, точность составляет 5%.

Параметр	Точки измерения	Единицы измерения	Разрешение	Точность при 100% номинале выключателя
Фазный ток	L1, L2, L3, N	A	0000	2%

Полный пакет измерений.
Электронные расцепители типа GT-N, GT-H имеют дополнительную измерительную функцию, которая предоставляет пользователю возможность просмотреть значения всех существенных электрических параметров. Таблица справа показывает доступные параметры, единицы измерения и точность измерения. Когда измерения выведено на экран, пользователь имеет возможность рассчитать интересующие его параметры.
Кроме этого, расцепитель рассчитывает сумму потребляемой энергии в кВт*час и в кВА*час по всем трем полюсам. Эти параметры сохраняются и пересчитываются каждую секунду. Так же расцепитель имеет опцию возврата суммирования.
В соответствии с тем же посекундным методом расчета рассчитывается необходимое количество активной, полной и реактивной мощности. Если источник питания имеет нейтраль, значения рассчитываются по полюсам и одно общее значение. Расчет максимального значения требуемой мощности может осуществляться только для активной мощности. Эти данные сохраняются в памяти устройства и могут обновляться по истечении интервала времени, определенного пользователем. Когда вновь рассчитанное пиковое значение требуемой мощности превышает ранее рассчитанное значение, в память устройства записывается большая величина. В устройстве предусмотрена опция сбрасывания этого значения.

Параметр	Точки измерения	Единицы измерения	Разрешение	Точность при 100% номинале выключ.
Ток	L1, L2, L3, N	A	0000	2%
Напряжение	L1, L2, L3	B	0000	2%
Коэфф. мощности	L1, L2, L3	%	00	4%
Частота	L1, L2, L3, N	Гц	00	1 цикл
Полная мощность	L1, L2, L3	кВА	000,000	4%
Активная мощность	L1, L2, L3	кВт	000,000	4%
Реактивная мощность	L1, L2, L3	кВА (p)	000,000	4%
Среднее значение требуемой мощности	L1, L2, L3	кВА	000,000	4%
Пиковое значение требуемой мощности	L1, L2, L3	кВт	000,000	4%

Standard on

GT-E

GT-S

GT-N

GT-H

Стабилизатор напряжения и вспомогательный источник питания.
Для того, что бы пользоваться выше описанным усовершенствованными функциями измерений, необходимо отслеживать напряжение по полюсам и нейтрали, а так же подавать полученные значения на электронный расцепитель. Для этой цели в конструкции EntelliGuard предусмотрено некоторое количество стабилизаторов напряжения, которые стабилизируют и передают опорное напряжение источника питания на расцепитель. Если Вы пользуетесь опцией выполнения измерений в первый раз, Вам необходимо будет установить первичное значение напряжения.

Целый ряд дополнительных опций расцепителя требует подключения вспомогательного источника питания на 24В постоянного тока. Для этой цели предусмотрен преобразователь, преобразующий и стабилизирующий стандартное напряжение сети в напряжение постоянного тока 24В. Кроме этого, наличие источника питания 24В постоянного тока улучшает скорость и функции размыкания цепи, когда нагрузка в цепи достаточно низкая (менее 20%), а опорное напряжение отсутствует. Отдельно поставляемый тестовый набор может использоваться в качестве временного источника питания. Это устройство имеет встроенную аккумуляторную батарею на 24В постоянного тока.

Accessory for

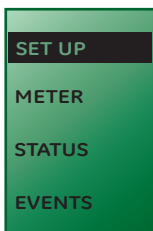
GT-S

GT-N

GT-H



Функции релейной защиты; Реле и вводы расцепителя Мониторинг нагрузки



Функции релейной защиты.

Электронный расцепитель GN-H обладает пятью функциями релейной защиты. Среди этих функций возможно упомянуть включение, выключение и выдача предупреждающего сигнала в активном состоянии, который сохраняется в журнале событий устройства и передается по шине связи. Каждая функция релейной защиты может быть сконфигурирована что бы размыкать цепь и / или передавать предупреждающий сигнал через релейный выход.

Защитное реле	Область регулирования	Шаг	Точность	Состояние выключателя
Высокое напряжение	110% - 115% от линейного напряжения	1%	2%	Замкнуто или разомкнуто
Задержка по времени	от 1 до 15 секунд	1 сек.	± 0,1 сек.	Замкнуто или разомкнуто
Низкое напряжение	30% - 85% от линейного напряжения	1%	2%	Замкнуто или разомкнуто
Задержка по времени	от 1 до 15 секунд	1 сек.	± 0,1 сек.	Замкнуто или разомкнуто
Небаланс напряжения	Разница в 10% - 50% между макс. или мин. и средним значением	1%	2%	Замкнуто или разомкнуто
Задержка по времени	от 1 до 15 секунд	1 сек.	± 0,1 сек.	Замкнуто или разомкнуто
Обратная полярность	От источника к потребителю или от потребителя к источнику			Замкнуто или разомкнуто
Обратная установка	от 10 до 990 кВт	10кВт	2%	Замкнуто или разомкнуто
Небаланс тока	Разница в 10% - 50% между макс. или мин. и средним значением	1%	2%	Замкнуто или разомкнуто
Задержка по времени	от 1 до 15 секунд	1 сек.	± 0,1 сек.	Замкнуто или разомкнуто

Standard on

GT-H



Выходы реле.

Существует два программируемых выхода реле (1А 24В переменного тока или постоянного тока). Эти выходы могут использоваться для выдачи сигнала на мгновенное размыкание либо могут быть запрограммированы на определенную функцию или группу функций защиты, описанных выше. Доступ к выходам обеспечивается через меню установок SETUP. Подключение выводов осуществляется через вторичные клеммы выключателя, как это показано на странице E4. Возможны установки, показанные рядом.

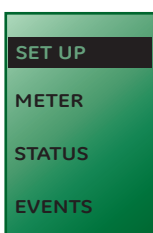
Функция	Группа
Сигнализация замыкания на землю ⁽¹⁾	Относится к группе 1
Перегрузка по току (GF, INST, LT, ST)	Относится к группе 2
Релейная защита	Относится к группе 3
Сигнализация по току 1	Относится к группе 4
Сигнализация по току 2	Относится к группе 5
Исправность	Относится к группе 6
Сигнализация утечки на землю (GF) и аварийного отключения	Относится к группе 8

(1) Работает только тогда, когда включена функция сигнализации утечки токов на землю (GFA).

Standard on

GT-N

GT-H



Входные сигналы электронного расцепителя.

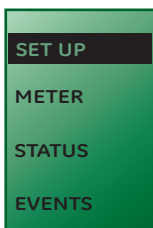
Существуют два программируемых входа. Эти входы могут использоваться для того, что бы включать функцию мгновенного размыкания или могут использоваться в качестве входов для размыкания выключателя. На входы может подаваться напряжение в диапазоне до 24В переменного тока или до 30В постоянного тока.

Доступ ко входам обеспечивается через меню установок SETUP. Подключение выводов осуществляется через вторичные клеммы выключателя, как это показано на странице E4.

Standard on

GT-N

GT-H



Мониторинг нагрузки.

Когда происходит отказ, иногда можно визуализировать событие. Данная опция предусмотрена в расцепителях типа GT-H, с ее помощью возможно отслеживать и визуализировать любые отказные ситуации. Устройство отслеживает 8 циклов, 4 до и 4 после события с разрешением 48 выборок за цикл при частоте 50 Гц и сохраняет данные в памяти устройства.

Данные регистрируются по всем трем полюсам и нейтрали. После того, как произойдет аварийная ситуация, информация о ней сохраняется в памяти устройства и доступ к этой информации осуществляется через клиентский модуль программного обеспечения Enervista. Когда загрузка этого программного обеспечения будет завершена, расцепитель выполняет повторное включение этой функции.

Standard on

GT-H



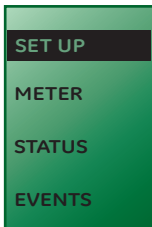
Защита нейтрали, выбор параметров возврата, тестовый набор. Линии связи, защита нейтрали, выбор режима возврата, параметры настройки, тестовый комплект



Линии связи.

Некоторые автоматические выключатели с электронными расцепителями GT могут быть оснащены функцией, позволяющей передавать данные в двух направлениях по шинам Modbus и Profibus. Эта опционная функция передачи данных требует наличия вспомогательного источника питания 24 В, способного подавать сигнал 90 мА на шину Modbus и 240 мА на шину Profibus. Все параметры расцепителя могут программироваться посредством линии связи (или через клавиатуру). Среди программируемых функций можно перечислить функцию защиты от перегрузок по току, функции релейной защиты, выдачу предупреждающих сигналов и т.д.

Электронный расцепитель имеет блокирующий пароль, который предотвращает несанкционированное изменение параметров по линиям связи или при помощи клавиатуры. Расцепитель полностью соответствует протоколу Modbus, поддерживается двунаправленный Modbus 485. Устройство сконфигурировано таким образом, что бы работать при постоянной скорости двоичной передачи (в бодах), или менять скорость двоичной передачи до тех пор, пока данные не будут переданы. Хост цепи линии связи могут работать при скоростях передачи 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600 и 19200 бод. Поддерживаются Profibus DP RS485, тип II и сети Multidrop.



