

## 9 Описания функций

### Примечание

Обзор доступных функций преобразователя показывается на функциональных схемах (блок-схемах) в разделе 8.  
Раздел 9 не пытается обеспечить полное описание всех этих функций, но объясняет более детально некоторые индивидуальные особенности, которые не могут быть адекватно проиллюстрированы в графической форме, и дает примеры их применения.

### 9.1 Общие объяснения терминов и функциональные возможности.

#### Функциональные блоки

Хотя изображенные функциональные блоки выполнены в цифровом виде (как программные модули), функциональные схемы могут "читаться" как схемы с аналоговыми элементами.

#### Конфигурирование

Преобразователь характеризуется опционным конфигурированием доступных функциональных блоков. "Оptionное конфигурирование" означает, что связи между отдельными функциональными блоками могут быть выбраны посредством параметров.

#### Коннекторы

Все выходные переменные и важные вычисленные величины в пределах функциональных блоков доступны в виде "коннекторов" (например для дальнейшей обработки как входные сигналы для других функциональных блоков). Величины, доступные через коннекторы, соответствуют выходным сигналам или точкам измерений в аналоговой схеме и идентифицируются их "номераами коннекторов" (например K0003 = коннектор 3).

Специальные случаи:

K0000 до K0008 являются фиксированными значениями с величинами сигналов, соответствующих 0, 100, 200, -100, -200, 50, 150, -50 и -150%.

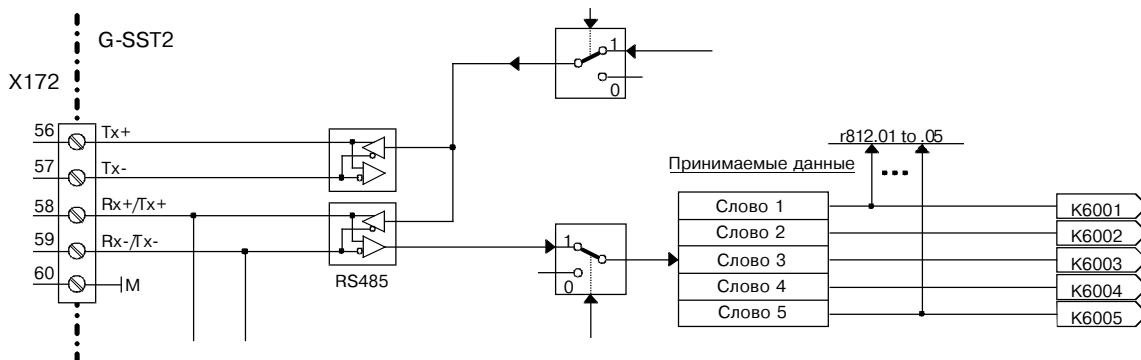
K0009 назначается на различные величины сигналов. В котором коннекторе установлен номер 9, к той величине сигнала фактически относится переключатель (параметр), . Описание может быть найдено под соответствующим номером параметра в Списке параметров. Если Список параметров или блок-схема не содержат никакой ссылки на специальную функцию относительно выбора коннектора K0009, то соответствующий переключатель (параметр) не должен быть установлен в "9".

Внутреннее числовое представление коннекторов в программном обеспечении в общем следующее: 100 % соответствует 4000 HEX = 16384 десятичных число. Разрешающая способность (шаг изменения) составляет 0.006 %.

Коннекторы имеют диапазон значений от -200% до +199.99%.

Список доступных коннекторов находится в Разделе 12.

Пример: Данные, принятые через равноуровневый интерфейс 2 доступны через коннекторы с K6001 по K6005 (Раздел 8, лист 28)



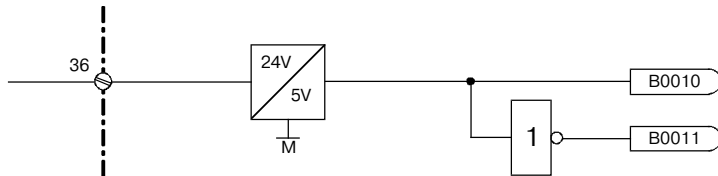
**Бинекторы**

Все выходные цифровые величины и важные выходные двоичные сигналы функциональных блоков доступны как "Бинекторы" (коннекторы для бинарных сигналов). Бинекторы могут принимать состояния лог. "0" и лог. "1". Величины, доступные через бинекторы, соответствуют выходным сигналам или точкам измерений в цифровой схеме и идентифицированы их "Номерами бинекторов" (например В0003 = бинектор 3).

Специальные случаи: В0000 = Фиксированное значение лог."0"  
В0001 = Фиксированное значение лог."1"

Список доступных бинекторов может быть найден в разделе 12.

Пример: Состояния клеммы 36 доступно через В0010 а, инвертированное значение , через бинектор В0011(Раздел 8, лист 2)

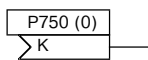


**Переключатели выбора, подключения**

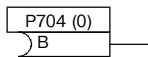
(Смотри также раздел "Установки данных")

Входы функциональных блоков назначаются на "переключателях выбора", установкой соответствующих параметров выбора. Вход определяется вводом номера коннектора или бинектора, который должен быть применен как входная величина в параметре для соответствующего переключателя выбора.

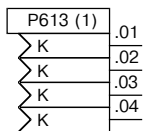
Представление на функциональных схемах (примеры):



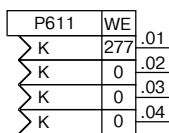
Выбор коннектора  
Номер параметра = P750, заводская установка = 0 (т. е. фиксированное значение 0%)



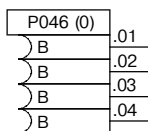
Выбор бинектора  
Номер параметра = P704, заводская установка = 0 (т. е. фиксированное значение 0)



Выбор коннекторов ("индексированный" параметр с 4 индексами)  
Номер параметра = P613, заводская установка = 1 (т. е. фиксированное значение 100%; эта заводская установка применяется для всех индексов P613)



Выбор коннекторов ("индексированный" параметр с 4 индексами)  
Номер параметра = P611  
Заводская установка для индекса .01 = 277 (т. е. соединение с коннектором K0277)  
Заводская установка для индексов с .02 по .04 = 0 (т. е. фиксированное значение 0%)



Выбор бинекторов ("индексированный" параметр с 4 индексами)  
Номер параметра = P046, заводская установка = 0 (т. е. фиксированное значение 0, эта заводская установка применяется для всех индексов P046)

Выбранные установки могут быть введены в пустое поле (поля). Значение в скобках рядом с номером параметра является заводской установкой параметра выбора.

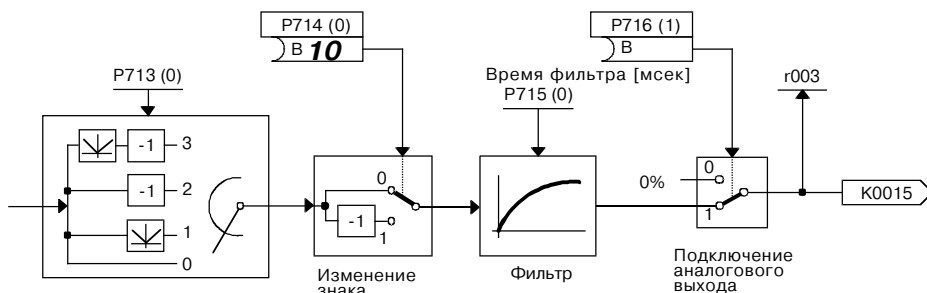
**Примеры:** Некоторые примеры того, как управлять коннекторами и бинекторами даются ниже.

**Пример 1:** Как функция состояния клеммы 36 (V0010 - смотри раздел 8, лист 2), аналоговый выбираемый вход 1 (клеммы 6 и 7) должен быть сделан доступным, либо с правильным либо с инвертированным знаком, на выходе функционального блока (= коннектор K0015). Это выходное значение затем должно быть введено как дополнительное задание, и выведено одновременно на аналоговый выход клемма 14.

Для создания правильных связей необходимо сделать следующие установки:

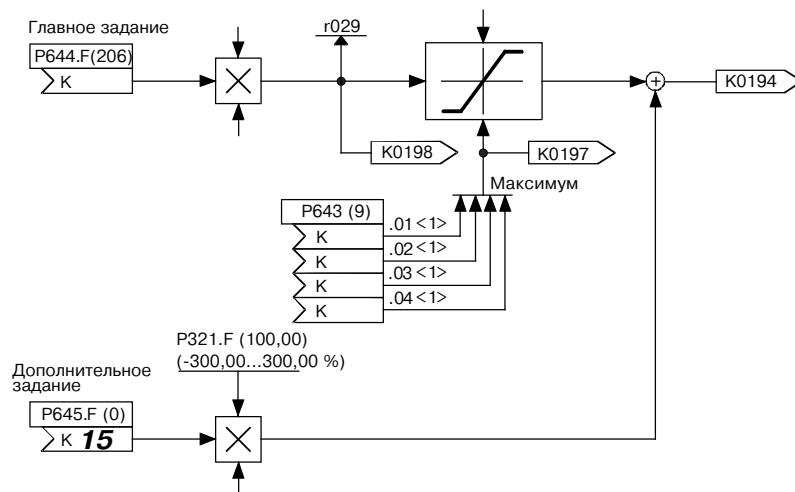
1. P714 = 10: Выберите бинектор V0010 (состояние клеммы 36) как сигнал управления для изменения знака. Параметр P716 остается установленным в 1 (= фиксированное значение 1, состояние поставки), тем самым гарантируя, что аналоговый вход был переключен на постоянно.

Раздел 8, лист 5:



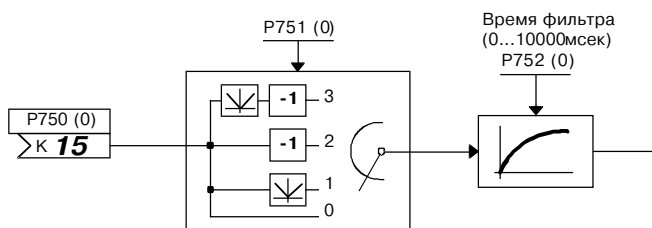
2. P645 = 15: Подключите коннектор K0015 ко входу дополнительного задания когда задание обрабатывается

Раздел 8, лист 15:



3. P750 = 15: Подключите коннектор K0015 ко входу функционального блока для аналогового выхода клемма 14. Этот пример для K0015 иллюстрирует возможность применения коннектора как входного сигнала для любого числа функциональных блоков.

Раздел 8, лист 7:



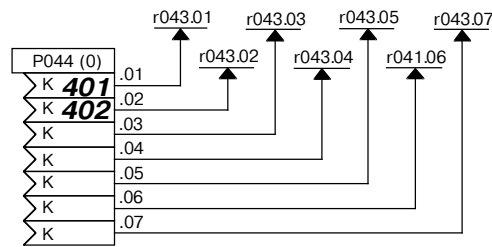
Пример 2: Содержание коннекторов K0401 и K0402 должно быть выведено в коннекторы отображения (параметр r043)

Для создания правильных связей необходимы следующие установки:

P044.индекс 01 = 401: Подключает коннектор K0401 к 1-му коннектору отображения

P044.индекс 02 = 402: Подключает коннектор K0402 ко 2-му коннектору отображения

Section 8, Sheet 9:



Сейчас в параметре r043 отображаются следующие параметры:

r043.индекс 01: Содержание коннектора K0401

r043.индекс 02: Содержание коннектора K0402

r043.индекс 03  
до

r043.индекс 07: В этом примере параметр в индексах с 03 по 07 P044 остается заводская установка (0) (значение в скобках за номером параметра), т. е. содержание коннектора K0000 (= фиксированное значение 0) отображается в индексах с 03 по 07 r043.

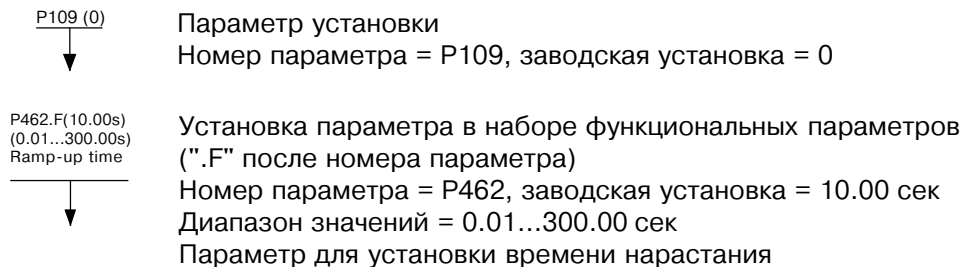
**Параметры установки**

(Смотри также раздел "Установки данных")

В дополнение к параметрам, которые используются для выбора сигнала (коннектор, бинектор), имеются также параметры, которые определяют режим управления или значение параметра некоторой функции.

Представление на функциональных схемах:

Кроме номеров параметров, функциональные схемы могут также содержать заводские установки, функцию и диапазон значений параметров как дополнительную информацию.



Примеры: R700 в разделе 8, лист 5 определяет тип сигнала аналогового входа (вход напряжения ±10В, токовый вход 0...20мА, токовый вход 4...20мА). R705 в разделе 8, лист 5 определяет время фильтра для аналогового входа (настраиваемый в мсек). Параметры с R520 по R530 в разделе 8, лист 19 определяют форму характеристики трения. R465 в разделе 8, лист 10 определяет должны ли установки времени быть умножены на коэффициент 1 или 60.

**Наборы данных**

Смотри также раздел "Переключение наборов параметров"

Переключение функциональных параметров (наборы функциональных данных):

Выбор и доступ к 4 различным наборам некоторых параметров (функциональных параметров) осуществляется посредством функции "переключения функциональных параметров". Переключение управляется словом управления 2 (биты 16 и 17, смотри раздел 8, лист 34). Индексы .01, .02, .03 или .04 этих параметров задействуются в зависимости от состояния бит управления.

На функциональных схемах параметры этих наборов идентифицируются буквой "F" рядом с номером параметра, и в списке параметров, сведенном в таблицу, "FDS" под номером параметра. Параметры, принадлежащие к набору функциональных параметров, не должны быть перепутаны с другим переключателями параметров, случайно имеющими также 4 индекса. На последние параметры не воздействует функция "Переключение функциональных параметров".

Переключение параметров бинекторов и коннекторов (Наборы бико данных):

2 различных набора переключателей доступны и могут быть выбраны посредством функции "Параметры переключения бинекторов и коннекторов". Функция переключения управляется словом управления 2 (бит 30, смотри раздел 8, лист 34). Состояние бита управления определяет, является ли индекс .01 или индекс .02 параметра действующим.

На функциональных схемах параметры набора BICO данных идентифицируются буквой "B" рядом с номером параметра и в списке параметров, сведенном в таблицу, "BDS" под номером параметра. Параметры, принадлежащие набору BICO данных не должны быть перепутаны с другими параметрами, которые, случайно, также имеют 2 индекса. На последние параметры не воздействует функция "Параметры переключения бинекторов и коннекторов".

**Параметры отображения**

Значения некоторых сигналов могут быть выведены при использовании параметров отображения (r параметры). Отображения коннекторов (раздел 8, лист 9) могут использоваться для связи всех коннекторов с параметрами отображения так, чтобы их можно было наблюдать".

Представление на функциональных схемах:

Кроме номера параметра, функциональные схемы могут также включать как дополнительную информацию, описание функции параметра.

RFG status  
r316  
↑

Параметр отображения

Номер параметра = r316

Отображение состояния RFG (формирователь рампы)

**9.2 Циклы вычисления, временная задержка**

Функции, связанные с аналоговыми входами, аналоговыми выходами, двоичными выходами и интерфейсами, а также функциональные блоки, связанные с мотор потенциометром, установлением задания, формирователь рампы, регулятор скорости с замкнутой ОС и регулятор тока якоря, вызываются и вычисляются синхронно с запускающими импульсами тиристоров якоря (то есть каждые 3.333 мсек при сетевой частоте 50 Гц).

Двоичные входы (раздел 8, листы 2 и 3) оцениваются в каждом втором цикле запускающих импульсов якоря (то есть каждые 6.667 мсек при сетевой частоте 50 Гц).

Функциональные блоки, связанные с регулированием ЭДС с замкнутой ОС и регулированием тока возбуждения (показаны в разделе 8, листы 23 и 24) вызываются и вычисляются синхронно с импульсами запуска тиристоров возбуждения (то есть каждые 10 мсек при сетевой частоте 50 Гц).

Установки параметров обрабатываются с временем цикла 20 мсек. Обработка выполнения оптимизации также управляется из этого цикла.

В отношении передачи значений параметров через интерфейсы, важно помнить, что некоторые переданные параметры должны быть преобразованы в этом 20 мсек цикле прежде, чем они смогут быть применены, например, в цикле запускающих импульсов якоря.

## 9.3 Включение, отключение, разрешение

### 9.3.1 OFF2 (снятие напряжения) - слово управления 1, бит 1

Активное состояние сигнала OFF2 низкое (состояние лог."0" = напряжение снято).

Возможны следующие режимы управления:

P648 = 9: Биты управления в слове управления 1 вводятся поразрядно. OFF2 генерируется операцией И (AND) между бинекторами, выбранными в P655, P656 и P657 (смотри раздел 8, лист 33).

P648 9: Коннектор, выбранный через P648 используется как слово управления 1. Бит 1 этого слова управляет функцией OFF2.

#### Последовательность действий для "Снятия напряжения":

1. Ввод команды "Снятие напряжения"
2. Запрещение технологического регулятора, формирователя рампы, n и I регуляторов
3. Применяется Iset = 0
4. При I = 0 импульсы управления запрещаются
5. Выводится сигнал "Срабатывание тормоза" (бинектор B0250 = 0, при P080 = 2)
6. Преобразователь достигает состояния управления о10.0 или выше
7. "Старшее" фактическое значение тока возбуждения (K0265) вводятся как верхний предел задания тока возбуждения (функция "разрешается" в состоянии управления о5)
8. Отключение реле "Включения сетевого контактора"
9. Свободный выбег привода до остановки (или торможение приложением тормоза)
10. Параметрируемое время задержки (P258) выполнения понижения
11. Возбуждение понижается до запараметрированного значения (P257)
12. При достижении  $n < n_{min}$  (P370, P371), выводится сигнал "Срабатывание удерживающего тормоза" (бинектор B0250 = 0, при P080 = 1)

### 9.3.2 OFF3 (Быстрый останов) - слово управления 1, бит 2

Активное состояние сигнала OFF3 низкое (состояние лог."0" = быстрый останов).

Возможны следующие режимы управления:

P648 = 9: Биты управления в слове управления 1 вводятся поразрядно. OFF3 генерируется операцией И (AND) между бинекторами, выбранными в P658, P659 и P660 (смотри раздел 8, лист 33).

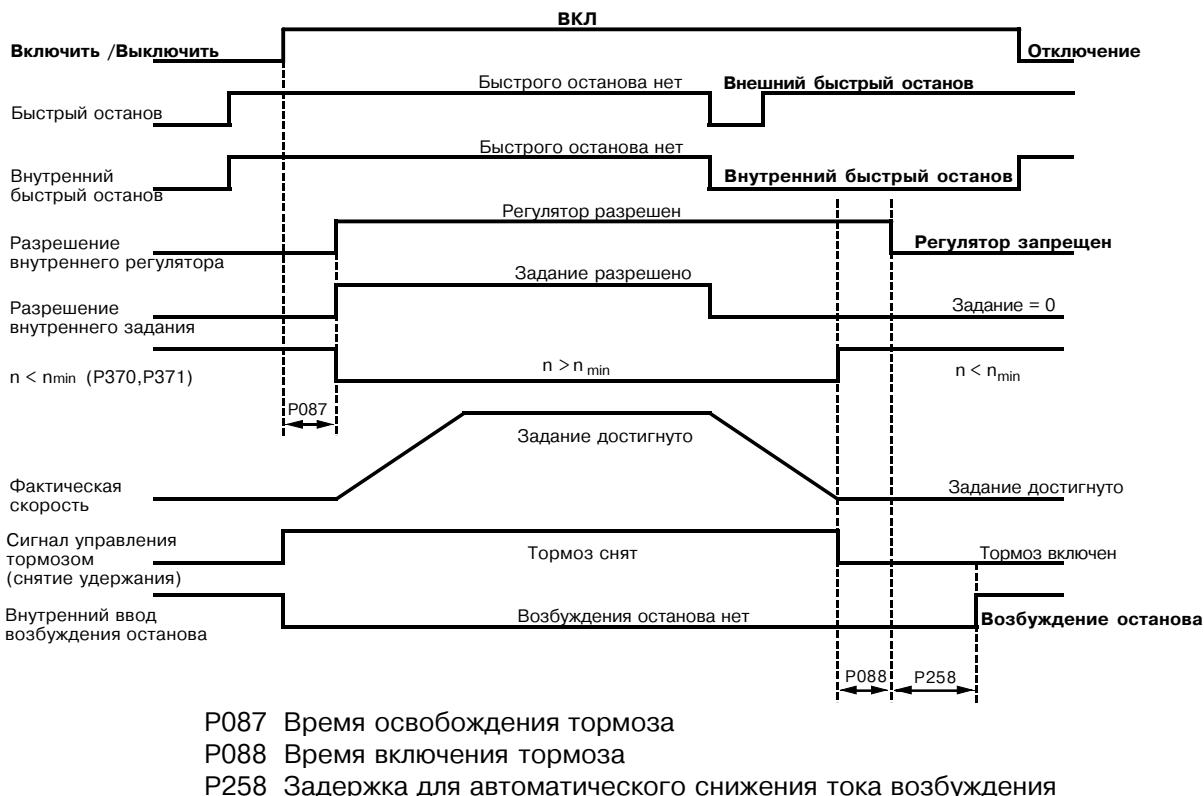
P648 9: Коннектор, выбранный через P648 используется как слово управления 1. Бит 2 этого слова управляет функцией OFF3.

#### Последовательность действий для "Быстрого останова":

1. Ввод команды "Быстрый останов" (например цифровой вход подключен к "Быстрому останovu")
2. Запрещаются технологический регулятор и формирователь рампы
3. Вводится nset = 0
4. Замедление осуществляется по ограничению тока
5. Ожидание до тех пор пока  $n < n_{min}$  (P370, P371)
6. Выводится сигнал "Срабатывание или удержание тормоза" (бинектор B0250 = 0)
7. Ожидание времени срабатывания тормоза (P088) для замедления
8. Ввод Iset = 0
9. Запрещение формирователя рампы и n регулятора
10. Запрещение импульсов управления при I = 0
11. Отключение реле "Включения сетевого контактора"
12. Преобразователь достигает состояния управления о9.0 или выше
13. Время задержки для уменьшения тока возбуждения (P087) при замедлении
14. Возбуждение понижается до запараметрированного значения (P257)

**Последовательность действий для отмены "Быстрого останова":**

1. Прервать применение команды "Быстрый останов"
2. Ввести команду "Останов" (например через клемму "Включить / Выключить")
3. Преобразователь переходит в состояние управления o8



Команда "Быстрый останов" должна быть приложена только как короткий импульс (> 10 мсек). Затем она сохраняется внутренне. Запомненная команда может быть сброшена приложением команды "Отключение".

Все команды "Быстрого останова" обрабатываются по функции И (AND) в преобразователе SIMOREG, т.е. все команды должны быть установлены в значение "Быстрого останова нет" до активизации этой функции.

Когда впервые достигается  $n < n_{min}$  (P370, P371), активизируется внутренняя блокировка для предотвращения попытки привода затормозить снова, если двигатель вращается внешними силами. Если  $n < n_{min}$ , то сигнал затем исчезает снова.

### 9.3.3 Клемма 37 Включение / Отключение - слово управление 1, бит 0

Функция "Включение / Отключение" (ON / OFF) управляется через "Команду включения ON/OFF1" (= функция И (AND) сигналом с клеммы 37 и бинектором, выбранным в параметре P654, переключаемом по фронту или уровнем, смотри ниже) и бит 0 коннектора, выбранного как слово управления в P648.

Возможны следующие режимы управления:

- P648 = 9: Биты управления в слове управления 1 вводятся поразрядно. "ON / OFF" управляется через "Команду включения ON / OFF1".
- P648 9: Коннектор, выбранный в P648, используется как слово управления 1. Бит 0 слова управления обрабатывается по функции И (AND) с "Командой включения ON / OFF1" для выдачи команды "ON / OFF" (ON только если оба сигнала имеют уровни лог. "1").
- P445 = 0: "Команда включения ON / OFF1" производится как операция И (AND) между сигналом с клеммы 37 и бинектором, выбранным в P654 (уровни переключения, 0 = выключено, 1 = включено).

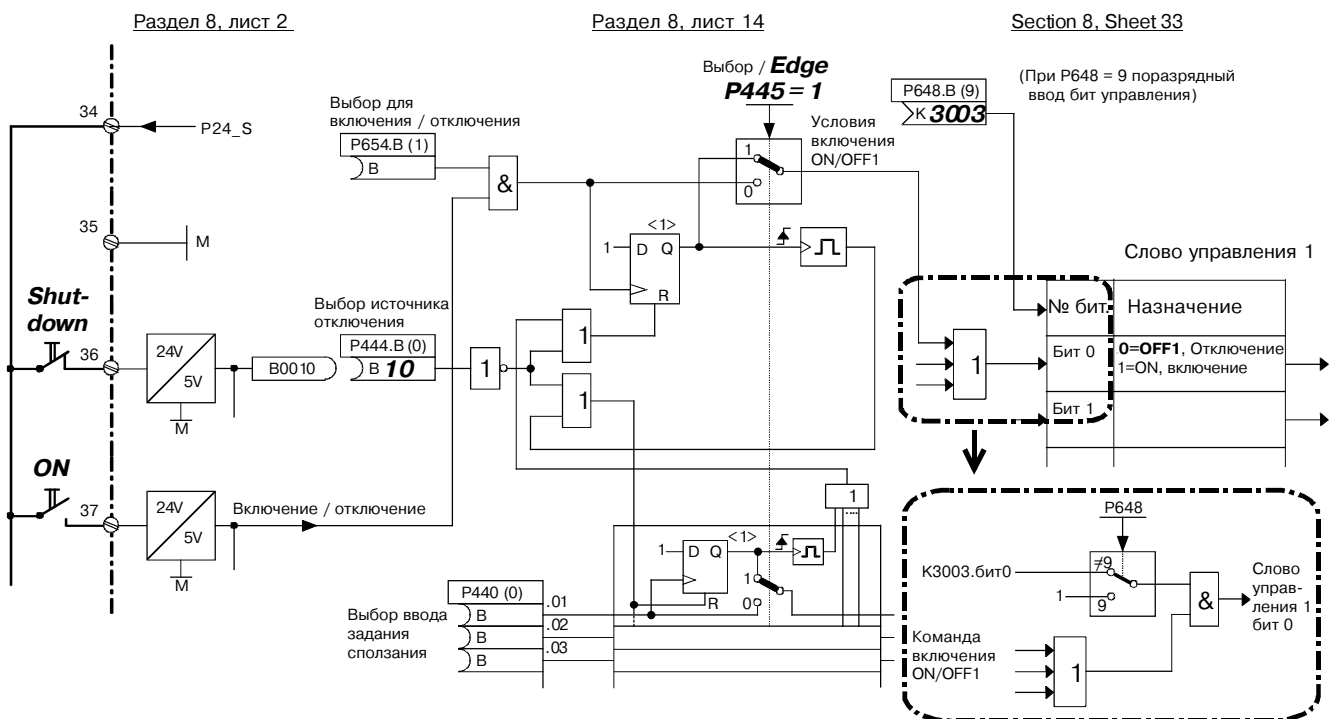
P445 = 1: Запускаемая фронтом "Команда включения ON / OFF1":  
 Команда включения сохраняется при переходе 0 → 1 (смотри раздел 8, лист 14).  
 Бинектор, выбранный в P444, должен быть в состоянии лог. "1". Запомненная команда сбрасывается когда этот бинектор переключается в состояние лог. "0".

На следующем примере схемы, клавиша ON (NO контакт) подключается к клемме 37, а клавиша выключения (NC контакт) к клемме 36. Коннектор 3003 (= слово 3 интерфейса DPRAM на плате в ячейке 2) используется как слово управления 1.

Должны быть установлены следующие значения параметров:

- P444=10 Подключает коннектор 10 (= состояние клеммы 36) ко входу сброса запоминания команды для сигнала ON (и для входа сброса запоминания команды сползания (CRAWL))
- P445=1 Выбирает переключение фронтом "Команды включения ON / OFF1" (и введение задания сползания)
- P648=3003 Коннектор K3003 назначается состоянием слова управления 1.

Комбинация бит управления для ON/OFF из слова управления DPRAM (K3003. бит 0 в этом примере) и команды включения с клемм преобразователя, как показано в полях со штрих-пунктирными границами



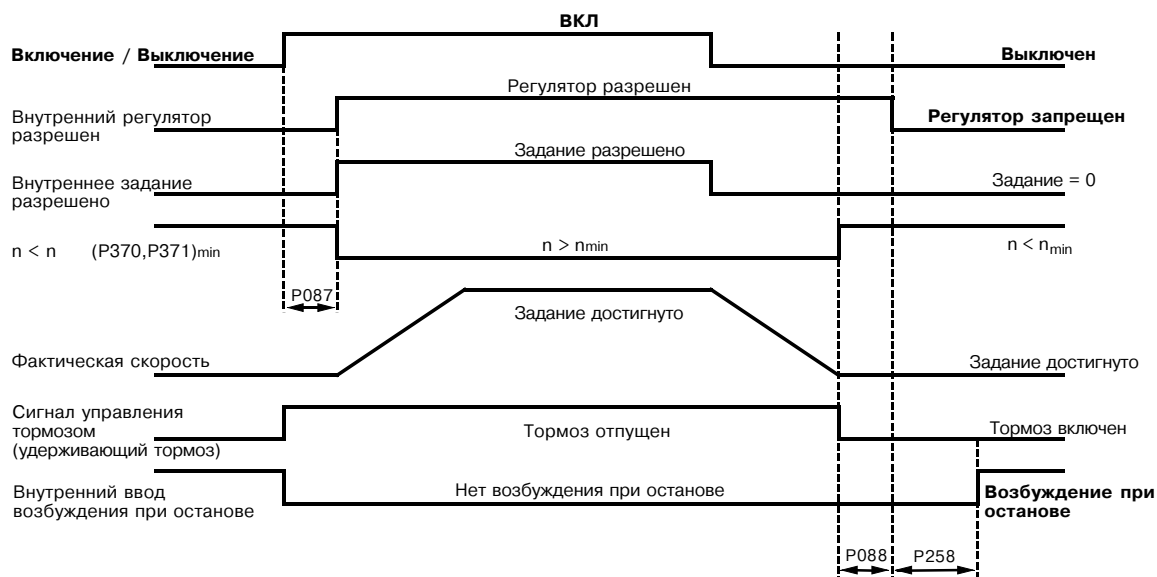
**Последовательность действий при включении привода:**

1. Ввод команды "Включение" (например через клемму "Включить/выключить")
  2. Преобразователь находится в состоянии управления 07
  3. Реле сигнализирует "Сетевой контактор сработал"
  4. Отменена команда уменьшения тока возбуждения
- Если применяется сигнал "Управление разрешено":
5. При положительном времени освобождения тормоза (P087), выводится сигнал "Снятие удержания или действия тормоза" (бинектор V0250 = 1) и ожидает по P087 в состоянии управления 01.0, при отрицательном времени освобождения тормоза (P087 отрицательно), происходит немедленный переход к шагу 6, тормоз остается закрытым (бинектор V0250 = 0)
  6. Технологический регулятор, формирователь рампы, n регулятор и l регулятор разрешены
  7. По истечении отрицательного времени освобождения тормоза (P087), выводится сигнал "Снятие удержания или действия тормоза" (бинектор V0250 = 1).



**Последовательность действий при отключении привода:**

1. Ввод команды "Отключение" (например через клемму "Включить / выключить")
2. Замедление под управлением формирователя рампы
3. Ожидание до тех пор пока  $n < n_{min}$  (P370, P371)
4. Вывод сигнала "Включение удерживающего или рабочего тормоза" (бинектор B0250 = 0)
5. Ожидание время срабатывания тормоза (P088) для останова
6. Ввод  $i_{set} = 0$
7. Технологический регулятор, формирователь рампы и  $n$  регулятор запрещаются
8. При  $I = 0$  импульсы запрещаются
9. Снятие сигнала реле "Сетевой контактор включен"
10. Преобразователь переходит в состояние управления o7.0 или выше
11. Задержка уменьшения тока возбуждения (P258) для останова
12. Возбуждение уменьшается до запрограммированного значения в (P257)



P087 Время освобождения тормоза

P088 Время включения тормоза

P258 Задержка для автоматического снижения тока возбуждения

Когда впервые достигается  $n < n_{min}$  (P370, P371), активизируется внутренняя блокировка для предотвращения попытки привода затормозить снова, если двигатель вращается внешними силами. Если  $n < n_{min}$ , то сигнал затем исчезает снова.

Изменение параметра установки между действием запуска по уровню или по фронту команд "Включение", "Отключение" и "Сползание".

Команды "Включение" и "Сползание" применяются альтернативно когда выбирается запуск по фронту, т.е. фронт "Включение" на клемме 37 отменяет функцию "Сползание", запущенную ранее, а фронт "Сползание" на бинекторе, выбранном в P440, отменяет активный фронт "Включение".

Преобразователь не может быть перезапущен автоматически даже после кратковременного отказа источника питания электроники, если выбран запуск по фронту.

Чтобы гарантировать, что "Отключение" остается действующим после "переподключений параметров", если применяются низкие пределы тока или момента, или когда вводится дополнительное задание, некоторые функции автоматически деактивируются при вводе команды "Отключение".

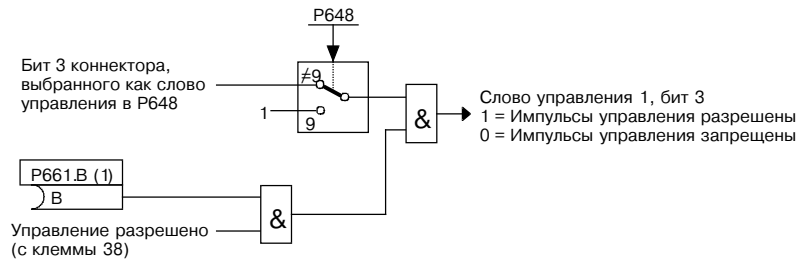
В то время когда привод тормозит до  $n < n_{min}$  все пределы моментов не действуют. Из всех текущих пределов, только предел тока системы (P171 и P172), предел зависящий от скорости тока и предел, полученный из  $I2t$  функции слежения силовой части остаются действующими.

### 9.3.4 Разрешение управления (разрешение) с клеммы 38 - слово управления 1, бит 3

Активным уровнем сигнала разрешения является ВЫСОКИЙ (состояние лог."1" = разрешение). Возможны следующие режимы управления:

- P648 = 9: Биты управления в слове управления 1 вводятся поразрядно. Команда управление разрешено генерируется из функции И (AND) между сигналом разрешения с клеммы 38 и бинектором, выбранным в P661 (смотри раздел 8, лист 33).
- P648 = 9: Коннектор, выбранный в P648, используется как слово управления 1. Бит 3 этого коннектора обрабатывается по функции И (AND) с сигналом, который генерируется также как и для P648=9, который производится для сигнала разрешения управления.

