

РЕЛЕ ЗАЩИТЫ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ

MICOM 220

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ И ХАРАКТЕРИСТИКИ СРАБАТЫВАНИЯ

СОДЕРЖАНИЕ

1.	ФУНКЦИИ ЗАЩИТЫ	3
1.1	Защита от теплового перегруза	3
1.2	Защита от короткого замыкания	3
1.3	Защита от замыкания на землю	3
1.4	Защита от несимметрии	3
1.5	Защита от затяжного пуска	3
1.6	Защита при заклинивании ротора	4
1.7	Защита минимального тока	4
1.8	Датчики температуры (RTD) или термисторы	4

2.	ФУНКЦИИ АВТОМАТИКИ	5
2.1	Ограничение количества пусков	5
2.2	Время между двумя последовательными пусками	5
2.3	Разрешение самозапуска	5
2.4	Логические входы/Дополнительные таймеры	5
2.5	Логические уравнения	5
2.6	Таймеры логических уравнений	5
2.7	Дополнительные выходные реле	5
2.8	Фиксация срабатывания («самоподхват») выходных реле	5
2.9	Выходное реле отключения	5
2.10	Фиксация команды отключения	5
2.11	Управление и контроль состояния коммутационного аппарата	6

3.	ФУНКЦИИ ПО ЗАКАЗУ	7
3.1	Аналоговый выход	7
3.2	6 входов подключения датчиков температуры (RTD)	7
3.3	2 входа подключения термисторов + 4 входа для датчиков температуры (RTD)	7

4.	ФУНКЦИИ ЗАПИСИ	8
4.1	Регистратор событий	8
4.2	Регистратор аварий	8
4.3	Осциллограф	8

5.	СВЯЗЬ	9
5.1	Связь по протоколу MODBUS™	9
5.2	Подключение на передней панели	9

6.	ВХОДЫ И ВЫХОДЫ	10
6.1	Входы переменного тока	10
6.2	Логические входы	10
6.3	Логические выходы (выходные реле)	10
6.4	Питание от источника оперативного тока	11

7.	ТОЧНОСТЬ	11
8.	ДАННЫЕ ТРАНСФОРМАТОРОВ ТОКА	11
9.	УСТОЙЧИВОСТЬ К ВЫСОКОМУ НАПРЯЖЕНИЮ	12
9.1	Диэлектрическая устойчивость	12
9.2	Импульс напряжения	12
9.3	Сопротивление изоляции	12

10.	ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ	13
11.	ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА	13
12.	ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗАЩИТЫ ОТ ТЕПЛОВОГО ПЕРЕГРУЗА	14
13.	ТАБЛИЦА СООТНОШЕНИЙ СОПРОТИВЛЕНИЯ ДАТЧИКОВ RTD И ИЗМЕРЯЕМОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ	29
14.	ТАБЛИЦА СООТВЕТСТВИЯ МЕЖДУ АНАЛОГОВЫМ ВЫХОДОМ И ЗНАЧЕНИЕМ ИЗМЕРЯЕМОГО ПАРАМЕТРА	30

1. ФУНКЦИИ ЗАЩИТЫ

1.1 Защита от теплового перегруза

Уставка тока тепловой защиты $I_{\theta>}$	от 0,2 до 1,5 I_n , шаг 0,01 I_n
Постоянная времени теплового перегруза T_{e1}	от 1 до 180 мин, шаг 1 мин
Постоянная времени пускового режима T_{e2}	от 1 до 360 мин, шаг 1 мин
Постоянная времени охлаждения T_r	от 1 до 999 мин, шаг 1 мин
Коэффициент влияния тока обр. послед-ти K_e	от 0 до 10, шаг 1
Уставка отключения от тепловой защиты	установлена 100%
Гистерезис тепловой защиты (степень отключения)	97%
Уставка сигнализации теплового перегруза	от 20 до 100%, шаг 1%
Гистерезис тепловой защиты (степень сигнализации)	97%
Уставка запрета пуска по тепловому состоянию	от 20 до 100%, шаг 1%

1.2 Защита от короткого замыкания

Уставка тока срабатывания $I_{>>}$	от 1 до 12 I_n , шаг 0,1 I_n
Выдержка времени $t_{l>>}$	от 0 до 100 сек, шаг 0,01 сек
Время срабатывания (минимальное)	< 30 мс
Время возврата	< 30 мс
Гистерезис (коэффициент возврата)	95%

1.3 Защита от замыкания на землю

Уставка тока срабатывания $I_{o>}$, $I_{o>>}$	от 0,002 до 1 I_{op} , шаг 0,001 I_{op}
Выдержка времени $t_{lo>}$, $t_{lo>>}$	от 0 до 100 сек, шаг 0,01 сек
Время срабатывания (минимальное)	< 30 мс
Время возврата	< 30 мс
Гистерезис (коэффициент возврата)	95%

1.4 Защита от несимметрии

Уставка тока срабатывания $I_{i>}$	от 0,05 до 1 I_n , шаг 0,025 I_n
Выдержка времени $t_{li>}$	от 0,04 до 200 сек, шаг 0,01 сек
Уставка тока срабатывания $I_{i>>}$	от 0,2 до 0,8 I_n , шаг 0,05 I_n
Характеристика IDMT (обратнозависимая)	$t_{ср.аб.} = 1,2 / (I_2 / I_n)$
Время срабатывания (минимальное)	< 30 мс
Время возврата	< 30 мс
Гистерезис (коэффициент возврата)	95%

1.5 Защита от затяжного пуска

Критерий определения пуска	(Замыкание 52а) или (замыкание 52а + превышение уставки тока контроля пуска)
----------------------------	--

	Уставка контроля пускового тока I_{start}	от 1 до 5 I_0 , с шагом 0,5 I_0
	Уставка времени длительности пуска $T_{I_{start}}$	от 1 до 200 сек, шаг 1 сек
1.6	Защита при заклинивании ротора	
	Уставка контроля тока I_{stall}	от 1 до 5 I_0 , с шагом 0,5 I_0
	Гистерезис (коэффициент возврата)	95%
	Выдержка времени $t_{I_{stall}}$	от 1 до 200 сек, шаг 1 сек
	Определение заклинивания ротора при пуске	Да/Нет
1.7	Защита минимального тока	
	Уставка тока срабатывания $I_{<}$	от 0,1 до 1 I_n , шаг 0,01 I_n
	Выдержка времени $t_{I_{<}}$	от 0,2 до 100 сек, шаг 0,1 сек
	Время запрета при пуске T_{inhib}	от 0,05 до 300 сек, шаг 0,1 сек
	Время срабатывания (минимальное)	< 30 мс
	Время возврата	< 30 мс
	Гистерезис (коэффициент возврата)	95%
1.8	Датчики температуры (RTD) или термисторы	
	Функция по заказу RTD (или THERMISTOR + RTD)	Да/Нет

2. ФУНКЦИИ АВТОМАТИКИ

2.1 Ограничение количества пусков

Контрольное время (период контроля)	от 10 до 120 мин, шаг 5 мин
Количество холодных пусков	от 0 до 5, шаг 1
Количество горячих пусков	от 0 до 5, шаг 1
Время запрета повторного пуска $T_{interdiction}$	от 1 до 120 мин, шаг 5 мин

2.2 Время между двумя последовательными пусками

Минимальное время между пусками $T_{betw\ 2\ start}$	от 1 до 120 мин, шаг 5 мин
--	----------------------------

2.3 Разрешение самозапуска

Максимальная длительность перерыва питания T_{reacc}	от 0,2 до 10 с, шаг 0,05 с
--	----------------------------

2.4 Логические входы/Дополнительные таймеры

1 логический вход	Положение выключателя (52a)
1 логический вход	Датчик вращения ротора
3 программируемых логических входа	
Логические входы с пуском сигнализации	2 внешних сигнала, EXT1 и EXT2
Логические входы без пуска сигнализации	2 внешних сигнала, EXT3 и EXT4 (начиная с версии ПО V3.A)
Таймеры доп. Входов t_{EXT1} , t_{EXT2} , t_{EXT3} , t_{EXT4}	от 0 до 200 сек, шаг 0,01 сек

2.5 Логические уравнения

4 логических уравнения «И»

2.6 Таймеры логических уравнений

Задержка на срабатывание	от 0 до 60 мин с, шаг 0,1 с
Задержка на возврат	от 0 до 60 мин с, шаг 0,1 с

2.7 Дополнительные выходные реле

1 выходное реле отключения (RL1)	программируемое
4 выходных реле (RL2, RL3, RL4, RL5)	программируемые

2.8 Фиксация срабатывания («самоподхват») выходных реле

Фиксация срабатывания (RL2, RL3, RL4, RL5)	от защиты при КЗ, от ЗНЗ, от защиты при несимметрии, от логических уравнений
--	--

2.9 Выходное реле отключения

1 выходное реле отключения (RL1)	программируемое
(назначение одного или нескольких сигналов на выходное реле отключения)	

2.10 Фиксация команды отключения

Фиксация команды (команд) отключения назначенных на выходное реле RL1.