Защита нейтрали.

Электронные расцепителя M-рго, входящие в состав автоматических выключателей, и способны определять наличие нейтрали в выключателе, в котором они установлены. Настроить параметры нейтрали возможно через меню установок (set up menu), после чего устройства защиты LT, ST и I

могут быть совместно настроены на одну из следующих значений:

0%, 50%, 63% или 100% от значения, установленного для аппарата защиты полюса.



Функция возврата.

Когда происходит отказ, расцепитель отключает цепь. Далее, нормальной практикой является проверить причину отключения, перед тем как в цепь снова будет подано напряжение. Сделать это можно повторно включив выключатель. Дополнительная опция расцепителя позволяет пользователю узнать причину размыкания цепи, амплитуду тока утечки и место, где произошел отказ, тем самым позволяя пользователю легко и точно определить действия, необходимые для устранения неисправности.

В соответствии с процедурой функция возврата автоматического выключателя должна быть установлена в ручной режим. Однако в некоторых случаях необходимо, что бы автомат защиты повторно взводился автоматически. Если это необходимо, функция возврата должна быть установлена в положение «Автоматический».

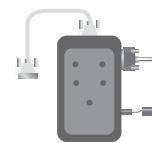
Выбрать ручной или автоматический режим можно при помощи выключателя, расположенного на лицевой панели расцепителя.



Набор полного диапазона номиналов.

Каждый расцепитель для того, чтобы работать правильно, должно быть оснащено отдельным разъемом номинала. Разъем полного диапазона номиналов вставляется в гнездо на передней панели устройства.

Когда это устройство не установлено расцепитель будет работать в диапазоне 16 – 18% от номинального значения автомата защиты I_n.



Контрольное устройство.

Для того, что бы убедиться, что расцепитель подключен к автоматическому выключателю должным образом, а так же, для того, чтобы убедиться, что схема расцепителя работает правильно, предусмотрено контрольное устройство. Это устройство имеет встроенный аккумулятор, представляющий

собой встроенный источник питания на 24 В, который может запитывать устройство в случаях, когда сетевое питание отсутствует. Это устройство вставляется в разъем, расположенный на передней панели расцепителя.



Обзор функций – электронный расцепитель GT

		GT-E	GT-S	GT-N	GT-H	Примечание	
Установочный интерфейс	ЖК экран, обеспечивающий доступ к 4-м меню.	X	X	X	X	--	
	Сенсорные настройки.	X	X	X	X	--	
	Многоязычный	X	X	X	X	--	
	Регулируемая функция выбора режимов «Ручной» или «Автоматический» повторного включения.	X	X	X	X	--	
Длительная защита или защита от перегрузок по току	6 начальных установок тока с разъемом полного диапазона номиналов (коэффициенты 1; 0,975; 0,9625; 0,95; 0,45 и 0,4 , умноженные на номинальный ток выключателя In).	X	X	X	X	--	
	11 вторичных установок тока Ir (коэффициенты кратности срабатывания 1; 0,95; 0,9; 0,85; 0,8; 0,75; 0,7; 0,65; 0,6; 0,55; 0,5 , умноженные на начальную установку Ie).	X	X	X	X	--	
	Конечный диапазон установок от 0,2 до 1 с 66 точками установок.	X	X	X	X	--	
	22 временных диапазона температурной защиты (тип C) от класса 0,5 до 40 (диапазоны при 7,2 x Ir).	X	X	X	X	--	
	22 временных диапазона для аппаратов защиты типа F (плавкие предохранители).	-	-	-	X	--	
Кратковременная защита от токов короткого замыкания	Защита нейтрали 0-50%-63%-100%.	X	X	X	X	--	
	Функция охлаждения и тепловой памяти.	X	X	X	X	--	
	Диапазон установок Ii от 2 до 15 Ie (первичная установка).	X	X	X	X	--	
	Шаг 0,5 В (всего 22 установок).	X	X	X	X	--	
Мгновенная защита от токов короткого замыкания	Возможность включения .	-	-	-	X	--	
	17 установок задержек по времени (STDB) в диапазоне от 30 до 940 миллисекунд, в результате получаем время отключения 90 – 1000 миллисекунд.	X	X	X	X	--	
	Время отключения цепи соответствует требованиям IEC 40979-1 и IEC 60364.	X	X	X	X	--	
	3 временных полосы защиты I²t.	X	X	X	X	--	
Мгновенная защита от токов короткого замыкания	Стандартная	Диапазон установок Ii от 2 до 15 Ie (первичная установка).	-	X	X	X	--
		Шаг 0,5 В (всего 28 установок).	-	X	X	X	--
		Возможность включения .	-	X	X	X	--
	Расширенная	Обеспечение селективности.	-	X	X	X	--
		Постоянная мгновенная защита или защита HSIOS.	X	X	X	X	--
		Диапазон установок Ii от 2 до 30 Ie (первичная установка).	-	O	O	O	--
		Шаг 0,5 В с 2-15 и 1 В с 15-30 (всего 43 установок).	-	O	O	O	--
		Возможность включения .	-	O	O	O	--
		Обеспечение селективности.	-	O	O	O	--
	Пониженная	Постоянная мгновенная защита или защита HSIOS.	X	X	X	X	--
		Диапазон установок Ii от 1,5 до 15 Ie (первичная установка).	-	-	X	X	--
		Шаг 0,5 В (всего 29 установок).	-	-	X	X	--
Защита от утечки на землю	Возможность включения .	-	-	X	X	--	
	Удаленное и непосредственное включение и выключение с сигнализацией положения.	-	-	X	X	--	
	Диапазон установок Ii от 0,1 до 1 In (номинал выключателя) ¹⁾ .	O	O	O	O	--	
	Шаг 0,01 В (всего 92 установок).	O	O	O	O	--	
	Возможность включения .	-	-	-	O	--	
	14 установок задержек по времени (GFDB) в диапазоне от 50 до 840 миллисекунд, в результате получаем время отключения 110 – 900 миллисекунд.	O	O	O	O	--	
	Время отключения цепи соответствует требованиям IEC 40979-1 и IEC 60364.	O	O	O	O	--	
	3 временных полосы защиты I²t.	O	O	O	O	--	
	Остаточный принцип.	O	O	O	O	--	
	Принцип возврата на источник через землю.	-	-	-	O	N	
	Возможность применения UEF, REF, SEF.	-	-	-	O	N	
	Возможно комплексное применение UEF, REF, SEF.	-	-	-	O	N	
Набор измеряемых параметров	Ток (L1, L2, L3, N).	X	X	X	X	--	
	Напряжение (L1, L2, L3).	-	-	X	X	C	
	Общая активная энергия (кВт*час).	-	-	X	X	C	
	Активная мощность (L1, L2, L3, общая).	-	-	X	X	C	
	Полная мощность (L1, L2, L3, общая).	-	-	X	X	C	
	Реактивная мощность (L1, L2, L3, общая).	-	-	X	X	C	
	Общая мощность (L1, L2, L3, общая).	-	-	X	X	C	
	Пиковое значение мощности (кВт) (общее).	-	-	X	X	C	
	Требуемое значение мощности (кВт) (общее).	-	-	X	X	C	
	Частота (L1, L2, L3).	-	-	X	X	--	
Релейная защита	Небаланс напряжения.	-	-	-	X	N	
	Пониженное напряжение.	-	-	-	X	N	
	Повышенное напряжение.	-	-	-	X	N	
	Небаланс тока.	-	-	-	X	N	
	Обратная полярность.	-	-	-	X	N	
Диагностика и хранение данных	Индикатор причины размыкания.	X	X	X	X	--	
	Информация о размыкании (амплитуда / полюс).	-	-	-	X	--	
	Мониторинг нагрузки.	-	-	-	X	N	
	Счетчик отключений.	X	X	X	X	--	
	Журнал регистрации событий (размыканий).	X	X	X	X	--	
	Релейная защита по уровню тока (отключение нагрузки).	-	-	-	X	--	
	Индикатор рабочего / не рабочего состояния.	-	-	-	X	--	
Другие	Собачка.	X	X	X	X	--	
	Блокирование выбранной зоны по ST, GF, I.	-	O	O	O	--	
	Вход состояния расцепляющего шунта.	-	-	-	O	--	
	Вход состояния UVR.	-	-	-	O	--	
	Выходы общего реле (2) и электронные входы (2).	-	-	X	X	--	
	Двухнаправленная передача информации.	-	O	O	X	N	
	Modbus.	-	O	O	O	N	
	Profibus.	-	-	-	O	N	
Вспомогательный источник питания 24 В постоянного тока.	O	O	O	O	--		
Контрольное устройство со встроенным аккумулятором.	O	O	O	O	--		