Чтобы гарантировать, что функция "Управление разрешено" может быть активизирована, должны быть выполнены условия, определенные на следующей диаграмме:



#### Последовательность действий для управления разрешением (если применяется команда включения):

1. Ввод команды "Кправление разрешено"
2. При положительном времени освобождения тормоза (P087), выводится сигнала "разрешение удержания или действия тормоза" (бинектор V0250 = 1) и ждет в соответствии с P087, для уменьшения состояния управления до 0.0, при отрицательном времени освобождения тормоза (P087 отрицательно), происходит немедленный переходит к шагу 3, тормоз остается закрытым (бинектор V0250 = 0)
3. Технологический регулятор, формирователь рампы, n и I регуляторы разрешаются
4. Преобразователь достигает состояния управления I, II или --
5. При отрицательном времени отпуская тормоза (P087) для останова, выводится сигнал "разрешение удержания или действия тормоза" (бинектор V0250 = 1).

#### Последовательность действий для отмены разрешения управления:

1. Отмена команды "управление разрешено"
2. Запрещение технологического регулятора, формирователя рампы, n и I регуляторов
3. Ввод Iset = 0
4. Импульсы управления запрещаются при I = 0
5. Выводится сигнал "включение действия тормоза" (бинектор V0250 = 0, при P080 = 2)
6. Преобразователь достигает состояния управления 0.10 или выше
7. Привод останавливается при свободном выбеге (или тормозится рабочим тормозом)
8. При достижении  $n < n_{min}$  (P370, P371), выводится сигнал "включение удерживающего тормоза" (бинектор V0250, при P080 = 1)

## 9.4 Формирователь рампы

Смотрите также раздел 8, лист 16

### ПРИМЕЧАНИЕ

Для работы формирователя рампы должны быть удовлетворены следующие условия:

- Формирователь рампы разрешен = 1 (слово управления 1 бит 4 = 1)
- Задание разрешено = 1 (слово управления 1 бит 6 = 1)

### 9.4.1 Определения

**Нарастание** = Ускорение от низких положительных до высоких положительных скоростей (например от 10% до 90%) или от низких отрицательных к высоким отрицательным скоростям (например от -10% до -90%)

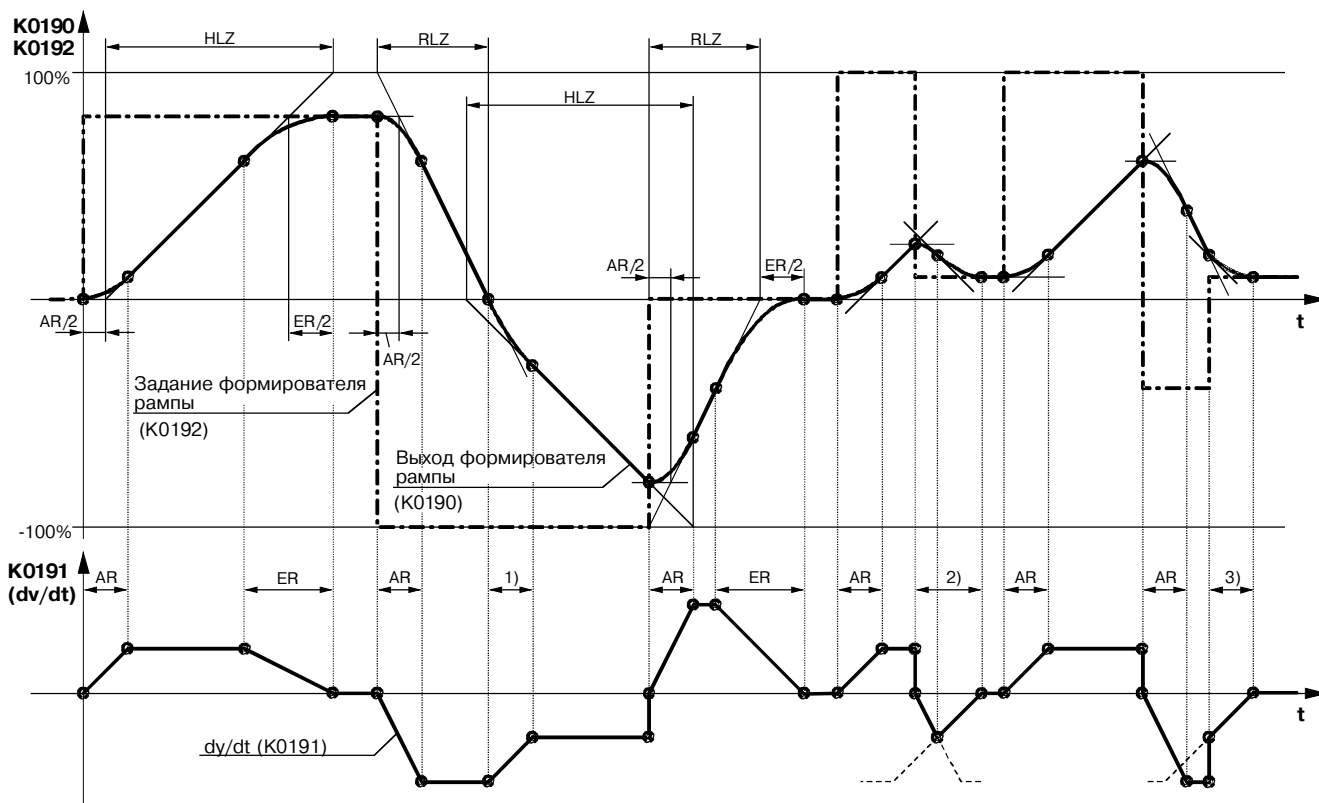
**Снижение** = Замедление от высоких положительных к низким положительным скоростям (например от 90% до 10%) или от высоких отрицательных к низким отрицательным скоростям (например от -90% до -10%)

При переходе от отрицательных к положительным скоростям, например от -10% до +50%:  
от -10% до 0 = снижение и  
от 0 до +50% = нарастание и наоборот

**Время нарастания** относится к времени, требуемому формирователю ramпы, чтобы достигнуть 100 % выходного значения, с нижним и верхним округлением перехода 0 и скачкообразным изменением входной величины от 0 до 100 % или от 0 до -100 %. При меньшем шаге изменения входной величины, скорость нарастания на выходе остается такой же.

**Время снижения** относится к времени, требуемому формирователю ramпы, чтобы достигнуть 100% выходного значения, с нижним и верхним округлением перехода 0 и скачкообразным изменением входной величины от 100% до 0 или от -100% до 0. При меньшем шаге изменения входной величины, скорость нарастания на выходе остается такой же.

### 9.4.2 Принципы управления формирователя ramпы



HLZ ... Время нарастания (H303, H307, H311),  
AR ... Нижнее округление перехода (H305, H309, H313),

RLZ ... Время снижения (H304, H308, H312)  
ER ... Верхнее округление перехода (H306, H310, H314)

- 1) Переход от градиента снижения к градиенту нарастания
- 2) Нижнее округление переключается к верхнему округлению до того, как достигнут максимальный градиент снижения.
- 3) Из-за входного скачкообразного изменения, обрабатывается только последняя часть верхнего округления перехода.

### 9.4.3 Сигналы управления формирователя рампы

Режим управления формирователя рампы может быть предустановлен следующими сигналами управления:

Запуск формирователя рампы (слово управления 1. бит 5):

- 1 = Задание вводится на вход формирователя рампы
- 0 = Формирователь рампы останавливается на текущем значении (выход формирователя вводится как вход формирователя).

Разрешение задания (слово управления 1. бит 6):

- 1 = Задание разрешено на входе формирователя рампы
- 0 = Ramp-function generator setting 1 is activated and 0 applied at the input (выход формирователя понижается до 0)

Установка формирователя рампы:

- 1 = Выход формирователя рампы устанавливается в значение (выбранное в P639)

Разрешение формирователя рампы (слово управления 1. бит 4):

- 0 = Формирователь рампы не выбран, выход формирователя устанавливается в 0
- 1 = Формирователь рампы разрешен

Действие интегратора нарастания (место десятков параметра P302):

Смотри ниже и раздел 5, Список параметров, параметр P302

Переключение разрешения формирователя рампы (выбор через P646):

Смотри ниже

Установки 2 и 3 формирователя рампы

Смотри ниже

Включено отслеживание формирователя рампы (место единиц параметра P302):

Смотри ниже и раздел 5, Список параметров, параметр P302

Установка формирователя рампы на выключение (место сотен параметра P302):

Смотри раздел 5, Список параметров, параметр P302

Обход формирователя рампы:

- 1 = Формирователь рампы действует с нулевым временем нарастания / снижения

Функция управляется через бинектор, выбранный в P641.

Формирователь рампы может быть обойден при проталкивании (INCHING), сползании (CRAWLING) и режимах ввода фиксированного задания.

### 9.4.4 Установки 1, 2 и 3 формирователя рампы

Выбор через бинекторы, выбранные в параметрах P637 и P638

Состояние бинекторов Выбор через параметр		Установка формирова- теля рампы	Эффектив- ное время нарастания	Эффектив- ное время снижения	Эффектив- ное нижнее округление	Эффектив- ное верхнее округление
P637	P638					
0	0	1	P303	P304	P305	P306
1	0	2	P307	P308	P309	P310
0	1	3	P311	P312	P313	P314
1	1	Не допустимо, активизируется сообщение о сбое F041				

Установки формирователя рампы, настроенные через бинекторы, выбранные в P637 и P638, имеют приоритет по отношению к установкам, определенным интегратором нарастания.

### 9.4.5 Интегратор нарастания

Интегратор нарастания активизируется установкой P302 = 1, 2 или 3. После команды включения "ON" ("Включение", "Проталкивание", "Сползание"), установка формирователя рампы в 1 (с P303 по P306) применяется до того, как выход формирователя рампы впервые достигает требуемого задания.

Остальная последовательность действий управляется функцией "Переключения разрешения интегратора нарастания" (бинектор, выбранный в P646).

Переключение разрешения интегратора нарастания = 1:

Как только выход формирователя рампы достигает требуемого задания впервые после команды включения "ON", автоматически активизируется установка формирователя рампы, выбранная в P302.

Переключение разрешения интегратора нарастания = 0:

Установка формирователя рампы в 1 (с P303 по P306) остается активной после того, как выход формирователя рампы достиг его задания, пока функция "Переключение разрешения формирователя рампы", не установится в 1. Установка формирователя рампы выбирается в P302 и затем активизируется.

Когда сигнал разрешения переключения интегратора нарастания отменяется ( 0), установка формирователя рампы в 1 активизируется снова, а с новой командой разрешения ( 1), эта установка продолжает оставаться активной, пока выход формирователя не достигнет его задания снова. Установка формирователя рампы, выбранная в P302, затем активизируется снова.

Когда подается команда "Отключение", привод останавливается в соответствии с установкой 1.

Примечание:

Активирование "Установки 2 формирователя рампы" (с P307 по P310, выбранной в P637), или "Установки 3 формирователя рампы" (с P311 по P314, выбранной в P368), имеют приоритет над установкой формирователя, выбранной посредством функции "Интегратор нарастания"

### 9.4.6 Отслеживание формирователя рампы

Когда отслеживание формирователя рампы активизируется, выход (K0190) ограничивается следующими значениями:

$$\frac{M_{grenz} \cdot 1,25}{K_p} + n_{ist} < HLG \text{ Ausgang} < \frac{+ M_{grenz} \cdot 1,25}{K_p} + n_{ist}$$

При P170 = 1 (моментное регулирование), применяются следующие уравнения:

$$\frac{I_{A, grenz} \cdot Motor \cdot 1,25}{K_p} + n_{ist} < HLG \text{ Ausgang} < \frac{+ I_{A, grenz} \cdot Motor \cdot 1,25}{K_p} + n_{ist}$$

При P170 = 0 (токовое регулирование), применяются следующие уравнения:

$$\frac{I_{A, grenz} \cdot 1,25}{K_p} + n_{ist} < HLG \text{ Ausgang} < \frac{+ I_{A, grenz} \cdot 1,25}{K_p} + n_{ist}$$

motor	Нормализованный поток двигателя (1 при номинальном токе возбуждения)
nact	Фактическое значение скорости (K0167)
+ Mlimit	Нижний положительный предел момента (K0143)
- Mlimit	Нижний отрицательный предел момента (K0144)
+ I <sub>A, limit</sub>	Нижний положительный предел тока (K0131)
- I <sub>A, limit</sub>	Нижний отрицательный предел тока (K0132)
K <sub>p</sub>	Эффективный коэффициент регулятора скорости

Однако, если значение, добавленное к nact, должно быть меньше чем 1 %, то будут добавлены +1 % или -1 %.

Целью функции "Отслеживание формирователя рампы" является гарантия того, что значение формирователя рампы не будет чрезмерно отклоняться от значения фактической скорости при достижении предела момента или тока.

Примечание:

Когда выбрано отслеживание формирователя рампы, время фильтра для задания скорости скорости должно быть установлено в P228 в низкое значение (предпочтительно в 0).

### 9.4.7 Ограничение после формирователя рампы

Так как входной сигнал может быть выбран свободно, то это состояние ограничения может использоваться полностью независимо от формирователя рампы.

Специальная особенность этого ограничителя та, что нижний предел может быть также установлен в положительные значения, а верхний предел в отрицательные значения (см. P300 и P301). Этот тип установки предела затем действует как нижний предел (минимальное значение) для выходного сигнала формирователя рампы при другом направлении знака.

Пример: P632.01-04 = 1 (= 100.00%)

P300 = 100.00 (%)

P301 = 10.00 (%)

P633.01-04 = 9 (= -100.00%)

приводит к ограничению диапазона значения для K0170 между +10.00 % и +100.00 %.

### 9.4.8 Сигнал $dv/dt$ скорости (K0191)

Этот сигнал определяет изменение на выходе формирователя рампы K0190 за период времени, установленный в P542.

## 9.5 Проталкивание

Смотри также раздел 8, лист 13

Функция проталкивания (INCHING) может быть предустановлена через бинекторы, выбранные в индексах с .01 по .08 параметра P435 или через биты 8 и 9 слова управления 1 (логическая операция, смотри блок-схему в разделе 8).

Когда используется опция слова управления, возможны следующие режимы управления (смотри также раздел 8, лист 33):

P648 = 9: Биты управления в слове управления 1 вводятся поразрядно. Эти бинекторы, выбранные в P668 и P669, определяют биты 8 и 9 слова управления 1, и таким образом ввод команды проталкивания (INCH).

P648 9: Коннектор, выбранный в P648, используется как слово управления 1. Биты 8 и 9 этого слова управления вводятся как команды проталкивания (INCH).

Функция "Проталкивание" может быть выполнена только, если действуют "Выключено" и "Управление разрешено".

Команда "Проталкивание" вводится когда один или несколько из указанных источников (бинекторы, биты в слове управления) переключаются в состояние лог. "1". В этом случае, задание, выбранное в параметре P436, назначается для каждого источника.

Нулевое задание проталкивания применяется, если команда проталкивания вводится двумя или более источниками одновременно.

Параметр P437 может быть установлен, чтобы определить источник для каждой возможной команды проталкивания, (бинектор, бит в слове управления - логическая операция, см. блок-схему в разделе 8) или не должен ли быть обойден формирователь рампы. Когда формирователь обходится, то действующее время нарастания снижения равно 0.

#### Последовательность действий для ввода команды проталкивания:

Если вводится команда "Проталкивание", то сетевой контактор запрашивается через реле "Включение сетевого контактора" и задание проталкивания прикладывается через формирователь рампы (для уточнения последовательности, см. описание " Включение / Отключение" в разделе 9.2.3).

#### Последовательность действий для отмены проталкивания:

После отменены команды "Проталкивание", последовательность действий начинается также как и для "Выключения" (см. раздел 9.2.3). После того как достигается  $n < n_{min}$ , регуляторы запрещаются, и сетевой контактор отключается после задержки от 0 до 60 сек, установленной в (P085) (состояние управления 07.0 или выше). Привод остается в состоянии управления 01.3, до тех пор пока не истечет установленное время задержки (максимум 60.0 сек).

## 9.6 Сползание

Смотри также раздел 8, лист 14

Функция "Сползание" может быть активизирована в состоянии управления 07 при "Управление разрешено", в состоянии прогона.

Команда "Сползание!" вводится когда один или несколько бинекторов, выбранных в P440, переключаются в состояние лог. "1". Задание, выбранное в параметре P441, назначается для каждого бинектора. Если команда "Сползание" вводится через несколько бинекторов, значения заданий добавляются (ограничено  $\pm 200\%$ ).

Параметр P442 может быть установлен для того, чтобы определить источник для каждой возможной команды сползания (бинектор), или должен ли быть обойден формирователь рампы. Когда формирователь обходится, то действующее время нарастания / снижения равно 0.

### Уровень / фронт

P445 = 0: Переключаемый уровнем  
 Бинектор, выбранный в P440 = 0: Сползания нет  
 Бинектор, выбранный в P440 = 1: Сползание

P445 = 1: Переключаемый по фронту  
 Ввод "Сползания" сохраняется при изменении состояния бинектора 0 1 (см. раздел 8, лист 14). Бинектор, выбранный в P444, в то же время должен быть в состоянии лог. "1". Запомненное состояние сбрасывается когда позже бинектор изменяет состояние на лог. "0" (см. также примерную схему в разделе 9.2.3, Включение / Выключение).

### Последовательность действий при вводе команды сползание:

Команда "Сползание" вводится в состоянии управления 07, сетевой контактор включается через реле "Включение сетевого контактора" и и задание сползания подается через формирователь рампы. Если команда "Сползание" вводится в состоянии "Прогон", привод замедляется от рабочей скорости до задания сползания через формирователь рампы.

### Последовательность действий при отмене сползания:

При активном "Сползании", но отсутствии команды "Включение":

Если все биты, которые активизируют функцию "Сползание" переключены в состояние лог. "0", то регуляторы запрещаются после того, как достигнуто  $n < n_{\min}$ , и сетевой контактор обесточен (состояние управления 07.0 или выше).

При активном "Сползании" в состоянии управления "Прогон":

Если все биты, которые активизируют функцию "Сползание" переключены в состояние лог. "0" и если условия для состояния управления "Прогон" все еще выполняются, то привод ускоряется от установленной скорости сползания до рабочей скорости через формирователь рампы.

См. также раздел 9.2.3 (включение / выключение) в отношении запуска по фронту, автоматического перезапуска и действия пределов тока и момента при торможении.

## 9.7 Фиксированное задание

Смотри также раздел 8, лист 11

Функция "Фиксированное задание" может быть активизирована в состоянии "Прогон" с приложенным сигналом "Регуляторы разрешены".

Функция "Фиксированное задание" может быть введена через бинекторы, выбранные через индексы с .01 по .08 параметра P430 и через биты 4 и 5 слова управления 2 (= биты 20 и 21 полного слова управления) (смотри блок схему в разделе 8 для логики управления).

Когда применяется метод слова управления, возможны следующие режимы управления (см. раздел 8, лист 34):

- R649 = 9: Управляющие биты в слове управления 2 вводятся поразрядно. Бинекторы, выбранные через P680 и P681, определяют биты 4 и 5 слова управления 2 (= бит 20 и 21 полного слова управления), и таким образом вводят функцию "Фиксированное задание".
- R649 9: Коннектор, выбранный через P649, используется как слово управления 2. Биты 4 и 5 этого слова управляют вводом "Фиксированного задания".

Функция "Фиксированное задание" вводится когда один или несколько названных источников (бинекторы, биты в слове управления) переключаются в состояние лог. "1". В этом случае задание, выбранное в параметре P431, назначается для каждого источника. Если "Фиксированное задание" вводится через несколько источников одновременно, то соответствующие задания складываются (ограничено до  $\pm 200\%$ ).

Параметр P432 может быть установлен, чтобы определить источник для каждого возможного фиксированного задания (бинектор, бит в слове управления - логическая операция, см. блок-схему в разделе 8) и должен ли быть обойден формироваель рампы. Если формироваель рампы обходится, то это действует как нулевое время нарастания и снижения.

**Последовательность ввода функции фиксированного задания:**

Фиксированное задание вводится вместо главного задания.

**Последовательность отмены функции фиксированного задания:**

Когда все возможные источники для ввода фиксированного задания (бинекторы, биты в слове управления) изменяются назад в состояние лог. "0", то задание, выбранное в параметре P433 (главное задание), подключается снова.

## 9.8 Безопасное отключение (E-Stop)

**Управление от переключателя**

(переключатель между клеммами XS-105 и XS-106; XS-107 открыт; XS-108 открыт)  
Размыкание этого контакта активирует функцию безопасного отключения.

**Управление от кнопки**

(Нажимная кнопка останова с NC контактом между клеммами XS-107 и XS-106;  
Нажимная кнопка сброса с NO контактом между клеммами XS-108 и XS-106; XS-105 открыт)

Кнопка останова нажата: Выполняется и сохраняется безопасное отключение  
Нажата кнопка сброса: Отменяется сохранение безопасного отключения

**Последовательность действий для ввода команды E-STOP:**

1. Ввод команды "E-STOP"
2. Запрещение формироваеля рампы, n и I регуляторов
3. Устанавливается  $I_{set} = 0$
4. Импульсы управления запрещаются при  $I = 0$
5. Выводится сигнал "Включение рабочего тормоза" (бинектор B0250 = 0, при P080 = 2)
6. Преобразоватеель достигает состояния управления  $\geq 10.0$  или выше
7. "Старшее" фактическое значение тока возбуждения (K0265) вводится как верхний предел задания тока возбуждения  
(Функция "освобождается" в состоянии управления  $\geq 05$ )
8. Отключается реле "Включение сетевого контактора"
9. Привод движется по инерции до остановки (или тормозится рабочим тормозом)
10. Истекает запараметрированное время задержки (P258)
11. Возбуждение уменьшается до запараметрированного значения (P257)
12. Когда достигнуто  $n < n_{min}$  (P370, P371), выводится сигнал "Включение удерживающего тормоза" (бинектор B0250 = 0, при P080 = 1)

Примечание:

"E-Stop" имеет такой же эффект что и "Отключение напряжения" ("OFF2"). Кроме того, сетевой контактор отключается (через реле K1) в ответ на аппаратную функцию спустя 15 мсек после ввода команды.



## 9.9 Активизация команды для удерживающего или рабочего тормоза (активный низкий уровень)

Сигнал для управления тормозом доступен через В0250:

Состояние лог. "0" = Тормоз включен

Состояние лог. "1" = Тормоз отпущен

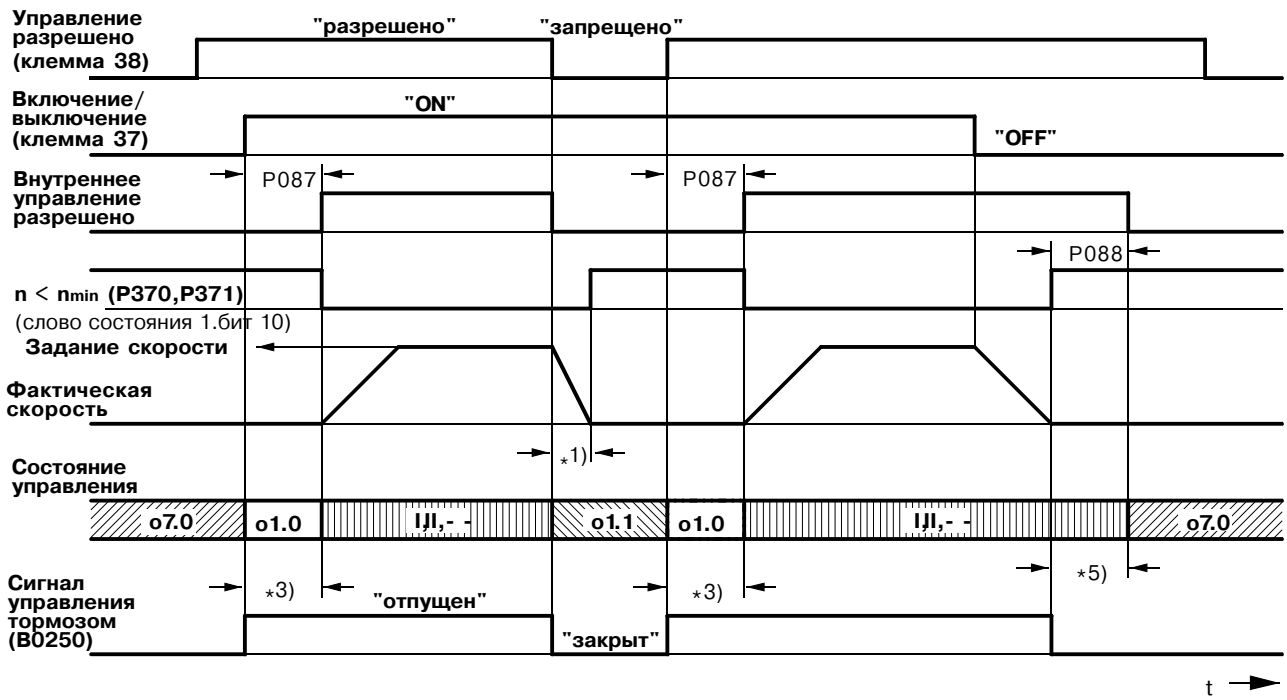
Для того чтобы управлять тормозом, этот бинектор должен быть "подсоединен" к двоичному выходу, например, установкой P771 в 250 для подключения к выходным клеммам 46 /47 (см. раздел 8, лист 4, для других возможных установок).

Следующие параметры влияют на действие сигнала управления тормозом:

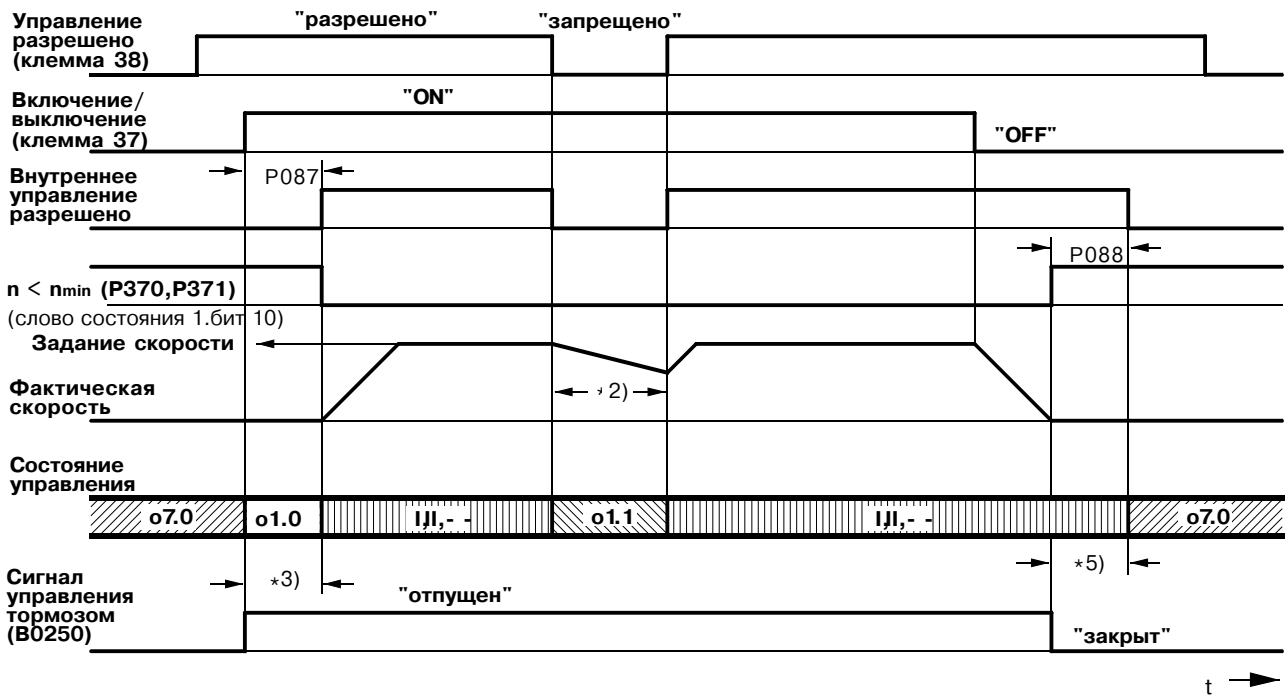
- P080 = 1 Тормоз является удерживающим тормозом:  
Команда "Закрыть тормоз" вводится только при  $n < n_{min}$  (P370, P371)
- P080 = 2 Тормоз является рабочим тормозом:  
Команда "Закрыть тормоз" вводится даже когда двигатель вращается
- P087 Время освобождения тормоза:  
Положительное значение предотвращает двигатель от действия против тормоза, когда он включен  
Отрицательное значение заставляет двигатель действовать против тормоза, в то время когда он все еще закрыт, для того чтобы предотвратить возникновение краткого, свободного от вращающего момента интервала
- P088 Время включения тормоза:  
Заставляет двигатель создавать момент в то время когда тормоз включен

Следующие диаграммы иллюстрируют временную последовательность функции управления торможением с изменением уровней сигналов на входах "Включение / Выключение" (например клемма 37) и "Управление разрешено" (клемма 38). По отношению к управлению торможением, ввод команд "Проталкивание", "Сползание" или "Быстрый останов" имеют такой же эффект что и "Включение / Выключение", а ввод команд "Отключение напряжения" или "E-Stop" тот же эффект что и отмена команды "Управление разрешено". Команда "Включение тормоза" выводится во время выполнения оптимизации для предупредителя и регулятора тока (P051 = 25).

**Рабочий тормоз (P080 = 2), положительное время отпущения тормоза (P087)**

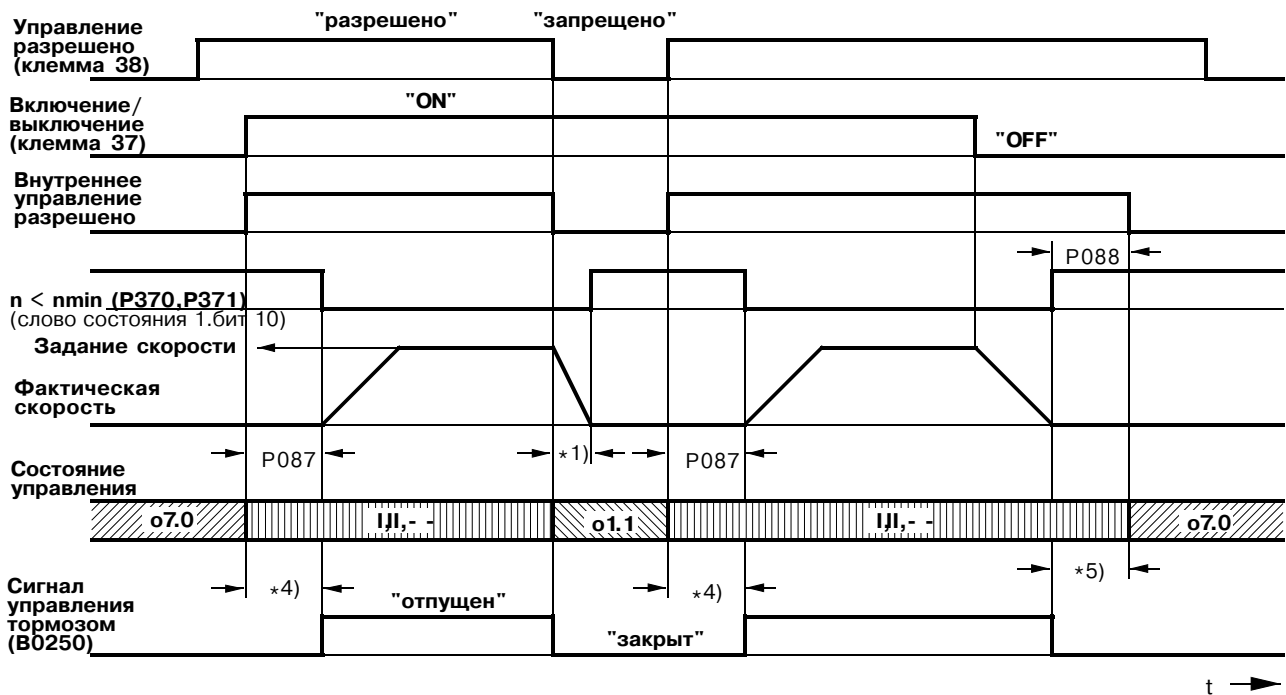


**Удерживающий тормоз (P080 = 1), положительное время отпущения тормоза (P087)**

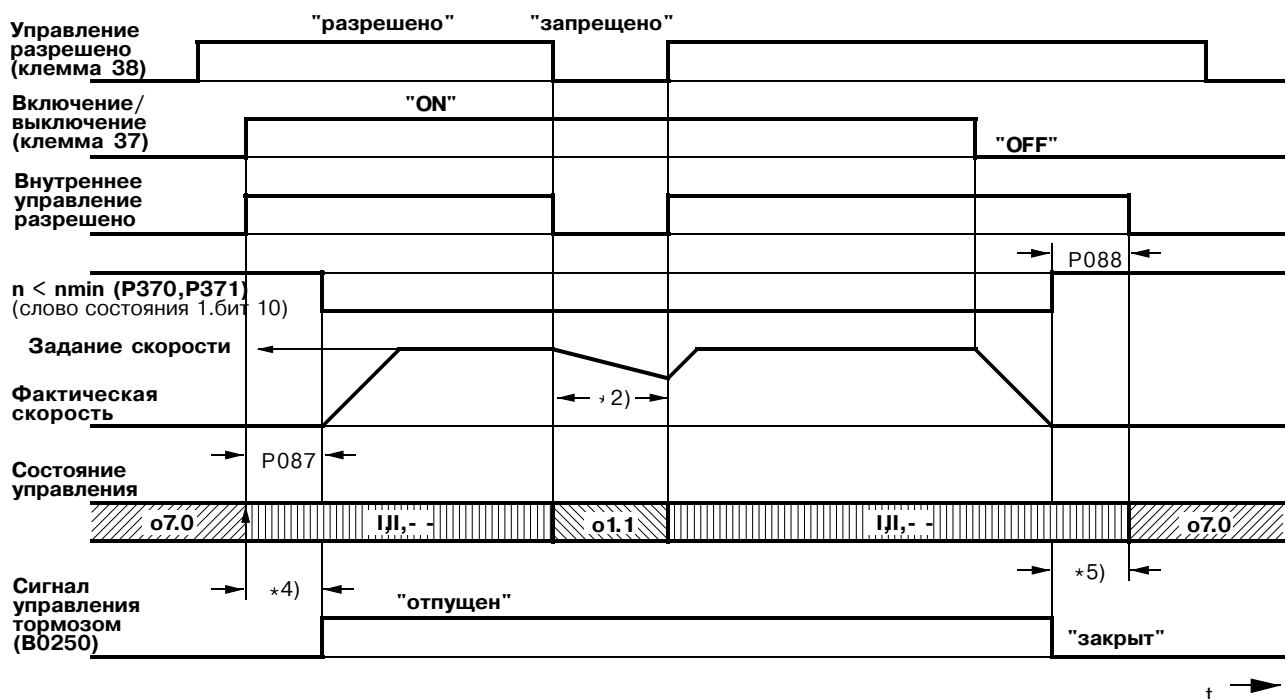


- \*1) Привод тормозится механически посредством рабочего тормоза
- \*2) Привод движется по инерции до остановки, "Включение удерживающего тормоза" не выводится пока не станет  $n < n_{min}$
- \*3) Время для отпущения тормоза до того как двигатель создаст момент (P087 положительное)
- \*5) Время для закрытия тормоза в то время как двигатель все еще создает момент (P088)

### Рабочий тормоз (P080 = 2), отрицательное время освобождения тормоза (P087)



### Удерживающий тормоз (P080 = 1), отрицательное время отпущения тормоза (P087)



- \*1) Привод тормозится механически посредством рабочего тормоза
- \*2) Привод движется по инерции до остановки, "Включение удерживающего тормоза" не выводится пока не станет  $n < n_{min}$
- \*4) В этом случае двигатель все еще вращается против закрытого тормоза (P087 отрицательно)
- \*5) Время для закрытия тормоза в то время как двигатель все еще создает момент (P088)

## 9.10 Включение вспомогательного оборудования

Функция действует как команда включения вспомогательного оборудования (например двигателя вентилятора).