2.11 Управление и контроль состояния коммутационного аппарата

Контрольное время работы коммутационного аппарата	от 0,05 до 1с, шаг 0,05 с
Количество операций выключателя	от 0 до 50 000, шаг 1
Коммутационный ресурс	от 10^6 до $4000 \cdot 10^6$, шаг 10^6
Показатель степени учета ресурса «п»	1 или 2
Длительность команды включения	от 0,2 до 5 с, шаг 0,1 с
Длительность команды отключения	от 0,2 до 5 с, шаг 0,1 с

3. ФУНКЦИИ ПО ЗАКАЗУ

3.1 Аналоговый выход

Номинальные диапазоны	от 0-20мА, 4-20мА
Уровень изоляции	2 кВ
Максимальная нагрузка при работе в режиме активного источника	500 Ом для 0-20мА, 4-20мА
Максимальное напряжение при работе в режиме пассивного источника	24 В
Точность	± 1%, в пределах всех шкалы

3.2 6 входов подключения датчиков температуры (RTD)

Тип датчиков (RTD)	PT100, Ni120, Ni100, Cu10
Схема подключения	3-проводная + 1 экран
Изоляция	2 кВ, активное питание
Уставки срабатывания	от 0 до 200 °С, шаг 1 °С
Задержка на срабатывание	от 0 до 100 с, шаг 0,1 с
Использование данных измерения для коррекции тепловой модели объекта	Да/Нет

3.3 2 входа подключения термисторов + 4 входа для датчиков температуры (RTD)

Тип термисторов	PTC или NTC
Уставки срабатывания	от 100 до 30 000 Ом, шаг 100 Ом
Задержка на срабатывание	фиксированная, 2 с

4. ФУНКЦИИ ЗАПИСИ

4.1 Регистратор событий

Емкость	75 событий
Точность привязки по времени	1 мс
Запуск	пуски и срабатывания введенных в работу ступеней защиты, изменение статуса логических входов и выходов, результаты самотестирования, изменения уставок.

4.2 Регистратор аварий

Емкость	5 аварий
Точность привязки по времени	1 мс
Запуск	срабатывания введенных в работу ступеней защиты (<u>назначенных на RL1</u>)
Данные аварийной записи	Дата аварии Активная группа уставок Поврежденные фаза (фазы) Сработавшие защиты Действующие значения токов Величины токов фаз и 3Io

4.3 Осциллограф

Емкость	5 записей по 3 с
Частота выборок	32 выборки за период
Время записи	до пуска: от 100мс до 3с, с шагом 100мс после пуска: от 100мс до 3с, с шагом 100мс
Пуск	пуски и срабатывания введенных в работу ступеней защиты, сигнал по логическому входу, команда по сети
Данные записи	Токи в фазах и 3Io Дискретные входы и выходные реле Значение частоты

5. СВЯЗЬ

5.1 Связь по протоколу MODBUS™

Режим	RTU (стандартный)
Режим передачи данных	Синхронный
Интерфейс	RS485, 2 провода и 1 земля
Скорость передачи	от 300 до 38400 бод (программируется)
Адрес реле	от 1 до 255
Подключение	многоточечное (32 подключения)
Тип кабеля	полудуплекс (экранированная витая пара)
Максимальная длина кабеля	1000 метров
Разъем	подключение под винт или штекер
Изоляция	2 кВ

5.2 Подключение на передней панели

Интерфейс	RS232
Протокол	MODBUS™ RTU
Разъем	9-штырьковый типа Sub-D (мама)
Тип кабеля	экранированная витая пара (без перекрещивания по концам кабеля)

6. ВХОДЫ И ВЫХОДЫ

6.1 Входы переменного тока

Входы фазных токов	1А и 5 А
Входы тока $3I_0$	1А и 5 А
Частота :	
Номинальная	50/60 Гц (задается уставкой)
Диапазон	$f_n \pm 5$ Гц
Потребление	Фазные входы < 0.025 ВА (1 А) < 0.3 ВА (5 А)
	Вход $3I_0$ < 0.01 ВА при $0,1I_n$ (1 А) < 0.01 ВА при $0,1I_n$ (5 А)
Термическая стойкость	1с при $100 \times I_n$ 2с при $40 \times I_n$ длительно $4 \times I_n$

6.2 Логические входы

Тип входов:	независимые, оптически изолированные
Количество	5 (3 программируемые, 2 фиксированные)
Потребление входов:	<10 мА на один вход
Время реакции:	= 2,5 мс

Логические входы должны питаться **только** от источника **постоянного тока**.

Работа логических входов			
Код заказа (CORTEC)	Номинальный диапазон питания реле *	Минимальный уровень напряжения (В)	Минимальный уровень тока (мА)
A	24-60 В=	≈ 15 В	3,35 мА
F	48-150 В=	≈ 25 В	3,35 мА
M	130-250 В= 110-250 В~	≈ 38 В	2,20 мА

* Допустимое отклонение от номинального напряжения для питания логических входов составляет $\pm 20\%$.

6.3 Логические выходы (выходные реле)

Тип выхода	«сухой» контакт из сплава Ag CdO
Количество	6 (5 программируемых + 1 сторожевое реле)
Коммутационная способность	
	Замыкание: 30 А и протекание в течение 3с Протекание: 5 А длительно Разрыв: 135 В=, 0.3 А (L/R = 30 мс) 250 В=, 50 Вт активная нагрузка или 25 Вт индуктивная нагрузка (L/R=40мс) 220 В~, 5 А (50/60Гц, Cos φ = 0.6)
Время срабатывания выходного реле	< 7 мс
Механический ресурс	> 100 000 операций

6.4 Питание от источника оперативного тока

Диапазоны питания :	24–60 В= 48–150 В= 130–250 В= / 100-250 В~, 50/60 Гц
Допустимые отклонения:	постоянный оперативный ток $\pm 20\%$ переменный оперативный ток -20% , $+10\%$
Пульсации	12 %.
Перерыв питания	50 мс
Потребление	3 Вт в режиме готовности к срабатыванию + 0.25 Вт на одно сработавшее выходное реле + 10мА на один активированный оптовход (при питании постоянным напр.) < 6 ВА (при питании переменным напр.)

7. ТОЧНОСТЬ

Ступени МТЗ/ЗНЗ	$\pm 2\%$
Выдержки времени	$\pm 2\%$ (при минимуме в 10мс)
<p>ПРИМЕЧАНИЕ: При задании выдержек времени таймеров функций защиты близких к минимальным значениям диапазона регулирования уставки, пользователь должен принимать во внимание, что минимальное время срабатывания P220 (с учетом срабатывания пусковых органов и выходных реле) составляет 30 мс.</p>	
Измерения	типовое значение $\pm 0,2\%$ при I_n для измеряемых токов; $\pm 2^\circ\text{C}$ для измерений температуры
Полоса частот для измерения и расчета среднеквадратичного (эффективного) значения тока.	500 Гц (до 10-й гармоники)

8. ДАННЫЕ ТРАНСФОРМАТОРОВ ТОКА

Первичный ток фазных ТТ	от 1 до 3000, с шагом 1
Первичный ток ТТ 3Io	от 1 до 3000, с шагом 1
Вторичный ток фазных ТТ	1 или 5
Вторичный ток ТТ 3Io	1 или 5
Рекомендуемые фазные ТТ	5P10 – 5ВА (типовой)
Рекомендуемый ТТ 3Io	Соединение на сумму трех фазных токов или ТТ со сбалансированным сердечником (предпочтительно в сети с компенсированной или изолированной нейтралью)

9. УСТОЙЧИВОСТЬ К ВЫСОКОМУ НАПРЯЖЕНИЮ

9.1 Диэлектрическая устойчивость

IEC 60255-5: 2000

2.0 кВ в течении одной минуты между всеми зажимами и корпусом реле

2.0 кВ в течении одной минуты между объединенными группами зажимов каждой из независимых цепей и остальными зажимами.

1.0 кВ в течении одной минуты между нормально разомкнутыми контактами выходных реле

1.0 кВ в течении одной минуты между нормально разомкнутыми контактами переключающихся реле и реле контроля исправности (RL0)

9.2 Импульс напряжения

IEC 60-255-5

Устройство должно выдерживать без повреждения импульсы напряжения пикового значения 5 кВ, фронт 1.2/50 мксек, энергия 0.5 Дж между:

- каждой из независимых цепей и корпусом, при том, что объединены вместе все зажимы каждой независимой цепи
- независимыми цепями при том, что объединены вместе все зажимы каждой независимой цепи
- зажимами одной цепи за исключением нормально разомкнутых металлических контактов (реле).