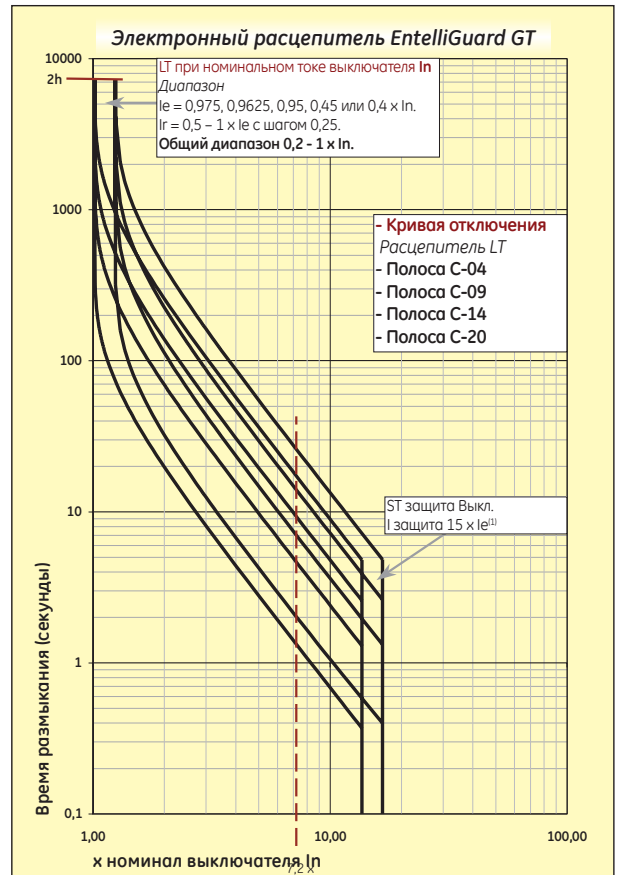
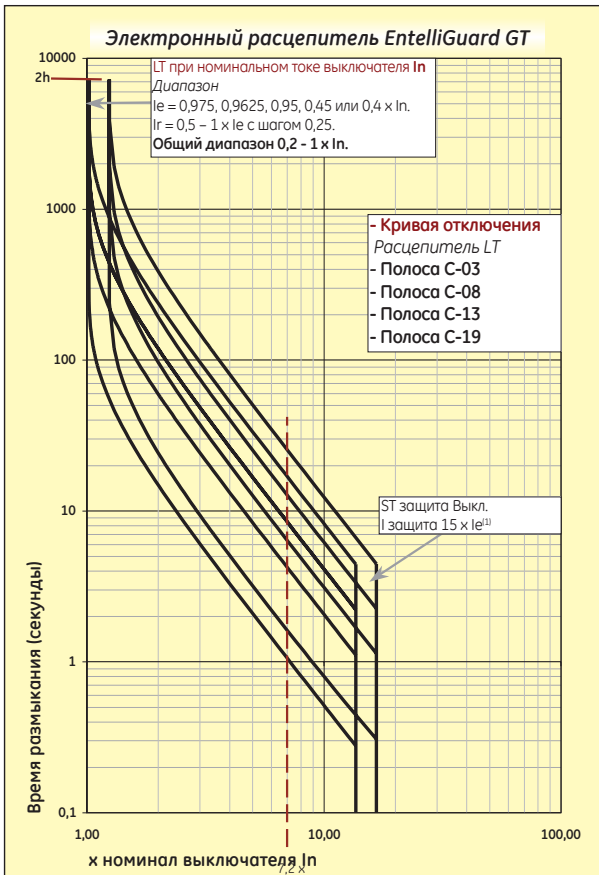
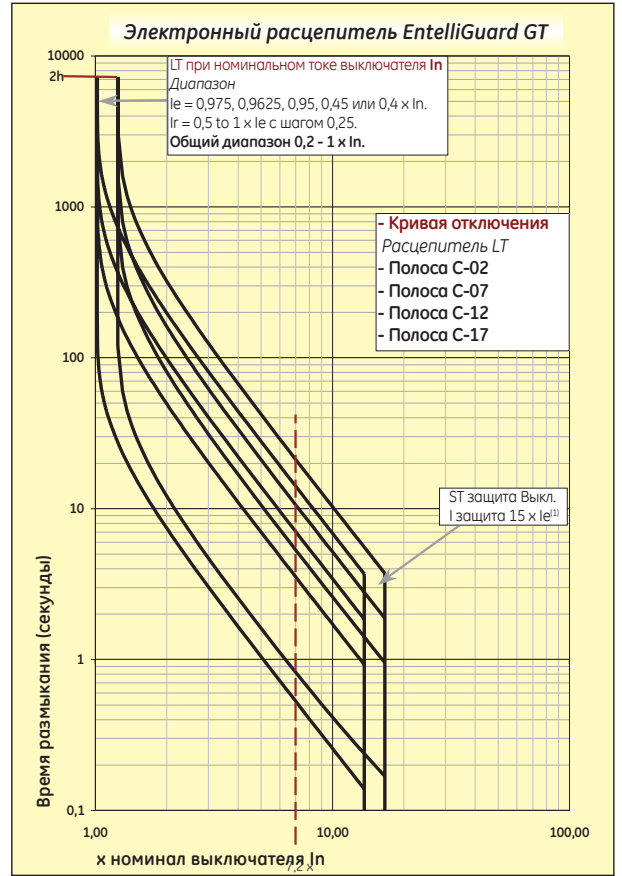
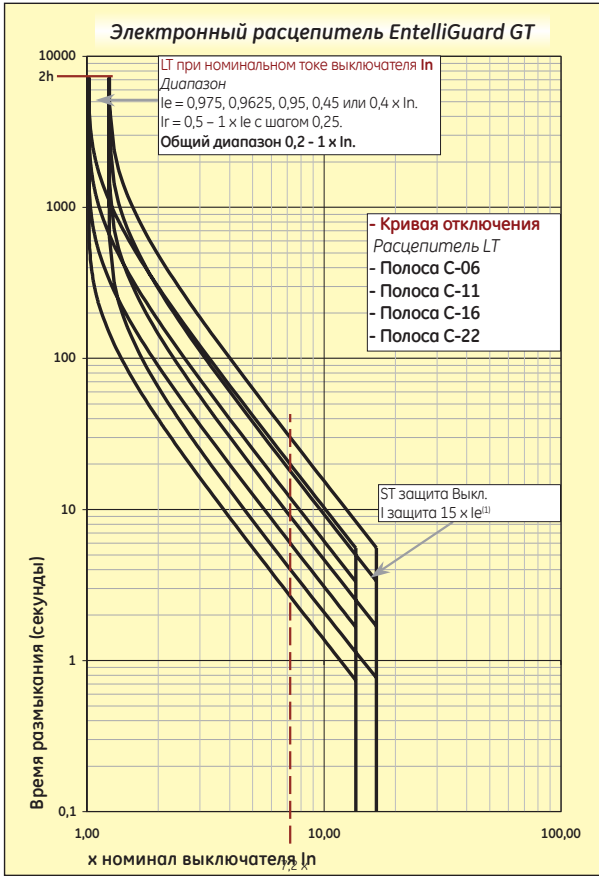
Примечания:

X – присутствует; O – опция; "-" – не возможно реализовать.
 N – необходим вспомогательный источник питания на 24 В.
 C – необходимо наличие стабилизатора мощности.

(1) Без вспомогательного источника питания на 24 В, минимальная установка 0,2.