Сигнал "Включения вспомогательного оборудования" доступен через бинектор B0251:

Состояние лог. "0" = Вспомогательное оборудование выключено

Состояние лог. "1" = Вспомогательное оборудование включено

Чтобы действовать как сигнал управления вспомогательным оборудованием, этот бинектор должен быть "подключен" к двоичному выходу, например установкой P771 в 251 для подключения к выходным клеммам 46 / 47 (см. раздел 8, лист 4, для других возможных установок).

Сигнал "Включение вспомогательного оборудования" переключается в "высокий уровень" одновременно с командой "Включение". Затем преобразователь ждет в состоянии управления об.0 запараметрированный период задержки (P093). Сетевой контактор включается по истечении задержки.

Когда вводится команда "Выключение", запускающие импульсы запрещаются при достижении  $n < n_{min}$ , и сетевой контактор отключается. Сигнал "Включение вспомогательного оборудования" переключается в "низкое" состояние после запараметрированного времени задержки (P094). Однако, если команда "Включение" вводится снова до истечения этой задержки, то преобразователь не остается в состоянии управления об.0, но вместо этого сетевой контактор немедленно включается.

## 9.11 Переключение наборов параметров

См. также раздел 9.1 под заголовком "Наборы данных"



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



Наборы параметров могут переключаться в то время как преобразователь находится в работе (интерактивно). В результате, в зависимости от установки битов управления при вращении двигателя, конфигурация или функции могут быть изменены таким образом, что могут создать опасные условия эксплуатации.

По этой причине, мы строго рекомендуем, чтобы "основной" набор параметров, содержащий все основные установки параметров был создан сначала, и затем скопирован в другие наборы параметра. С целью такой замены "основная" версия тогда должна быть введена в каждый набор параметров.

Функция "Переключения наборов параметров" воздействует на функциональные параметры (идентифицированы ".F" рядом с номером параметра в блок-схемах в разделе 8) и Viso параметры (идентифицированы ".V" рядом с номером параметра в блок-схемах в разделе 8).

Возможны следующие режимы управления (смотри также раздел 8, лист 34):

- P649 = 9: Биты управления в слове управления 2 вводятся поразрядно.  
Бинекторы, выбранные в P676 и P677 определяют биты 0 и 1 слова управления 2 (= биты 16 и 17 полного слова управления), и таким образом ввод набора функциональных данных.  
Бинектор, выбранный в P690 определяет бит 14 слова управления 2 (= бит 30 полного слова управления), и таким образом ввод набора Viso данных.
- P649 9: Коннектор, выбранный в P649, используется как слово управления 2.  
Биты 0 и 1 слова управления 2 (биты 16 и 17 полного слова управления) управляют вводом набора функциональных данных. Бит 14 (= бит 30 полного слова управления) управляет вводом набора Viso данных.

Слово управления		Активный набор функциональных данных (активный индекс)
Бит 16	Бит 17	
0	0	1
1	0	2
0	1	3
1	1	4

Слово управления	Активный набор Висо данных (активный индекс)
Бит 30	
0	1
1	2

**Предостережение:**

Выбранный набор параметров не должен изменяться при выполнении оптимизации. Иначе спустя 0.5сек будет выведено сообщение о сбое F041.

Когда активизируется функция "Переключение наборов параметров", может иметь место задержка до 25мсек до того как недавно выбранный набор параметров фактически становится действующим.

Для информации относительно копирования и замены наборов параметров, пожалуйста см. раздел 11 (Список параметров), параметры P055 и P057.

## 9.12 Регулятор скорости

Смотри также раздел 8, лист 18

### Сигналы управления для регулятора скорости

Сигналы управления для "Разрешения понижения регулятора скорости", "Разрешения регулятора скорости" и "Переключение привода ведущий / ведомый" поставляются словом управления 2.

Возможны следующие режимы управления (см. также раздел 8, лист 34):

R649 = 9: Биты управления в слове управления 2 вводятся поразрядно. Бинекторы, выбранные в R684, R685 и R687 определяют биты 8, 9 и 11 слова управления 2 (= биты 24, 25 и 27 полного слова управления), и таким образом "Разрешение понижения регулятора скорости", "Разрешение регулятора скорости" и "Переключение привода ведущий / ведомый".

R649 9: Коннектор, выбранный в R649 используется как слово управления 2. Биты 8, 9 и 11 управляют функциями "Разрешение понижения регулятора скорости", "Разрешение регулятора скорости" и "Переключение привода ведущий / ведомый".

### Разрешение регулятора скорости:

0 = Регулятор запрещен, выход регулятора (K0160) = 0, P компонента (K0161) = 0, I компонента (K0162) = значение коннектора, выбранного в R631

1 = Регулятор разрешен

### Разрешение понижения:

0 = Понижение не активно

1 = Понижение активно

Переключение привода ведущий/ведомый:

0 = Ведущий привод

1 = Ведомый привод

Когда выбирается "Ведомый привод", I компонента регулятора скорости производится так, чтобы "отслеживать"  $M(\text{set}, n \text{ contr.}) = M(\text{set}, \text{limit.})$ , задание скорости устанавливается равным фактической скорости (K0179) (разрешение отслеживания P229).

Установка I компоненты (выбор сигнала управления через параметр P695):

При переходе сигнала выбранного бинектора 0 1, I компонента устанавливается в значение установки (выбранное в P631)

Остановка I компоненты (выбор сигнала управления через параметр P696):

0 = I компонента разрешена

1 = Останов I компоненты

Ограничение активно:

Этот сигнал находится в состоянии лог. "1", когда превышен верхний или нижний пределы момента, регулятор ограничения скорости активен, активно ограничение тока или когда угол включения тиристоров цепи якоря достигает  $\alpha$ -предела.

В этом случае, I компонента регулятора скорости останавливается.

Переключите на P регулятор:

Когда скорость снижается ниже значения переключения, активируется функция P регулятора (I компонента = 0).

**D компонента в канале фактического значения или в канале отклонения задание/фактическое значение**

Как основа для правильного выбора постоянной времени дифференцирования, необходимо вычислить максимально возможную скорость повышения на входе дифференцирующего элемента, то есть периоде времени, требуемый входному сигналу чтобы измениться от 0 до 100 %. Постоянная времени дифференцирования предпочтительно должна быть установлена в более короткое значение, чем этот период.

## 9.13 Последовательные интерфейсы

Преобразователь SIMOREG 6RA70 оборудуется следующими последовательными интерфейсами:

**G-SST1** (последовательный интерфейс 1)

Соединитель X300 на плате A7005 (панель оператора) обеспечивает USS® протокол для целей соединения с панелью оператора OP1S

**G-SST2** (последовательный интерфейс 2)

Линейка клемм X172 (клеммы с 56 по 60) на плате A7001  
USS® и равноуровневый протокол, параметрируемый

Дополнительно, если установлена плата A7006 (клеммное расширение):

**G-SST3** (последовательный интерфейс 3)

Линейка клемм X162 (клеммы с 61 по 65)  
USS® и равноуровневый протокол, параметрируемый

**Аппаратные средства интерфейсов**

Аппаратные средства G-SST1 предназначены для использования по стандарту RS232 и RS485 / двухпроводный режим, G-SST2 и G-SST3 по стандарту RS485 / двух и четырех-проводный режим. Для соединения и назначения клемм, см. раздел 8, листы с 25 по 29.

Максимальная длина кабеля для равноуровневой связи от передатчика до последнего приемника, подключенного к тому же выходу передатчика составляет 1000 м. Та же максимальная длина кабеля применяется к шинному кабелю для USS связи. Если скорость передачи выбирается 187500 bd, то максимальная длина кабеля для обоих типов связи составляет только 500м.

USS:

Максимум 32 узла могут быть подключены в этой шинной конфигурации (т.е. 1 ведущий и макс. 31 ведомый). Шинный соединитель должен быть активирован на двух шинных узлах, которые находятся на концах шинной схемы.

Равноуровневый:

До 31 привода может быть подключено впараллель к передающему кабелю одного привода. При "параллельном соединении", шинный соединитель должен быть активизирован на последнем подключенном приводе.

### 9.13.1 Последовательные интерфейсы с USS® протоколом

Спецификация USS® протокола: Заказ No. E20125-D0001-S302-A1

SIEMENS USS® протокол встраивается во все цифровые устройства преобразователей, поставляемые SIEMENS. Он может использоваться для обеспечения соединения от точки к точке или шинных типов подключения к ведущей станции. Любое сочетание типов преобразователей может быть связано по той же самой шиной линии. USS протокол делает возможным обращение ко всем соответствующим данным процесса, диагностической информации и параметрам преобразователя SIMOREG.

USS является протоколом с принципом ведущий - ведомый. В этом случае преобразователь может функционировать только как ведомый. Преобразователи будут передавать телеграмму ведущему только, если они приняли телеграмму от него. Другими словами, преобразователи связанные через USS протокол, не могут обмениваться данными непосредственно друг с другом (они могут делать этот только через равноуровневую связь).

#### Полезные данные, которые могут быть переданы через USS протокол

Листы 25 и 27 в разделе 8 показывают как полезные данные могут быть связаны и список соответствующих параметров для конфигурирования USS интерфейсы.

Если параметры должны быть прочитаны и-или записаны через USS интерфейс, то "Длина данных параметра" (P782, P792, P802) должна быть установлена в 3, 4 или 127 (выбор установки 4 должен быть только для передачи параметров с двойным словом). Если параметры не должны передаваться, то "длина данных параметра" должна быть установлена в 0.

Число слов данных процесса, которые будут перемещены в основном идентичны для направления передачи и приема и могут быть установлены в "Длине данных процесса" (P781, P791, P801). Числовое представление "100 % равняется 4000H = 16384d" применяется ко всем коннекторам.

#### Числовое представление номеров параметров и значений на последовательных интерфейсах

Режим числового представления значения параметра определяется "типом" параметра, назначенного на каждый параметр в Списке параметров. Различные типы параметров объясняются в начале списка. Параметры всегда передаются в виде, указанном в столбце "Диапазон значений" Списка параметров; любая десятичная точка, однако, опускается (пример: отображаемое значение 123.45 @ число 12345d = 3039H передается через последовательный интерфейс).

#### Функции диагностики и мониторинга для USS интерфейсов

Все переданные и полученные полезные слова данных могут быть проверены (непосредственно во внутренней программной точке передачи от / к USS драйверу) посредством параметров отображения r810 / r811, r812 / r813 или r814 / r815.

Диагностические параметры r789, r799 или r809 обеспечивают информацию о хронологическом распределении ошибочных и безошибочных телеграмм, также как характер некоторых произошедших ошибок связи.

Сторожевой таймер может быть установлен в P787, P797 или P807, и в случае истечения времени ожидания может инициировать отключение по сбою (F011, F012 или F013). Подключая бинекторы B2031, B6031 или B9031 к триггерам сообщений о сбоях (используя P788=2031 / P798=6031 / P808=9031), возможно подтвердить эти сообщения о сбоях, даже если сбой активен непрерывно, таким образом гарантируя, что привод все еще может управляться вручную после отказа USS интерфейса.

**Это важно !**

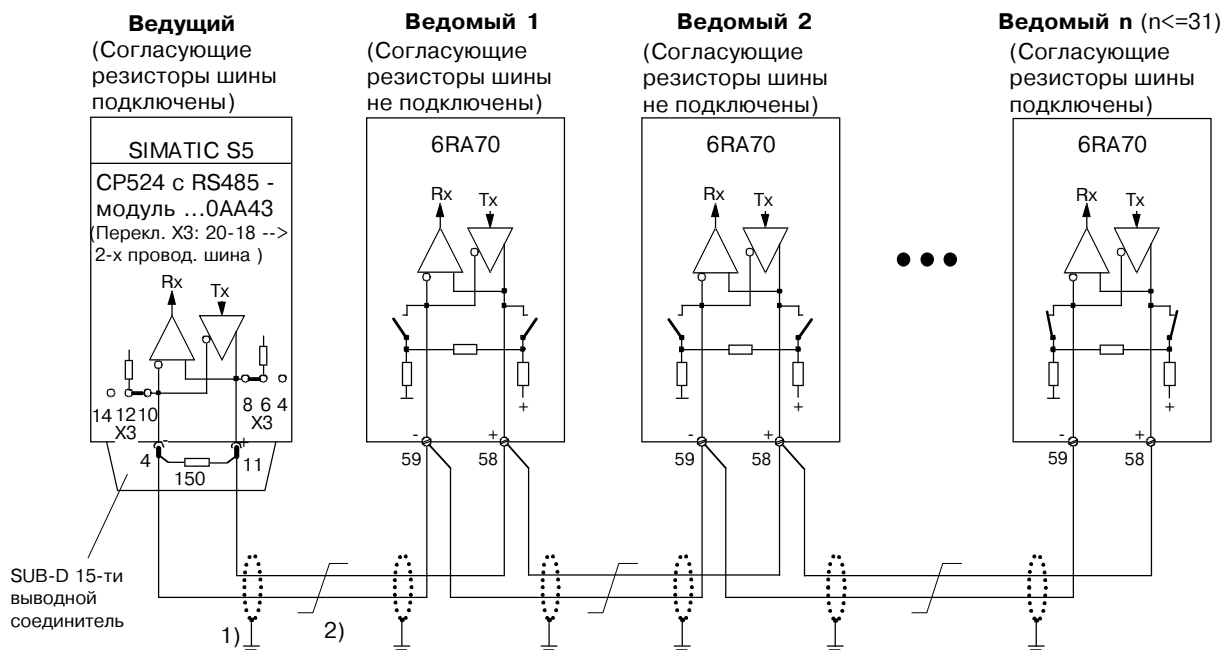
Последовательные интерфейсы для USS протокола параметрируются с теми же параметрами, что используются для конфигурирования равноуровневого протокола, хотя диапазоны установки в некоторых случаях отличны (см. Примечания для соответствующих параметров в Списке параметров, раздел 11).

**USS протокол: Краткое руководство по запуску преобразователей 6RA70**

	<b>G-SST1 RS232 / RS485</b>	<b>G-SST1 RS485 для подключения OP1S</b>	<b>G-SST2 / G-SST3 RS485</b>
Выбор USS протокола	P780 = 2	P780 = 2	P790 / P800 = 2
Скорость передачи	P783 = 1 до 13, соответствует с 300 до 187500 Бод	P783 = 6 (9600 Бод) или 7 (19200 Бод) Установка скорости передачи должна быть идентична для каждого узла на шине	P793 / P803 = 1 до 13, соответственно от 300 до 187500 Бод
Число данных процесса (PZD число) (применяется для приема и передачи)	P781 = 0 до 16	P781 = 2	P791 / P801 = 0 до 16
Назначение PZD для слов управления и заданий (принятые данные процесса)	Все полученные данные процесса принимаются в коннекторы и должны быть как требуется подключены	Если должны использоваться биты управления из OP1S: Слово 1 (коннектор K2001): Подключение бит правления из OP1S, см. раздел 7.2.2 Слово 2 (коннектор K2002): Не используется	Все полученные данные процесса принимаются в коннекторы и должен быть соединены по необходимости
Число PKW	P782 = 0: PKW данных нет 3 / 4: 3 / 4 слова PKW данных 127: Переменная длина данных ведомый ведущий	P782 = 127 переменная длина данных	P792 / P802 = 0: Нет PKW данных 3/4: 3 / 4 PKW слов данных 127: Переменная длина данных ведомый ведущий
Назначение PZD для фактических значений (переданные данные процесса)	Выбор переданных значений через P784	Слово 1: P784.i01=32 (слово состояния 1 K0032) Слово 2: P784.i02=0	Выбор переданных значений через P794 / P804
Адреса узлов	P786 = 0 до 30	P786 = 0 до 30 Каждый узел должен иметь свой уникальный шинный адрес	P796 / P806 = 0 до 30
Время сбоя телеграммы	P787 = 0.000 до 65.000 сек	P787 = 0.000 сек	P797 / P807 = 0.000 до 65.000 сек
Подключение согласования (терминатора) шины	P785 =0: Шинный темр. ВЫКЛ 1: Шинный темр. ВКЛ	P785 = 0: Терминатор шины отключен 1: Терминатор шины включен	P795 / P805 = 0: Терминатор шины отключен 1: Терминатор шины включен
Шинная / от точки к точке связь	RS232: Только для работы от точки к точке RS485: Возможна работа на шину	Работа шины возможна	Работа шины возможна
2-проводная / 4-проводная передача через интерфейс RS485	2-х проводное управление выбирается автоматически	Автоматически выбирается 2-х проводное управление	Автоматически выбирается 2-х проводное управление
Кабель	Назначения коннекторов, см. раздел 6.8 или лист 25 в разделе 8	Смотри руководство по панели управления OP1S	Назначения коннекторов, см. раздел 6.8 или листы 26, 27 в разделе 8



### Пример подключения к USS шине



- 1) Экраны интерфейсных кабелей должны быть подключены непосредственно на преобразователе с как можно низким импедансом по отношению к преобразователю или заземлению шкафа (например через фиксатор).
- 2) Кабель с витой парой, например LIYCY 2x0.5 кв мм; при применении длинных кабелей, должны использоваться эквипотенциальные проводники для того чтобы разница потенциалов между узлами не превышала 7В.

### 9.13.2 Последовательные интерфейсы с равноуровневым протоколом

Термин "Равноуровневая связь" относится к "Связи между партнерами с равными статусами". В отличие от классической шинной системы ведущий/ведомый (например USS и PROFIBUS), при одноуровневой связи тот же самый преобразователь может функционировать и как ведущий (источник задания), и как ведомый (приемник задания).

Сигналы могут быть переданы в полностью цифровом виде от одного преобразователя к другому через равноуровневую связь, например:

**Задания скорости** для создания очереди заданий, например для бумагоделательных, пленочных, волочильных и тянущих волокно машин.

**Задания моментов** для управления распределенной нагрузкой с замкнутой ОС на приводах, которые соединены механически или через материал, например приводы с продольным валом на печатных пресах или S-намоточные приводы

**Задания ускорений (dv/dt)** для предупредования ускорением на многодвигательных приводах.

#### Команды управления

#### Полезные данные, которые могут быть переданы через равноуровневую связь

В разделе 8, листы 28 и 29, показано как полезные данные могут быть связаны и список соответствующих параметров для конфигурирования равноуровневых связей. Любые коннекторы могут быть запараметрированы как данные передачи (числовое представление: 100 % равняется 4000H = 16384d).

Параметры не могут быть переданы через равноуровневую связь.

### Функции диагностики и мониторинга для равноуровневой связи

Все переданные и полученные слова полезных данных могут быть проверены (непосредственно во внутренней программной точке передачи от/к равному задающему устройству) посредством параметров отображения r812 / r813 или r814 / r815. Диагностические параметры r799 или r809 предоставляют информацию относительно временного распределения ошибочных и свободных от ошибок телеграмм, также как характер любых произошедших ошибок связи. Сторожевой таймер может быть установлен в P797 или P807, и может инициировать отключение по сбою (F012 или F013) в случае истечения времени ожидания. Подключая бинекторы B6031 или B9031 к триггерам сообщений о сбоях (используя P798=6031 / P808=9031), возможно подтвердить эти сообщения о сбоях, даже если сбой активен постоянно, тем самым гарантируя, что привод может управляться вручную после отказа равноуровневого интерфейса.

### Обратите внимание !

Последовательные интерфейсы для равноуровневого протокола параметрируются с теми же параметрами, что используются для конфигурирования USS протокола, хотя диапазоны установок отличаются в некоторых случаях. (Смотри примечания для соответствующих параметров в разделе 11 "Список параметров").

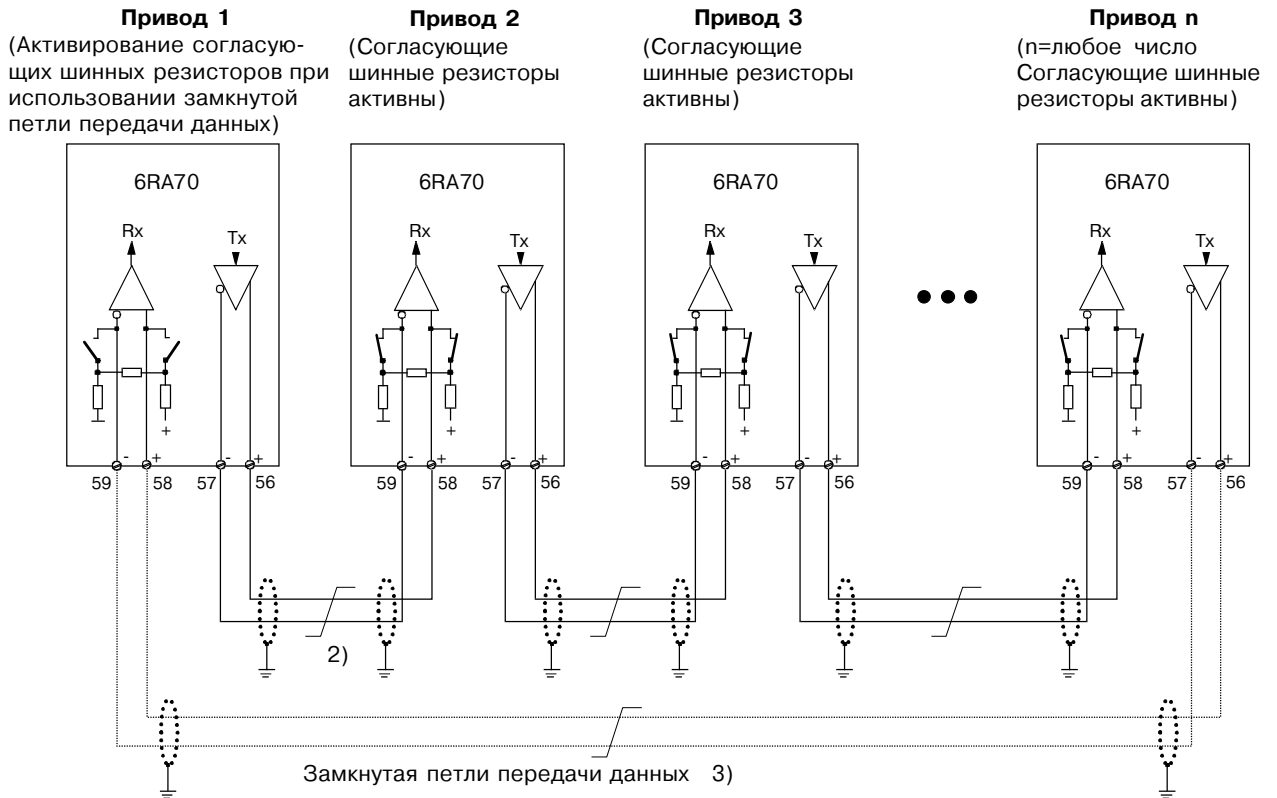
### Равноуровневая связь, 4-х проводное управление

Последовательное соединение от преобразователя к преобразователю (партнеры с равным статусом). Поток сигналов может проходить через привода, например, при последовательном соединении. В этом случае, каждый предыдущий привод передает данные на следующий привод только после обработки (классическая очередь заданий).

### Краткое руководство по запуску преобразователей 6RA70

	<b>G-SST2 RS485</b>	<b>G-SST3 RS485</b>
Выбор равноуровневого протокола	P790 = 5	P800 = 5
Скорость передачи	P793 = 1 до 13 соответствует с 300 до 187500 Бод	P803 = 1 to 13 corresponding to 300 to 187500 baud
Число данных процесса (PZD число)(применяется для приема и передачи)	P791 = 1 до 5	P801 = 1 to 5
Назначение PZD для слова управления и заданий (принятые данные процесса)	Все принятые данные процесса передаются в коннекторы и должен быть соединены по необходимости.	Все принятые данные процесса передаются в коннекторы и должен быть соединены по необходимости.
Число PKW	Параметры не могут быть переданы	Параметры не могут быть переданы
Назначение PZD для фактических значений (переданные данные процесса)	Выбор переданных значений через P794 (индексы с .01 по .05)	Выбор переданных значений через P804 (индексы с .01 по .05)
Время сбоя телеграммы	P797 = 0.000 до 65.000 сек	P807 = 0.000 до 65.000 сек
Согласование шины	P795 =0: Согласование шины отключено 1: Согласование шины включено (в зависимости от типа подключения)	P805 =0: Согласование шины отключено 1: Согласование шины включено (в зависимости от типа подключения)
2-х / 4-х проводная передача через интерфейс RS485	Автоматически выбирается "4-х проводное" управление	Автоматически выбирается "4-х проводное" управление
Кабель	Назначения клемм, см. раздел 6.8 или раздел 8 лист 28	Назначения клемм, см. раздел 6.8 или раздел 8 лист 29

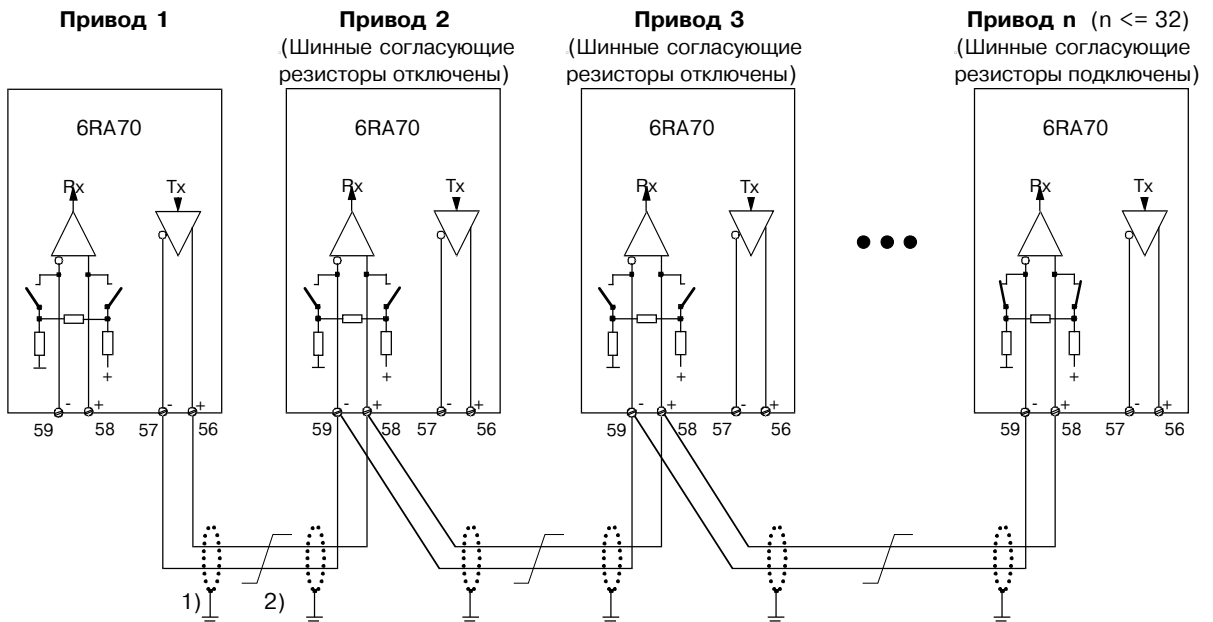
**Примеры равноуровневых соединений**



**Тип равноуровневой связи "Последовательное соединение"**

Каждый привод принимает свое собственное индивидуальное задание от предыдущего привода (классическая очередь задания)

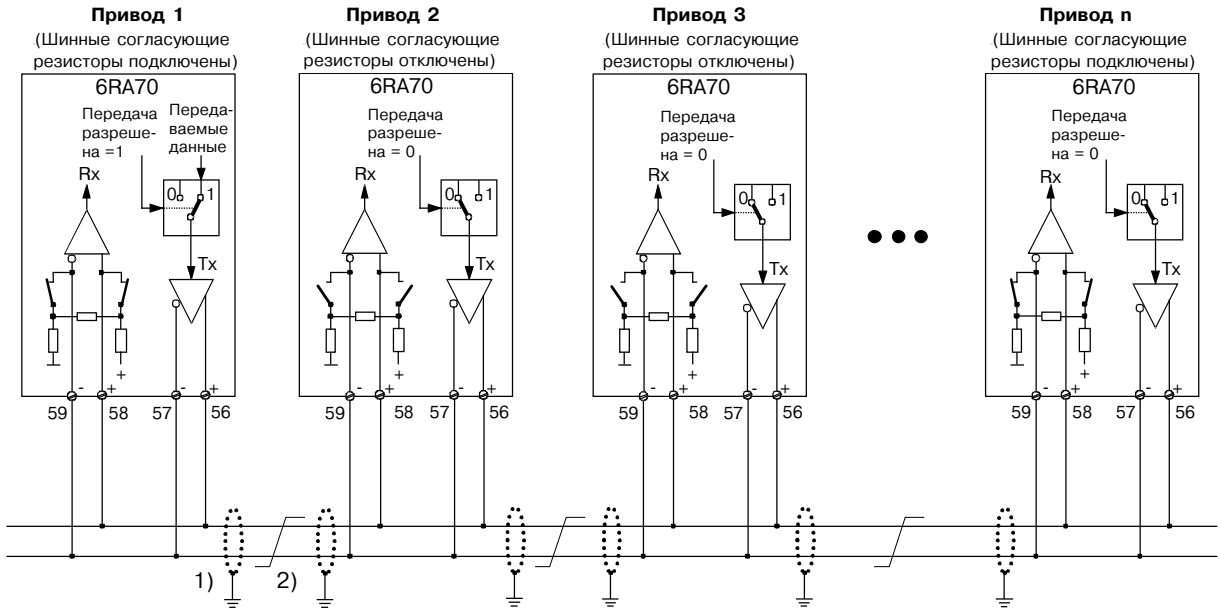
- 1) Экраны интерфейсных кабелей должны быть непосредственно подключены с наименее возможно низким импедансом с корпусом преобразователя или земляной шиной шкафа (например через фиксатор)
- 2) Кабель с витой парой, например. LIYCY 2x0.5 кв. мм; при длинных кабелях должен использоваться эквипотенциальный связующий проводник, для того чтобы гарантировать что разница потенциалов между корпусами узлов не превышала 7В.
- 3) Опциональная петля замкнутой обратной связи данных, через которую привод 1 может контролировать работу всей равноуровневой цепи



**Тип равноуровневой связи "Параллельное соединение"**

До 31 привода принимают идентичные задания от привода 1

- 1) Экраны интерфейсных кабелей должны быть непосредственно подключены с наименее возможно низким импедансом с корпусом преобразователя или земляной шиной шкафа (например через фиксатор)
- 2) Кабель с витой парой, например. LIYCY 2x0.5 кв. мм; при длинных кабелях должен использоваться эквипотенциальный связующий проводник, для того чтобы гарантировать что разница потенциалов между корпусами узлов не превышала 7В.



### Тип равноуровневой связи "Шинное соединение"

До 31 привода принимают идентичные задания от одного привода.

Привод источника задания выбирается при "Передача разрешена" = 1. Для всех остальных приводов должно быть предварительно установлено "Передача разрешена" = 0.

- 1) Экраны интерфейсных кабелей должны быть непосредственно подключены с наименее возможно низким импедансом с корпусом преобразователя или земляной шиной шкафа (например через фиксатор)
- 2) Кабель с витой парой, например. LIYCY 2x0.5 кв. мм; при длинных кабелях должен использоваться эквипотенциальный связующий проводник, для того чтобы гарантировать что разница потенциалов между корпусами узлов не превышала 7В.

## 9.14 Тепловая защита от перегрузки DC двигателя (функция слежения $I^2t$ двигателя)

Функция слежения  $I^2t$  устанавливается в параметрах P100 и P114. Если эти параметры настроены правильно, то двигатель защищается от перегрузки (не полная защита двигателя).

### Адаптация

P114: Постоянная времени  $T_{motor}$  в минутах для функции слежения  $I^2t$  должна быть введена в параметре P114.

P100: Номинальный ток якоря двигателя в Амперах, указанный на табличке с номинальными данными, должен быть введен в параметр P100.

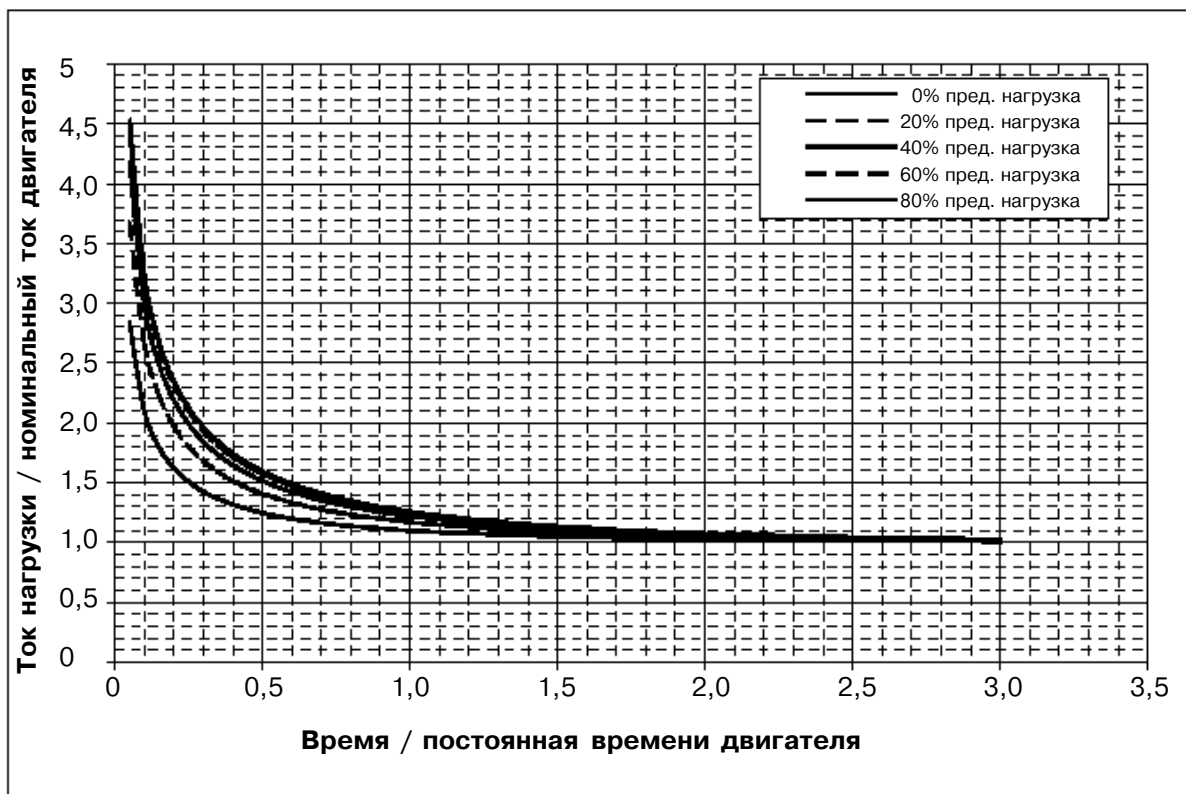
### Характеристика предупреждения / характеристика отключения

Если двигатель нагружен постоянно, например приблизительно 125 % от номинального DC тока двигателя, то по истечении постоянной времени (P114) устанавливается предупреждение A037. Если нагрузка не уменьшается, то привод отключается, когда достигнута характеристика отключения и отобразится сообщение сбоя F037. Времена предупреждения/отключения для других нагрузок могут быть вычислены из диаграммы.