9.3 Сопротивление изоляции

МЭК 60-255-5

Сопротивление изоляции не менее $> 100 \text{ M}\Omega$, при напряжении 500 В=

10. ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ

Высокочастотные помехи IEC 61000-4-12		2,5кВ в общем режиме, класс 3
		1кВ в дифференциальном режиме, класс 3
Быстрые переходные процессы IEC 61000-4-12		4кВ цепи питания, класс 4
	ANSI C37.90.1	2кВ остальные цепи, класс 4
Электростатический разряд	IEC 61000-4-2	8кВ, класс 4
Радиочастотный импульс	ANSI C37.90.2	35 В/м
	IEC 61000-4-3	10 В/м

11. ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА

Температура	IEC 60255-6	
	Хранение и транспортировка	от -40 ⁰ С до +70 ⁰ С
	Работа	от -25 ⁰ С до +55 ⁰ С
Влажность	IEC 60068-2-3	56 дней при относительной влажности 93% (+2% -3%) и температуре 40 ⁰ ± 2 ⁰ С
Защита корпуса	IEC 60529: 2001	IP 52, IK 07
		IP5x – Защита от пыли, допускается ограниченное проникновение внутрь корпуса
		IPx2 – защита в течении 2,5 минут от вертикально падающих капель воды в 4 фиксированных положения реле с наклоном в 15 ⁰ к вертикали и расходом воды 3мм/мин
Стойкость к вибрации	IEC 60255-21-1	Реакция на вибрацию и стойкость к вибрации по классу 2
Стойкость к ударам и толчкам	IEC 60255-21-2	Реакция стойкость по классу 1
Сейсмостойкость	IEC 60255-21-3	Класс 2

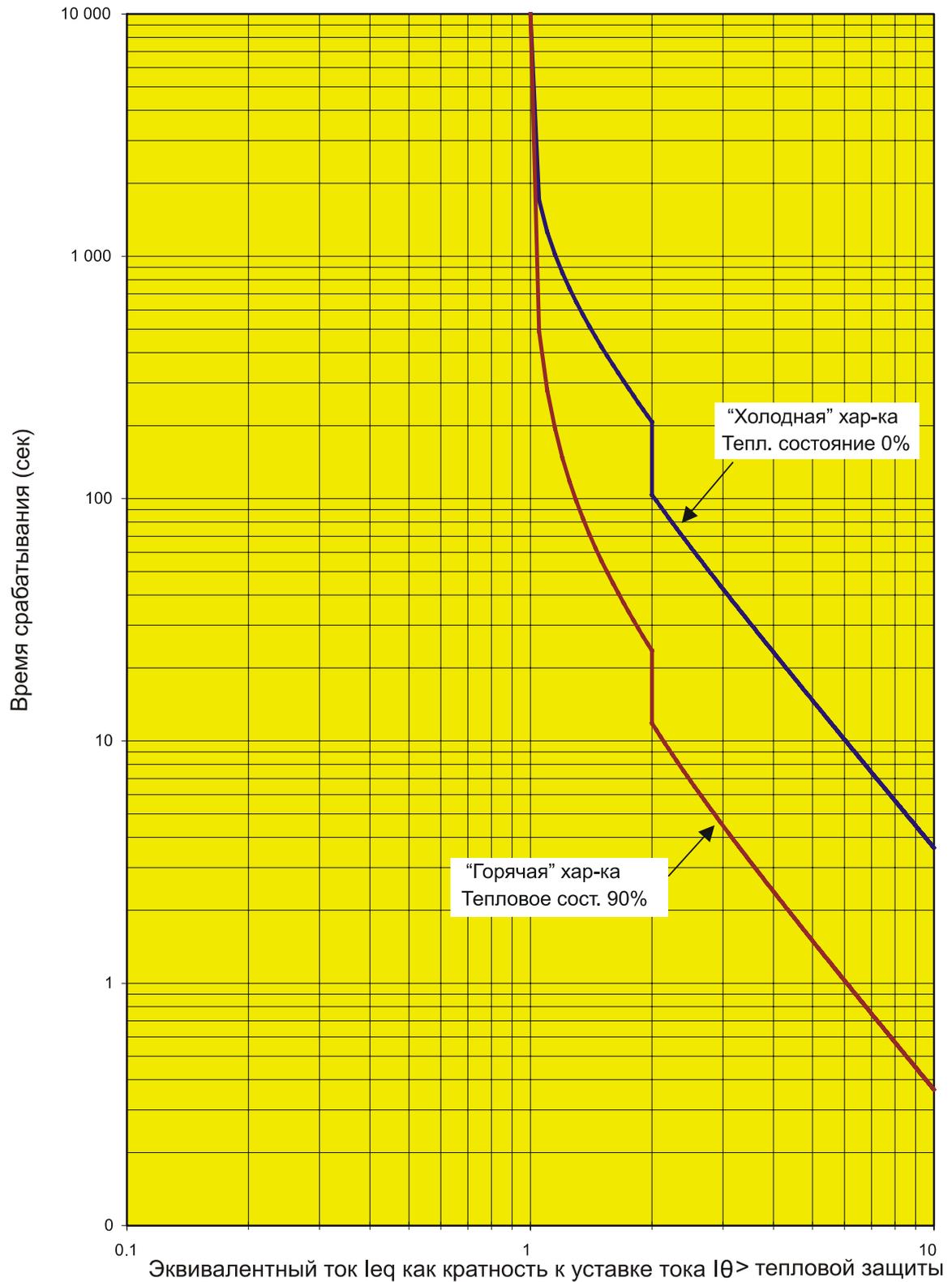
12. ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗАЩИТЫ ОТ ТЕПЛОВОГО ПЕРЕГРУЗА

Кривые для режима теплового перегруза

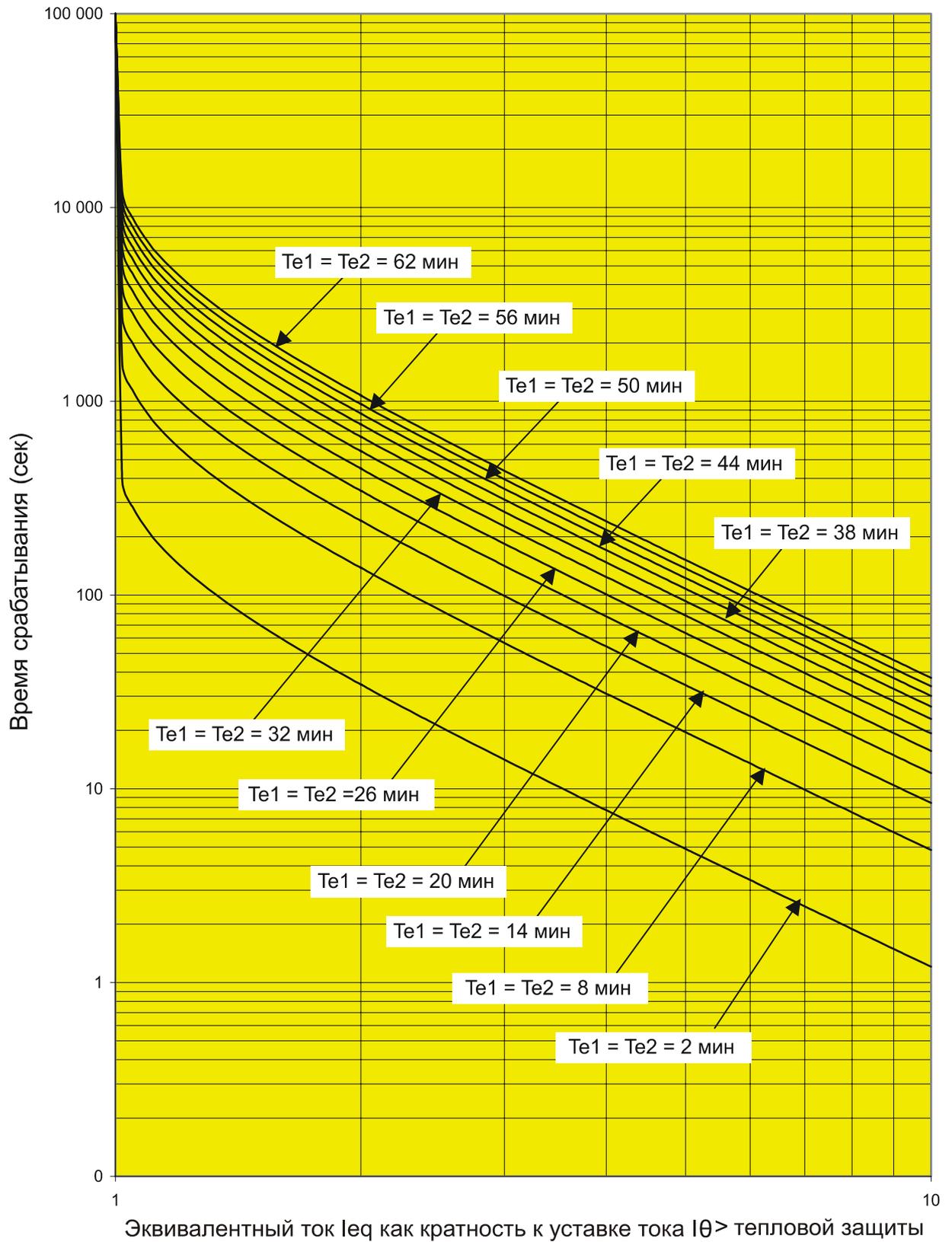
Значения постоянных времени:

- в режиме перегрузки: $T_{e1} = 12$ мин

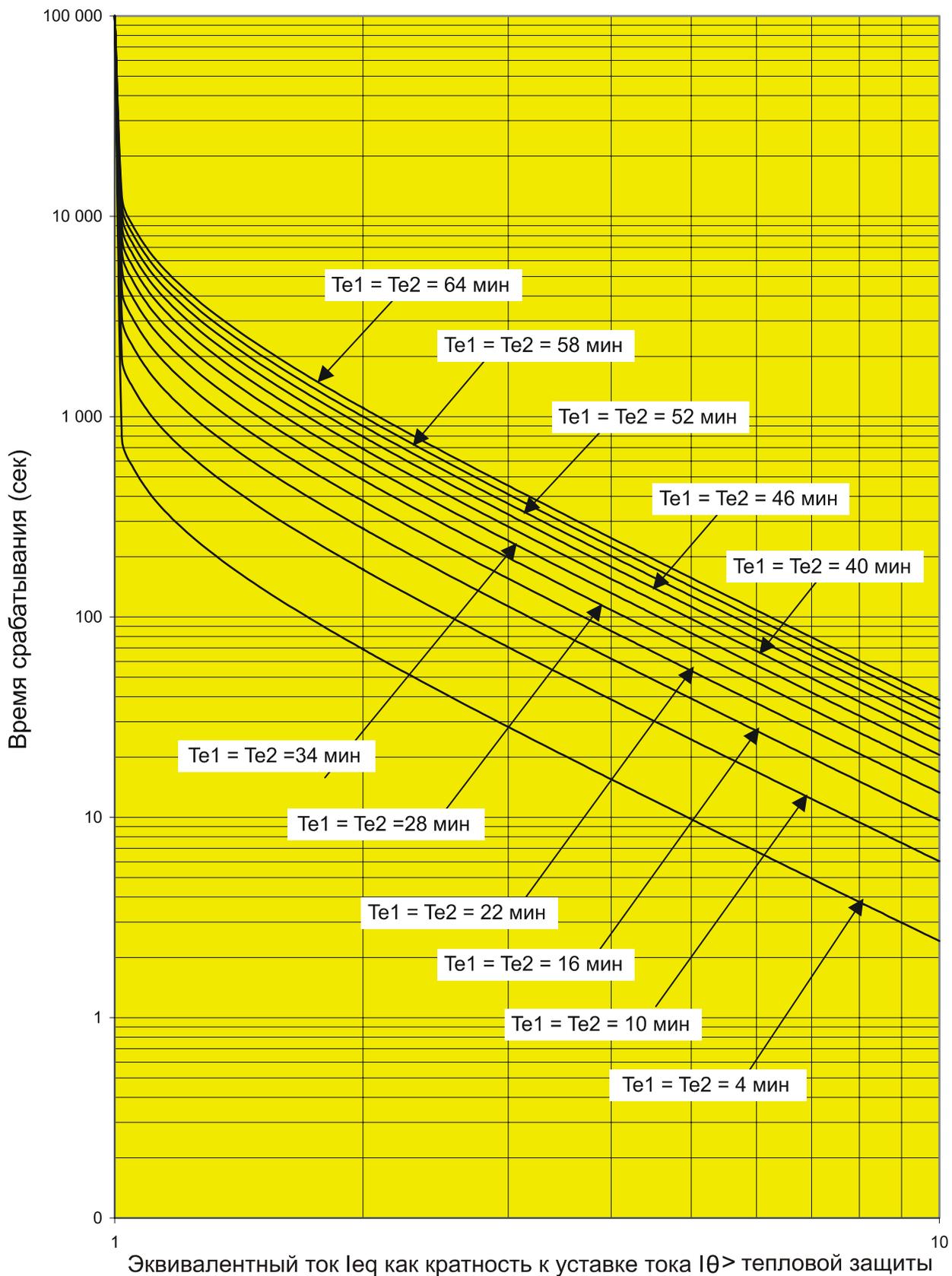
- в пусковом режиме: $T_{e2} = 6$ мин



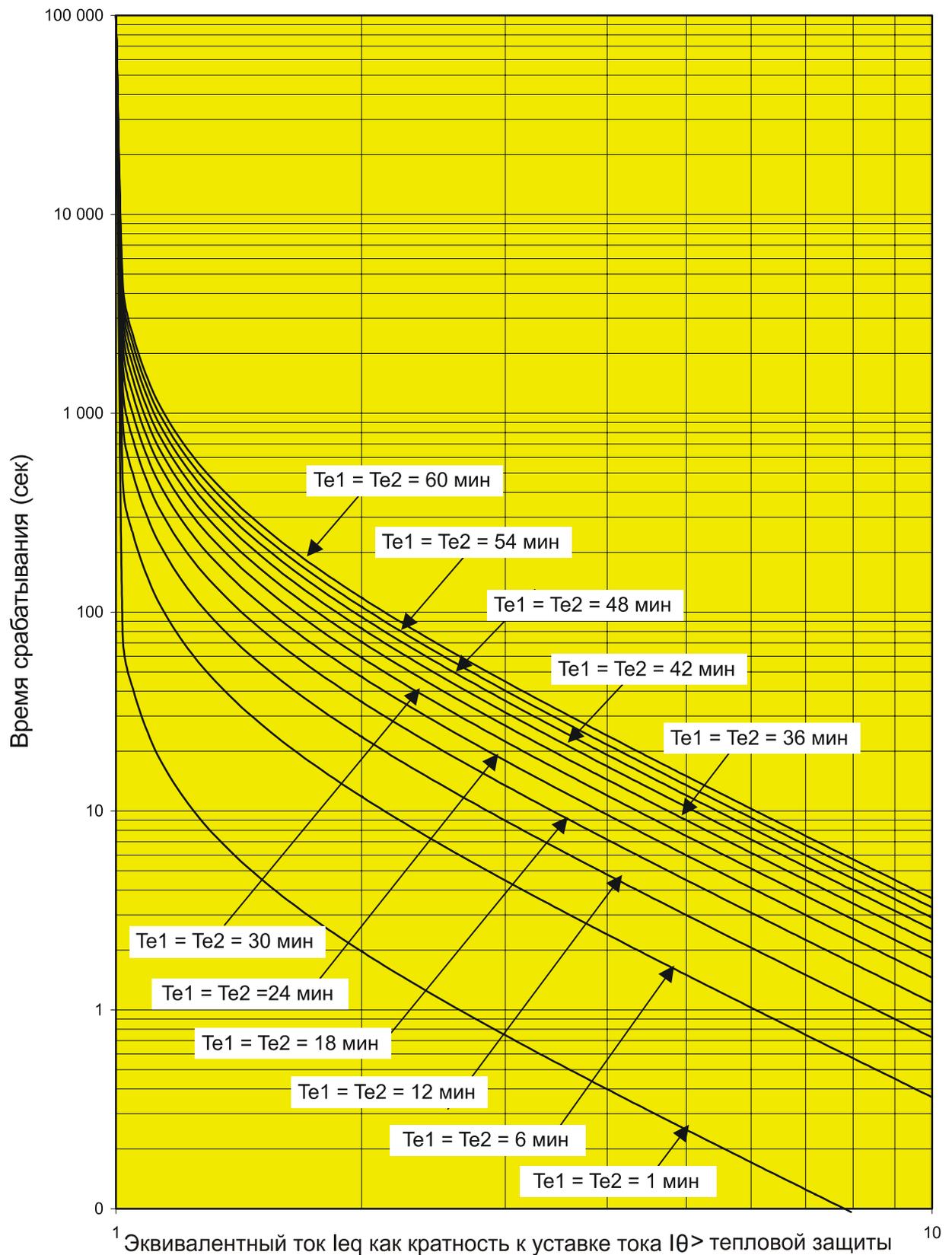
Кривые для режима теплового перегруза
Характеристики нагрева из «холодного» состояния
Начальное тепловое состояние 0%



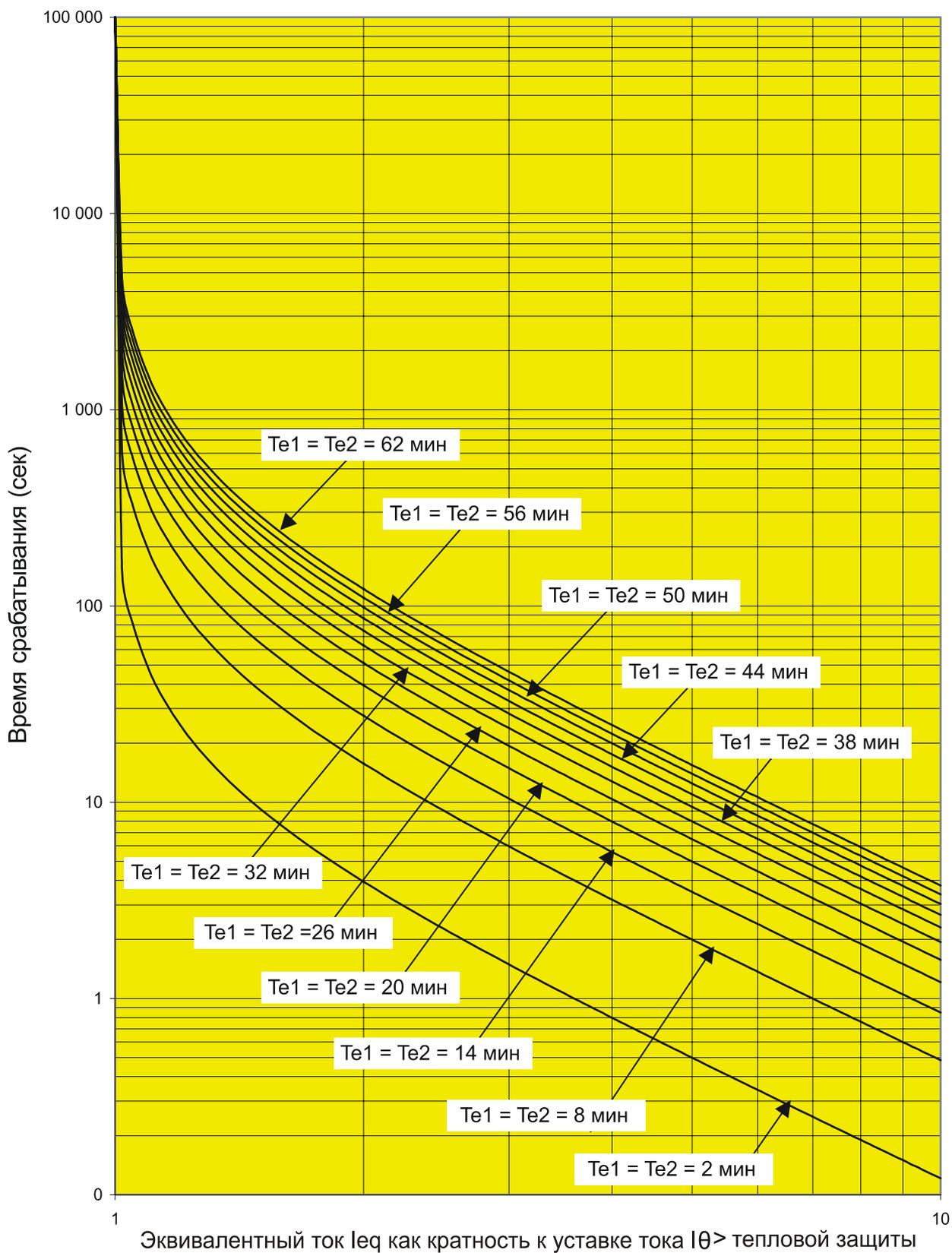
Кривые для режима теплового перегруза
Характеристики нагрева из «холодного» состояния
Начальное тепловое состояние 0%