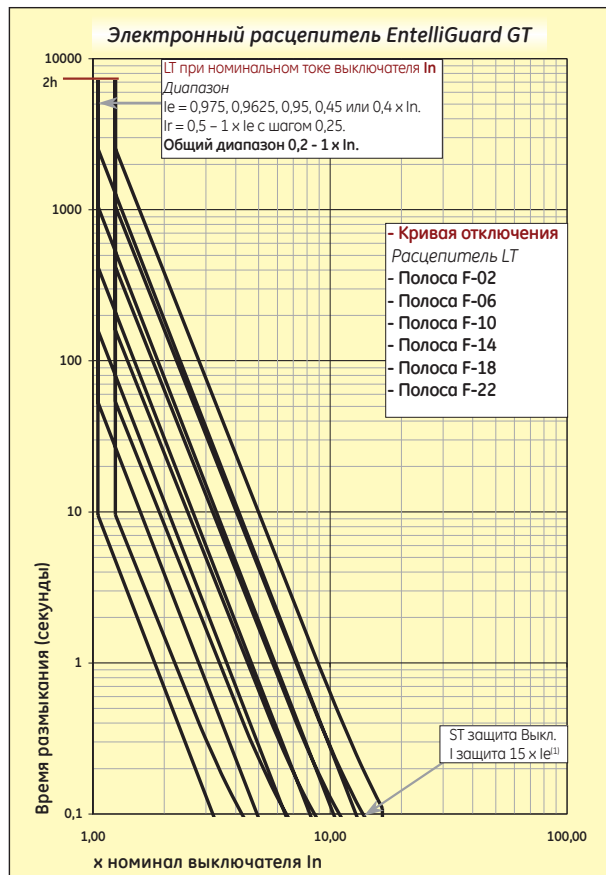
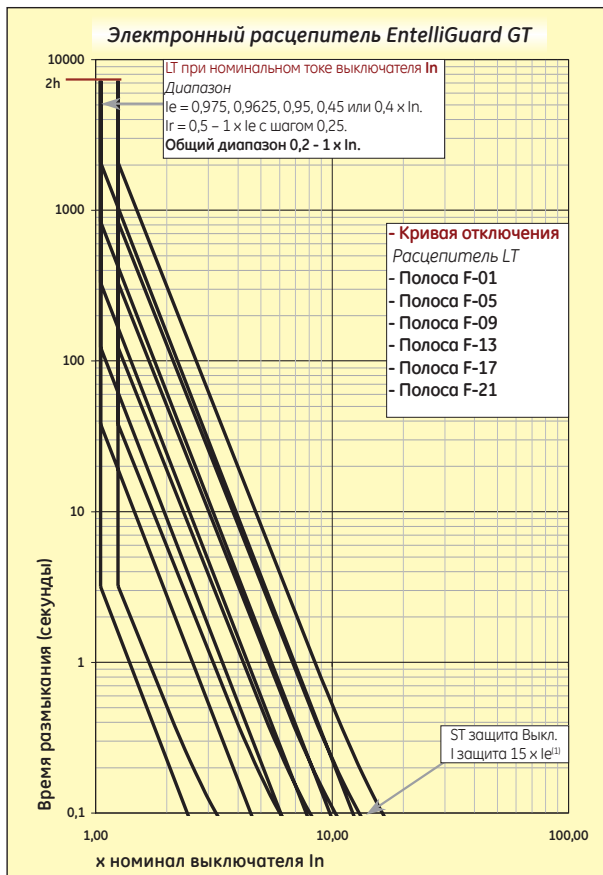
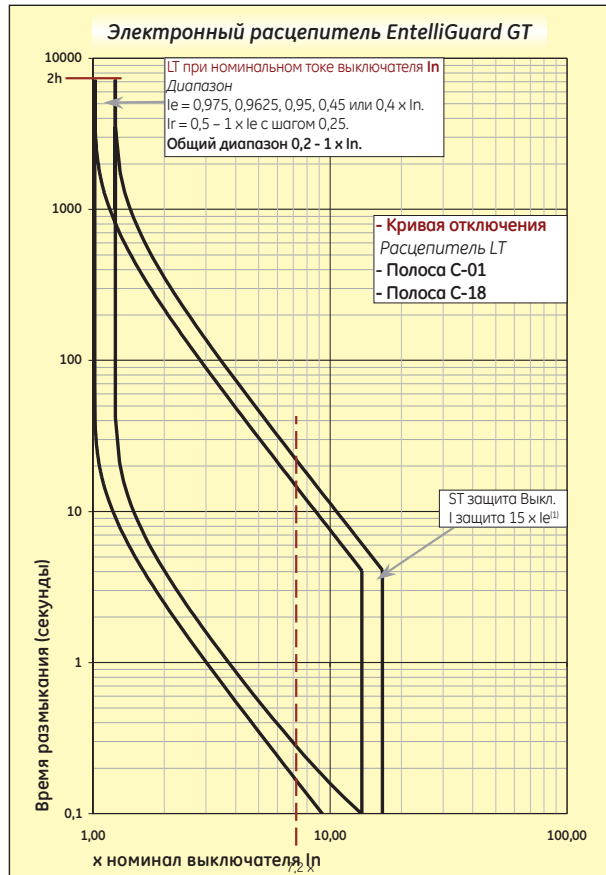
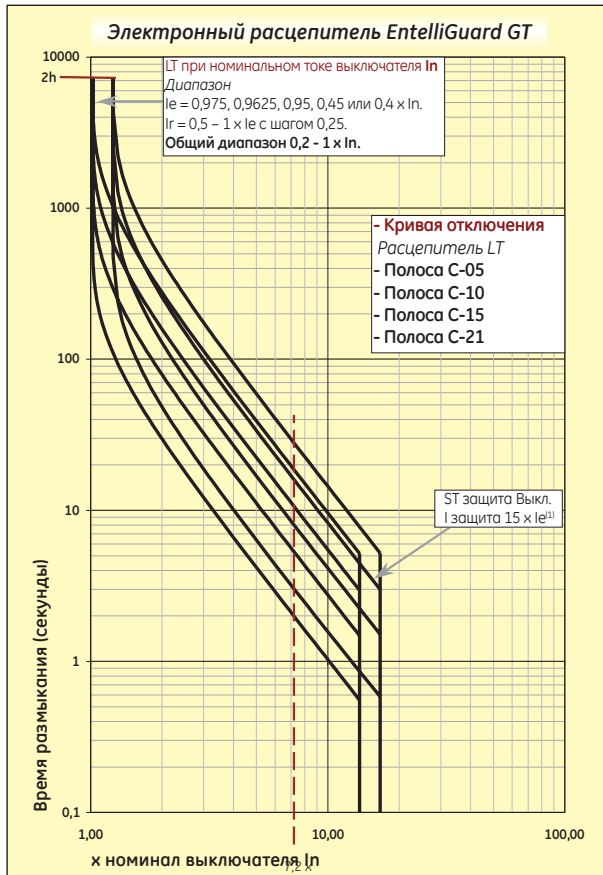
Кривая отключения (холодное состояние)

Расцепитель LT



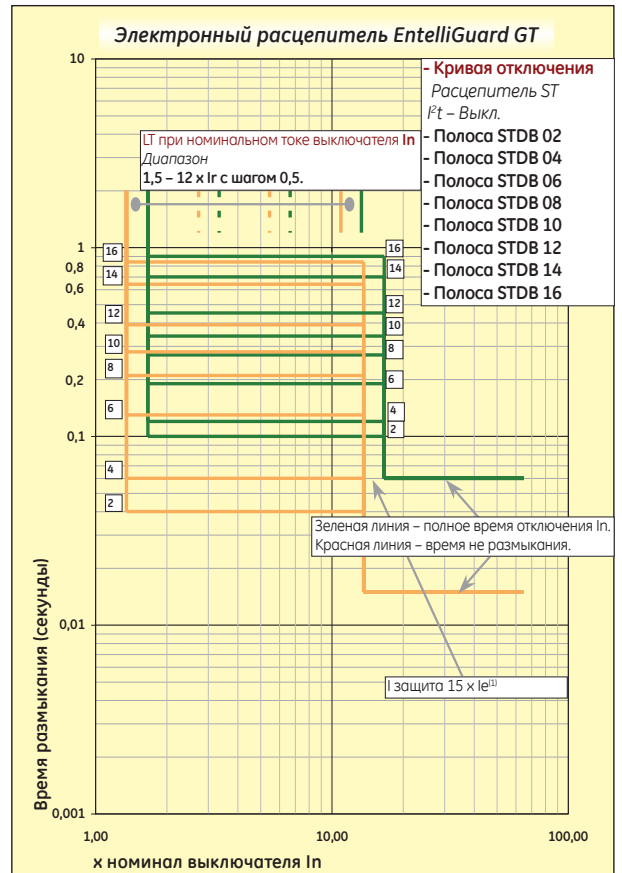
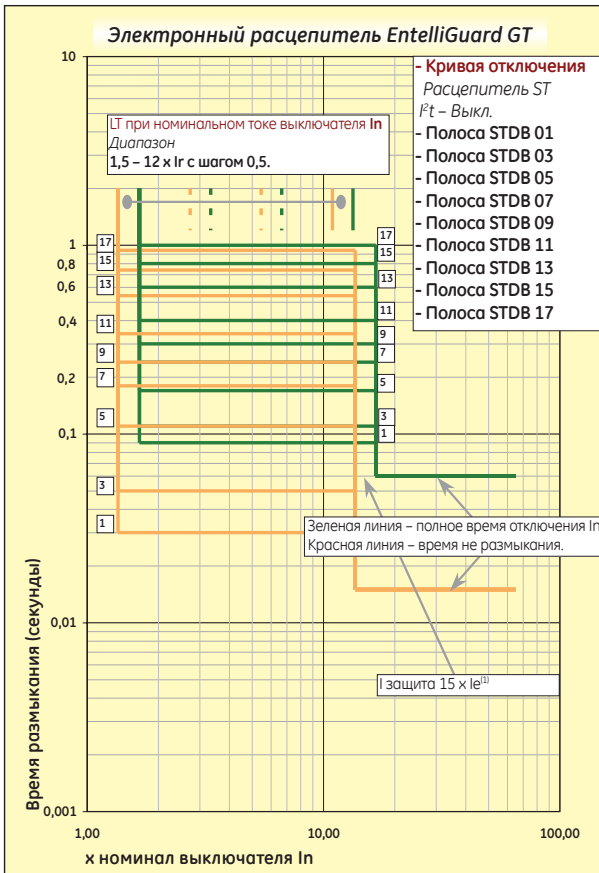
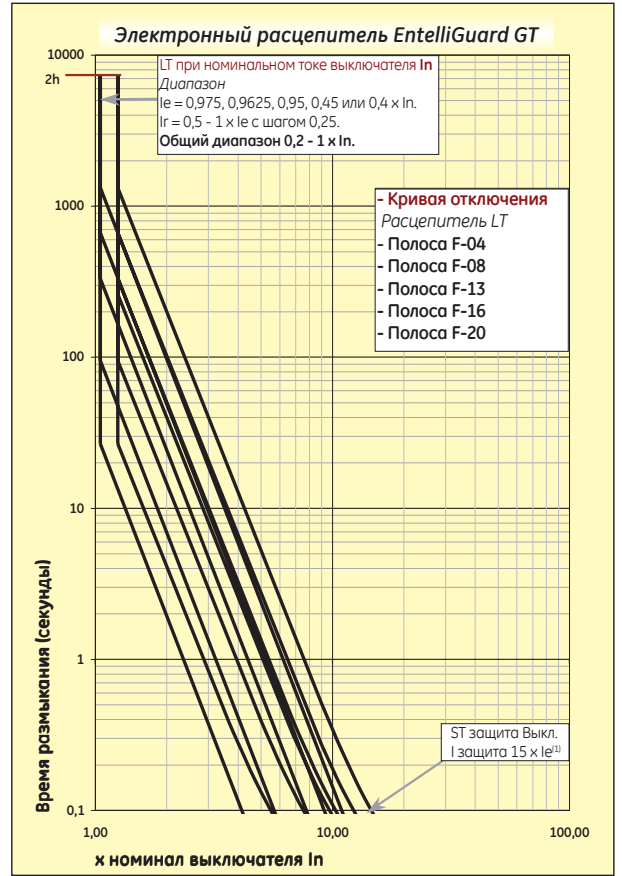
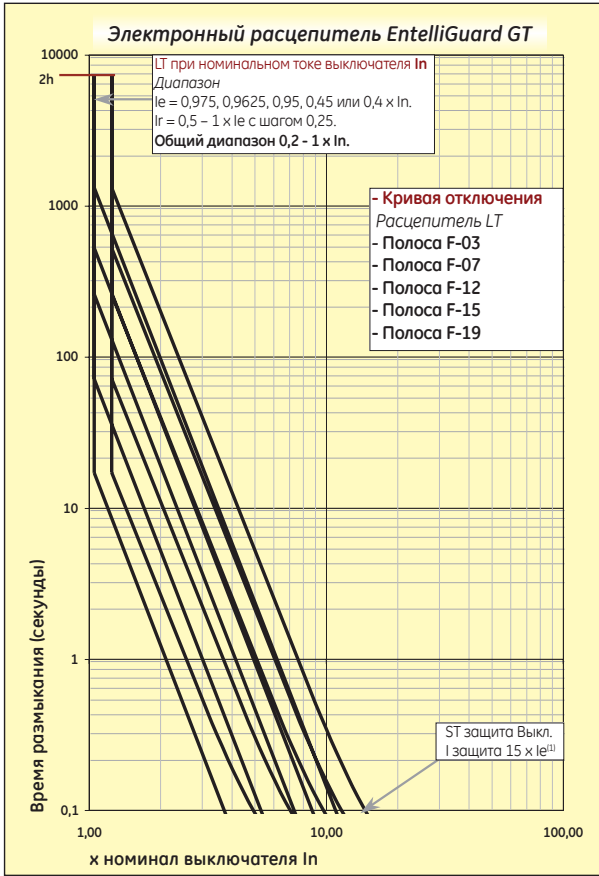
Кривая отключения (холодное состояние)