### Сообщение предупреждения устанавливается функцией слежения $I^2t$ двигателя

Эта диаграмма показывает, как много времени требуется для установления сообщения предупреждения, которое будет вызвано, если после предварительно установленного периода времени ( $> 5 * T_{th}$ ), резко вводится новое постоянное значение нагрузки.

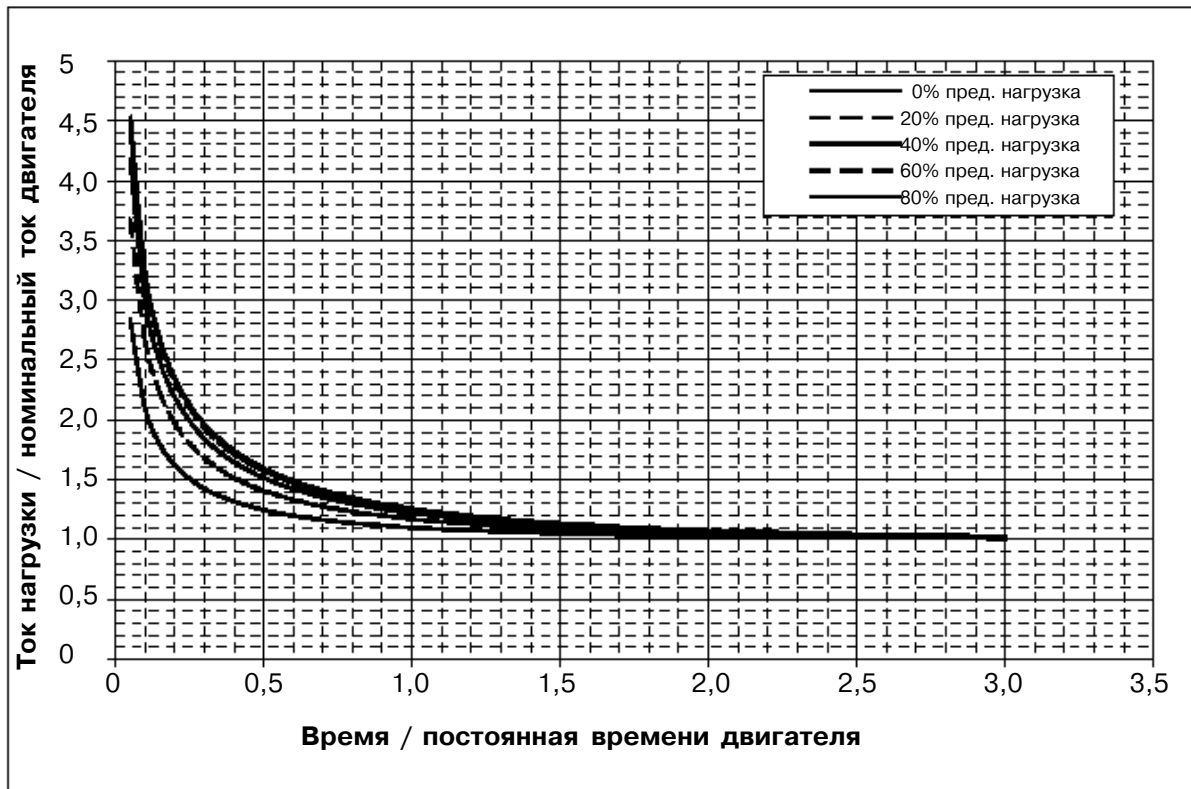
$T_{th} = P114$  .. Тепловая постоянная времени двигателя



**Вывод сообщения о сбое функцией слежения I<sup>2</sup>t двигателя**

Эта диаграмма показывает, как много времени требуется для Вывода сообщения о сбое, которое будет вызвано, если после предварительно установленного периода времени ( $> 5 * T_{th}$ ), резко вводится новое постоянное значение нагрузки.

$T_{th} = P114$  .. Тепловая постоянная времени двигателя

**ПРИМЕЧАНИЕ**

Когда источник питания электроники отключается более чем на 2 сек, вычисленное значение предварительного нагружения двигателя теряется. Когда питание восстанавливается, система принимает что подключенный двигатель вообще не был нагружен.

Если преобразователь включается снова (например с "Функцией автоматического перезапуска") в пределах 2 сек отключения источника питания электроники, то применяется последнее вычисленное значение I<sup>2</sup>t двигателя.

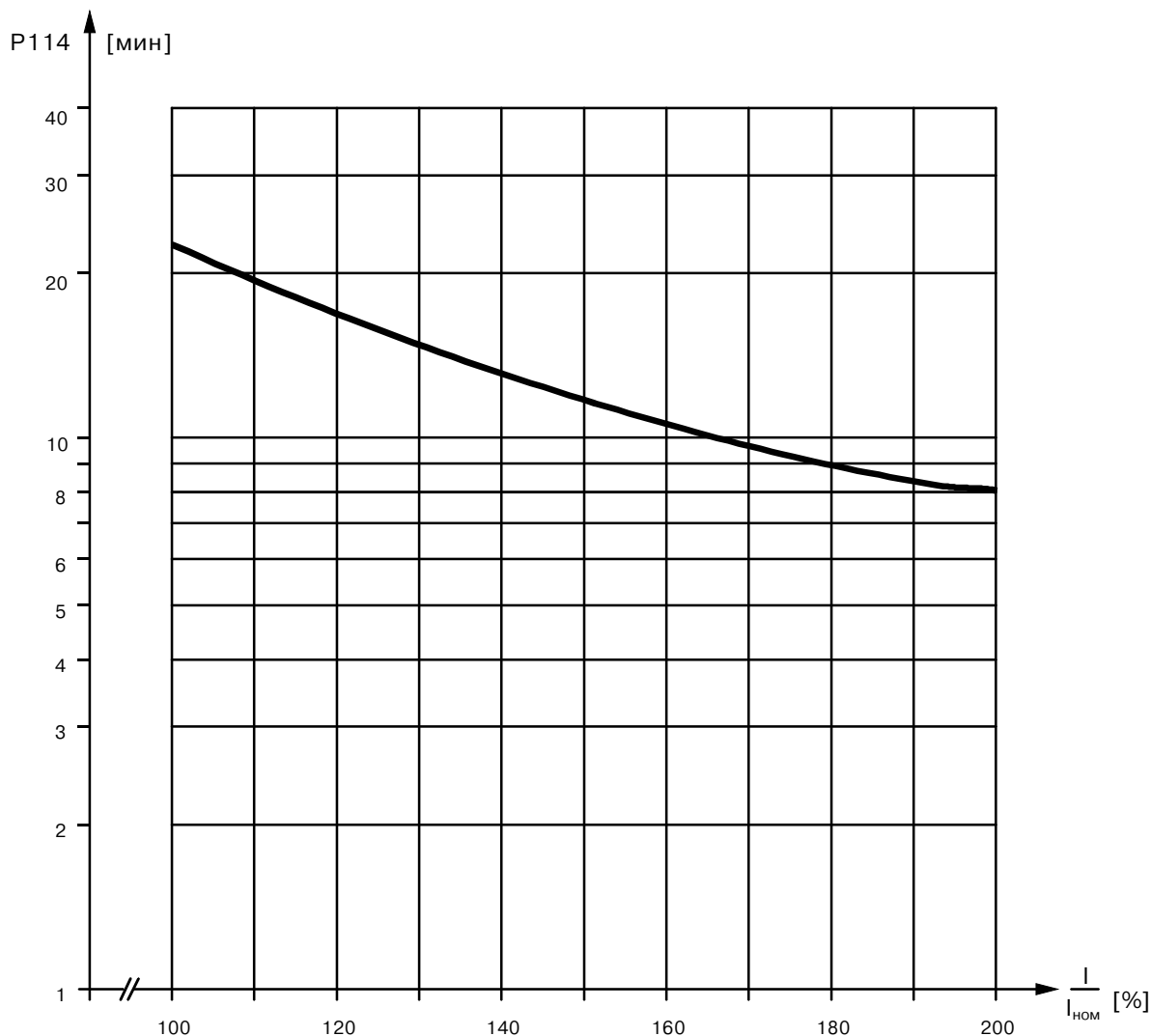
Функция слежения I<sup>2</sup>t воспроизводит только грубую тепловую модель двигателя, то есть она не обеспечивает полную защиту двигателя.

Если P114 (Tmotor) установлен в нуль, то функция слежения I<sup>2</sup>t деактивирована.

**Вычисление эквивалентной тепловой постоянной времени (P114)**

Должно быть отмечено, что эквивалентная тепловая постоянная времени зависит от максимальной перегрузки по току.

Эквивалентная тепловая постоянная времени двигателей 1G . 5/1H . 5 DC в соответствии с Каталогом DA12.



$I_{ном}$  ... Номинальный ток якоря двигателя (= P100)

$I$  ... Максимальная перегрузка по току при которой работает двигатель

**ПРИМЕЧАНИЕ**

Когда подключаются другие типы двигателей, должны применяться спецификации изготовителя.

## 9.15 Динамическая перегрузочная способность силовой части

### 9.15.1 Обзор функций

Номинальный DC ток преобразователя, указанный на табличке с номинальными данными (= максимальный допустимый длительный постоянный ток, при  $P_{077} = 1.00$ ) при работе может быть превышен. Величина и допустимая продолжительность перегрузки ограничиваются пределами, которые ниже объясняются более подробно.

Абсолютный верхний предел для абсолютного значения токов перегрузки соответствует превышению в 1.5 раза номинального DC тока преобразователя \*  $P_{077}$ . Максимальная длительность перегрузки зависит как от временной характеристики тока перегрузки, так и от хронологии нагрузки преобразователя и отличается в зависимости от установленной силовой части.

Каждой перегрузке должна предшествовать "недогрузка" (стадия нагрузки при токе нагрузки  $< P_{077} * \text{номинальный DC ток}$ . После истечения максимально допустимого периода перегрузки, ток нагрузки должен быть уменьшен до значения по крайней мере  $P_{077} * \text{номинальный DC ток преобразователя}$ .

Период динамической перегрузки допускается функцией слежения за температурой (функция слежения  $I^2t$ ) в силовой части. Она использует временную характеристику фактического тока нагрузки, чтобы вычислить временную характеристику перегрева тиристора по отношению к температуре окружающего воздуха. Когда преобразователь включается, вычисления начинаются с начальными значениями, которые были рассчитаны прежде, чем источник питания преобразователя был выключен / произошел последний сбой. Может быть сделана поправка для условий окружающей среды (температура окружающего воздуха, высота установки) установкой в параметре  $P_{077}$ .

В состоянии поставки, температура окружающего воздуха всегда устанавливается в максимально допустимое значение (т. е.  $45^{\circ}\text{C}$  для преобразователей с естественным охлаждением и  $35^{\circ}\text{C}$  для преобразователей с принудительным охлаждением).

Функция слежения  $I^2t$  выдает сообщение, когда вычисленные повышения температуры тиристоров превышают допустимый предел. Могут быть запараметрированы два альтернативных ответа функции слежения:

$P_{075} = 1$ : Предупреждение A039 с уменьшением задания тока якоря к  $P_{077} * \text{номинальный DC ток преобразователя}$

$P_{075} = 2$ : Сбой F039 с последующим отключением преобразователя

Функция слежения  $I^2t$  может быть деактивирована. В этом случае ток якоря ограничивается установкой в  $P_{077} * \text{номинальный DC ток преобразователя}$ .

Соединитель K310 содержит расчетный перегрев тиристоров как % максимально допустимого определенного для преобразователя перегрева тиристора:

80°C для преобразователей с 15A до 60A

85°C для преобразователей с 90A до 140A

90°C для преобразователей с номинальными DC токами якоря  $> 200\text{A}$ .



### 9.15.2 Конфигурирование динамической перегрузочной способности

В разделе 9.15.3 представлена следующая информация для каждой модели преобразователя:

Максимальная длительность перегрузки  $t_{an}$  при запуске с холодной силовой частью и указанной постоянной перегрузкой с коэффициентом перегрузки  $X$  (т.е. при нагрузке в  $X$  раз большей номинального DC тока преобразователя \* P077) (см. небольшую таблицу вверху справа)

Интервал между максимальными токами  $t_{ab}$  (максимальное время охлаждения) пока силовая часть не достигнет "холодного" состояния (см. ниже небольшой таблицы вверху справа)

Предельные поля характеристик для вычисления перегрузочной способности при термически установившемся, прерывистом перегрузочном управлении (периодические циклы нагрузки).

( В табличном виде: Вверху слева

Как кривая с логарифмической осью  $y$ : Кривая внизу слева

Как кривая с линейной осью  $y$ : Кривая внизу справа)

#### Это важно:

Силовая часть находится в "холодном" состоянии, когда выполняется условие что вычисленная температура тиристорov менее 5 % от максимального допустимого значения. Это состояние может быть обнаружено через двоичный выбираемый выход.

#### Примечание:

Если нагрузочные циклы начинаются при холодной силовой части в пределах определенных циклов нагрузки, то термически установившееся состояние может быть достигнуто без отключения функции слежения  $I^2t$ . Если функция слежения  $I^2t$  запараметрирована для реакции отключения (P075 = 2), то преобразователю нельзя позволить работать слишком близко к предельной характеристике, когда периодические циклы нагрузки конфигурированы с временем цикла дольше, слегка короче или равным 300 сек. Во всех других случаях, и особенно когда установлено уменьшение задание тока якоря (P075 = 1) как реакция функции слежения  $I^2t$ , возможно полностью использовать максимальную перегрузочную способность, определенную предельной характеристикой.

#### **Структура полей предельных характеристик для прерывистых режимов перегрузки:**

Каждое поле характеристик относится к нагрузочному циклу с прерывистым действием перегрузки с общим периодом 300 сек.

Этот тип нагрузочного цикла состоит из двух периодов,

т.е. время основного режима нагрузки (фактический ток якоря P077 \* номинальный DC ток преобразователя)

и время перегрузки (фактический ток якоря P077 \* номинальный DC ток преобразователя).

Каждая характеристика предела показывает максимально допустимый период перегрузки  $T_p$  сверх максимального основного тока нагрузки  $I_g$  для определенного коэффициента перегрузки  $X$  для каждой модели преобразователя.

Для остальной части цикла нагрузки, ток не может превышать основной нагрузочный ток, как определено коэффициентом перегрузки.

Если никакая предельная характеристика не определена для определенного коэффициента перегрузки, то должна быть применена характеристика для более высокого коэффициента перегрузки.

Предельные поля характеристик применяются к времени цикла нагрузки 300 сек.

Для времени нагрузочного цикла < 300 сек, время перегрузки должен быть пропорционально уменьшено (цикл нагрузки / 300 сек).

Для времени нагрузочного цикла > 300 сек, время перегрузки остается таким же как и для цикла 300 сек, но основной нагрузочный период соответственно дольше.

Предельные поля характеристик применяются для установки P077 = 1.00. Если P077 устанавливается в 1.00, т.е. в случае теплового понижения, фактически текущие токи должны быть взвешены с коэффициентом  $1/P077$ :

Перегрузочный коэффициент  $X$  для характеристики = 
$$\frac{\text{Фактический ток перегрузки}}{P077 * \text{номинальный DC ток}}$$

Максимальный основной нагрузочный ток = P077 \* макс. основной нагрузочный ток соответствующий характеристике в % от номинального DC тока

**Основные задачи для конфигурирования периодической перегрузки при работе**

Термины: Время основного режима нагрузки<sub>300</sub> = мин. время основного режима нагрузки для времени цикла 300 сек.  
 Время перегрузки<sub>300</sub> = максимальная время перегрузки для времени цикла 300 сек.

**Основная задача 1:**

Известные количества: тип преобразователя, время цикла, коэффициент перегрузки, время перегрузки

Количества, которые должны быть найдены: минимальное время основного нагрузочного режима и максимальный основной нагрузочный ток

Решение: Выбор предельной характеристики для указанного типа преобразователя и коэффициент перегрузки

Время цикла < 300 сек:  $\text{Время перегрузки}_{300} = (300 \text{ сек} / \text{время цикла}) * \text{время перегрузки}$

Время цикла = 300 сек:  $\text{Время перегрузки}_{300} = \text{Время перегрузки}$

Если:  $\text{Время перегрузки}_{300} > \text{время перегрузки}_{300}$  для тока основной нагрузки = 0

Тогда: Требуемый цикл нагрузки не может быть сконфигурирован,

Иначе: Определите максимальный ток основной нагрузки от предела для времени перегрузки<sub>300</sub>

Пример 1:

Известные количества: 30A/4Q преобразователь; время цикла 113.2 сек;

коэффициент перегрузки = 1.45; время перегрузки = 20 сек

Величины, которые должны быть найдены: Минимальное время основной нагрузки и максимальный ток основной нагрузки

Решение: Характеристика предела для 30A/4Q преобразователя, коэффициент перегрузки 1.5

$\text{Время перегрузки}_{300} = (300 \text{ сек} / 113.2 \text{ сек}) * 20 \text{ сек} = 53 \text{ сек}$

$\text{Время основной нагрузки}_{300} = 300 \text{ сек} - 53 \text{ сек} = 247 \text{ сек}$

Максимальный ток основной нагрузки = прикл. 45% от  $I_{ном} = 13.5A$

**Основная задача 2:**

Известные количества: тип преобразователя, время цикла, коэффициент перегрузки, основной нагрузочный ток

Величины, которые должны быть найдены: Минимальное время основной нагрузки и максимальное время перегрузки

Решение: Выбор предельной характеристики для выбранного типа преобразователя и коэффициента перегрузки

Определение времени перегрузки<sub>300</sub> для тока основной нагрузки из характеристики предела

Время цикла < 300 сек:

Макс. время перегрузки =  $(\text{время цикла} / 300 \text{ сек}) * \text{время перегрузки}_{300}$

Мин. время основной нагрузки =  $\text{время цикла} - \text{макс. время перегрузки}$

Время цикла = 300 сек:

Макс. время перегрузки =  $\text{время перегрузки}_{300}$

Мин. время основной нагрузки =  $\text{время цикла} - \text{макс. время перегрузки}$

Пример 2:

Известные количества: 30A/4Q преобразователь; время цикла 140 сек;

коэффициент тока перегрузки = 1.15; ток основной нагрузки =  $0.6 * I_{ном} = 18A$

Величины, которые должны быть найдены: Минимальное время основной нагрузки и время максимальной перегрузки

Решение: Предельная характеристика для 30A/4Q преобразователя, коэффициент перегрузки 1.2

Ток основной нагрузки = 60% от  $I_{ном}$   $\text{время перегрузки}_{300} = 126.35 \text{ сек}$

Макс. время перегрузки =  $(140 \text{ сек} / 300 \text{ сек}) * 126.35 \text{ сек} = \text{приблиз. } 58 \text{ сек}$

Мин. время основной нагрузки =  $140 \text{ сек} - 58 \text{ сек} = 82 \text{ сек}$

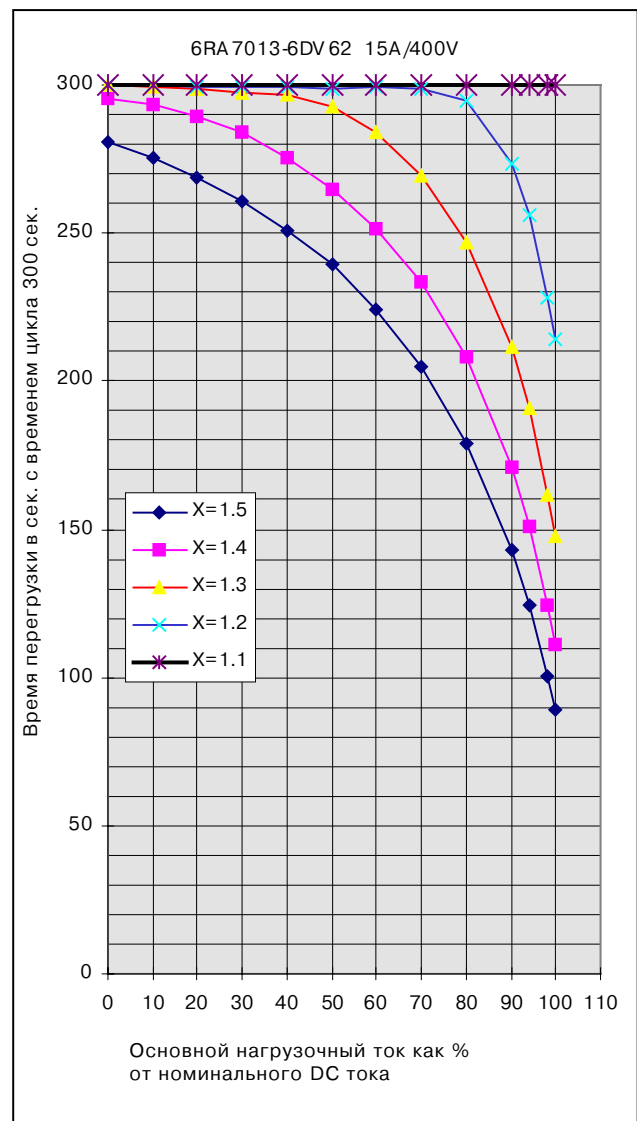
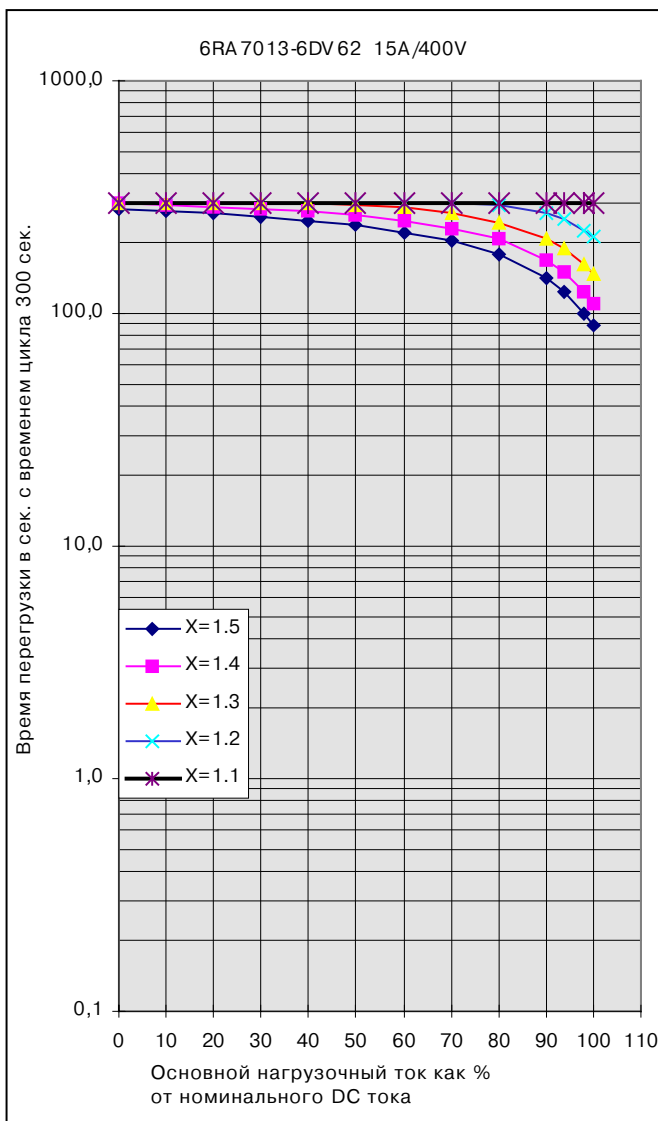
### 9.15.3 Характеристики для определения динамической перегрузочной способности при периодическом действии перегрузки

#### 6RA7013-6DV62

lg (%)	Тр сек.				
	X=1.5	X=1.4	X=1.3	X=1.2	X=1.1
0	280.720	295.520	299.820	299.940	300.000
10	275.200	293.181	299.191	299.747	300.000
20	268.595	289.543	298.385	299.555	300.000
30	260.669	283.781	297.578	299.362	300.000
40	251.052	275.605	296.610	299.169	300.000
50	239.209	265.045	292.662	298.977	300.000
60	224.294	251.389	284.249	299.106	300.000
70	204.912	233.259	269.280	298.844	300.000
80	179.136	208.179	246.780	294.943	300.000
90	142.848	170.932	211.418	273.172	300.000
94	124.160	151.000	190.594	255.948	300.000
98	100.632	124.491	161.859	228.228	300.000
100	88.869	111.237	147.492	214.368	300.000

X	t <sub>an</sub> (s)
1.1	
1.2	1594
1.3	1077
1.4	801
1.5	622

$$t_{ab} (s) = 1706$$

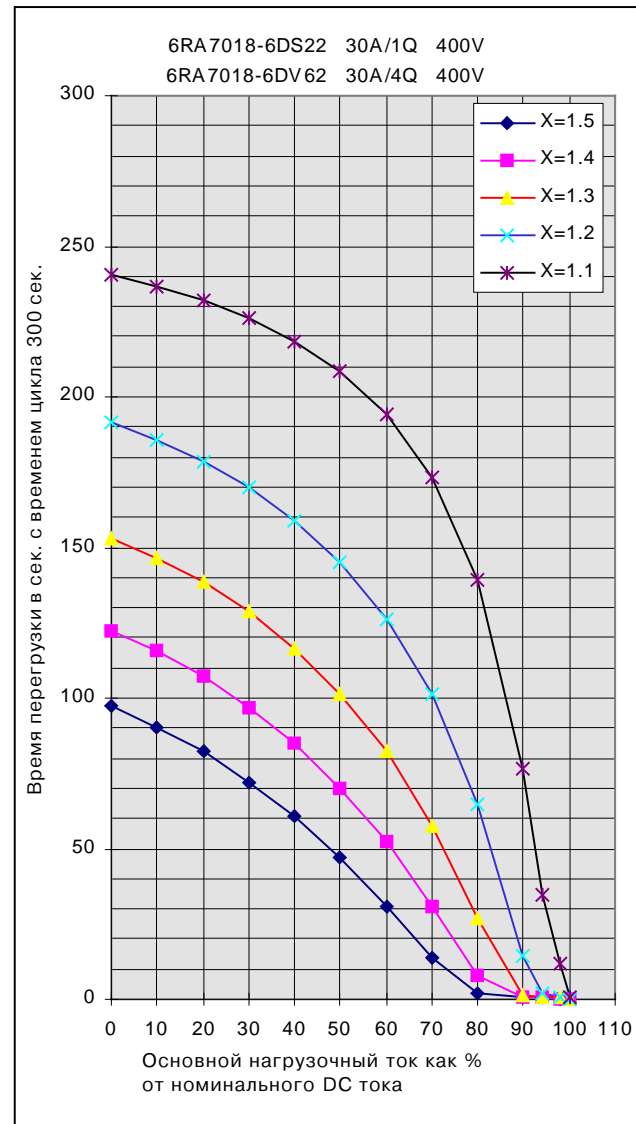
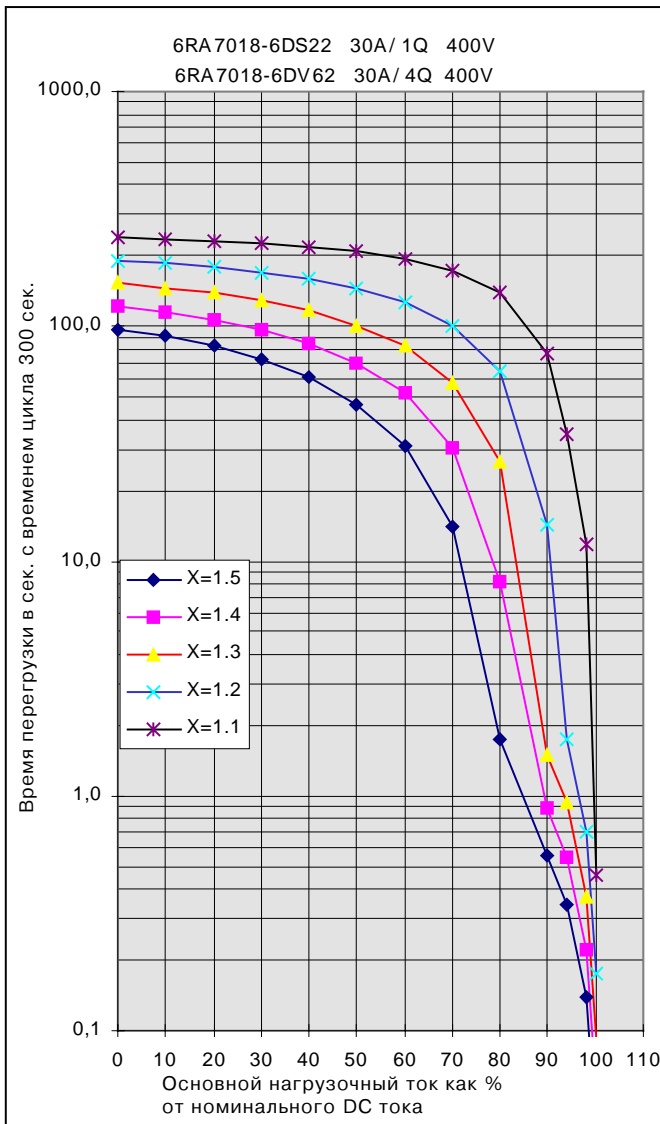


6RA7018-6DS22 и 6RA7018-6DV62

Ig (%)	Tr сек. X=1.5	Tr сек. X=1.4	Tr сек. X=1.3	Tr сек. X=1.2	Tr сек. X=1.1
0	97.480	122.400	153.020	191.300	240.300
10	90.410	115.380	146.357	185.582	236.594
20	82.061	106.977	138.295	178.589	231.970
30	72.179	96.909	128.483	169.899	226.113
40	60.500	84.768	116.423	158.923	218.466
50	46.750	70.012	101.402	144.877	208.253
60	30.889	51.992	82.375	126.350	194.047
70	13.944	30.536	57.809	101.038	173.048
80	1.750	8.127	26.755	64.820	139.207
90	0.554	0.880	1.491	14.255	76.260
94	0.346	0.550	0.932	1.758	34.440
98	0.138	0.220	0.373	0.703	11.787
100	0.035	0.055	0.093	0.176	0.460

X	tan (s)
1.1	1439
1.2	906
1.3	631
1.4	456
1.5	333

t<sub>ab</sub> (s) = 2169

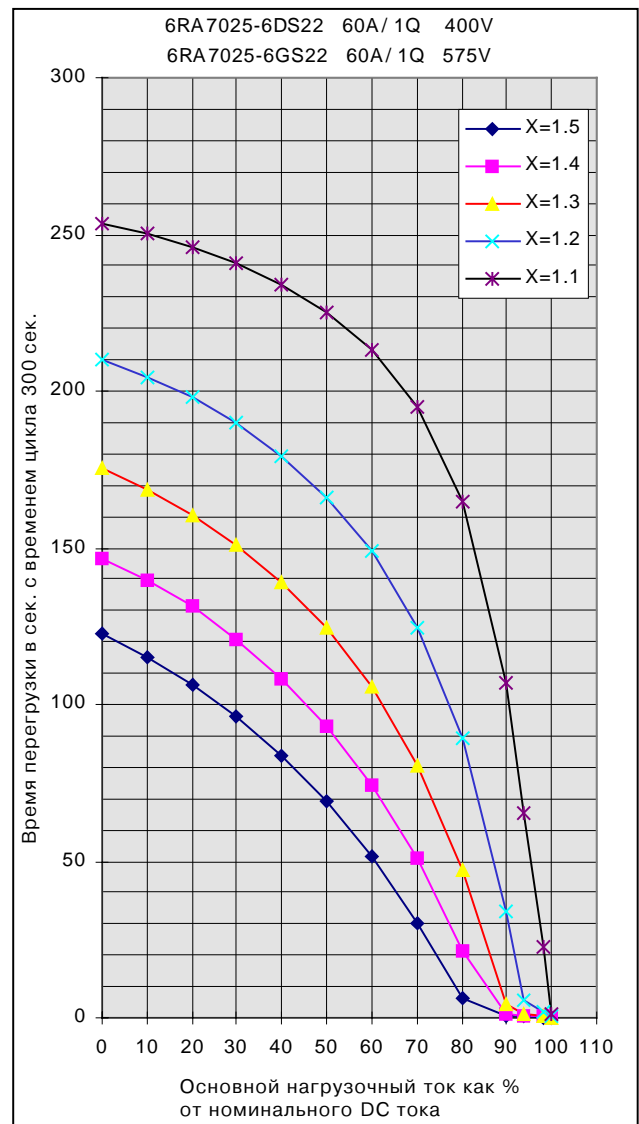
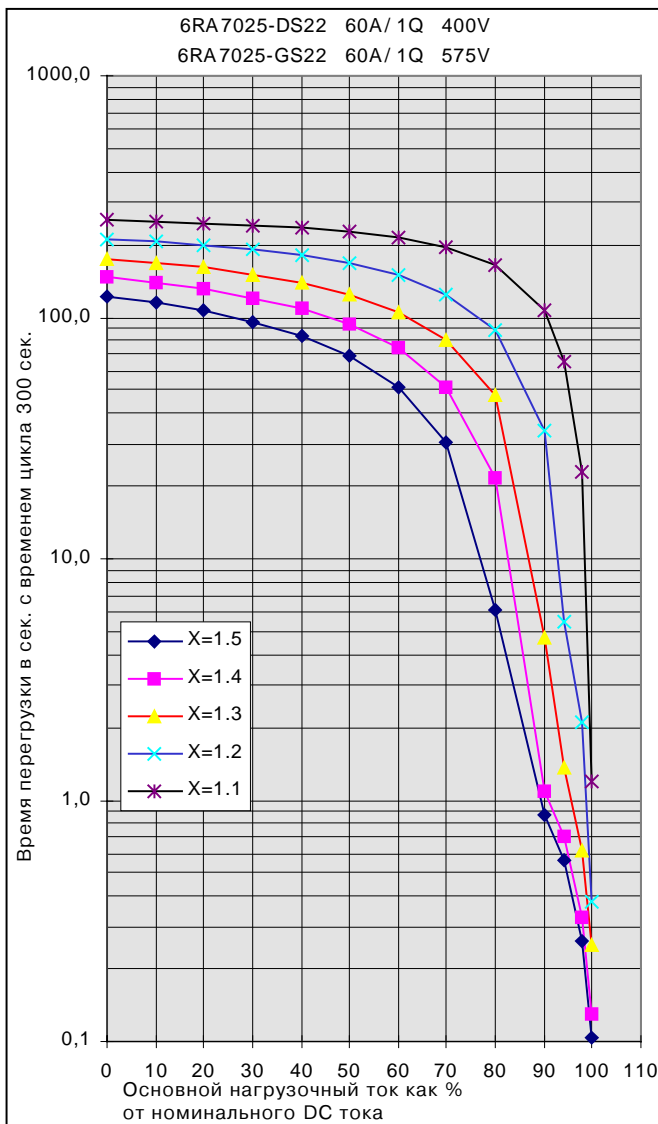