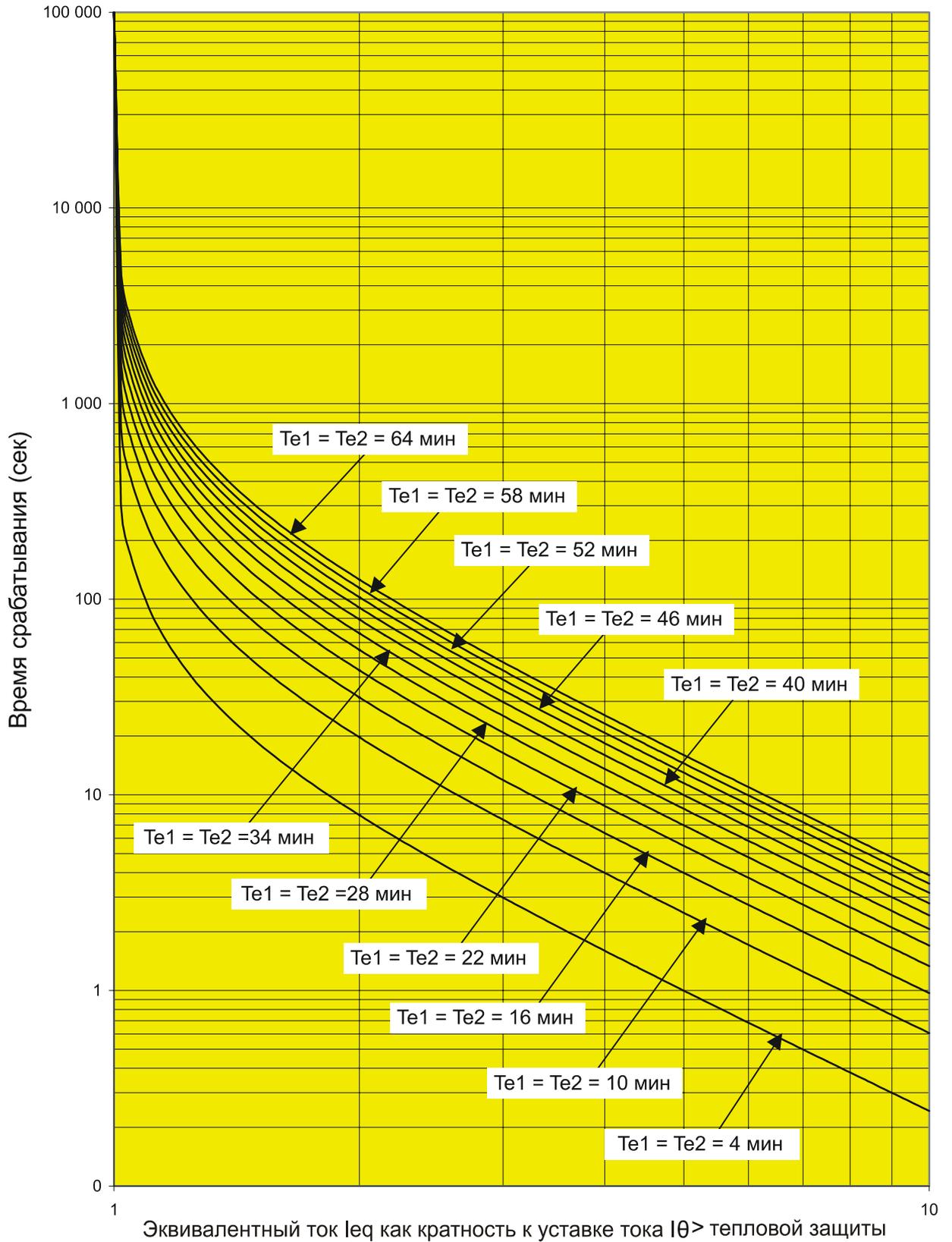
**Кривые для режима теплового перегруза
Характеристики нагрева из «горячего» состояния
Начальное тепловое состояние 90%**



**Кривые для режима теплового перегруза
Характеристики нагрева из «горячего» состояния
Начальное тепловое состояние 90%**

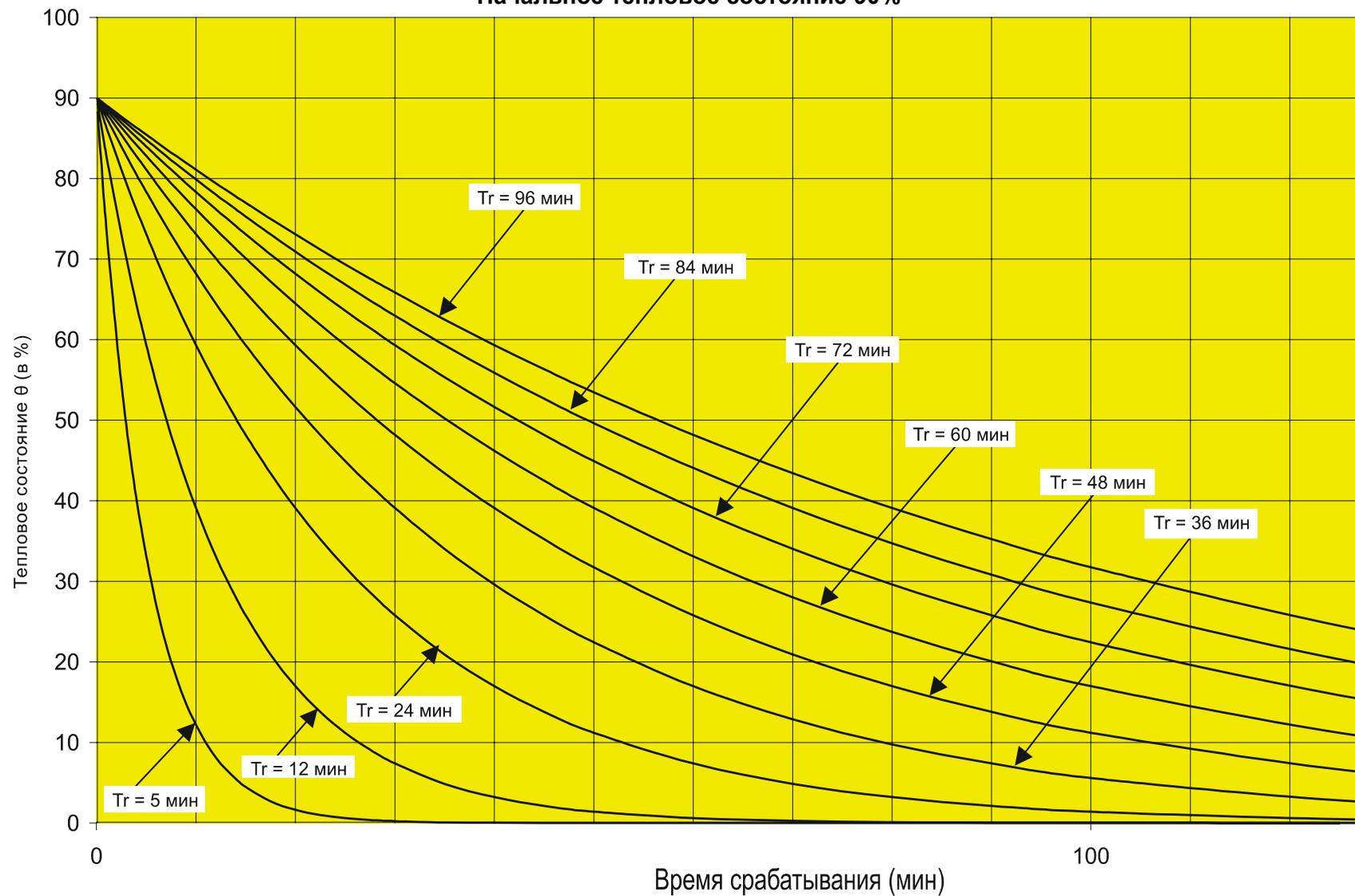


Кривые для режима теплового перегруза
Характеристики нагрева из «горячего» состояния
Начальное тепловое состояние 90%