Расцепитель LT



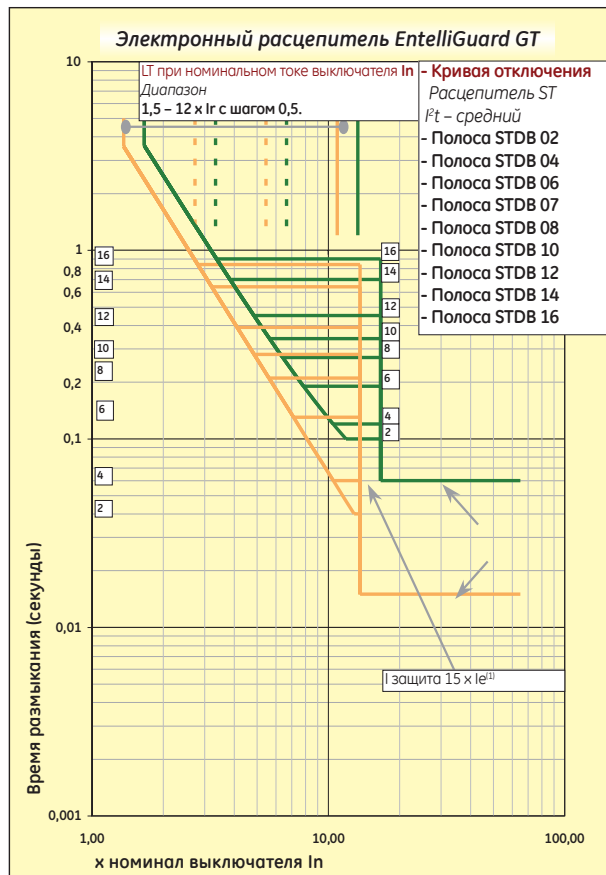
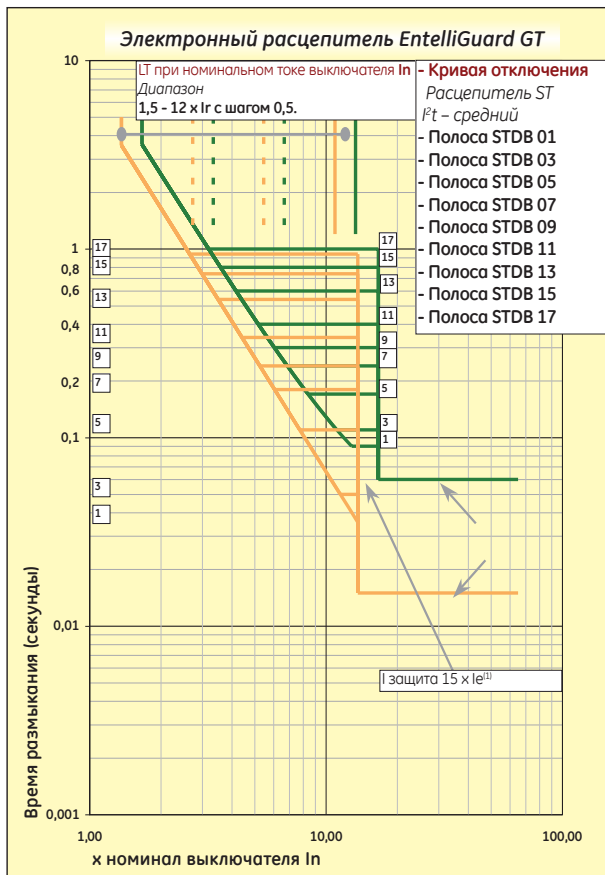
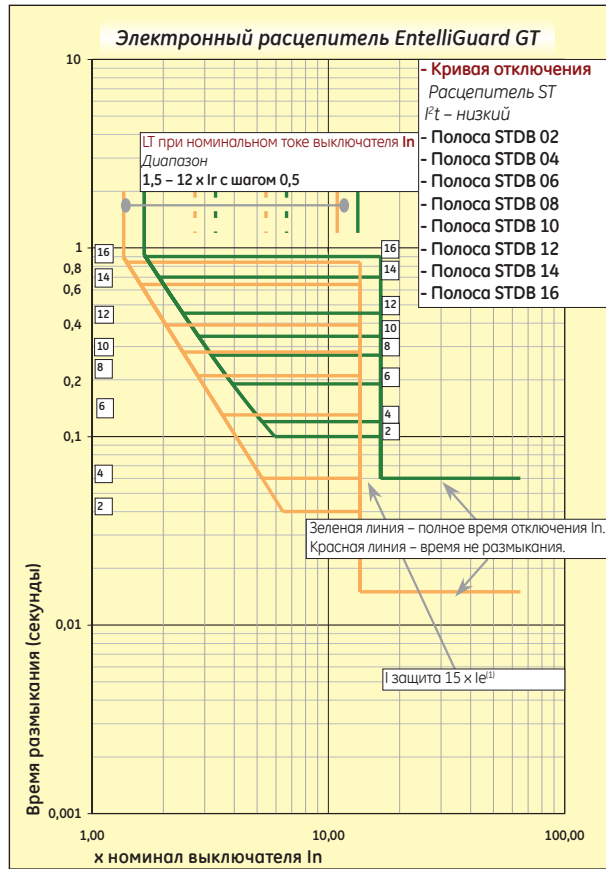
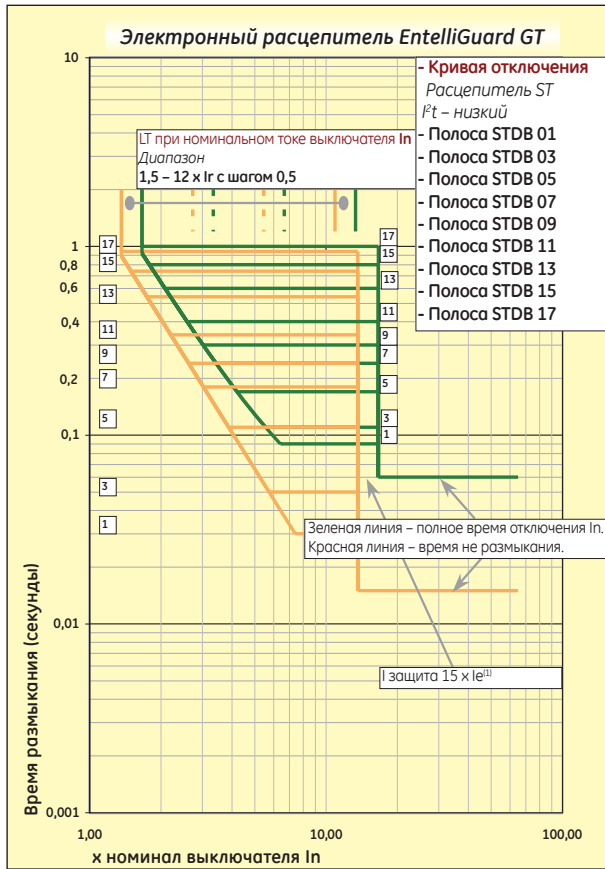
Кривая отключения (холодное состояние)