## 6RA7025-6DS22 и 6RA7025-6GS22

lg (%)	Tr сек.	Tr сек.	Tr сек.	Tr сек.	Tr сек.
	X=1.5	X=1.4	X=1.3	X=1.2	X=1.1
0	122.800	146.660	175.280	210.100	253.320
10	115.270	139.406	168.624	204.640	250.030
20	106.462	131.198	160.650	198.004	245.968
30	96.080	120.544	151.002	189.831	240.862
40	83.785	108.182	139.149	179.545	234.267
50	69.086	93.111	124.364	166.345	225.415
60	51.369	74.442	105.480	148.834	213.073
70	30.087	51.000	80.716	124.642	194.690
80	6.095	21.643	47.267	89.280	164.645
90	0.876	1.097	4.671	33.840	106.744
94	0.568	0.711	1.362	5.483	65.650
98	0.259	0.324	0.621	2.083	22.677
100	0.104	0.131	0.250	0.383	1.190

X	t <sub>an</sub> (s)
1.1	2071
1.2	1352
1.3	988
1.4	756
1.5	592

$$t_{ab} (s) = 2169$$

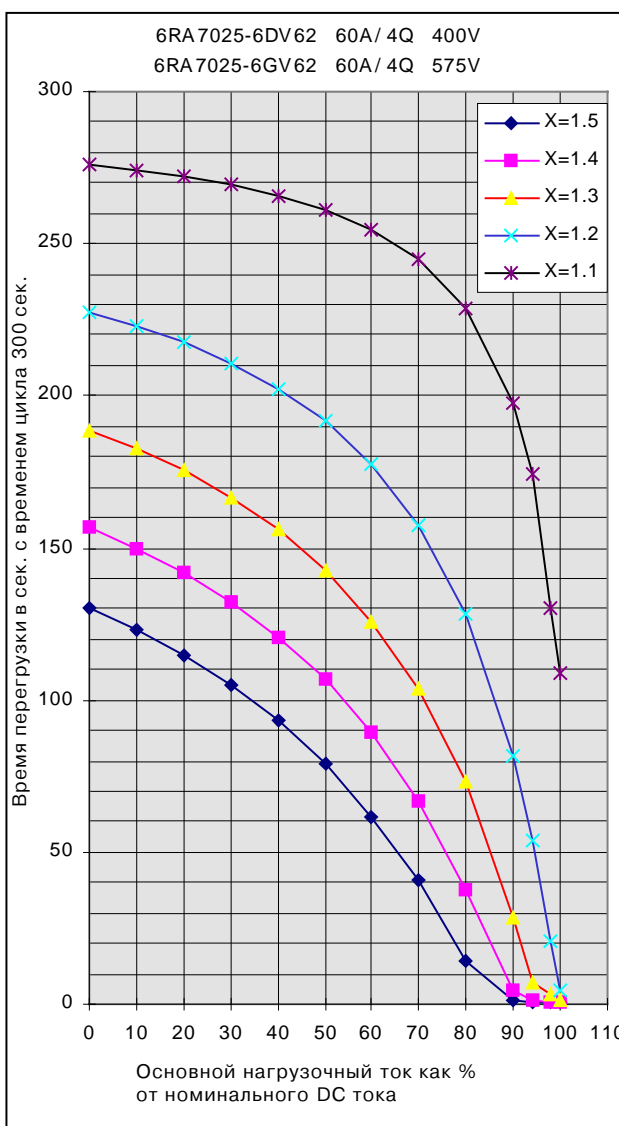
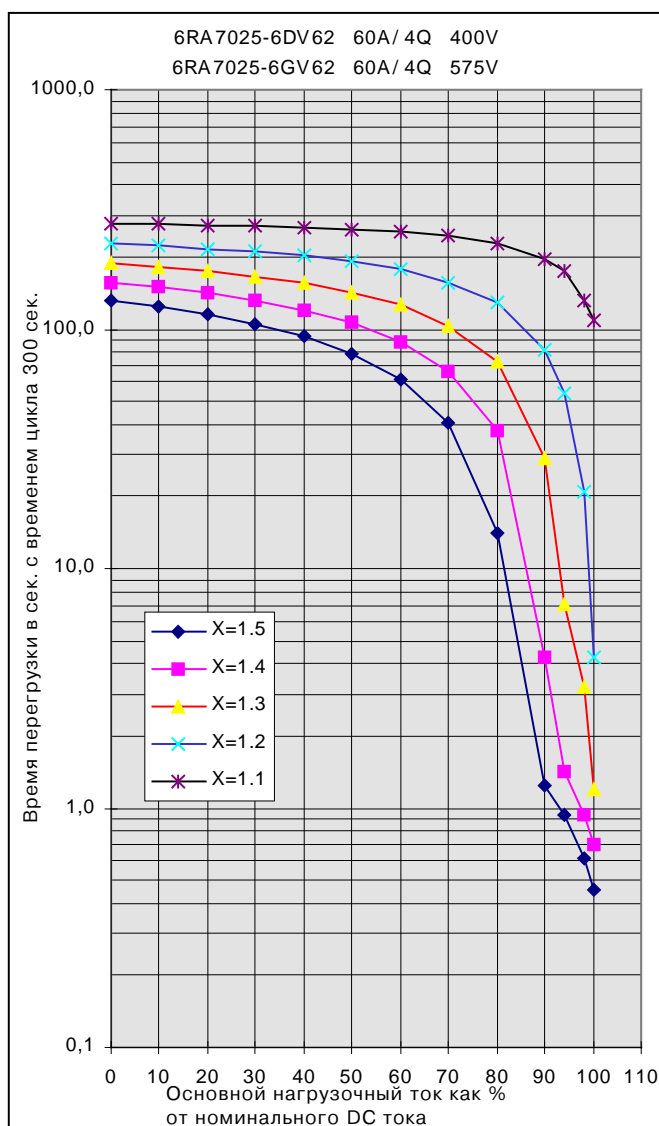


**6RA7025-6DV62 и 6RA7025-6GV62**

Ig (%)	Тр сек. X=1.5	Тр сек. X=1.4	Тр сек. X=1.3	Тр сек. X=1.2	Тр сек. X=1.1
0	130.400	156.740	188.460	227.300	275.940
10	123.227	149.957	182.498	222.876	274.175
20	114.814	141.930	175.350	217.469	272.034
30	104.895	132.360	166.711	210.816	269.379
40	93.130	120.832	156.101	202.443	265.933
50	79.007	106.735	142.839	191.669	261.301
60	61.827	89.233	125.906	177.370	254.787
70	40.555	66.989	103.596	157.563	245.064
80	14.001	37.903	72.993	128.433	228.970
90	1.241	4.225	28.730	81.603	197.474
94	0.927	1.420	7.154	53.876	174.472
98	0.614	0.940	3.179	20.823	130.537
100	0.457	0.700	1.191	4.296	108.570

X	t <sub>an</sub> (s)
1.1	2535
1.2	1446
1.3	1016
1.4	761
1.5	587

t<sub>ab</sub> (s) = 2522

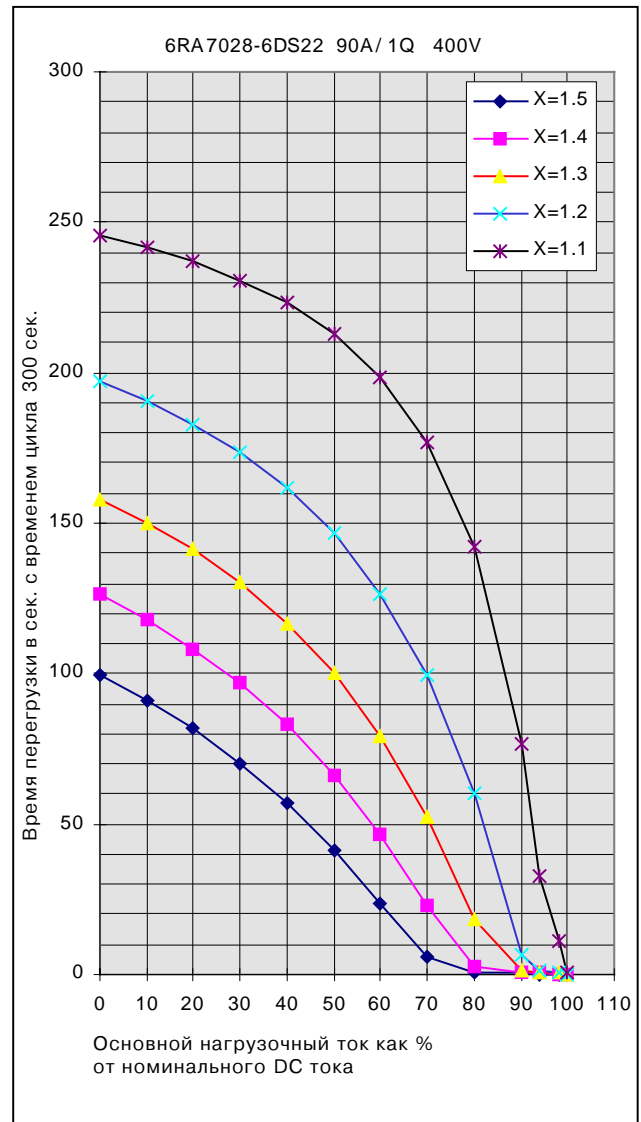
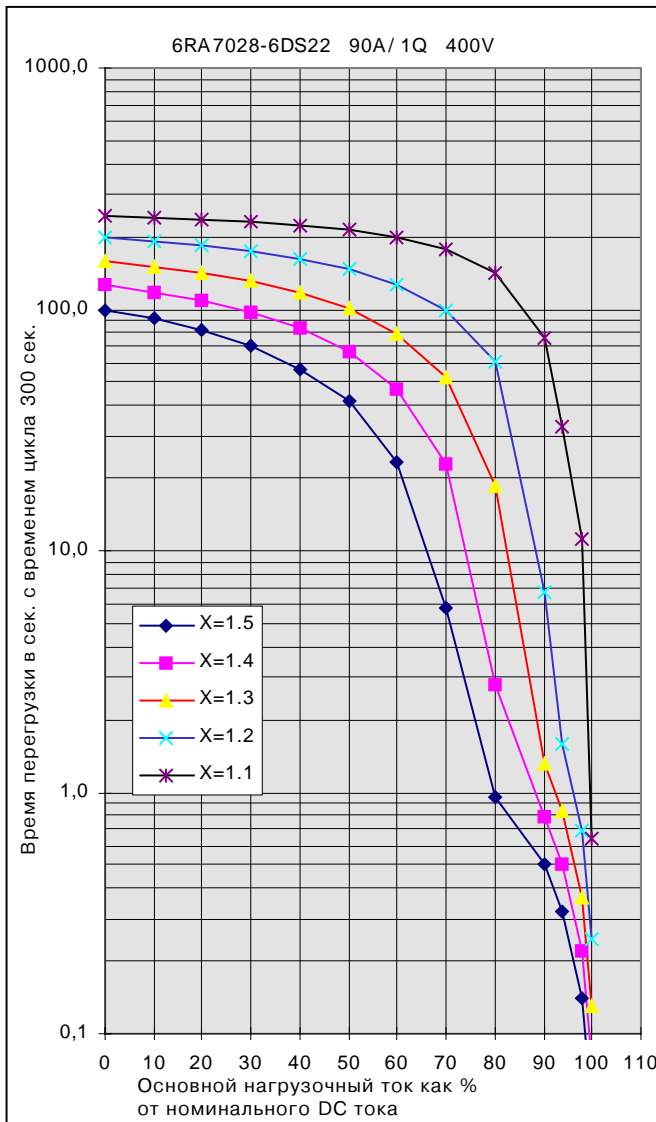


**6RA7028-6DS22**

lg (%)	Tr сек.	Tr сек.	Tr сек.	Tr сек.	Tr сек.
	X=1.5	X=1.4	X=1.3	X=1.2	X=1.1
0	99.800	126.140	157.960	196.940	245.560
10	91.356	117.870	150.323	190.607	241.690
20	81.553	108.144	141.179	182.942	236.930
30	70.135	96.619	130.216	173.518	230.885
40	56.833	82.883	116.804	161.716	223.119
50	41.356	66.380	100.170	146.594	212.760
60	23.503	46.481	79.223	126.664	198.343
70	5.814	22.736	52.448	99.405	176.957
80	0.954	2.778	18.590	60.445	142.178
90	0.502	0.790	1.309	6.765	76.545
94	0.321	0.506	0.837	1.579	32.480
98	0.141	0.221	0.366	0.691	11.259
100	0.050	0.079	0.131	0.247	0.648

X	t <sub>an</sub> (s)
1.1	1879
1.2	1186
1.3	831
1.4	604
1.5	443

t<sub>ab</sub> (s) = 2668

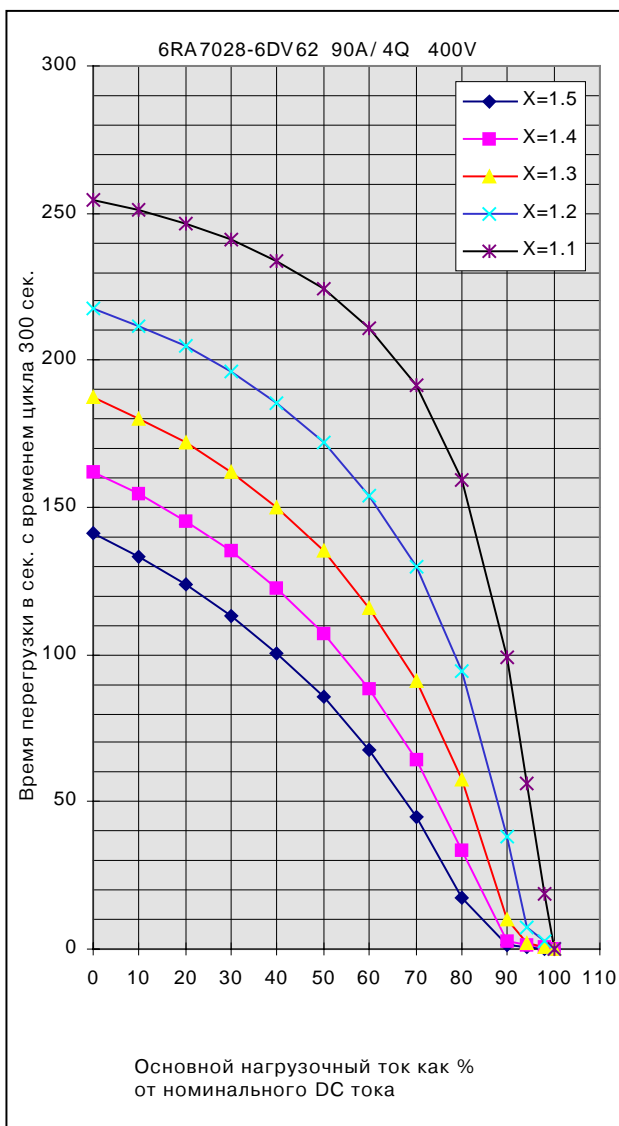
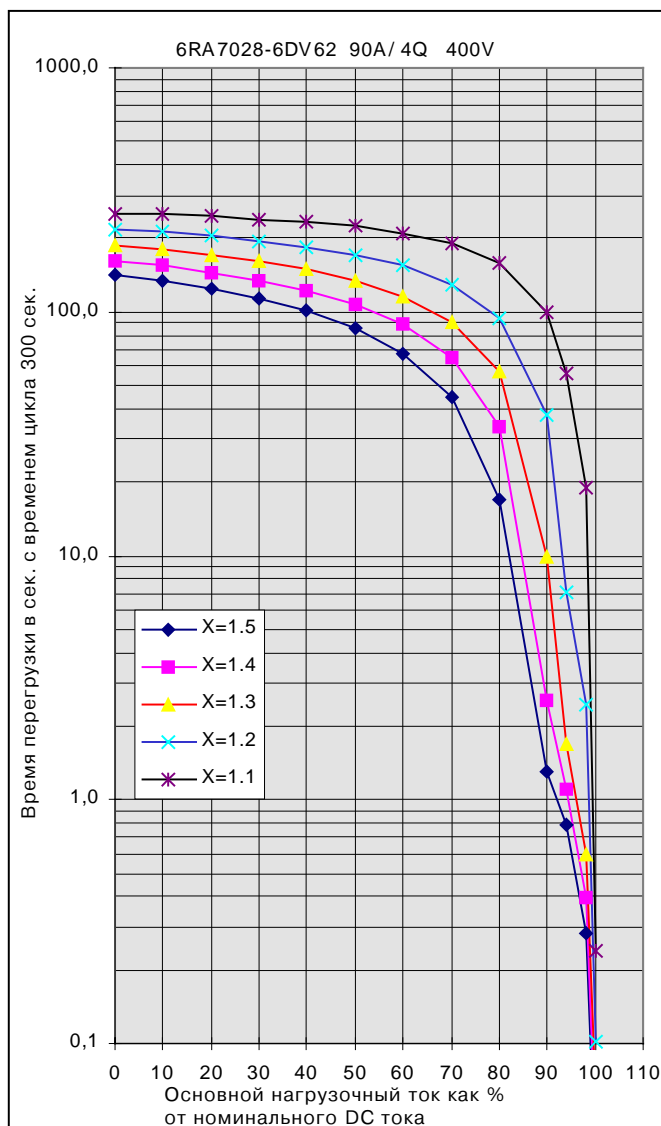


**6RA7028-6DV62**

lg (%)	Тр сек.	Тр сек.	Тр сек.	Тр сек.	Тр сек.
	X=1.5	X=1.4	X=1.3	X=1.2	X=1.1
0	141.260	162.280	187.240	217.380	254.460
10	133.232	154.580	180.222	211.582	250.787
20	123.966	145.592	171.911	204.624	246.336
30	113.195	135.009	161.976	196.128	240.743
40	100.540	122.390	149.907	185.555	233.598
50	85.483	107.108	134.954	172.084	224.091
60	67.315	88.261	115.992	154.347	210.906
70	44.985	64.499	91.200	129.983	191.381
80	17.079	33.595	57.466	94.473	159.668
90	1.302	2.533	9.867	37.987	99.089
94	0.792	1.108	1.680	7.117	56.044
98	0.283	0.396	0.600	2.441	18.841
100	0.028	0.040	0.060	0.103	0.239

X	t <sub>an</sub> (s)
1.1	1911
1.2	1320
1.3	1007
1.4	804
1.5	659

t<sub>ab</sub> (s) = 2658



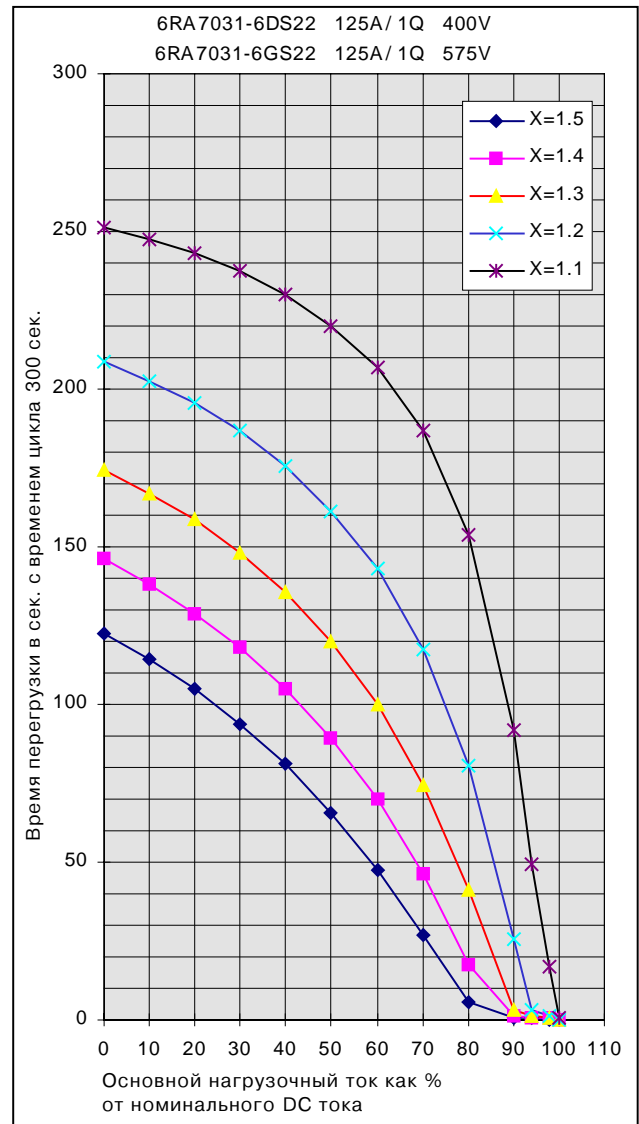
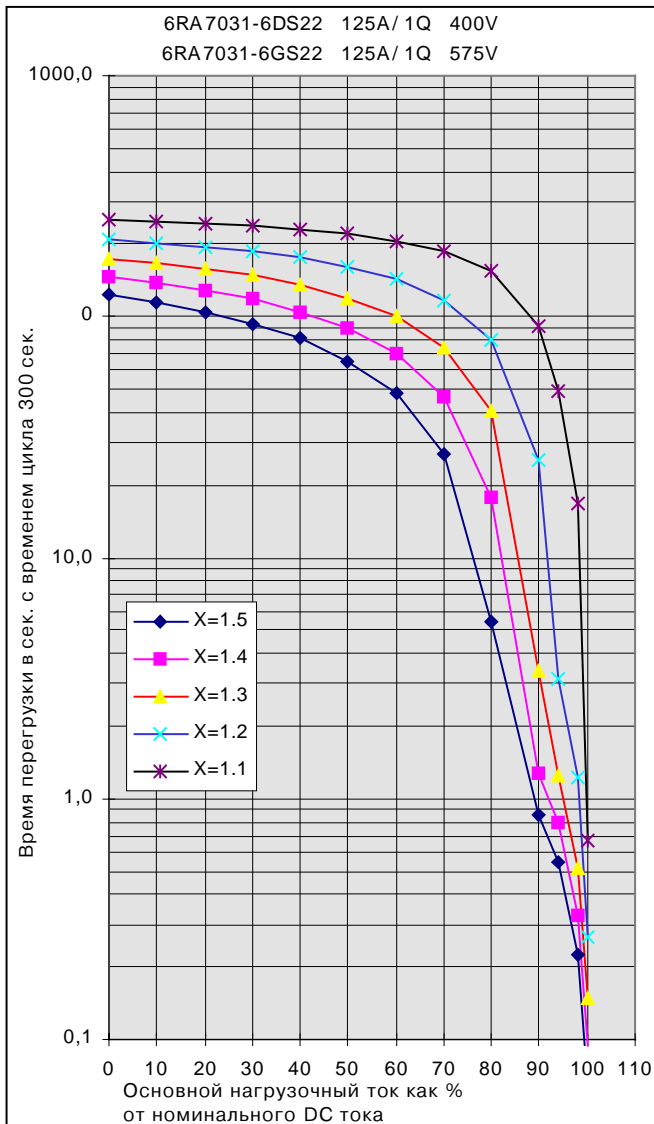


**6RA7031-6DS22 и 6RA7031-6GS22**

lg (%)	Тр сек.	Тр сек.	Тр сек.	Тр сек.	Тр сек.
	X=1.5	X=1.4	X=1.3	X=1.2	X=1.1
0	122.540	146.140	174.380	208.680	251.080
10	114.371	138.230	167.128	202.695	247.413
20	104.905	128.959	158.516	195.483	242.887
30	93.880	118.003	148.165	186.653	237.226
40	80.975	104.942	135.556	175.626	229.911
50	65.756	89.153	119.928	161.525	220.178
60	47.787	69.886	100.161	142.928	206.664
70	26.730	46.225	74.573	117.429	186.607
80	5.378	17.613	40.970	80.571	153.963
90	0.863	1.270	3.395	25.315	91.948
94	0.544	0.799	1.258	3.159	49.218
98	0.224	0.329	0.518	1.231	16.851
100	0.064	0.094	0.148	0.267	0.667

X	t <sub>an</sub> (s)
1.1	1994
1.2	1318
1.3	968
1.4	743
1.5	582

t<sub>ab</sub> (s) = 3110

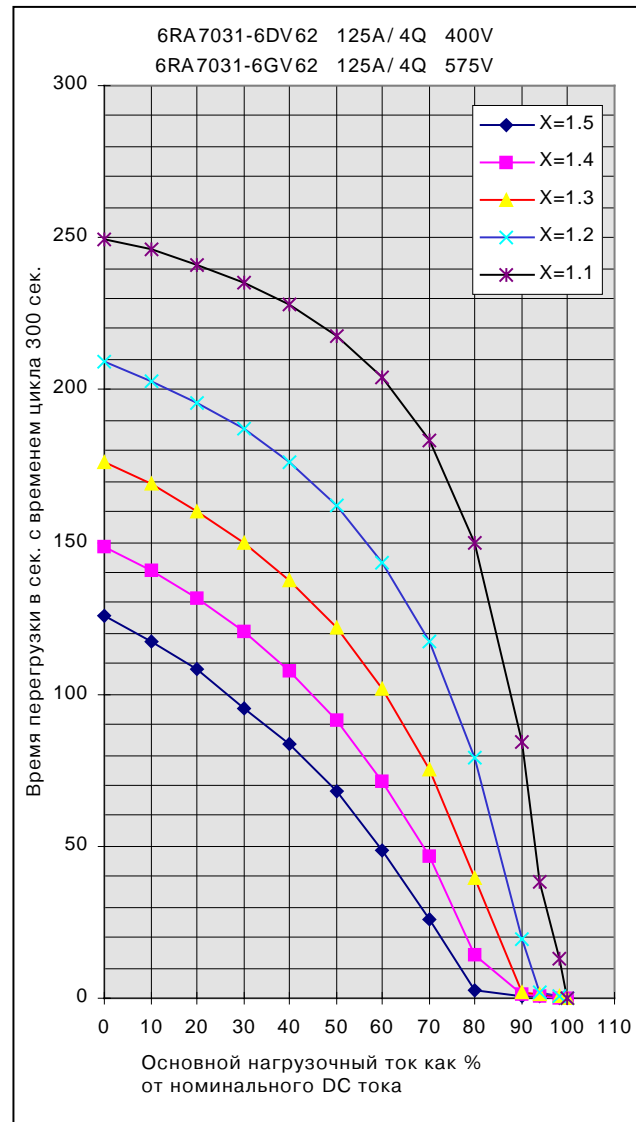
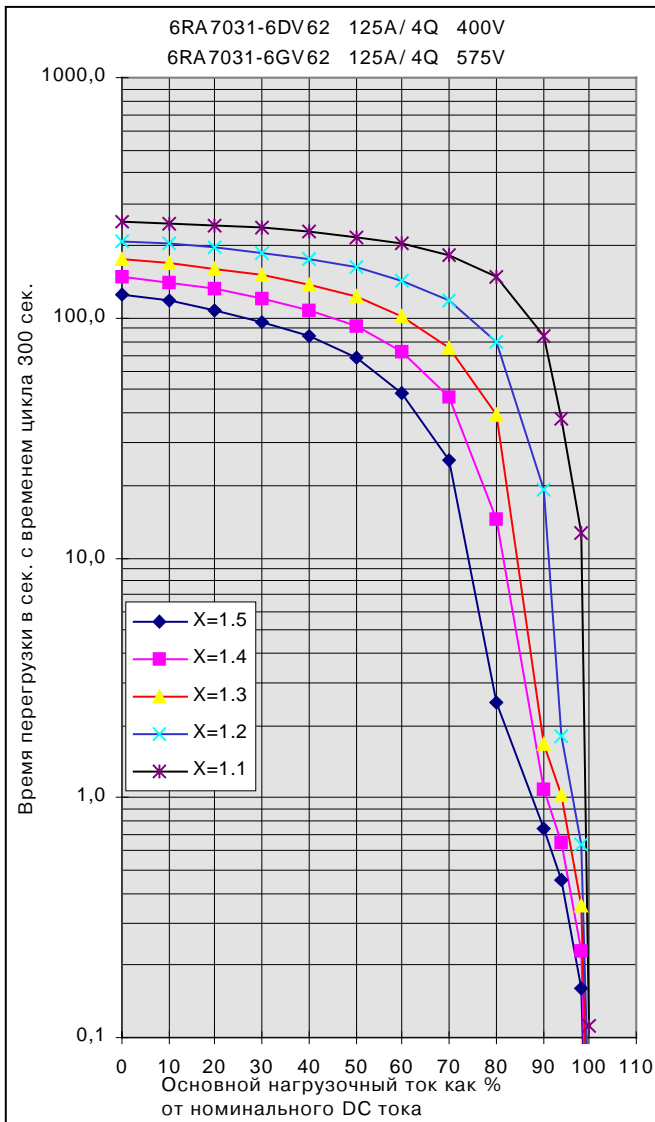


**6RA7031-6DV62 и 6RA7031-6GV62**

lg (%)	Тр сек.	Тр сек.	Тр сек.	Тр сек.	Тр сек.
	X=1.5	X=1.4	X=1.3	X=1.2	X=1.1
0	125.660	148.680	176.040	209.100	249.760
10	117.485	140.799	168.832	203.128	245.972
20	107.974	131.548	160.259	195.896	241.303
30	95.363	120.584	149.925	187.042	235.487
40	83.679	107.433	137.311	175.983	227.952
50	67.946	91.425	121.613	161.810	217.919
60	48.910	71.581	101.600	143.079	203.951
70	25.670	46.462	75.329	117.208	183.226
80	2.501	14.468	39.467	79.328	149.404
90	0.749	1.080	1.686	19.379	84.405
94	0.454	0.655	1.022	1.811	38.066
98	0.159	0.230	0.358	0.635	12.764
100	0.012	0.017	0.027	0.047	0.113

X	t <sub>an</sub> (s)
1.1	2160
1.2	1453
1.3	1079
1.4	836
1.5	662

t<sub>ab</sub> (s) = 3112

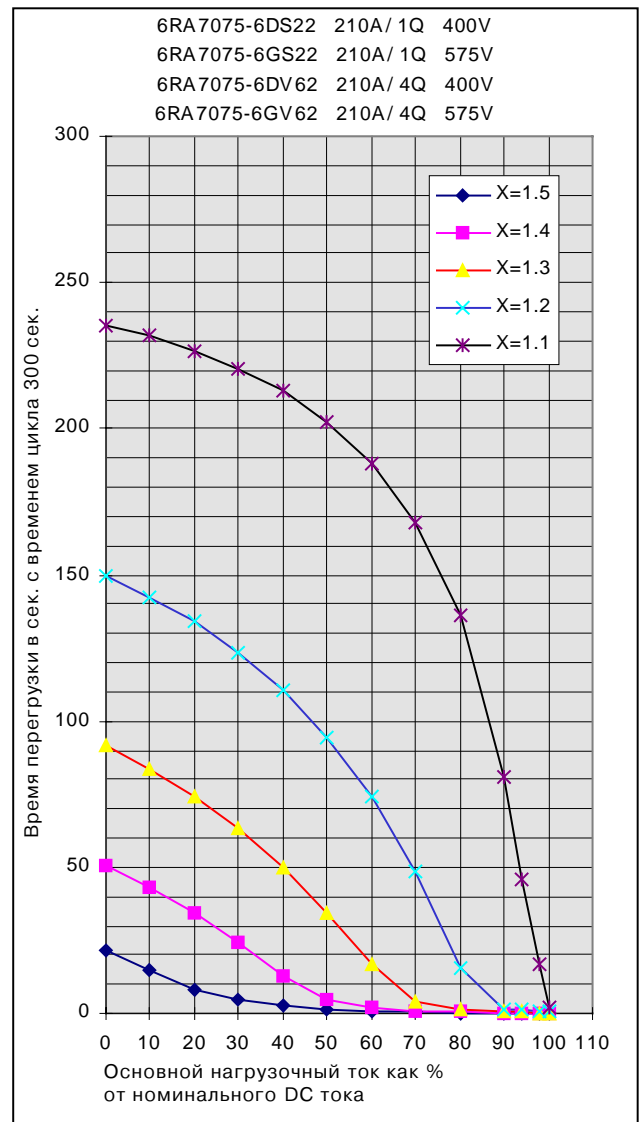
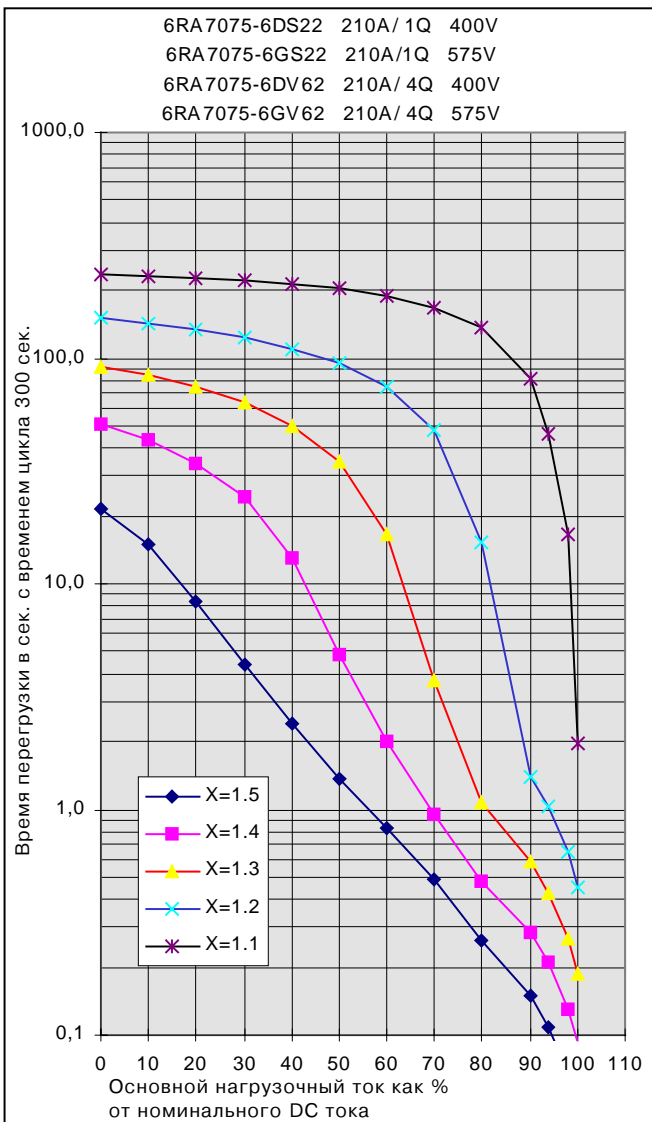


**6RA7075-6DS22 u 6RA7075-6GS22  
6RA7075-6DV62 u 6RA7075-6GV62**

lg (%)	Tr сек.	Tr сек.	Tr сек.	Tr сек.	Tr сек.
	X=1.5	X=1.4	X=1.3	X=1.2	X=1.1
0	21.600	50.720	91.660	149.600	235.560
10	14.843	43.009	83.652	142.448	231.608
20	8.313	34.150	74.216	133.825	226.741
30	4.428	24.068	63.100	123.347	220.628
40	2.419	12.873	50.001	110.490	212.789
50	1.369	4.870	34.589	94.498	202.443
60	0.826	1.995	16.667	74.278	188.324
70	0.486	0.947	3.749	48.370	167.990
80	0.264	0.480	1.081	15.400	136.377
90	0.150	0.286	0.581	1.407	80.999
94	0.109	0.209	0.424	1.025	45.980
98	0.069	0.131	0.266	0.644	16.631
100	0.048	0.092	0.187	0.454	1.956