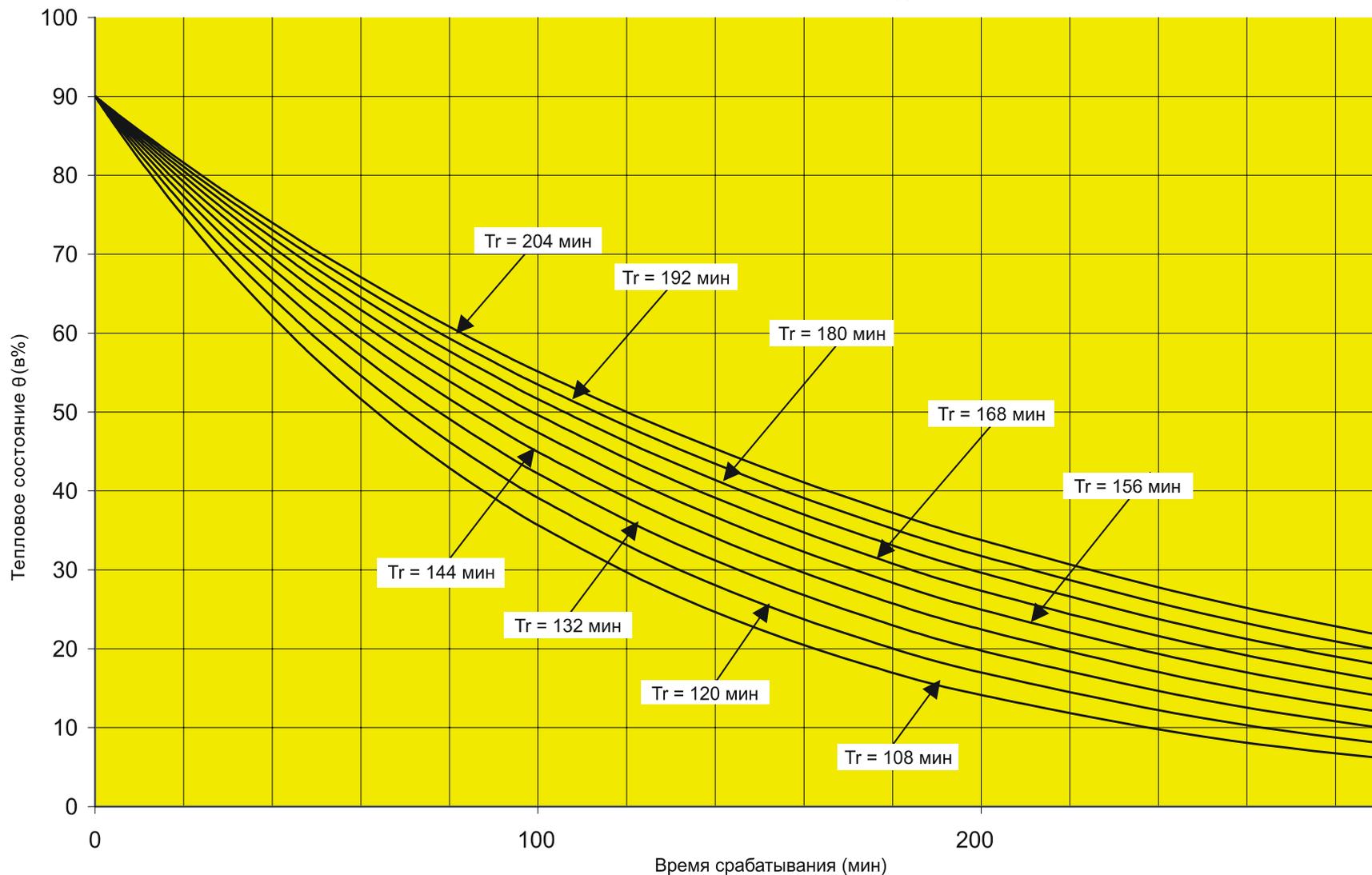




Кривые для режима остывания
Начальное тепловое состояние 90%



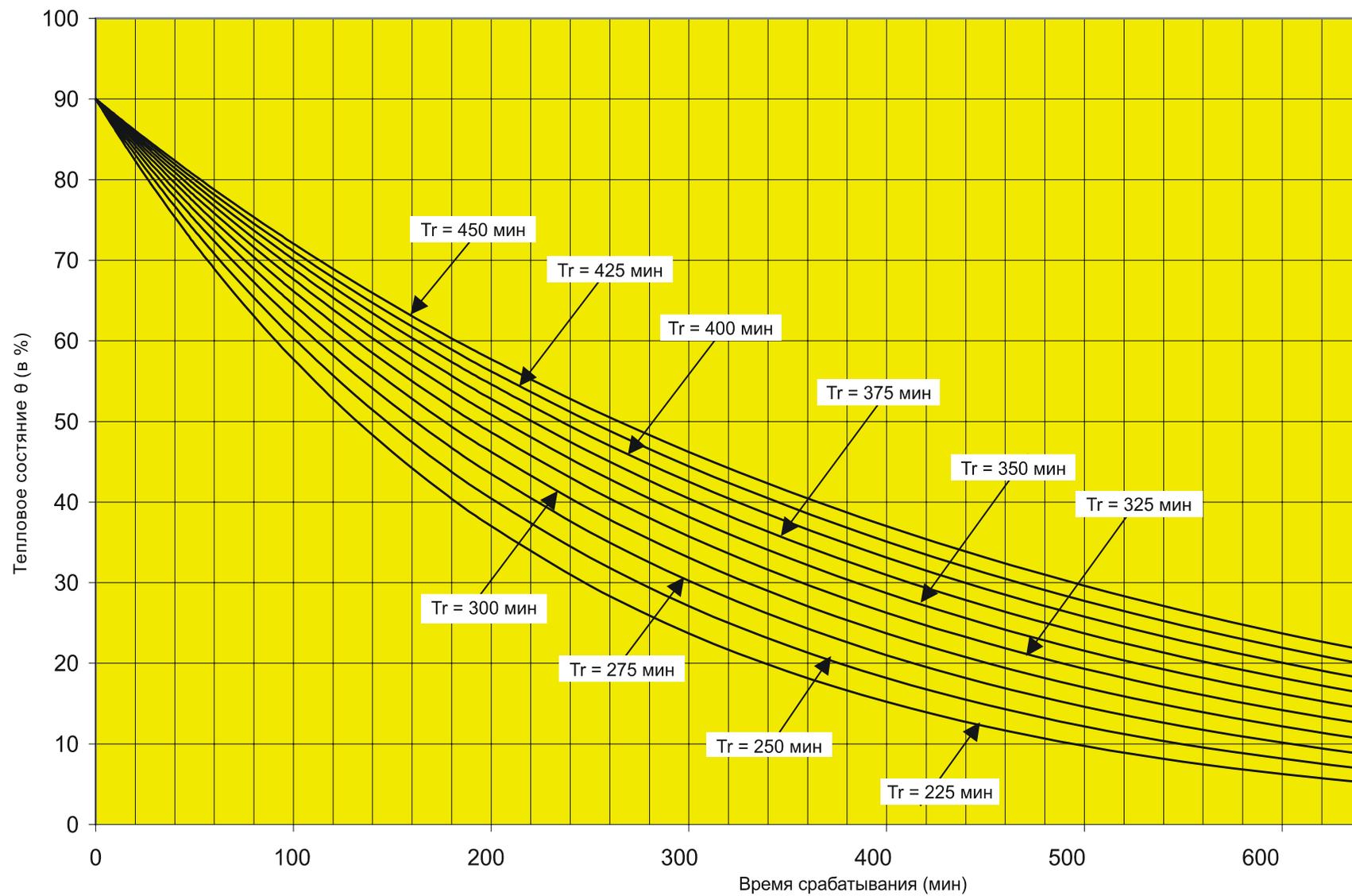
Кривые для режима остывания
Начальное тепловое состояние 90%