Расцепители LT и ST



Кривая отключения (холодное состояние)

Расцепитель ST



КРИВАЯ ОТКЛЮЧЕНИЯ

Введение

A

B

C

D

E

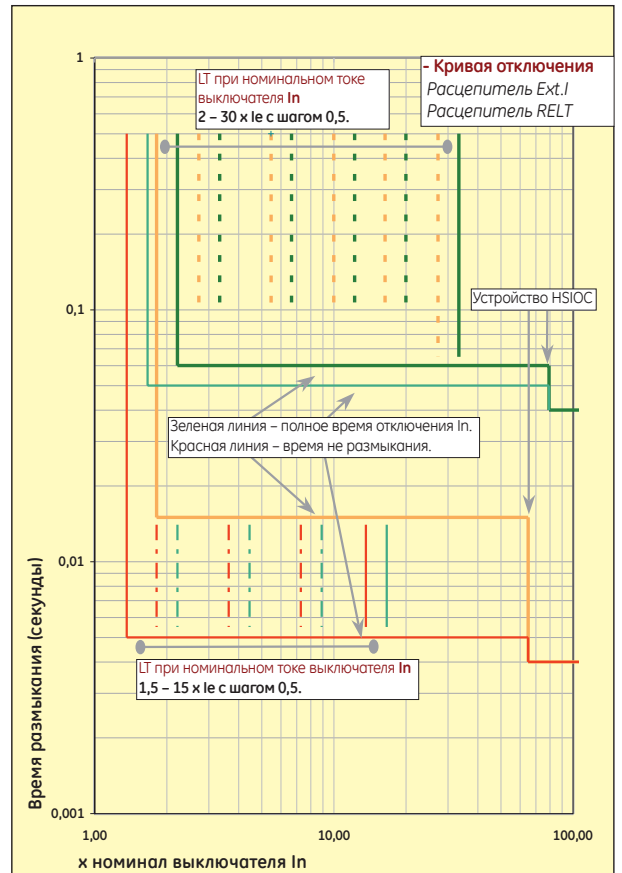
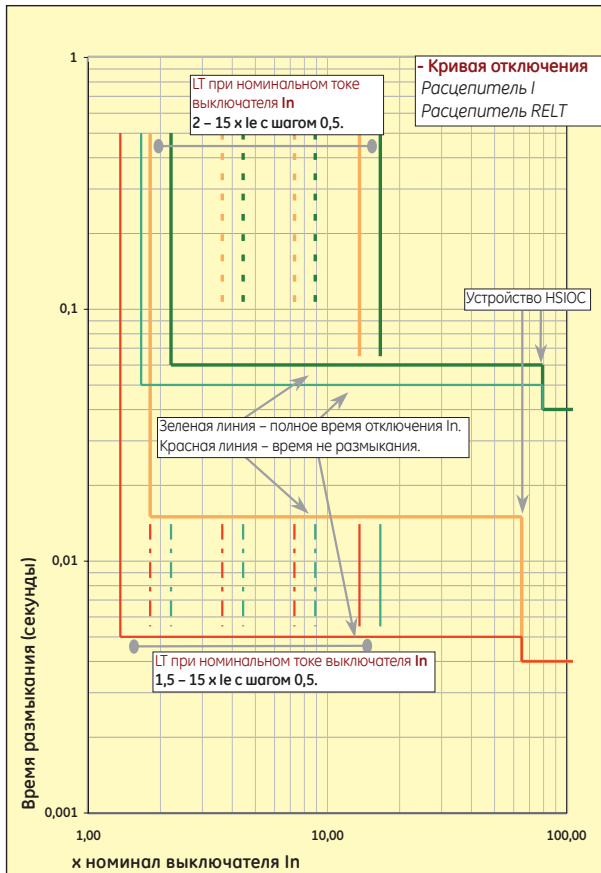
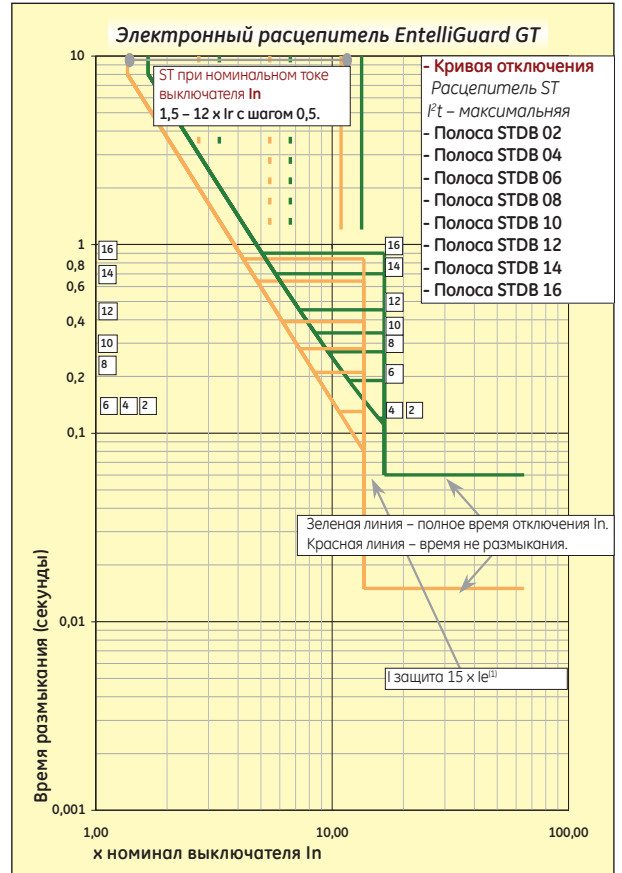
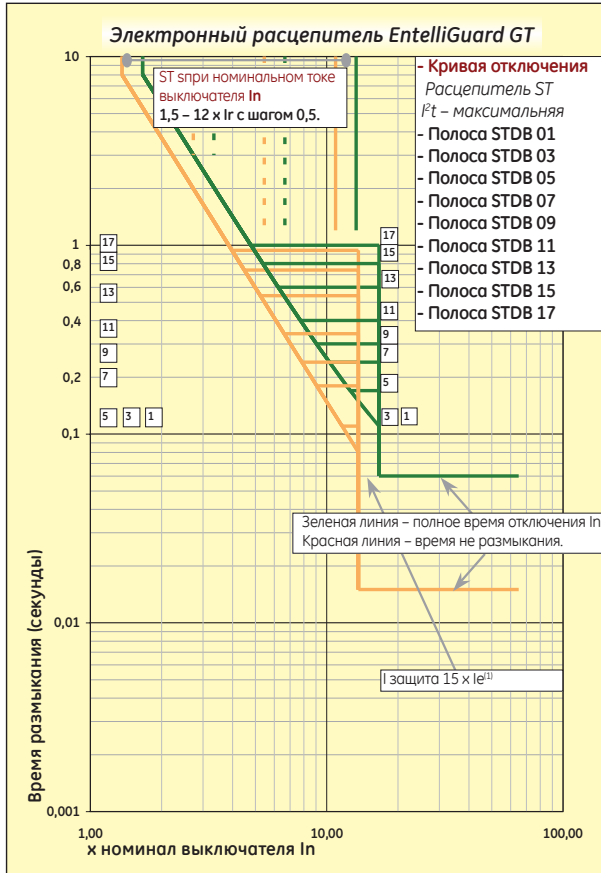
F