X	t <sub>an</sub> (s)
1.1	680
1.2	318
1.3	167
1.4	78
1.5	25

t<sub>ab</sub> (s) = 766

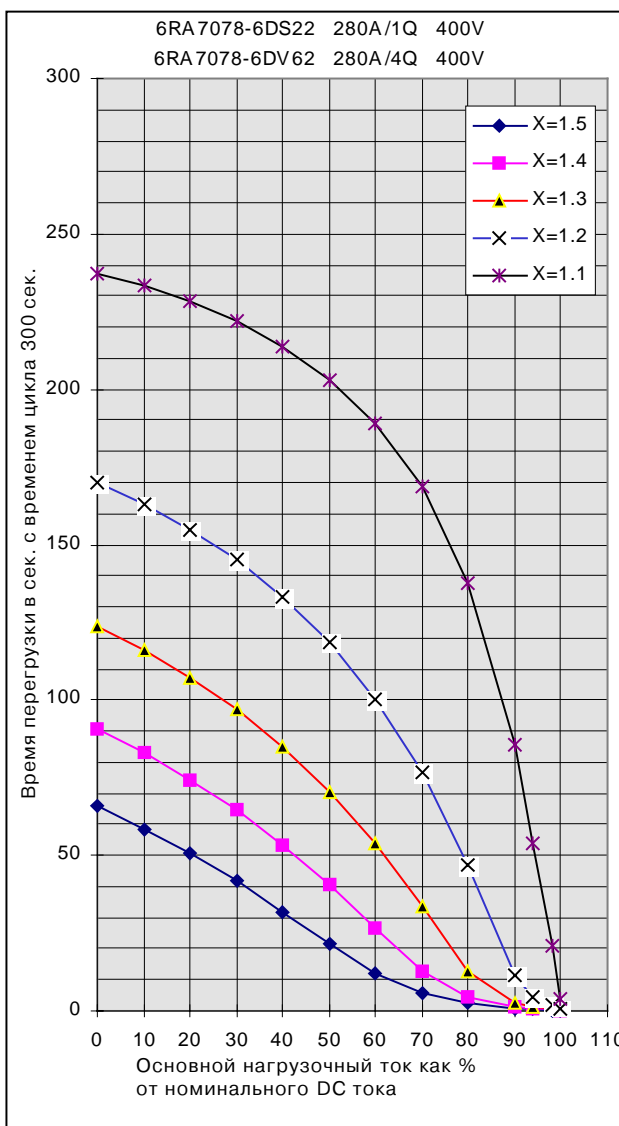
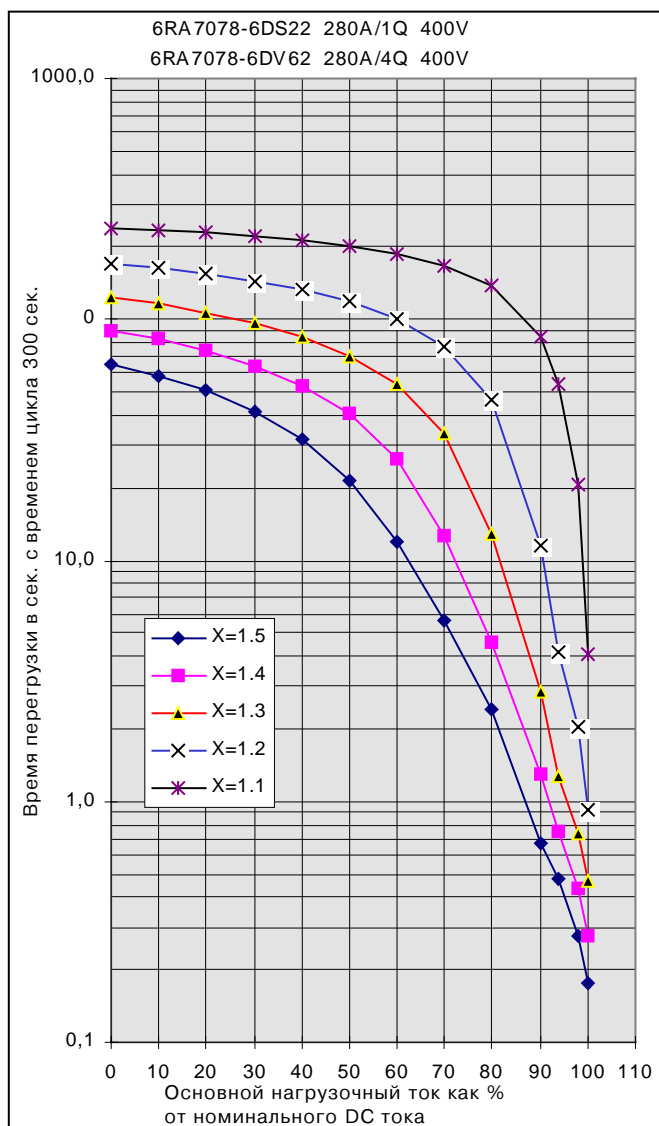


**6RA7078-6DS22 и 6RA7078-6DV62**

lg (%)	Tr сек.	Tr сек.	Tr сек.	Tr сек.	Tr сек.
	X=1.5	X=1.4	X=1.3	X=1.2	X=1.1
0	65.680	90.400	123.700	169.960	237.500
10	58.584	82.846	116.025	163.015	233.249
20	50.641	74.247	107.139	154.795	228.092
30	41.770	64.461	96.798	144.953	221.708
40	31.938	53.316	84.699	133.042	213.585
50	21.435	40.632	70.460	118.418	203.028
60	11.925	26.420	53.609	100.127	188.753
70	5.650	12.725	33.714	76.841	168.506
80	2.410	4.605	12.943	46.698	137.624
90	0.673	1.290	2.842	11.433	85.548
94	0.474	0.748	1.265	4.192	53.870
98	0.276	0.435	0.736	2.017	20.682
100	0.177	0.279	0.472	0.930	4.088

X	t <sub>an</sub> (s)
1.1	729
1.2	381
1.3	237
1.4	155
1.5	103

t<sub>ab</sub> (s) = 840

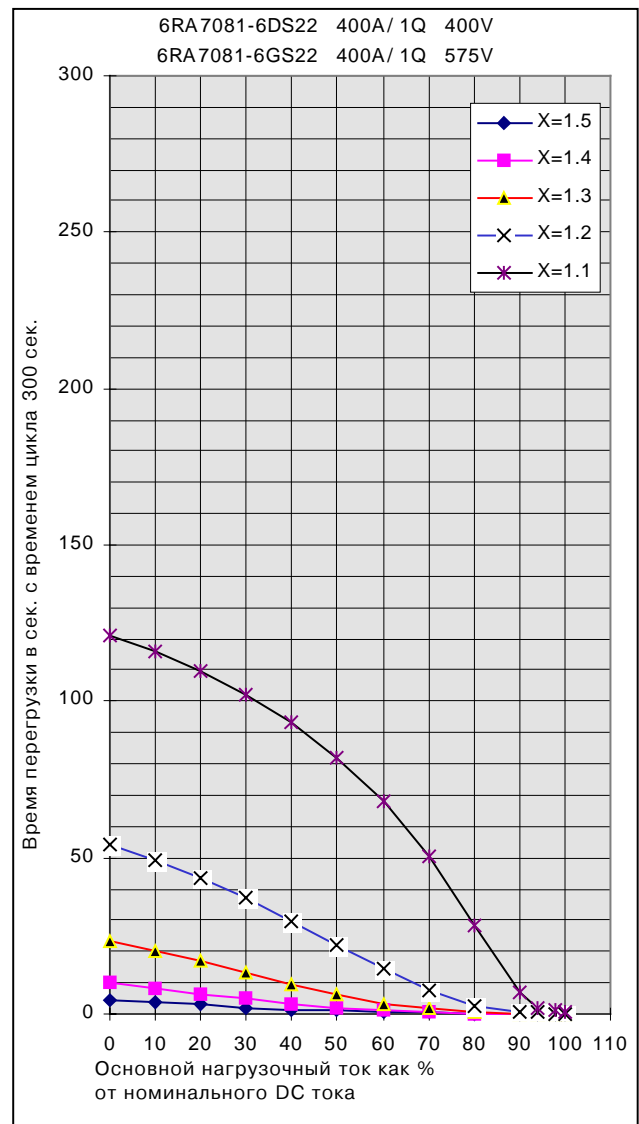
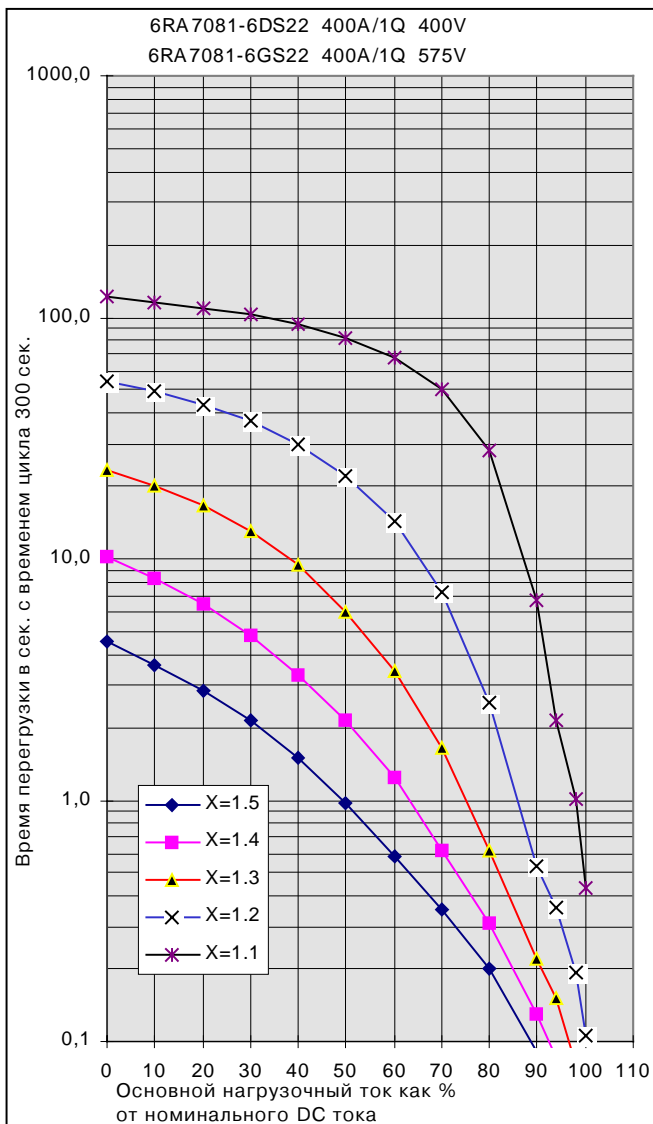


## 6RA7081-6DS22 и 6RA7081-6GS22

lg (%)	Тр сек.				
	X=1.5	X=1.4	X=1.3	X=1.2	X=1.1
0	4.500	10.140	23.420	54.060	121.080
10	3.657	8.318	20.184	49.209	115.906
20	2.859	6.478	16.703	43.560	109.708
30	2.141	4.767	13.079	37.094	102.254
40	1.507	3.309	9.437	29.872	93.218
50	0.969	2.145	6.057	22.145	82.116
60	0.584	1.237	3.414	14.378	68.216
70	0.352	0.617	1.658	7.250	50.437
80	0.201	0.309	0.621	2.518	28.154
90	0.090	0.131	0.221	0.532	6.682
94	0.054	0.086	0.150	0.361	2.134
98	0.029	0.046	0.079	0.191	1.000
100	0.016	0.025	0.044	0.106	0.434

X	t <sub>an</sub> (s)
1.1	130.4
1.2	53.9
1.3	21.7
1.4	8.9
1.5	3.8

t<sub>ab</sub> (s) = 198

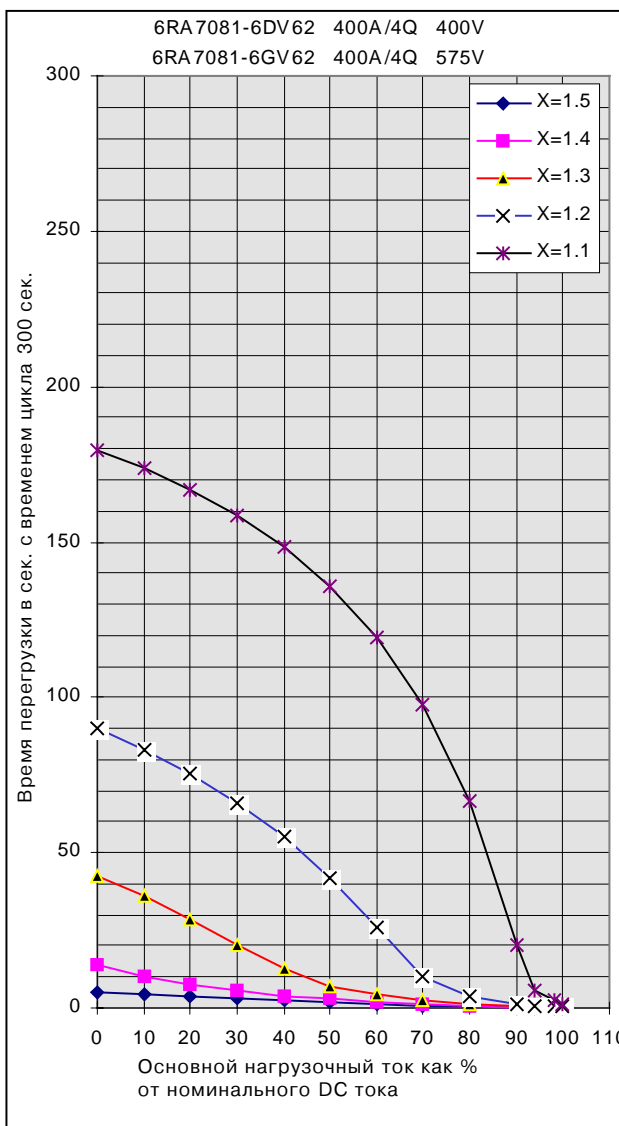
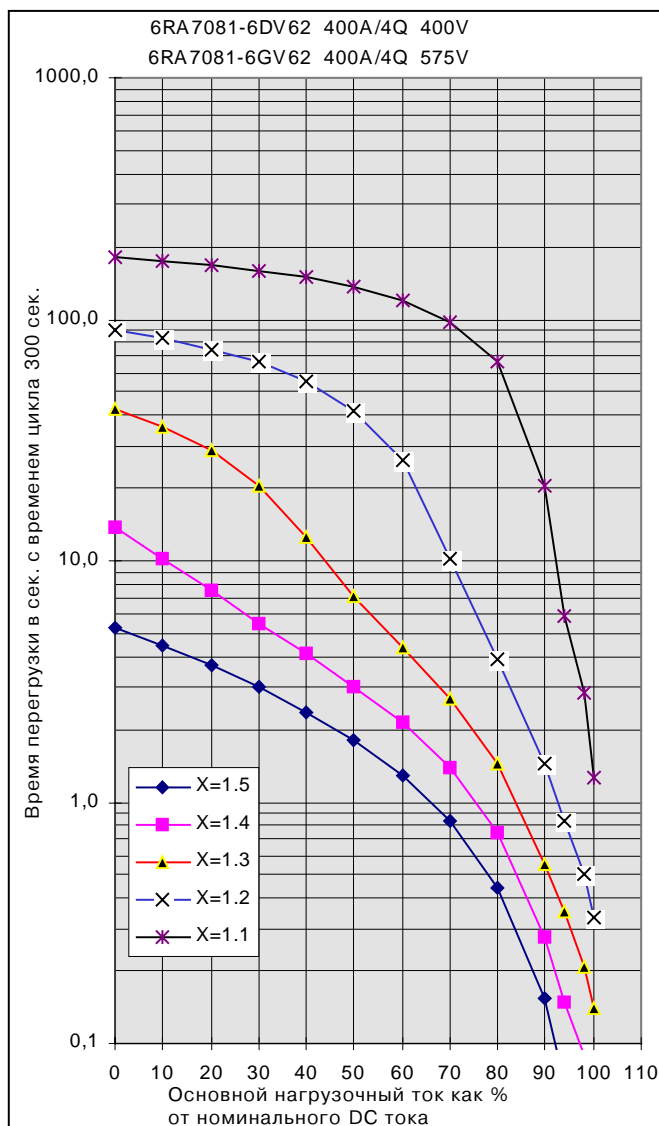


**6RA7081-6DV62 и 6RA7081-6GV62**

I <sub>g</sub> (%)	Тр сек.	Тр сек.	Тр сек.	Тр сек.	Тр сек.
	X=1.5	X=1.4	X=1.3	X=1.2	X=1.1
0	5.320	13.720	42.460	90.020	179.460
10	4.438	10.202	36.010	83.305	173.786
20	3.666	7.483	28.596	75.421	166.961
30	2.985	5.525	20.318	66.139	158.672
40	2.372	4.105	12.433	55.130	148.477
50	1.812	3.019	7.189	41.929	135.711
60	1.296	2.136	4.358	25.980	119.321
70	0.829	1.382	2.660	10.258	97.514
80	0.443	0.743	1.449	3.915	66.912
90	0.155	0.275	0.549	1.454	20.405
94	0.068	0.148	0.349	0.832	5.925
98	0.039	0.089	0.210	0.499	2.825
100	0.025	0.059	0.140	0.333	1.276

X	t <sub>an</sub> (s)
1.1	282.0
1.2	112.0
1.3	47.0
1.4	13.0
1.5	4.9

t<sub>ab</sub> (s) = 338

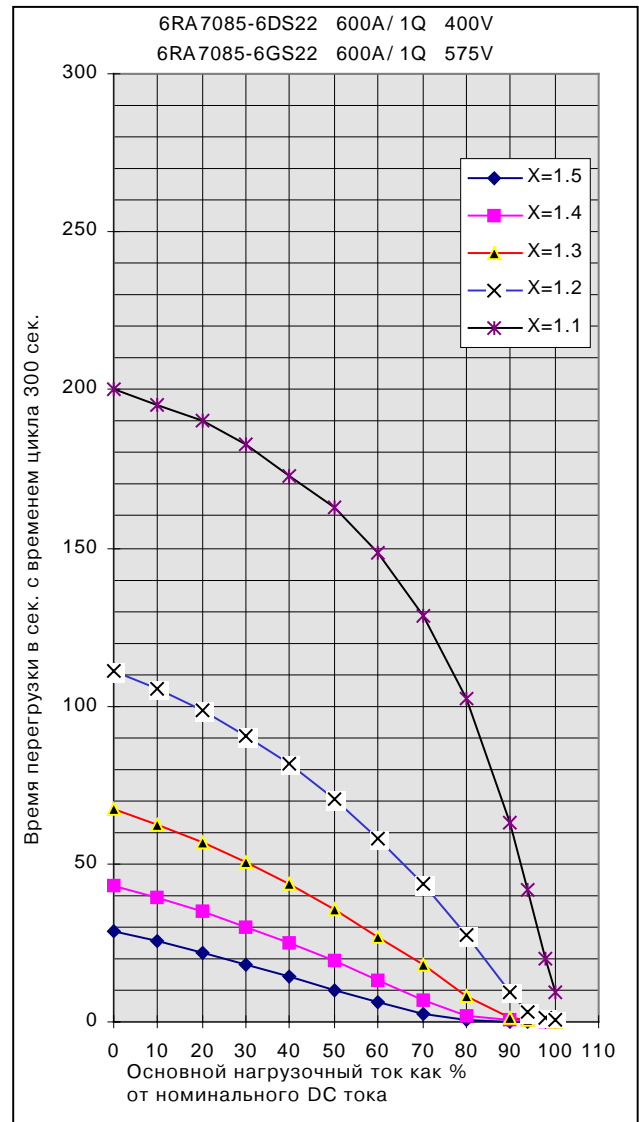
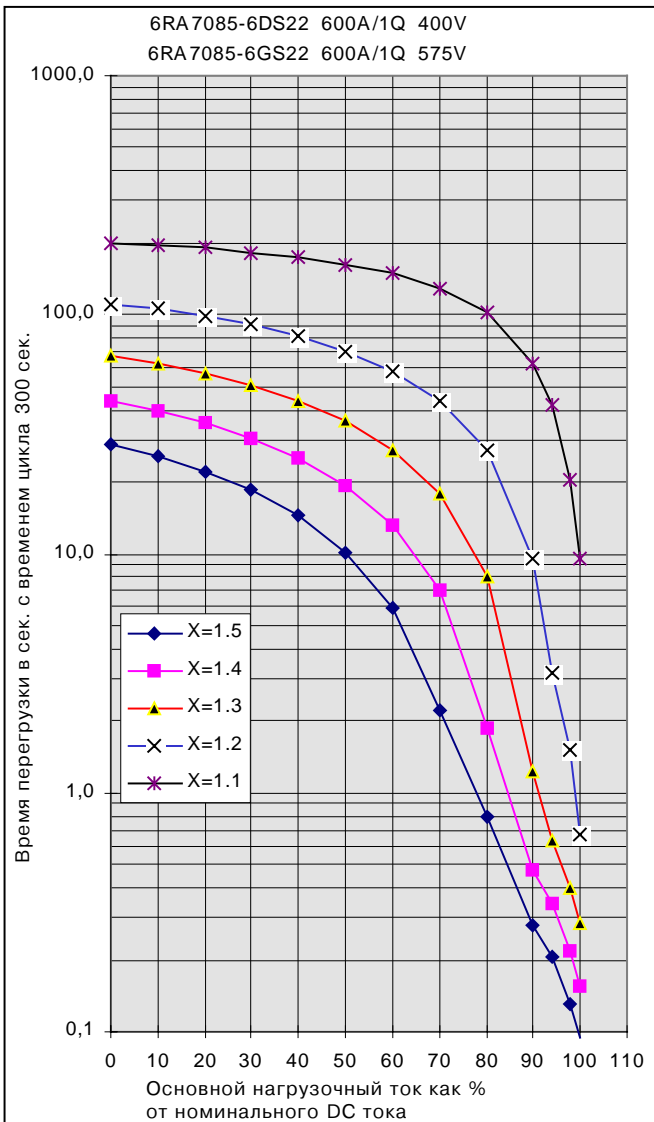


**6RA7085-6DS22 и 6RA7085-6GS22**

lg (%)	Tr сек.	Tr сек.	Tr сек.	Tr сек.	Tr сек.
	X=1.5	X=1.4	X=1.3	X=1.2	X=1.1
0	28.640	43.300	67.520	111.260	200.000
10	25.538	39.388	62.591	105.453	195.000
20	22.113	35.022	56.979	98.665	190.000
30	18.383	30.202	50.655	90.734	182.500
40	14.378	24.930	43.582	81.467	173.000
50	10.177	19.228	35.738	70.653	162.500
60	5.955	13.179	27.126	58.067	148.500
70	2.214	7.058	17.825	43.557	128.500
80	0.792	1.876	8.028	27.146	102.000
90	0.281	0.479	1.235	9.525	63.000
94	0.206	0.342	0.626	3.179	41.600
98	0.131	0.218	0.398	1.504	20.200
100	0.094	0.156	0.285	0.666	9.500

X	t <sub>an</sub> (s)
1.1	330
1.2	136
1.3	74
1.4	44
1.5	28

t<sub>ab</sub> (s) = 381

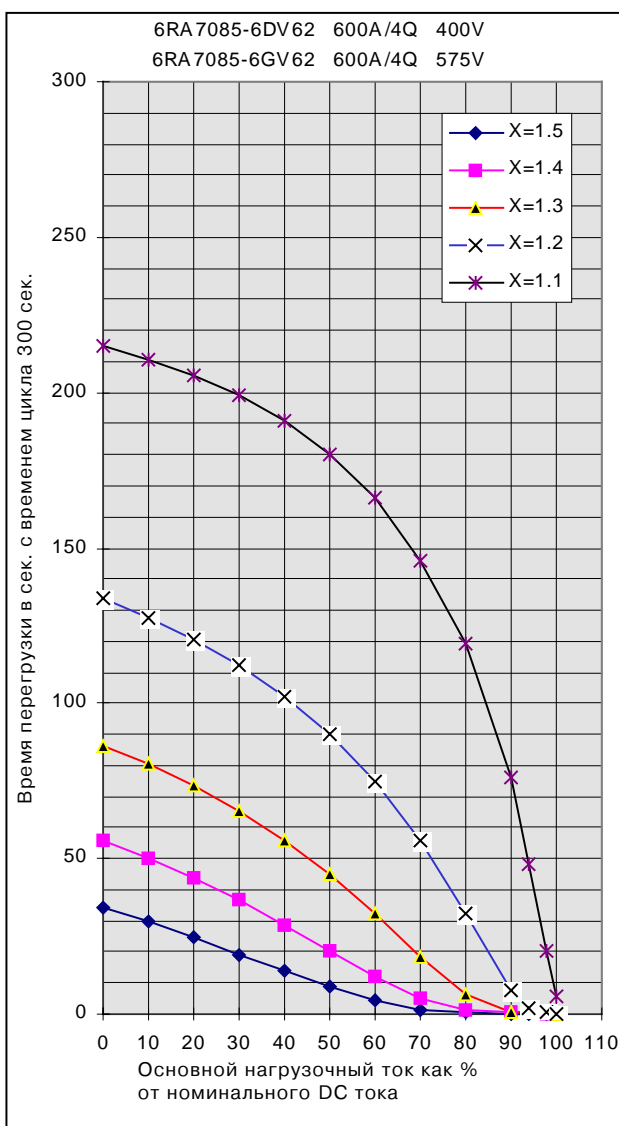
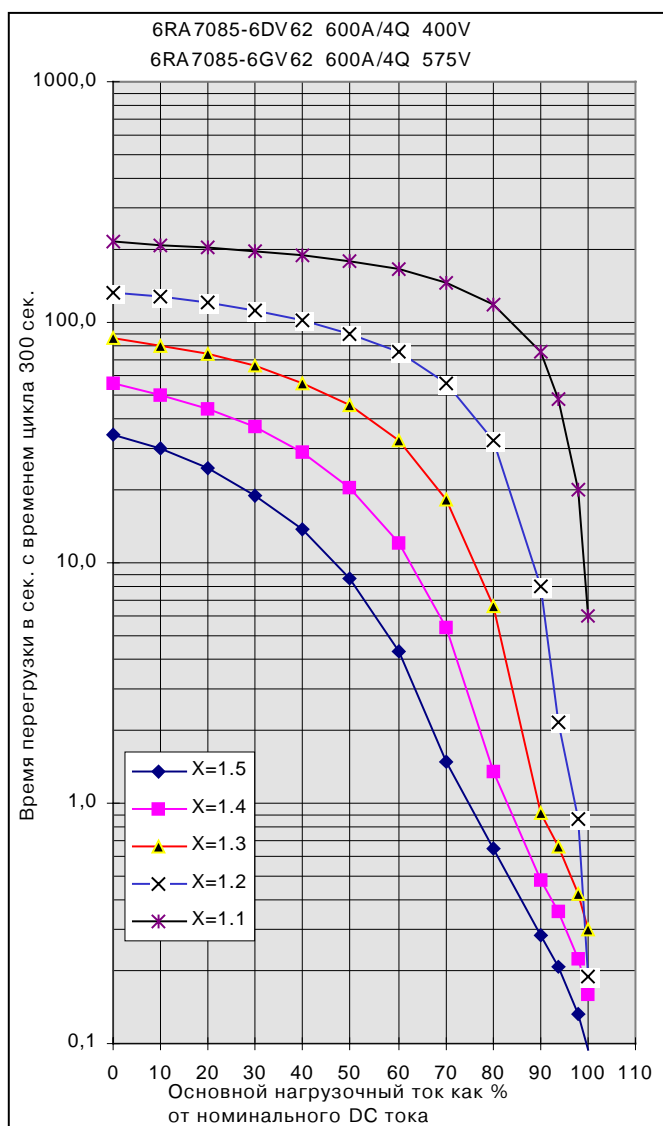


**6RA7085-6DV62 и 6RA7085-6GV62**

I <sub>g</sub> (%)	Tr сек.	Tr сек.	Tr сек.	Tr сек.	Tr сек.
	X=1.5	X=1.4	X=1.3	X=1.2	X=1.1
0	34.420	55.620	86.300	133.680	215.000
10	29.728	50.173	80.420	127.741	210.700
20	24.577	43.899	73.524	120.691	205.500
30	19.130	36.764	65.460	112.287	199.000
40	13.684	28.809	56.012	102.199	190.600
50	8.632	20.340	44.942	89.953	180.000
60	4.294	12.167	32.342	74.877	166.000
70	1.497	5.361	18.343	55.975	146.000
80	0.645	1.347	6.565	32.161	119.000
90	0.283	0.483	0.911	7.922	76.000
94	0.208	0.355	0.662	2.177	48.000
98	0.132	0.226	0.421	0.852	20.000
100	0.094	0.161	0.301	0.190	6.000

X	t <sub>an</sub> (s)
1.1	423
1.2	183
1.3	105
1.4	63
1.5	36

t<sub>ab</sub> (s) = 452



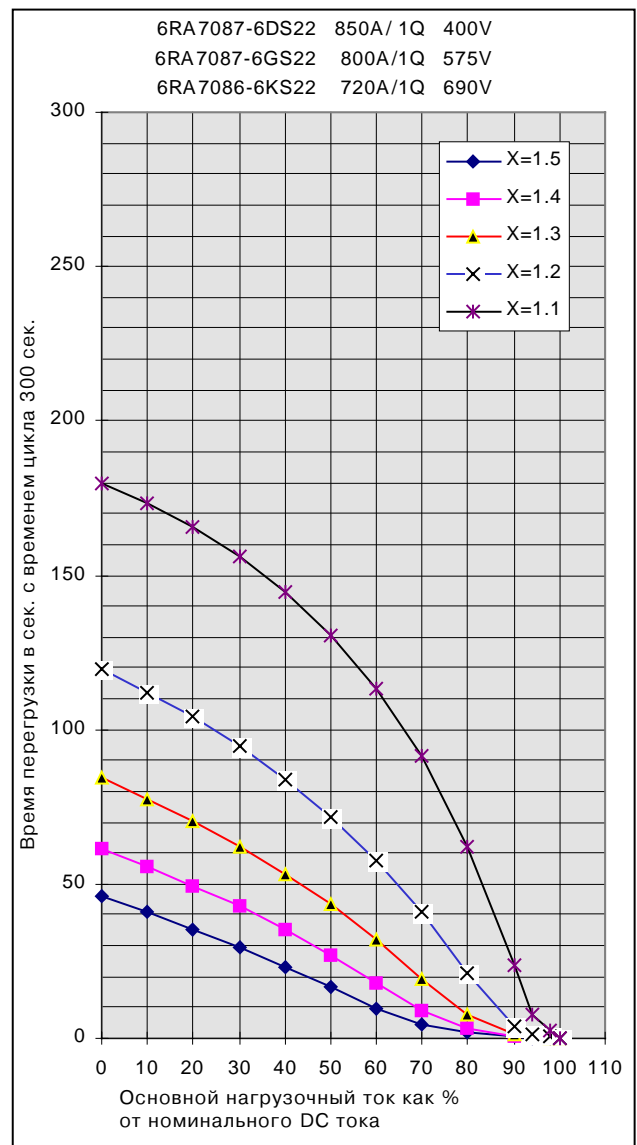
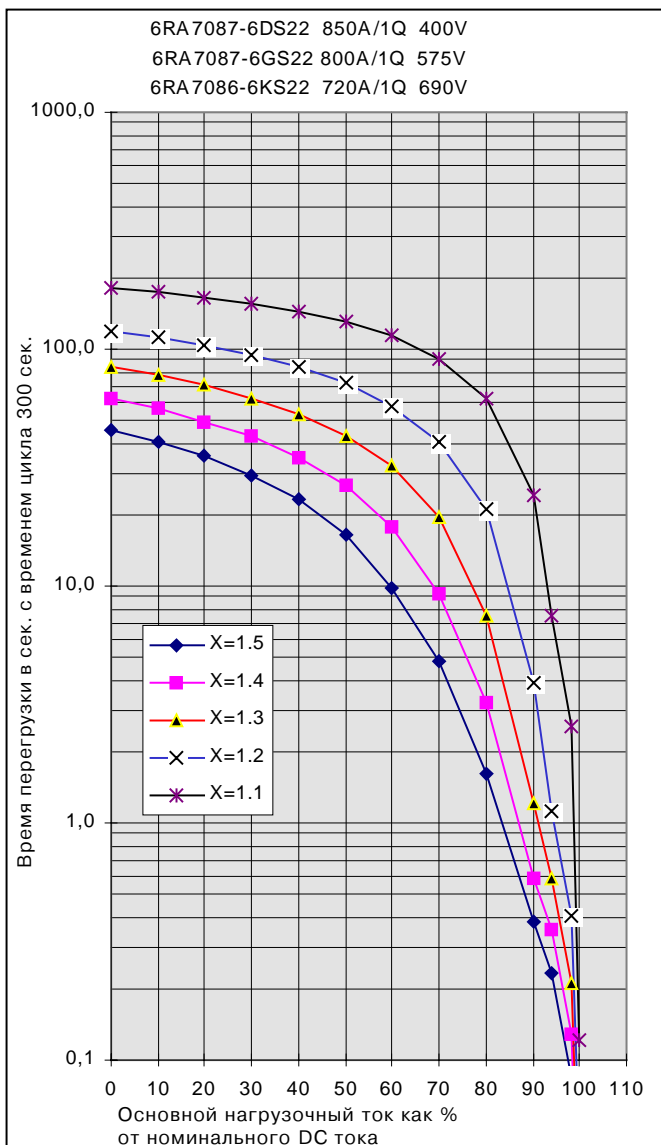


**6RA7087-6DS22, 6RA7087-6GS22 и 6RA7086-6KS22**

lg (%)	Tr сек.	Tr сек.	Tr сек.	Tr сек.	Tr сек.
	X=1.5	X=1.4	X=1.3	X=1.2	X=1.1
0	45.900	61.540	84.160	119.400	180.060
10	40.913	55.837	77.668	112.234	173.376
20	35.472	49.571	70.427	104.059	165.491
30	29.557	42.685	62.357	94.724	156.078
40	23.164	35.118	53.350	84.017	144.712
50	16.405	26.816	43.272	71.675	130.776
60	9.869	17.861	31.981	57.378	113.369
70	4.796	9.197	19.447	40.710	91.195
80	1.619	3.225	7.482	21.279	62.331
90	0.383	0.585	1.209	3.936	23.947
94	0.234	0.357	0.586	1.125	7.453
98	0.084	0.128	0.211	0.405	2.565
100	0.009	0.014	0.023	0.045	0.122