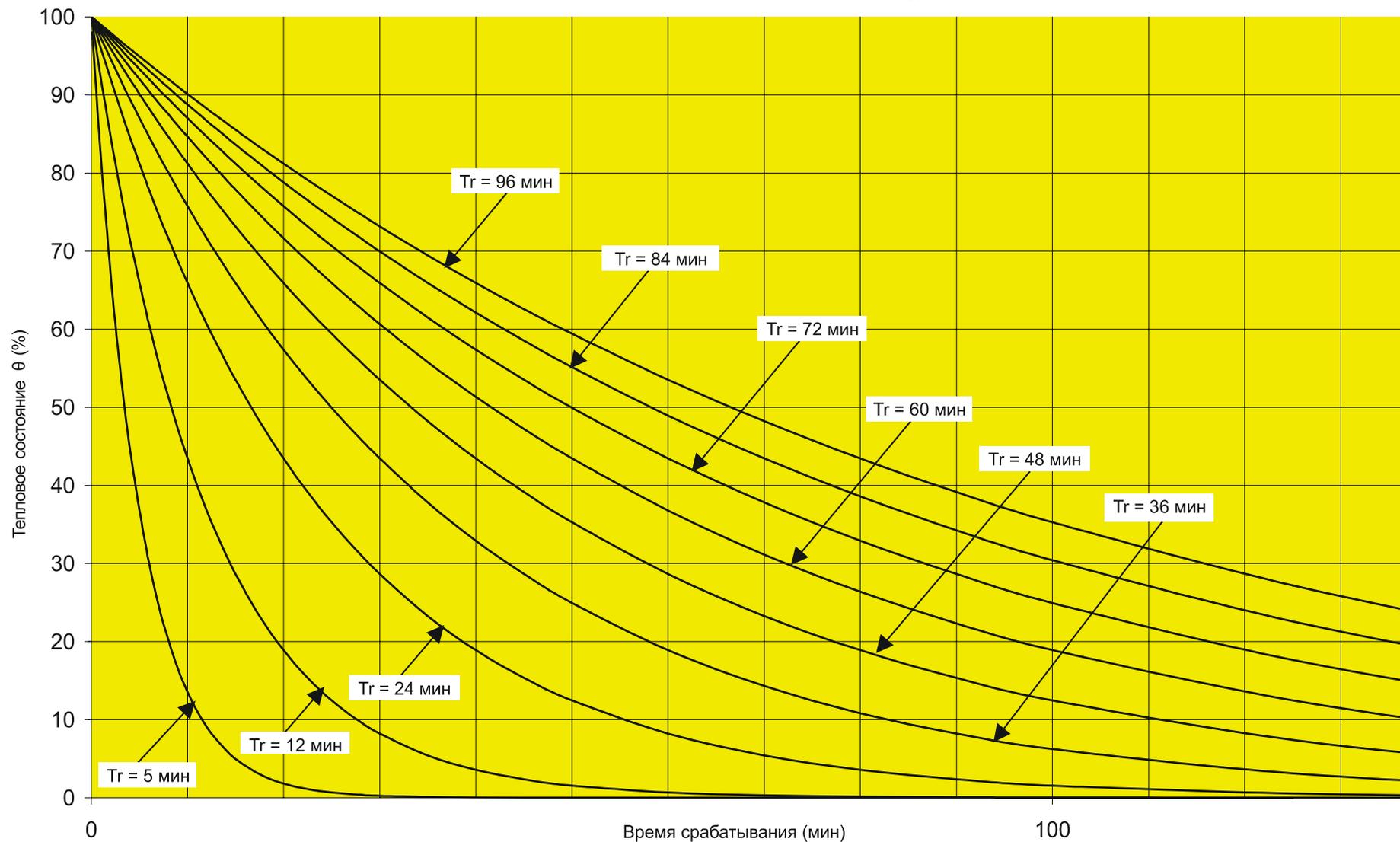
Кривые для режима остывания



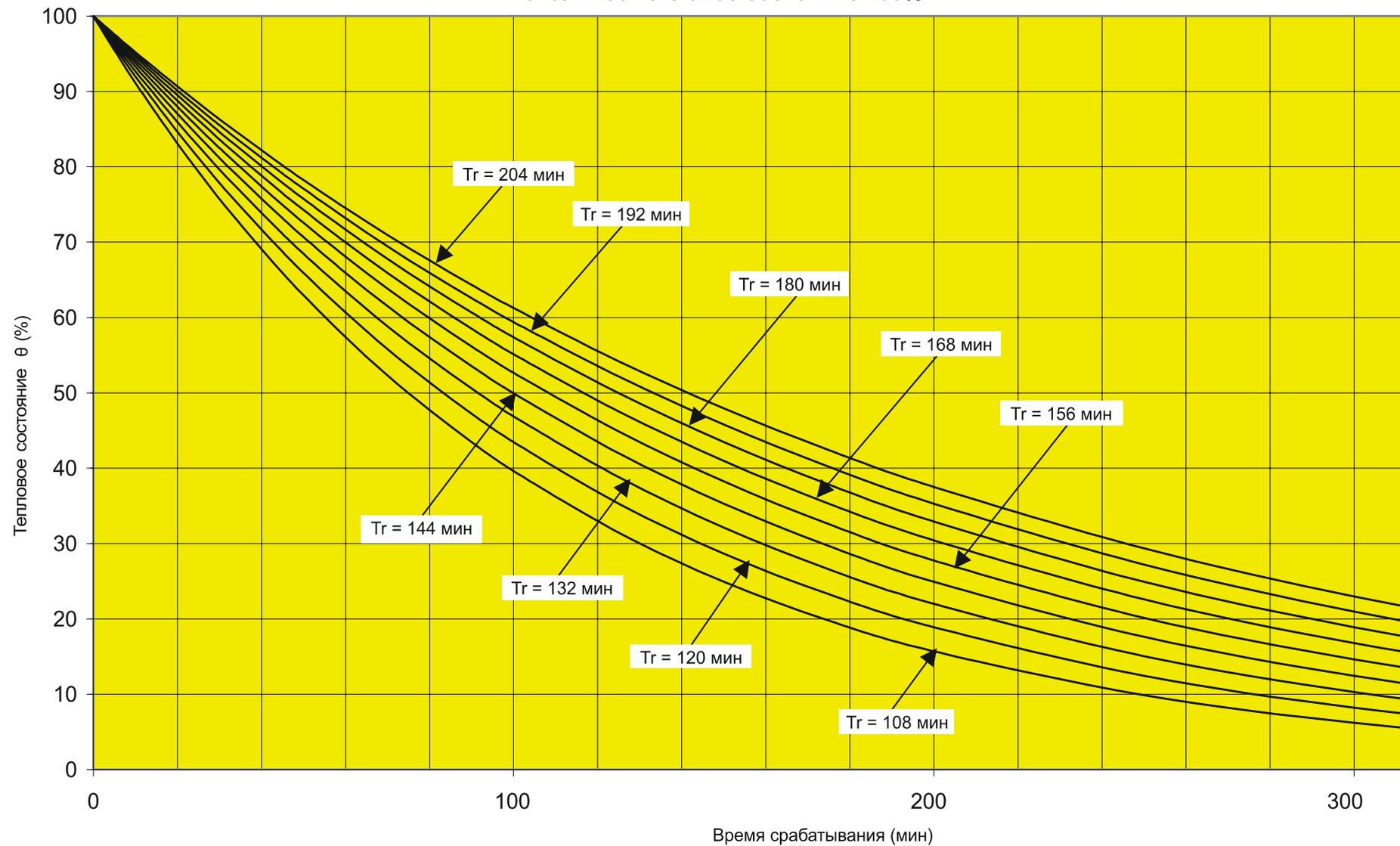
Начальное тепловое состояние 90%



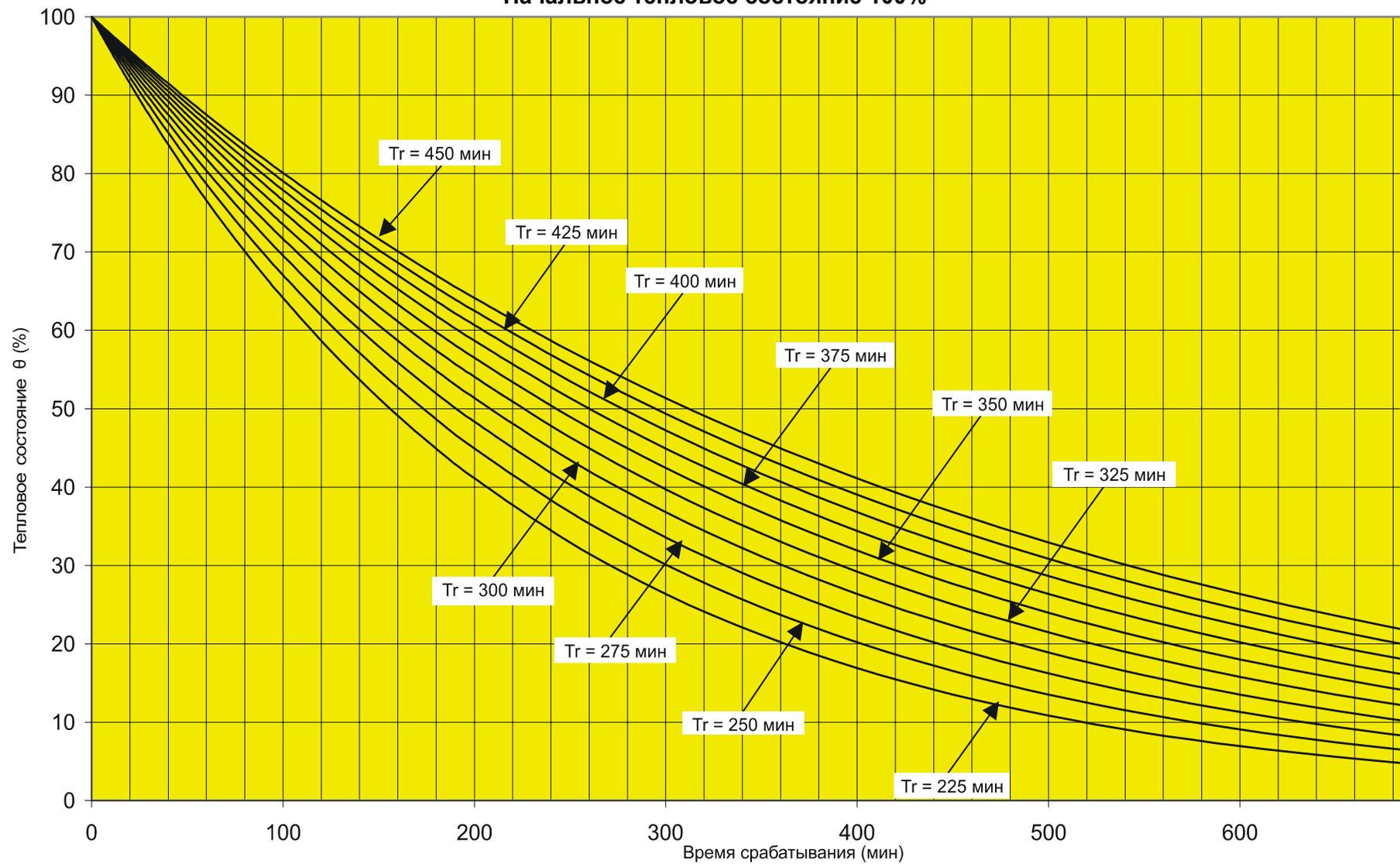
Кривые для режима остывания
Начальное тепловое состояние 100%