X



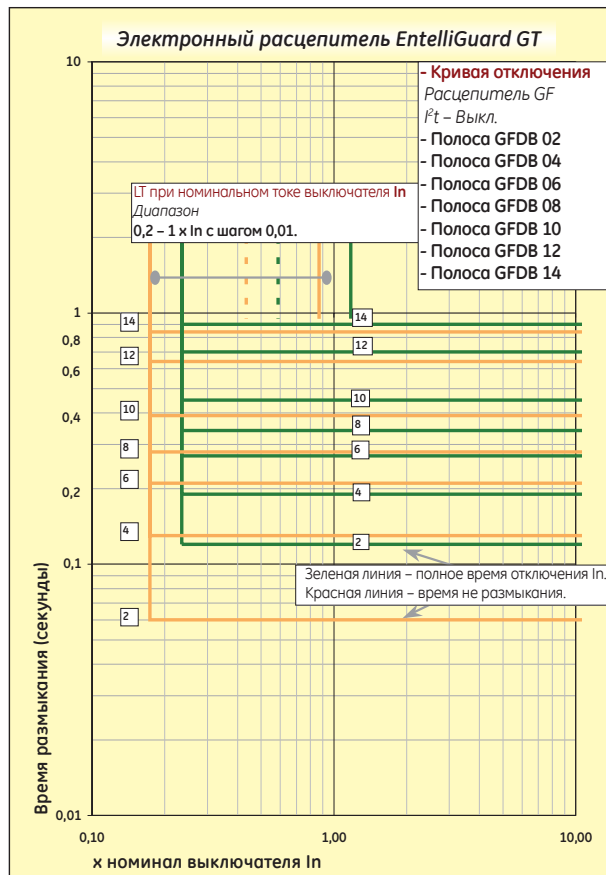
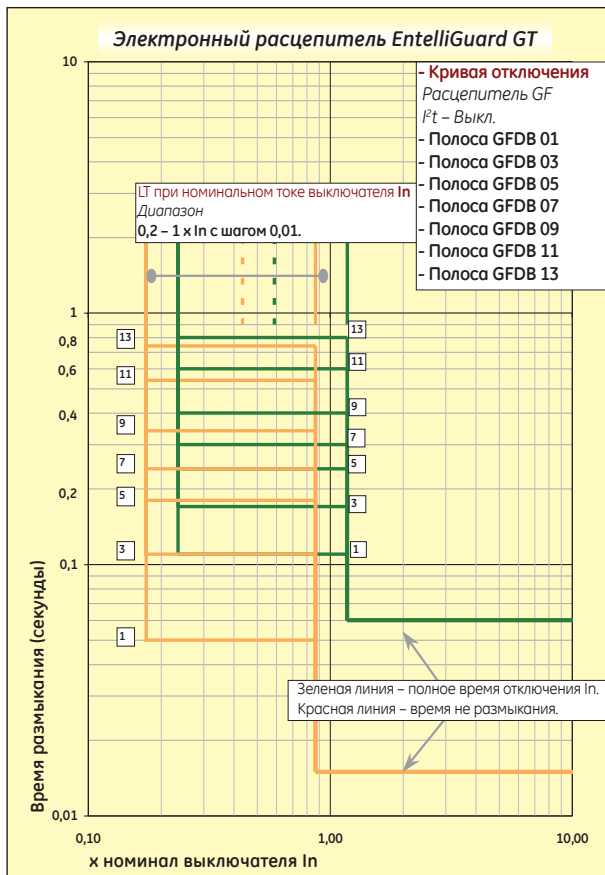
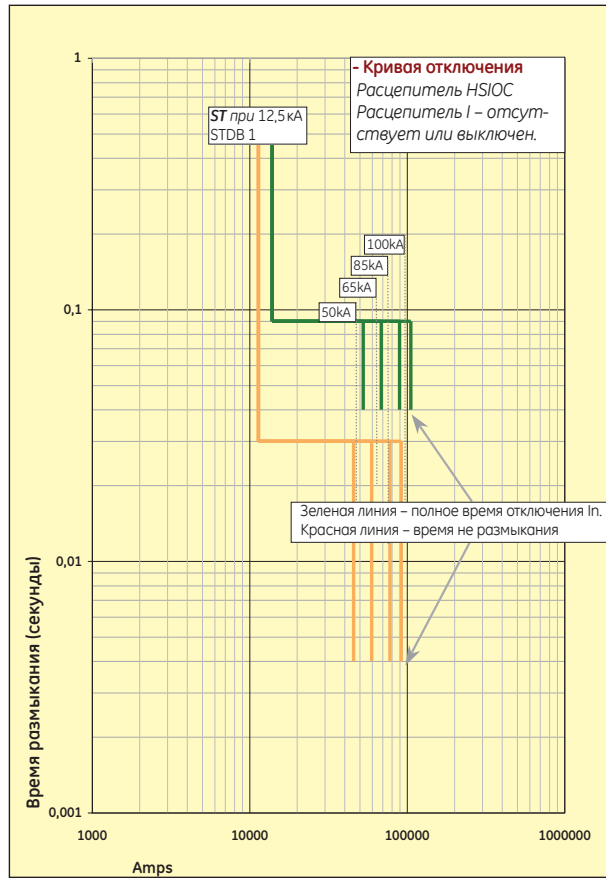
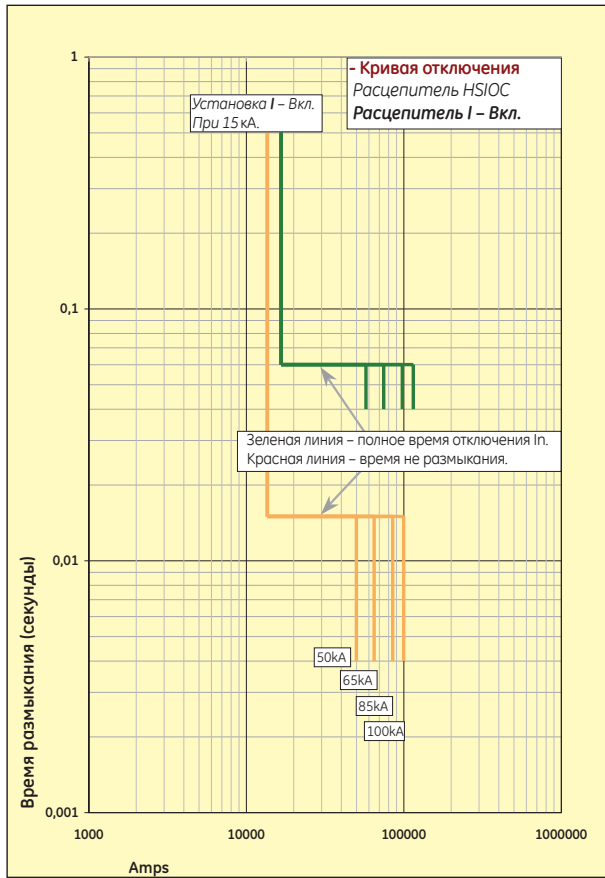
Кривая отключения (холодное состояние)