X	t <sub>an</sub> (s)
1.1	296
1.2	161
1.3	102
1.4	70
1.5	50

t<sub>ab</sub> (s) = 516

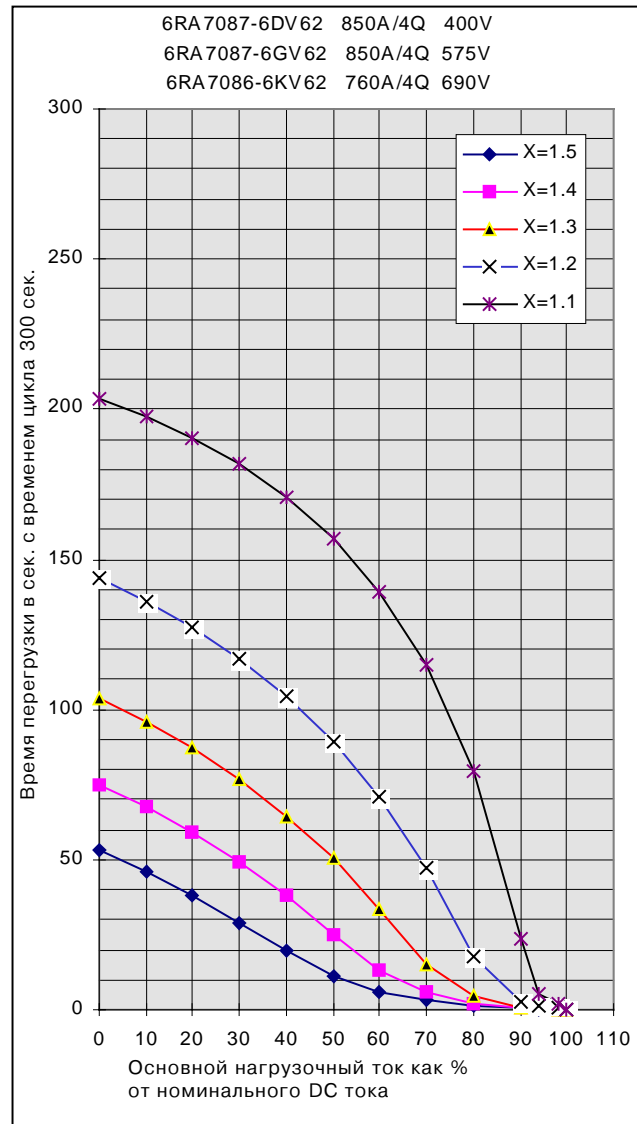
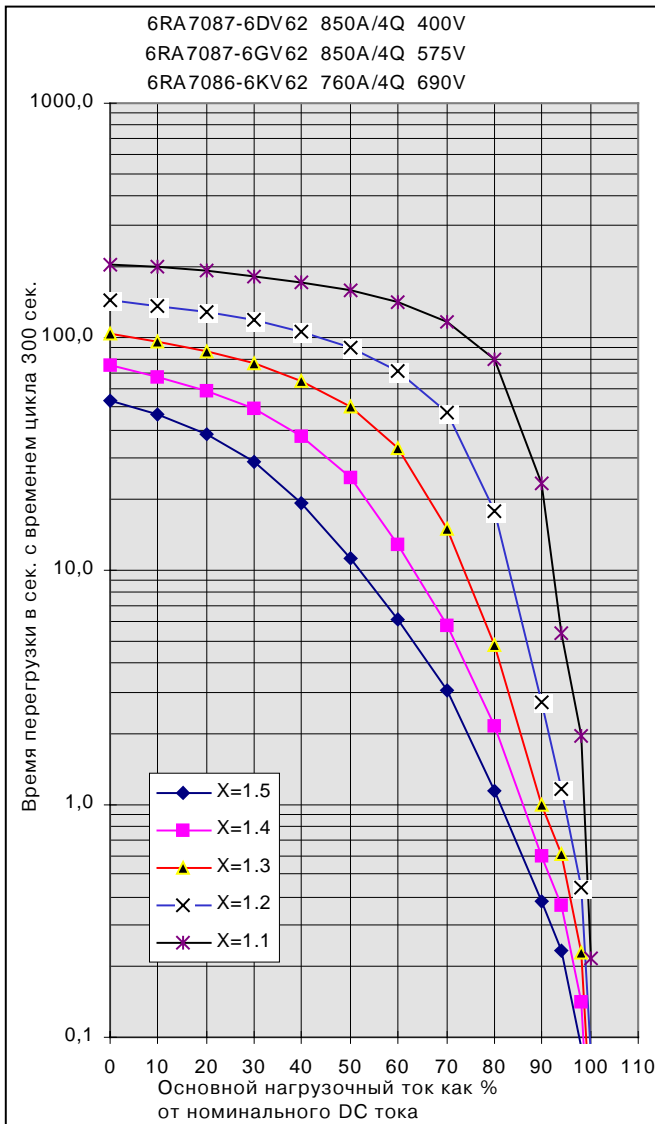


**6RA7087-6DV62, 6RA7087-6GV62 и 6RA7086-6KV62**

I <sub>g</sub> (%)	Tr сек.	Tr сек.	Tr сек.	Tr сек.	Tr сек.
	X=1.5	X=1.4	X=1.3	X=1.2	X=1.1
0	53.220	74.980	103.760	143.740	203.660
10	46.039	67.417	95.971	136.188	197.687
20	37.973	58.820	87.013	127.352	190.507
30	28.968	49.019	76.651	116.928	181.775
40	19.373	37.798	64.573	104.480	170.947
50	11.176	25.080	50.350	89.409	157.197
60	6.126	12.836	33.449	70.819	139.217
70	3.058	5.774	14.946	47.335	114.694
80	1.132	2.146	4.802	17.887	79.242
90	0.382	0.596	0.981	2.723	23.486
94	0.236	0.368	0.606	1.150	5.393
98	0.090	0.141	0.232	0.439	1.942
100	0.017	0.027	0.044	0.084	0.217

X	t <sub>an</sub> (s)
1.1	382
1.2	228
1.3	150
1.4	102
1.5	68

t<sub>ab</sub> (s) = 582

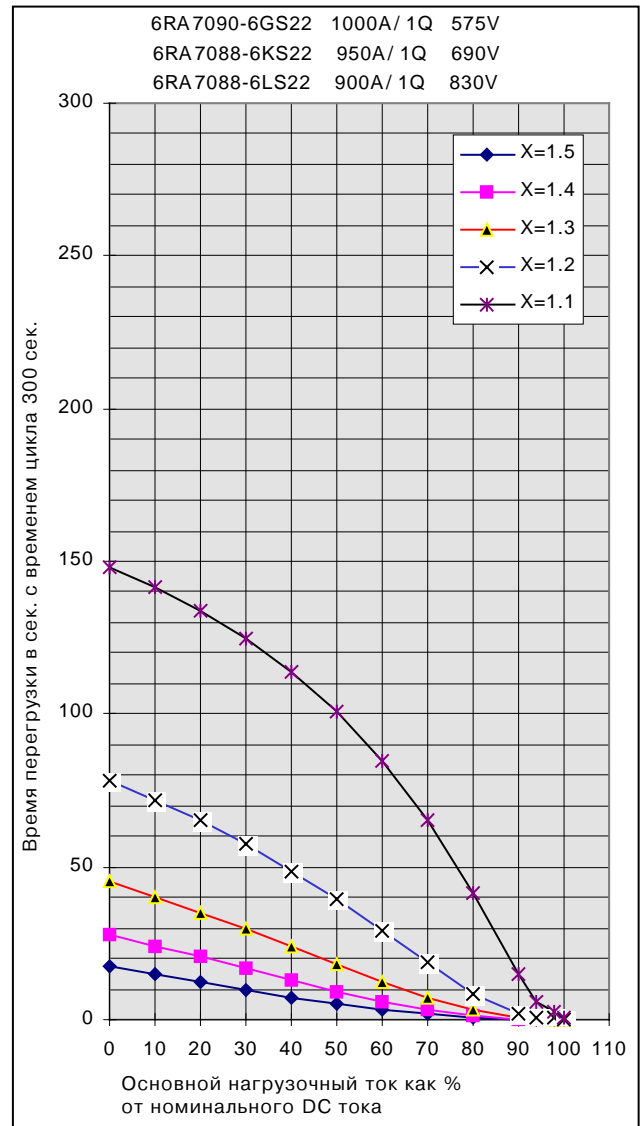
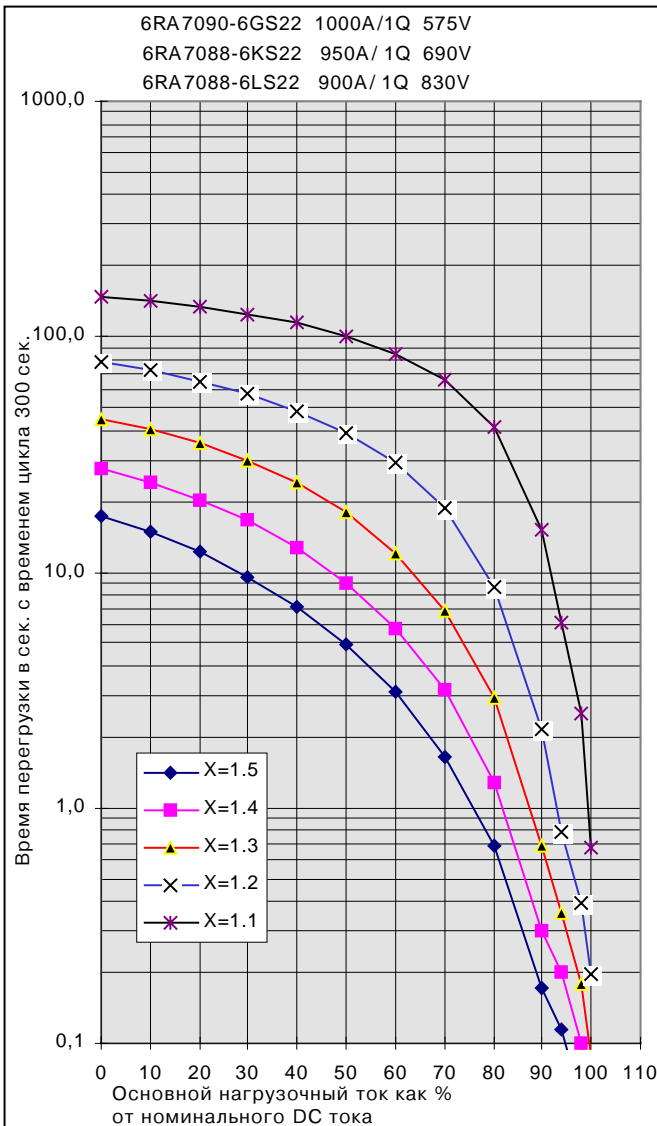


**6RA7090-6GS22, 6RA7088-6KS22 и 6RA7088-6LS22**

lg (%)	Тр сек.				
	X=1.5	X=1.4	X=1.3	X=1.2	X=1.1
0	17.360	27.520	44.980	78.220	148.060
10	14.787	24.058	40.280	72.007	141.537
20	12.144	20.380	35.203	65.028	133.879
30	9.551	16.541	29.781	57.253	124.828
40	7.132	12.653	24.043	48.664	114.020
50	4.984	8.952	18.058	39.296	100.938
60	3.136	5.740	12.075	29.251	84.905
70	1.655	3.148	6.812	18.728	65.123
80	0.689	1.282	2.925	8.727	41.287
90	0.173	0.301	0.692	2.145	15.025
94	0.115	0.200	0.359	0.793	6.128
98	0.058	0.100	0.179	0.397	2.491
100	0.029	0.050	0.090	0.198	0.672

X	t <sub>an</sub> (s)
1.1	185
1.2	86
1.3	46
1.4	26
1.5	16

t<sub>ab</sub> (s) = 296

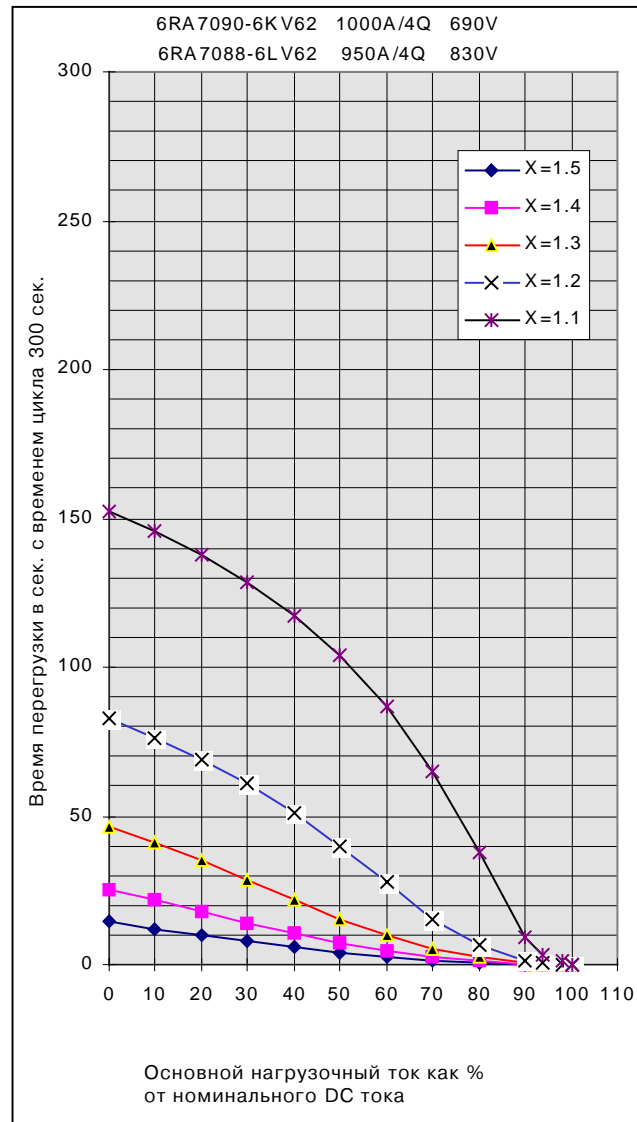
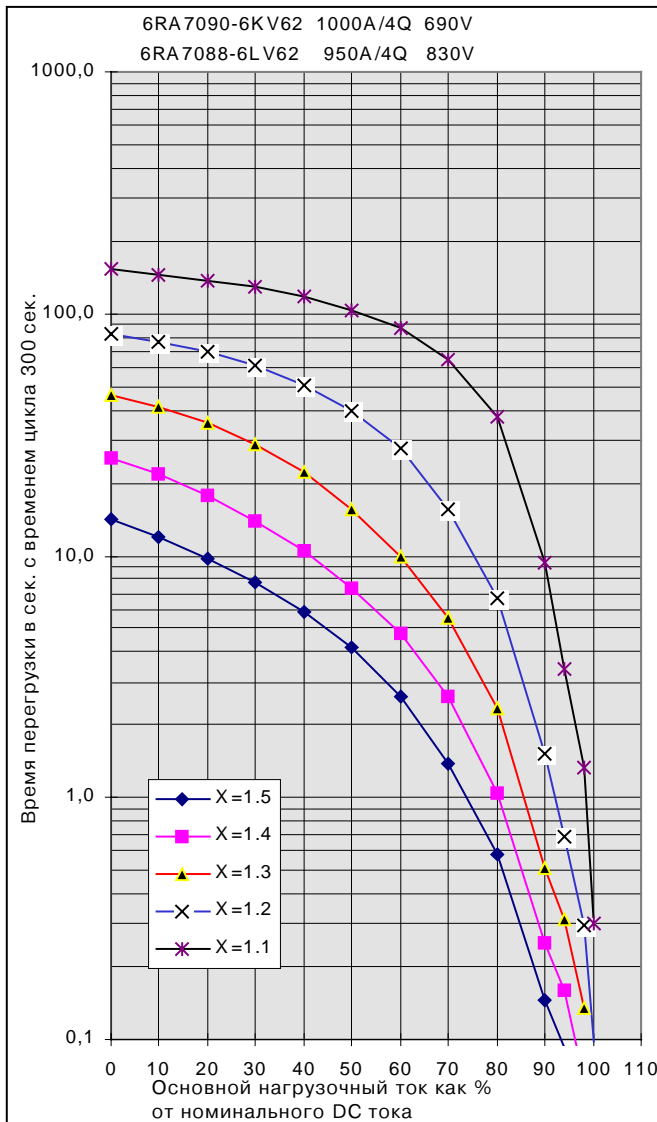


**6RA7090-6KV62 и 6RA7088-6LV62**

Ig (%)	Tr сек. X=1.5	Tr сек. X=1.4	Tr сек. X=1.3	Tr сек. X=1.2	Tr сек. X=1.1
0	14.280	25.460	46.360	82.600	152.260
10	12.036	21.667	41.114	76.322	145.782
20	9.811	17.755	35.237	69.058	138.048
30	7.746	13.929	28.803	60.682	128.752
40	5.854	10.403	22.049	51.032	117.487
50	4.142	7.334	15.493	39.973	103.686
60	2.616	4.748	9.849	27.665	86.554
70	1.385	2.597	5.516	15.554	64.950
80	0.581	1.049	2.324	6.650	37.418
90	0.147	0.250	0.516	1.525	9.360
94	0.093	0.159	0.313	0.690	3.399
98	0.040	0.068	0.134	0.296	1.337
100	0.013	0.023	0.045	0.099	0.305

X	t <sub>an</sub> (s)
1.1	218
1.2	99
1.3	50
1.4	25
1.5	13

t<sub>ab</sub> (s) = 373

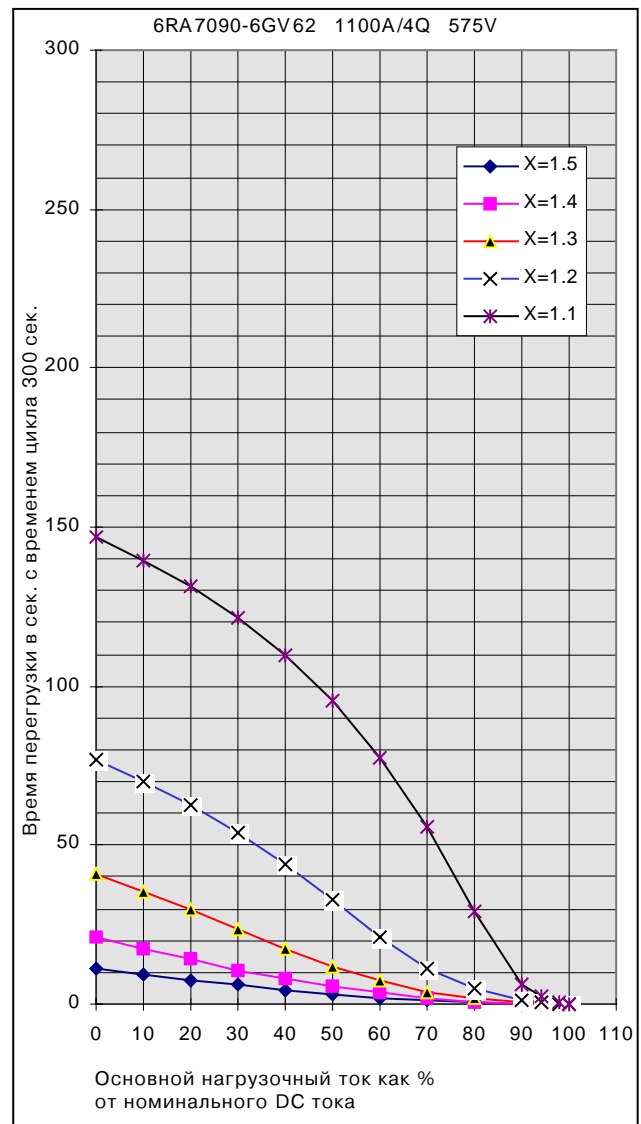
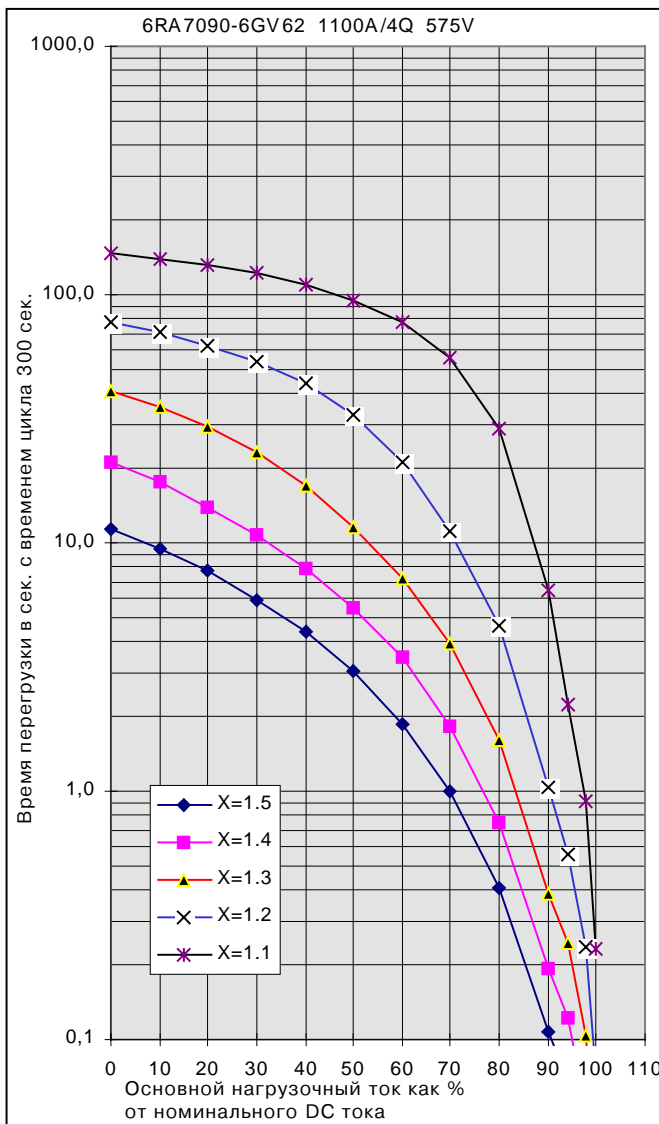


**6RA7090-6GV62**

lg (%)	Тр сек.				
	X=1.5	X=1.4	X=1.3	X=1.2	X=1.1
0	11.460	21.200	41.120	77.020	146.840
10	9.464	17.531	35.592	70.260	139.763
20	7.683	13.963	29.586	62.571	131.415
30	5.916	10.688	23.294	53.843	121.518
40	4.393	7.839	17.098	43.959	109.666
50	3.030	5.441	11.577	32.922	95.330
60	1.864	3.435	7.202	21.337	77.776
70	0.992	1.817	3.943	11.248	55.976
80	0.412	0.746	1.595	4.679	29.109
90	0.107	0.194	0.388	1.042	6.405
94	0.068	0.123	0.246	0.559	2.255
98	0.029	0.052	0.104	0.235	0.905
100	0.009	0.016	0.032	0.074	0.230

X	t <sub>an</sub> (s)
1.1	208.0
1.2	91.0
1.3	43.6
1.4	20.5
1.5	10.5

t<sub>ab</sub> (s) = 366

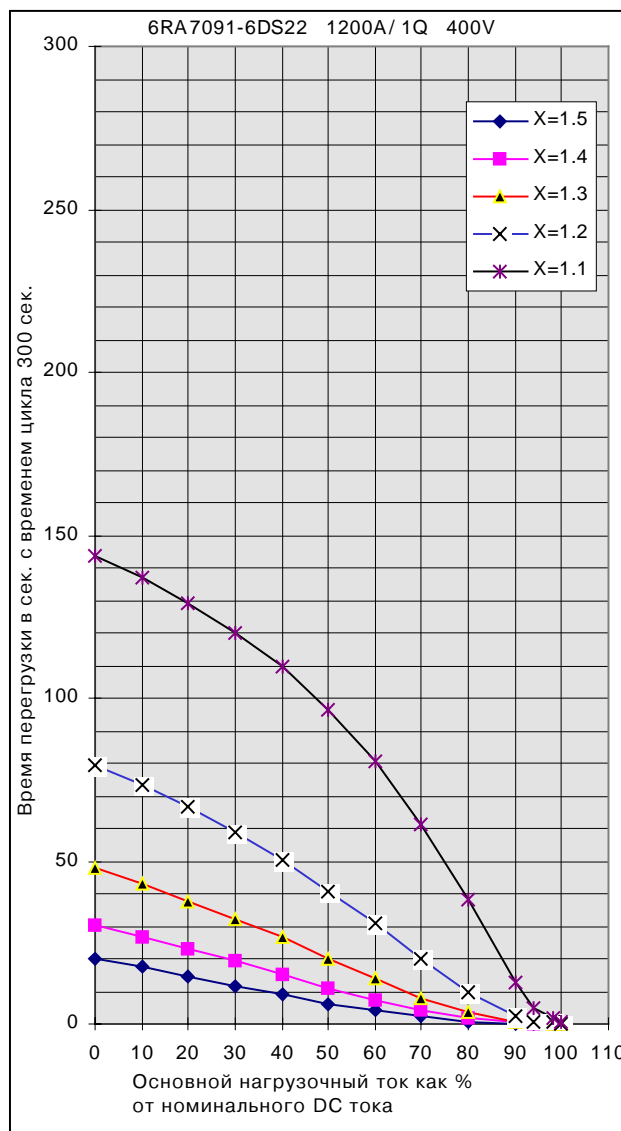
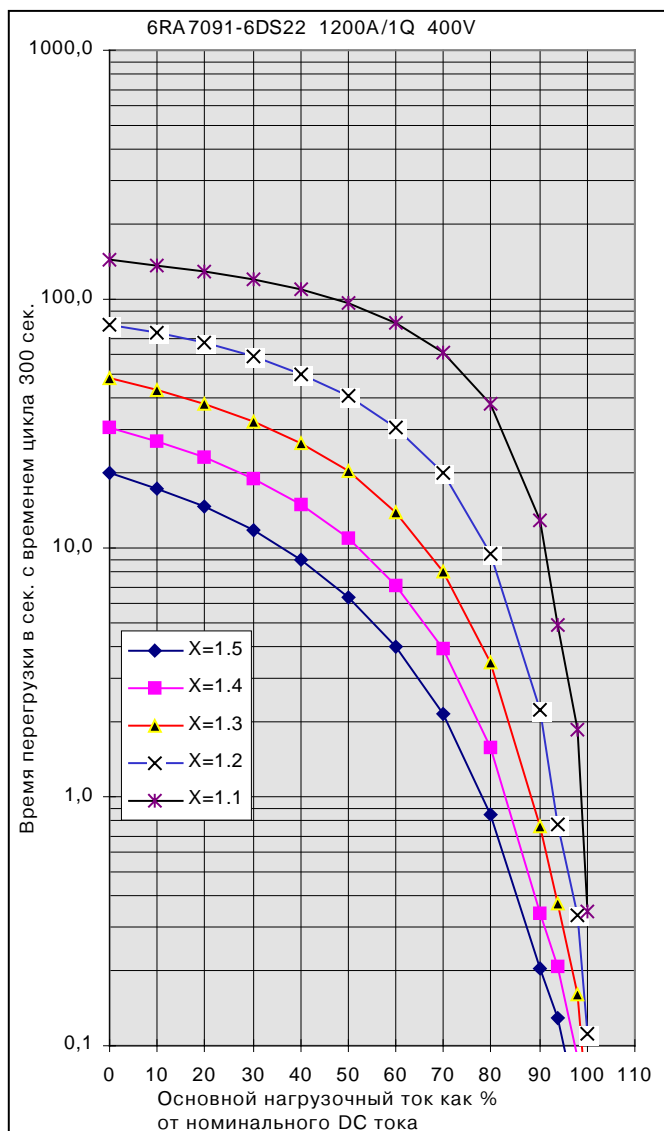


**6RA7091-6DS22**

lg (%)	Тр сек.	Тр сек.	Тр сек.	Тр сек.	Тр сек.
	X=1.5	X=1.4	X=1.3	X=1.2	X=1.1
0	20.140	30.440	47.720	79.460	143.340
10	17.447	26.910	42.992	73.349	136.839
20	14.613	23.126	37.864	66.463	129.216
30	11.728	19.129	32.352	58.749	120.198
40	8.916	14.988	26.479	50.180	109.427
50	6.321	10.873	20.297	40.779	96.405
60	4.043	7.101	13.974	30.640	80.494
70	2.139	3.952	8.086	19.951	61.016
80	0.850	1.571	3.492	9.534	37.886
90	0.204	0.340	0.754	2.231	12.898
94	0.130	0.208	0.373	0.780	4.891
98	0.056	0.089	0.160	0.334	1.859
100	0.019	0.030	0.053	0.111	0.344

X	t <sub>an</sub> (s)
1.1	180
1.2	88
1.3	49
1.4	30
1.5	19

t<sub>ab</sub> (s) = 312

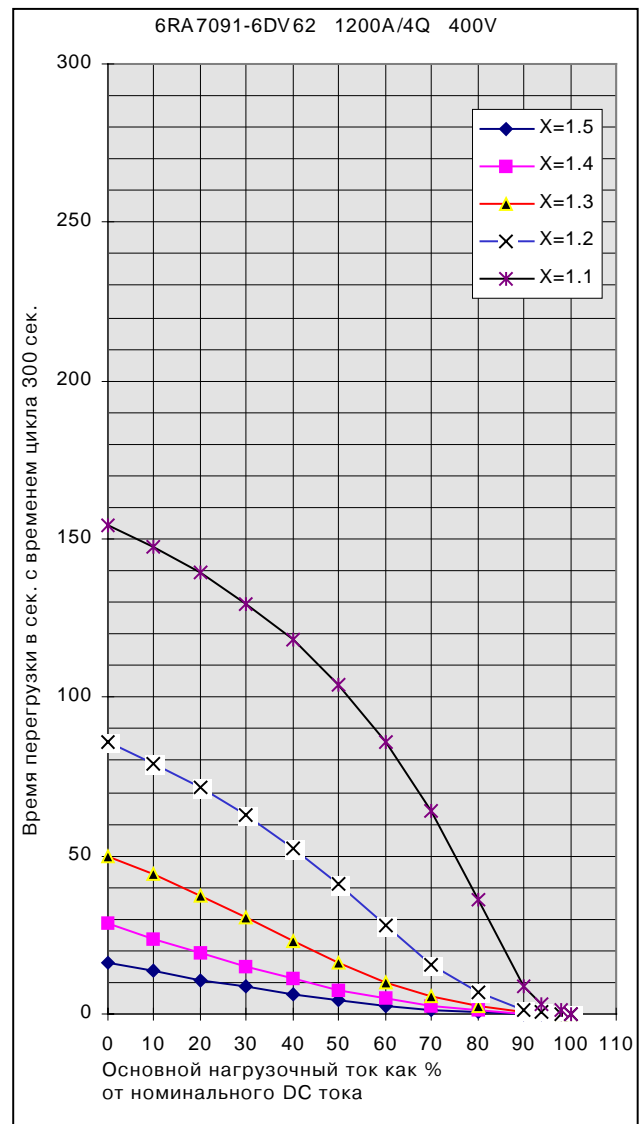
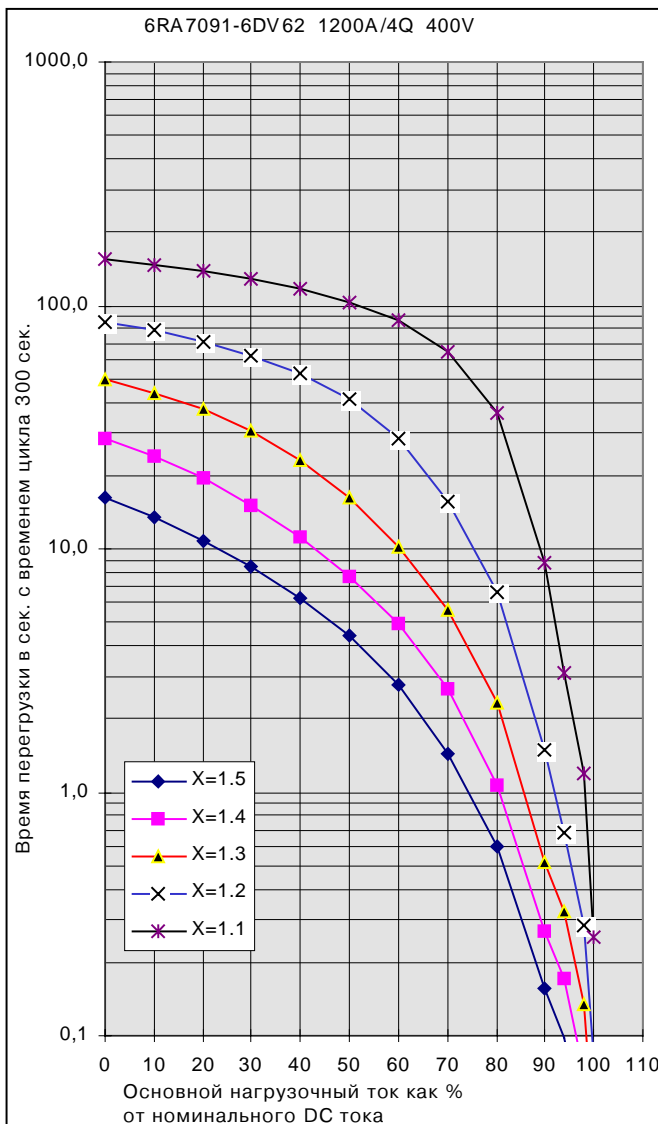


**6RA7091-6DV62**

lg (%)	Tr сек.	Tr сек.	Tr сек.	Tr сек.	Tr сек.
	X=1.5	X=1.4	X=1.3	X=1.2	X=1.1
0	16.220	28.320	49.780	86.080	154.620
10	13.465	23.936	43.976	79.248	147.678
20	10.843	19.451	37.560	71.456	139.481
30	8.442	15.098	30.588	62.575	129.727
40	6.301	11.133	23.292	52.441	118.002
50	4.415	7.745	16.227	40.916	103.748
60	2.766	4.958	10.189	28.161	86.175
70	1.445	2.686	5.632	15.673	64.163
80	0.596	1.074	2.344	6.604	36.340
90	0.157	0.270	0.511	1.482	8.816
94	0.099	0.170	0.323	0.682	3.100
98	0.041	0.071	0.134	0.283	1.202
100	0.012	0.021	0.039	0.083	0.253