Кривые для режима остывания
Начальное тепловое состояние 100%

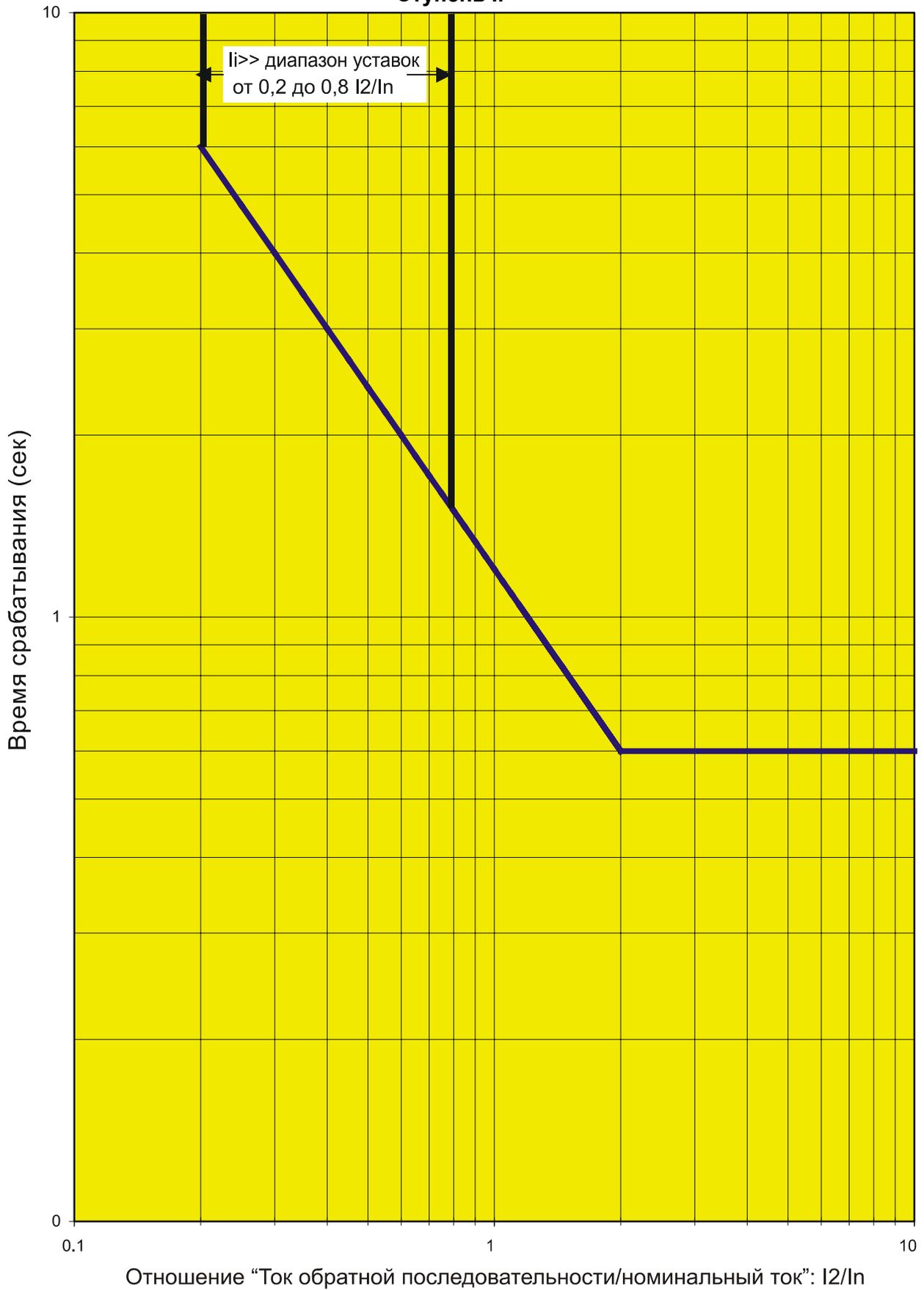


Кривые для режима остывания
Начальное тепловое состояние 100%





Токовая защита обратной последовательности
Инверсно-зависимые характеристики срабатывания
Ступень Ii>>



13. ТАБЛИЦА СООТНОШЕНИЙ СОПРОТИВЛЕНИЯ ДАТЧИКОВ RTD И ИЗМЕРЯЕМОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ

Температура (°C)	100 Ом Platinum (Ом)	100 Ом Nickel (Ом)	120 Ом Nickel (Ом)	10 Ом Cu (Ом)
-40	84.27	79.13	92.76	7.94
-30	88.22	84.15	99.41	7.876
-20	92.16	89.23	106.41	8.263
-10	96.09	94.58	113.0	8.649
0	100.0	100.0	120.0	9.035
10	103.9	105.6	127.2	9.421
20	107.8	111.2	134.5	9.807
30	111.7	117.1	142.1	10.19
40	115.5	123.0	149.8	10.58
50	119.4	129.1	157.7	10.97
60	123.2	135.3	165.9	11.35
70	127.1	141.7	174.3	11.74
80	130.9	148.3	182.8	12.12
90	134.7	154.9	191.6	12.51
100	138.5	161.8	200.6	12.90
110	142.3	168.8	209.9	13.28
120	146.1	176.0	219.3	13.67
130	149.8	183.3	228.9	14.06
140	153.6	190.9	238.8	14.44
150	157.3	198.7	249.0	14.83
160	161.0	206.6	259.3	15.22
170	164.8	214.8	269.9	15.61
180	168.5	223.2	280.8	16.00
190	172.2	231.6	291.9	16.38
200	175.8	240.0	303.5	16.78

14. ТАБЛИЦА СООТВЕТСТВИЯ МЕЖДУ АНАЛОГОВЫМ ВЫХОДОМ И ЗНАЧЕНИЕМ ИЗМЕРЯЕМОГО ПАРАМЕТРА

В настоящих таблицах приведены соответствие между током аналогового выхода MiCOM P220 и значением измеряемого параметра

Номинальный диапазон 0-20мА

Тип измерения (параметр измерения)	Обозн. на дисплее	Единицы	Диапазон изменения	Номинальный диапазон
Ток фазы А (эфф. знач.)	IA RMS	Амперы	От 0 до 2 In	las*2In /20 мА
Ток фазы В (эфф. знач.)	IB RMS	Амперы	От 0 до 2 In	las*2In /20 мА
Ток фазы С (эфф. знач.)	IC RMS	Амперы	От 0 до 2 In	las*2In /20 мА
Ток 3Io (эфф. знач.)	IE RMS	Амперы	От 0 до 2 In	las*2In /20 мА
Тепловое состояние электродвигателя	TH STATE	%	От 0 до 150%	las* 150 / 20 мА
Ток нагрузки в процентах от максимального (полного) нагрузочного тока	% I LOAD	%	От 0 до 150%	las* 150 / 20 мА
Время до разрешения пуска электродвигателя	Tbef Start	Минуты	От 0 до 120 мин	las* 120 / 20 мА
Температура RTD	T°C RTD	°C	От -40 до 215 °C	las* 255 / 20 мА -40°C

Номинальный диапазон 4-20мА

Тип измерения (параметр измерения)	Обозн. на дисплее	Единицы	Диапазон изменения	Номинальный диапазон
Ток фазы А (эфф. знач.)	IA RMS	Амперы	От 0 до 2 In	(las-4мА)*2In /16 мА
Ток фазы В (эфф. знач.)	IB RMS	Амперы	От 0 до 2 In	(las-4мА)*2In /16 мА
Ток фазы С (эфф. знач.)	IC RMS	Амперы	От 0 до 2 In	(las-4мА)*2In /16 мА
Ток 3Io (эфф. знач.)	IE RMS	Амперы	От 0 до 2 In	(las-4мА)*2In /16 мА
Тепловое состояние электродвигателя	TH STATE	%	От 0 до 150%	(las-4мА)*150 /16 мА
Ток нагрузки в процентах от максимального (полного) нагрузочного тока	% I LOAD	%	От 0 до 150%	(las-4мА)*150 /16 мА
Время до разрешения пуска электродвигателя	Tbef Start	Минуты	От 0 до 120 мин	(las-4мА)*120 /16 мА
Температура RTD	T°C RTD	°C	от -40 до 215 °C	(las-4мА)*255 /16 мА -40°C

ПРИМЕЧАНИЕ: - las - значение тока генерируемое аналоговым выходом реле

- В случае если измеряемый параметр выходит за пределы допустимого диапазона измерений, ток аналогового выхода реле ограничивается на уровне предельного значения номинального диапазона.

- В том случае если тепловое значение не достигло уровня ступени сигнализации (отсутствует сигнал «θ ALARM»), ток аналогового выхода соответствующий времени до отключения от тепловой защиты «Tbef Trip» (Время до отключения) остается на уровне 20мА.