Расцепители ST и I



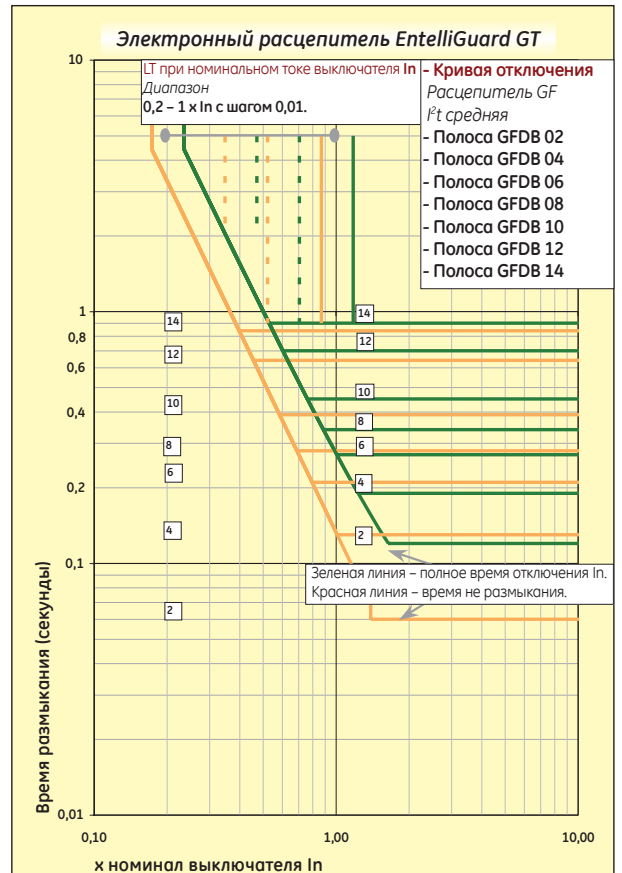
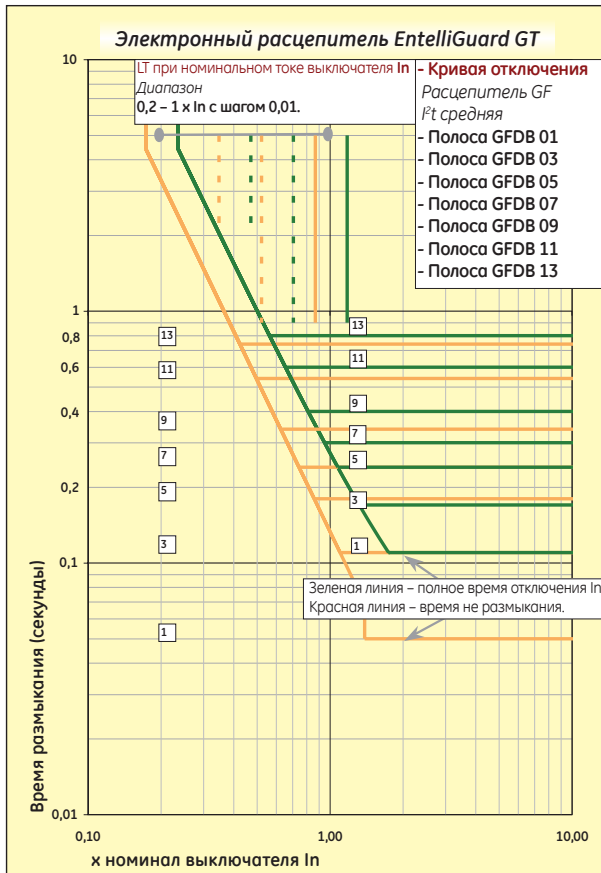
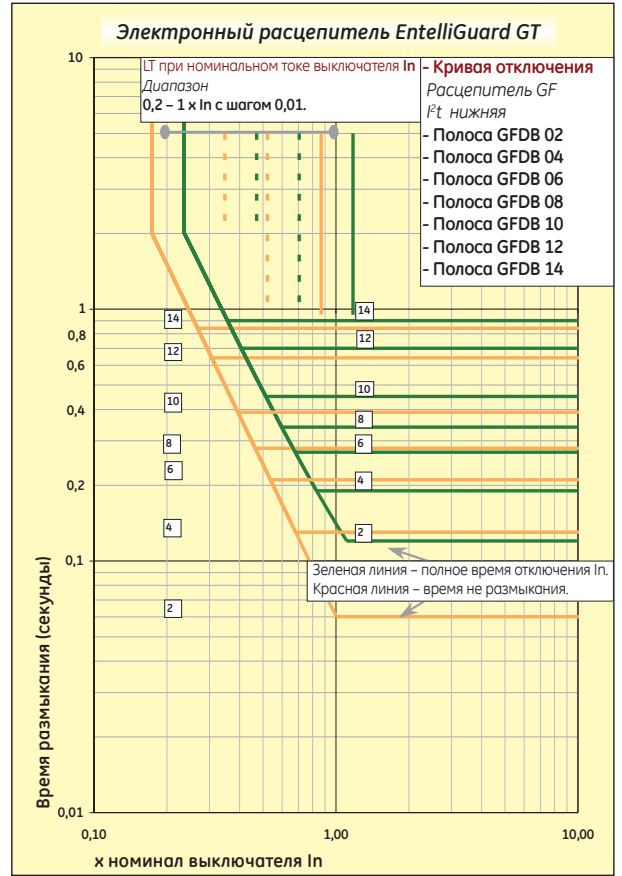
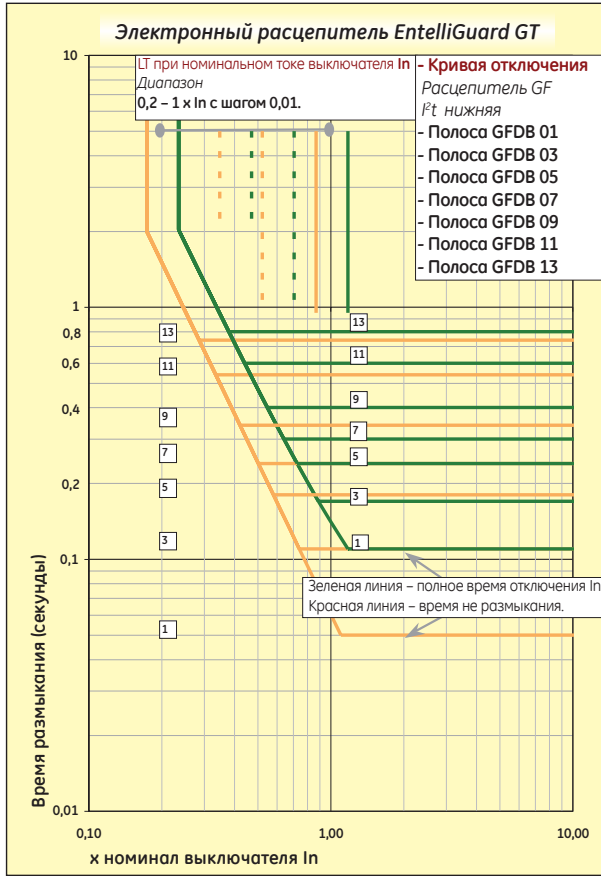
Кривая отключения (холодное состояние)

Расцепители HSIOC и GF



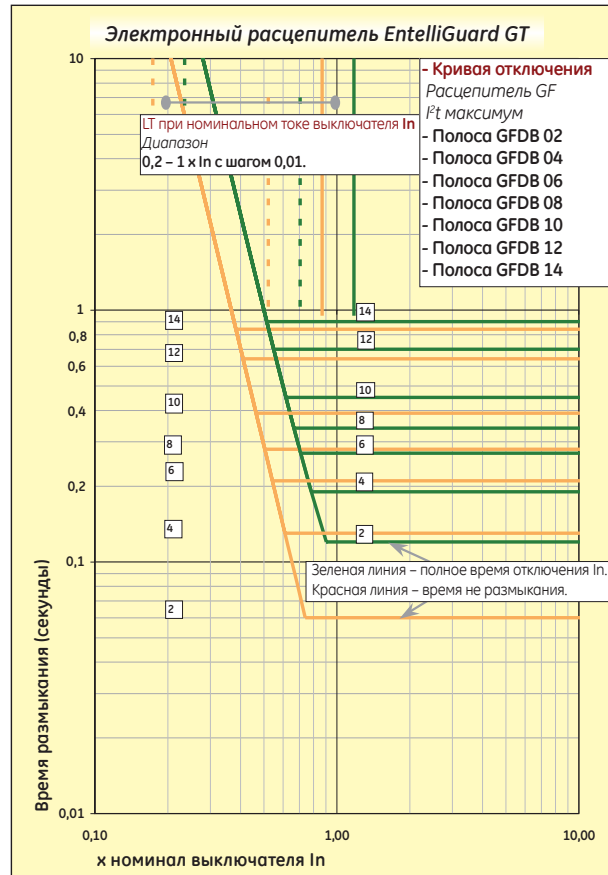
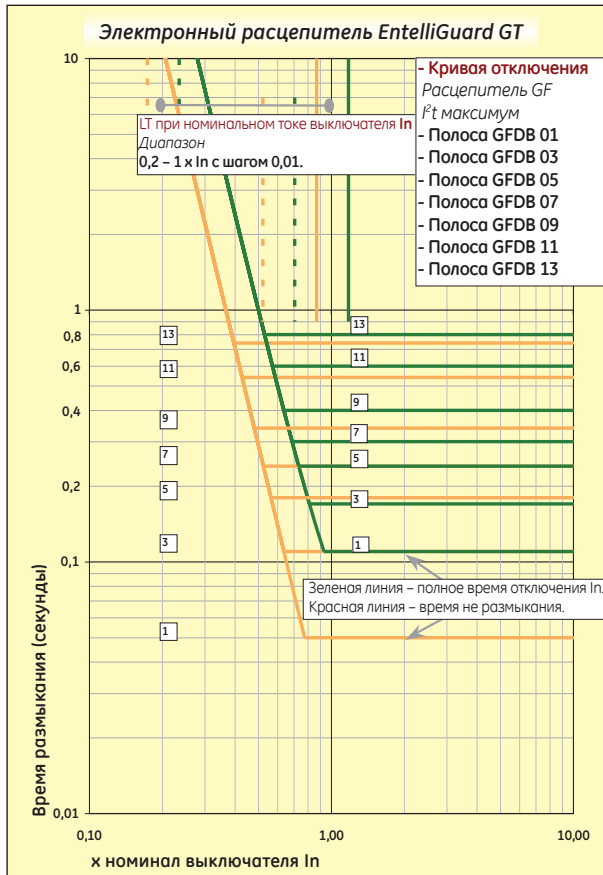
Кривая отключения (холодное состояние)

Расцепитель GF



Кривая отключения (холодное состояние)

Терминология



Обозначение	Описание
I_n	Номинальный ток выключателя.
I_e	Значение первичного тока.
I_u	Максимальный ток потребителя выключателя (смотри раздел D).
LT	Длительная защита или защита от перегрузки.
ST	Селективная защита от КЗ (мгновенная или с задержкой по времени).
I	Стандартный или расширенный ток отсечки.
GF	Утечка на массу.
EF	Утечка на землю.
I_r	Рабочий ток.
I_{st}	Ток селективной защиты от КЗ (мгновенный или с задержкой по времени).
I_i	Ток КЗ для токовой отсечки.
I_g	Ток утечки на землю.
LTDB	Полоса задержек по времени длительной защиты или защиты от перегрузок. (C - автомат защиты, F - плавкий предохранитель).
STDB	Зона задержек по времени кратковременной защиты или защиты от токов короткой замыкания.
I^2t	«Кривая» для кратковременной защиты или защиты от токов короткой замыкания, а так же для устройства защиты от токов замыкания на землю.
x LT	Коэффициент LT или тока перегрузки.
x I_e	Коэффициент ST или тока короткого замыкания на землю с задержкой по времени.
x I_n	Коэффициент номинального тока автомата защиты.
x CT	Коэффициент номинала установленного датчика. ($I_{max} IEC EntelliGuard™ = I_n$).
RELT	Ограниченная защита от перегрузок.
MCR	Защита от включения на КЗ.
HSIOC	Верхняя установка мгновенной защиты.

Кривая отключения (холодное состояние)

Пример кривой отключения.

Кривая отключения.

Расцепитель EntelliGuard™ обладает многими современными характеристиками и исключительно широким диапазоном установок. В случае необходимости компания может предоставить кривые отключения для всех установленных выключателей. Кривые могут быть подготовлены для любых значений токов в диапазоне установленных выключателей для одного выключателя или для комбинации из двух выключателей. Для получения более подробной информации обращайтесь к Вашему местному торговому представителю компании General Electric.