X	t <sub>an</sub> (s)
1.1	223
1.2	104
1.3	54
1.4	28
1.5	15

t<sub>ab</sub> (s) = 383

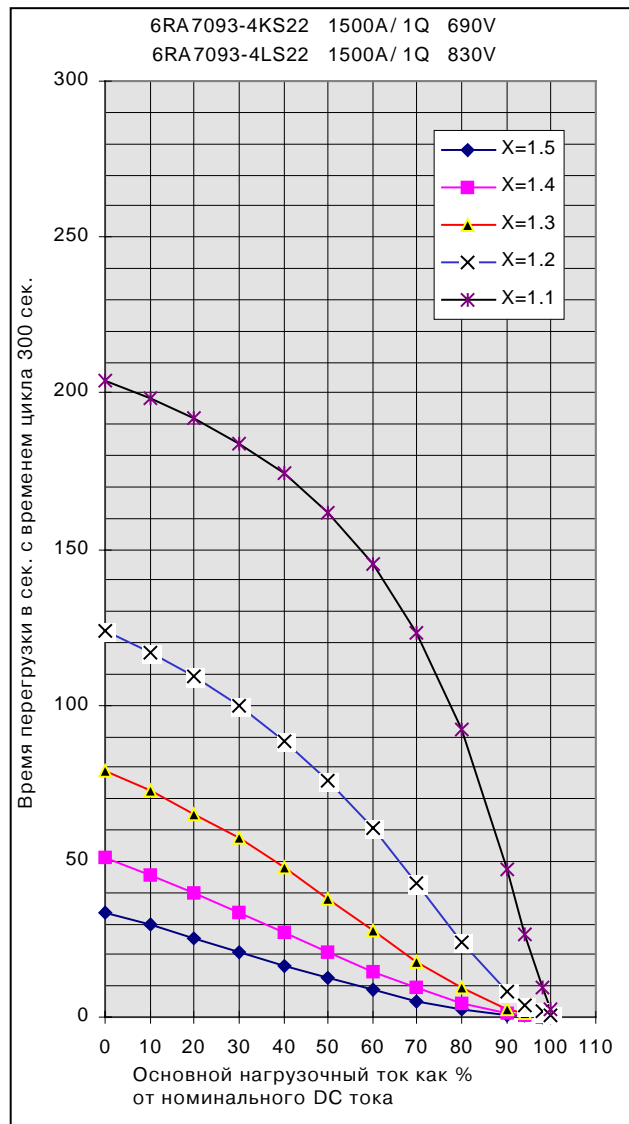
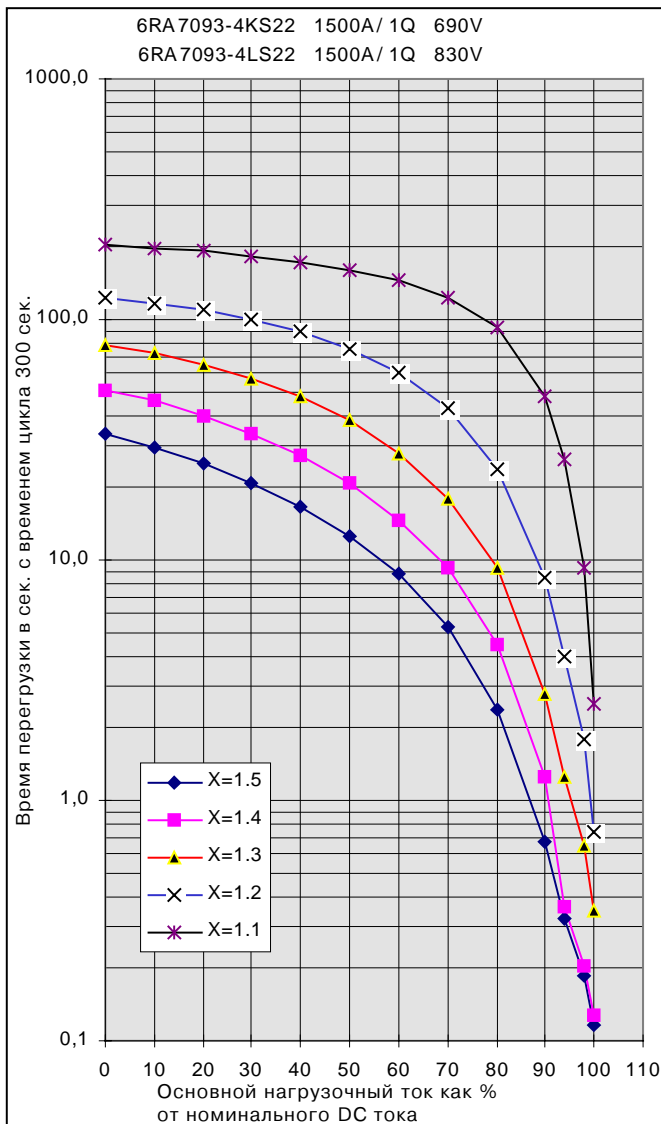


**6RA7093-4KS22 и 6RA7093-4LS22**

I <sub>g</sub> (%)	Тр сек.	Тр сек.	Тр сек.	Тр сек.	Тр сек.
	X=1.5	X=1.4	X=1.3	X=1.2	X=1.1
0	33.580	51.120	78.920	123.920	203.840
10	29.516	45.777	72.560	117.063	198.463
20	25.272	39.920	65.342	109.063	191.954
30	20.967	33.657	57.190	99.707	183.973
40	16.716	27.174	48.056	88.721	174.045
50	12.626	20.753	38.057	75.770	161.434
60	8.783	14.690	27.663	60.472	145.020
70	5.269	9.208	17.798	42.676	122.948
80	2.374	4.467	9.313	23.903	92.099
90	0.674	1.251	2.786	8.505	47.471
94	0.324	0.360	1.251	3.933	26.380
98	0.185	0.206	0.649	1.802	9.232
100	0.116	0.128	0.347	0.736	2.516

X	t <sub>an</sub> (s)
1.1	407
1.2	183
1.3	100
1.4	59
1.5	35

t<sub>ab</sub> (s) = 565



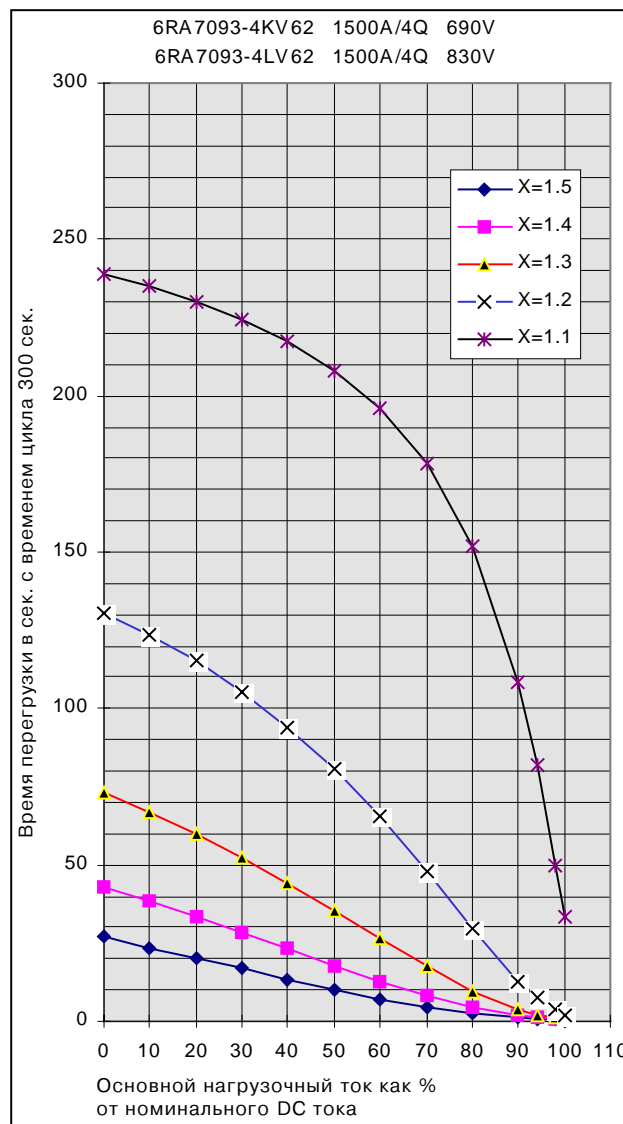
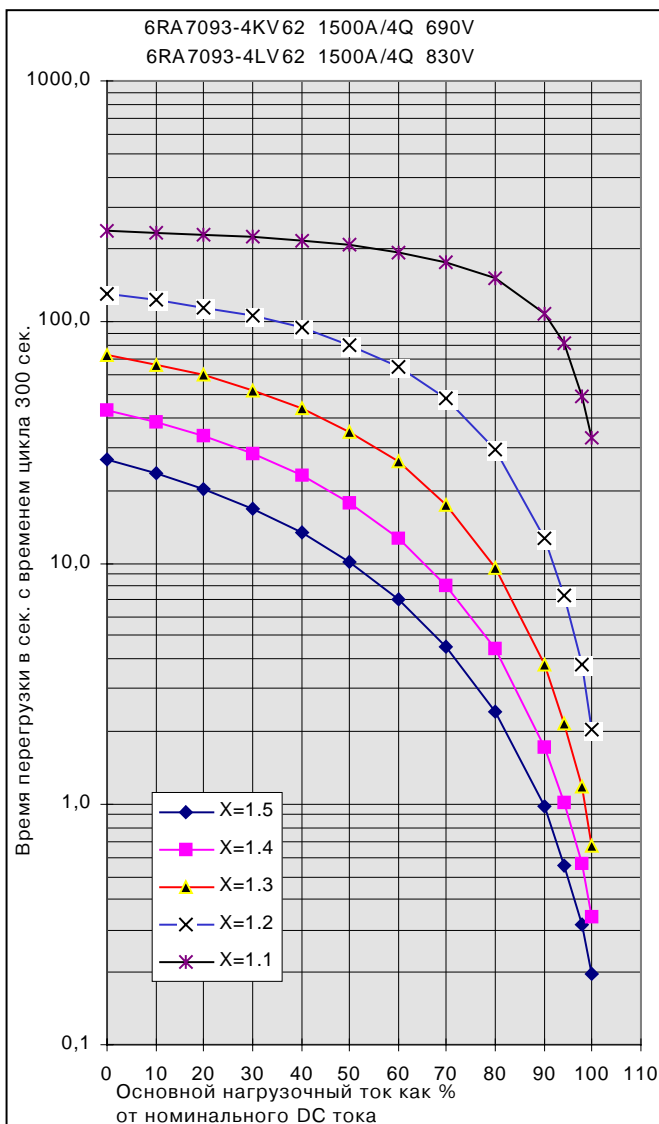


**6RA7093-4KV62 и 6RA7093-4LV62**

lg (%)	Тр сек.	Тр сек.	Тр сек.	Тр сек.	Тр сек.
	X=1.5	X=1.4	X=1.3	X=1.2	X=1.1
0	26.800	42.880	73.260	130.180	238.580
10	23.608	38.359	66.907	123.241	234.844
20	20.256	33.532	59.860	115.099	230.280
30	16.808	28.460	52.162	105.514	224.637
40	13.363	23.204	43.906	94.199	217.465
50	10.070	17.875	35.241	80.852	208.159
60	7.079	12.713	26.356	65.306	196.012
70	4.489	8.111	17.545	47.882	178.187
80	2.403	4.373	9.623	29.713	151.885
90	0.975	1.724	3.773	12.681	108.266
94	0.550	1.013	2.173	7.327	82.134
98	0.316	0.565	1.174	3.792	49.566
100	0.198	0.341	0.675	2.025	33.283

X	t <sub>an</sub> (s)
1.1	546
1.2	195
1.3	92
1.4	47
1.5	27

t<sub>ab</sub> (s) = 480

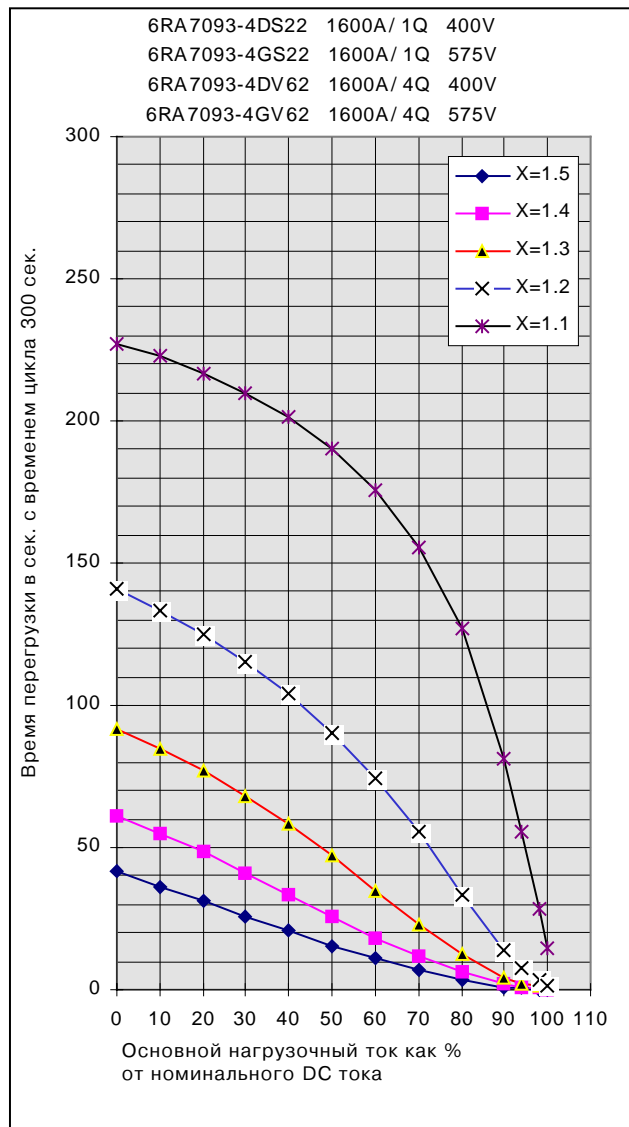
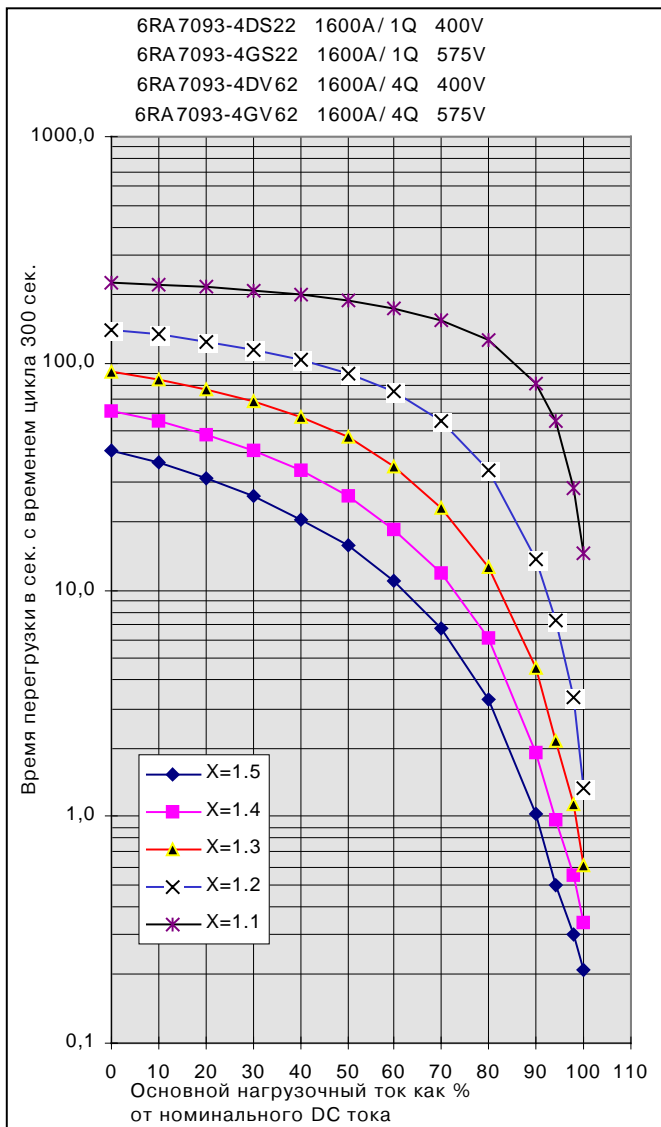


**6RA7093-4DS22 и 6RA7093-4GS22**  
**6RA7093-4DV62 и 6RA7093-4GV62**

lg (%)	Tr сек.	Tr сек.	Tr сек.	Tr сек.	Tr сек.
	X=1.5	X=1.4	X=1.3	X=1.2	X=1.1
0	41.340	61.280	91.820	140.780	227.360
10	36.316	55.103	84.796	133.569	222.650
20	31.083	48.348	76.885	125.211	216.969
30	25.773	41.070	67.986	115.478	210.017
40	20.551	33.418	57.998	104.075	201.343
50	15.577	25.708	46.892	90.612	190.226
60	10.975	18.373	34.932	74.597	175.591
70	6.826	11.783	23.052	55.559	155.476
80	3.283	6.134	12.641	33.675	127.036
90	1.028	1.905	4.482	13.555	81.104
94	0.496	0.964	2.176	7.393	55.811
98	0.304	0.550	1.133	3.350	28.291
100	0.208	0.342	0.612	1.328	14.530

X	t <sub>an</sub> (s)
1.1	518
1.2	219
1.3	122
1.4	73
1.5	45

t<sub>ab</sub> (s) = 548

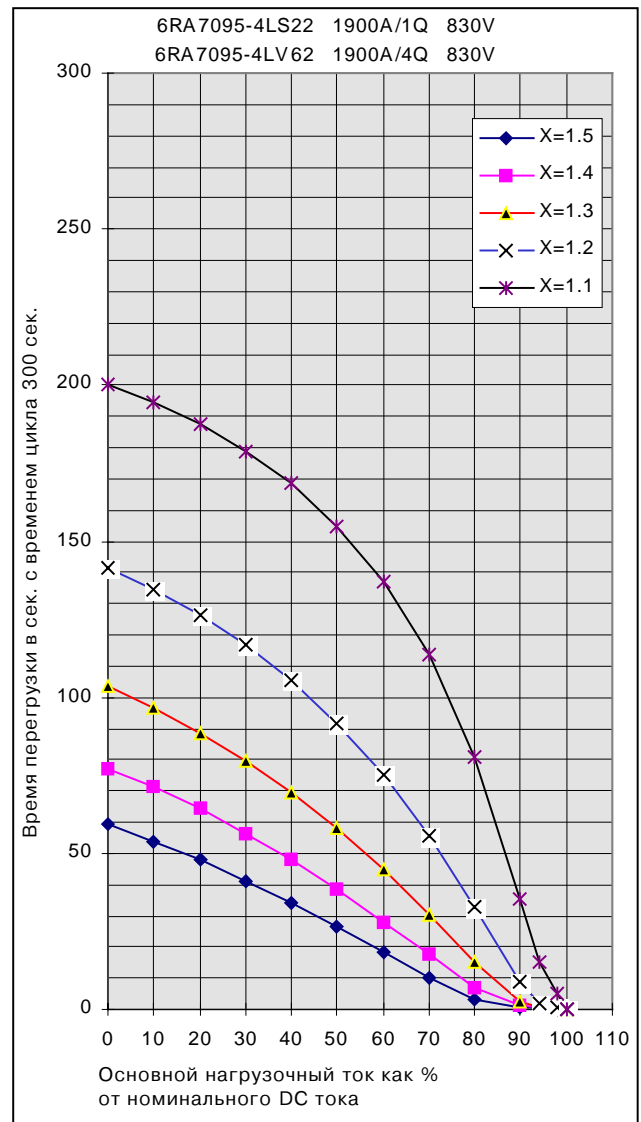
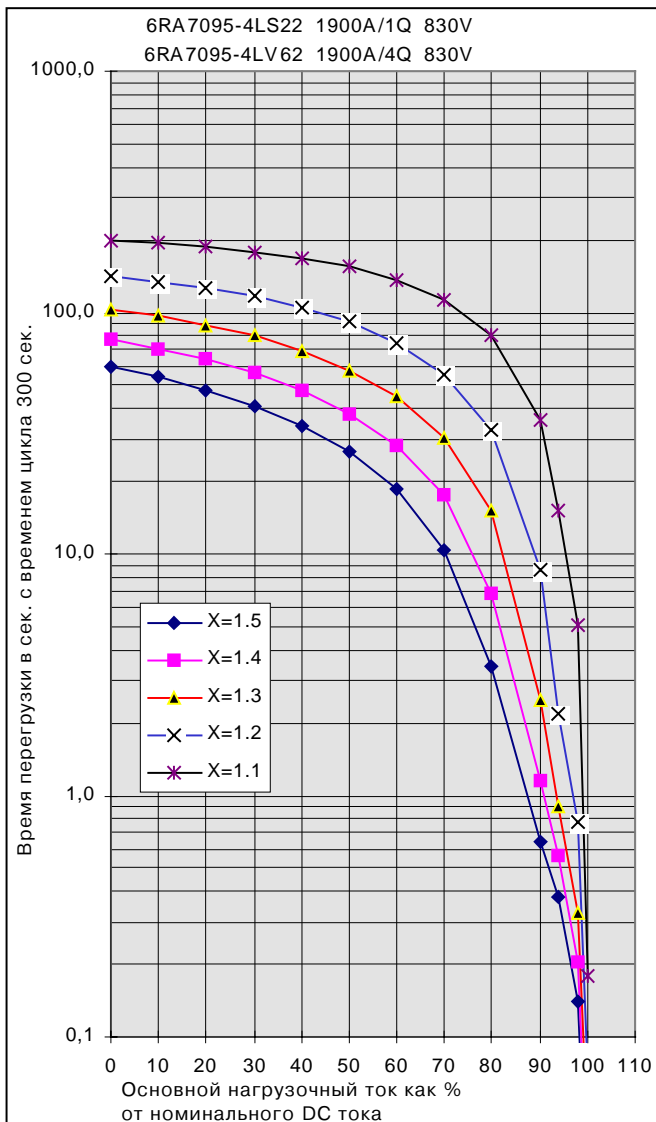


**6RA7095-4LS22 и 6RA7095-4LV62**

lg (%)	Тр сек.				
	X=1.5	X=1.4	X=1.3	X=1.2	X=1.1
0	59.320	77.240	103.320	141.420	200.360
10	53.864	71.061	96.528	134.447	194.568
20	47.829	64.114	88.735	126.266	187.592
30	41.224	56.347	79.809	116.633	179.035
40	34.075	47.728	69.588	105.208	168.391
50	26.448	38.274	57.927	91.562	154.899
60	18.459	28.103	44.762	75.176	137.352
70	10.297	17.464	30.275	55.529	113.823
80	3.403	6.908	15.091	32.654	81.138
90	0.644	1.152	2.475	8.588	35.600
94	0.383	0.561	0.901	2.175	14.997
98	0.139	0.203	0.326	0.772	5.118
100	0.016	0.024	0.038	0.070	0.179

X	t <sub>an</sub> (s)
1.1	513
1.2	259
1.3	160
1.4	108
1.5	76

t<sub>ab</sub> (s) = 1056

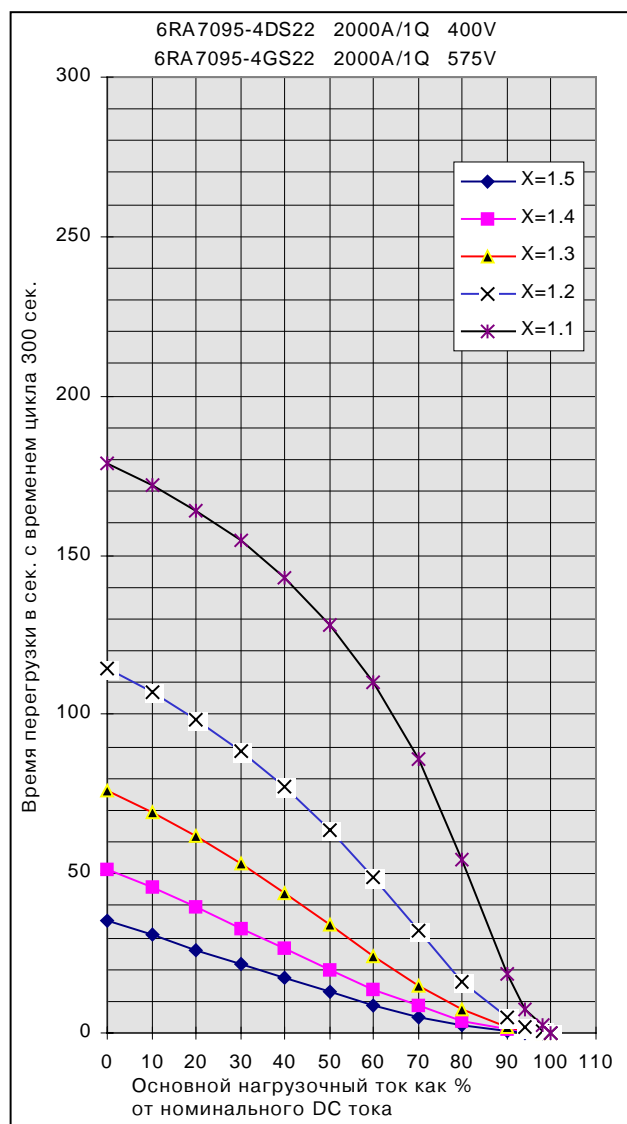
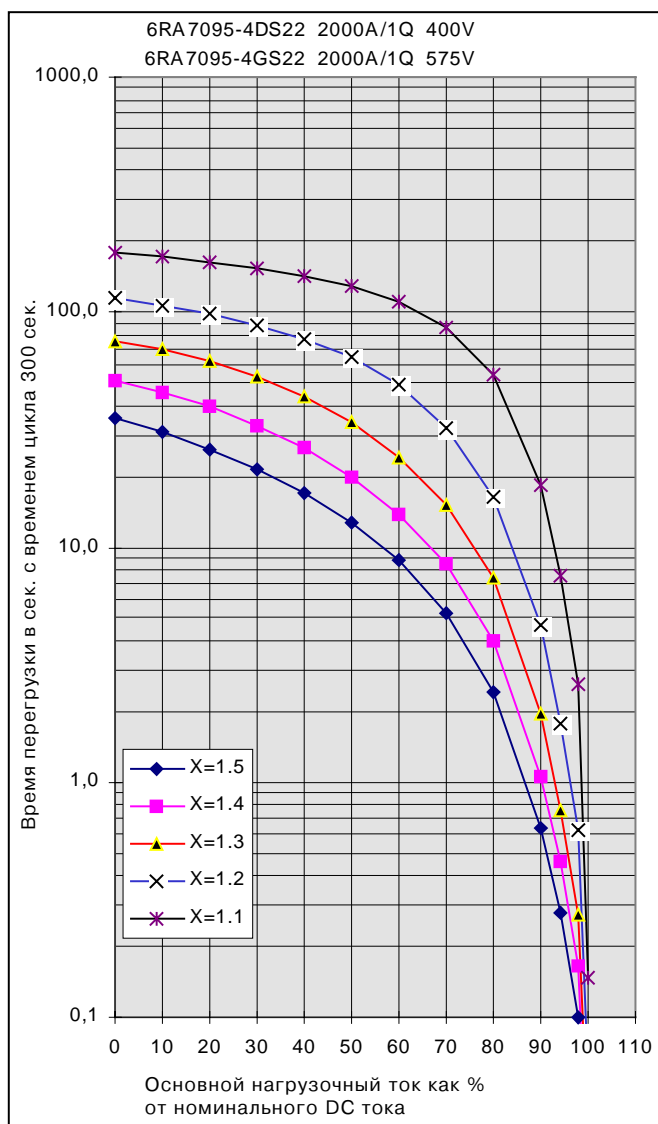


**6RA7095-4DS22 и 6RA7095-4GS22**

lg (%)	Тр сек.	Тр сек.	Тр сек.	Тр сек.	Тр сек.
	X=1.5	X=1.4	X=1.3	X=1.2	X=1.1
0	35.260	51.320	75.880	114.220	178.880
10	30.801	45.618	69.144	106.834	172.191
20	26.203	39.457	61.597	98.330	164.219
30	21.590	32.954	53.180	88.514	154.610
40	17.086	26.323	43.913	77.142	142.861
50	12.802	19.857	34.013	63.949	128.285
60	8.827	13.843	24.086	48.749	109.844
70	5.256	8.476	15.005	32.049	86.007
80	2.411	3.965	7.384	16.379	54.679
90	0.644	1.059	1.958	4.647	18.411
94	0.280	0.455	0.758	1.781	7.489
98	0.101	0.164	0.273	0.632	2.595
100	0.011	0.018	0.030	0.057	0.148

X	t <sub>an</sub> (s)
1.1	321
1.2	164
1.3	96
1.4	59
1.5	38

t<sub>ab</sub> (s) = 600

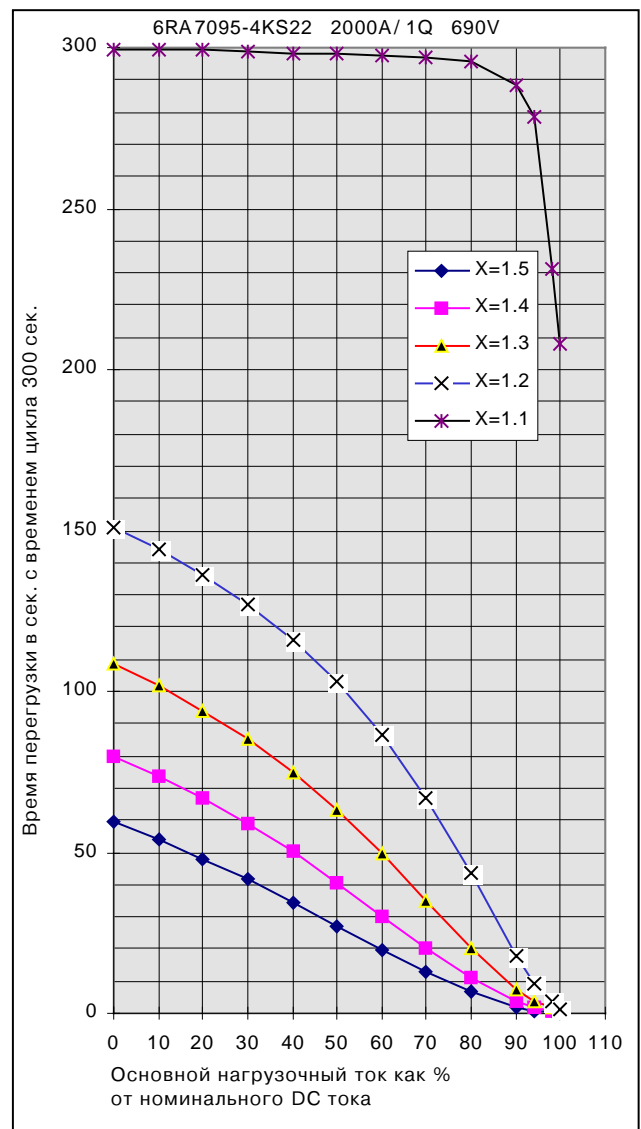
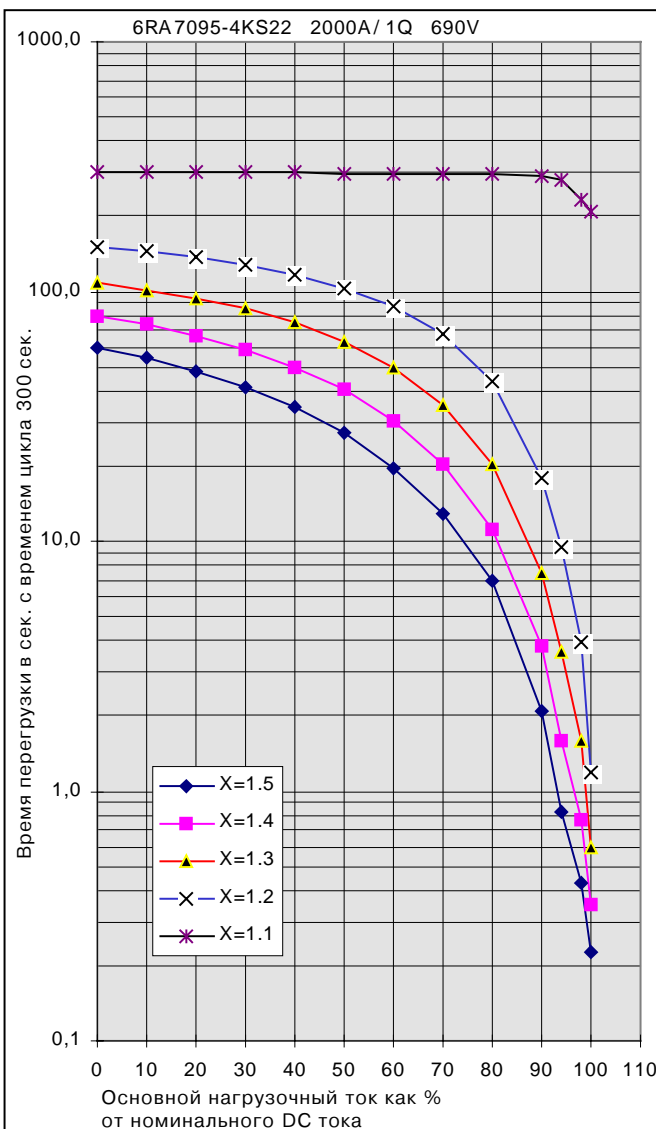


**6RA7095-4KS22**

I <sub>g</sub> (%)	Tr сек.	Tr сек.	Tr сек.	Tr сек.	Tr сек.
	X=1.5	X=1.4	X=1.3	X=1.2	X=1.1
0	59.680	79.780	108.340	151.100	299.640
10	54.159	73.553	101.595	144.353	299.631
20	48.074	66.565	93.866	136.448	299.215
30	41.446	58.743	85.016	127.137	298.798
40	34.353	50.035	74.856	116.082	298.382
50	26.992	40.470	63.185	102.835	297.966
60	19.705	30.306	49.844	86.784	297.550
70	12.898	20.216	35.008	67.165	297.133
80	6.894	11.141	20.196	43.316	295.782
90	2.087	3.808	7.479	17.823	288.404
94	0.825	1.604	3.604	9.400	278.497
98	0.427	0.769	1.601	3.932	231.370
100	0.227	0.351	0.599	1.199	207.807

X	t <sub>an</sub> (s)
1.1	477
1.2	247
1.3	154
1.4	103
1.5	72

t<sub>ab</sub> (s) = 614

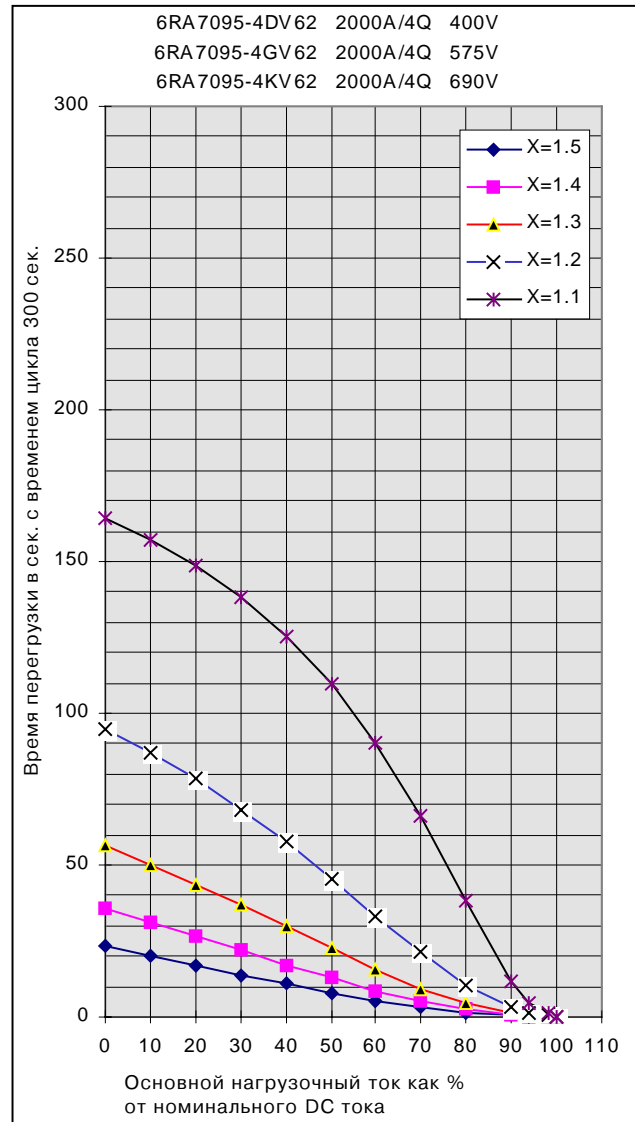
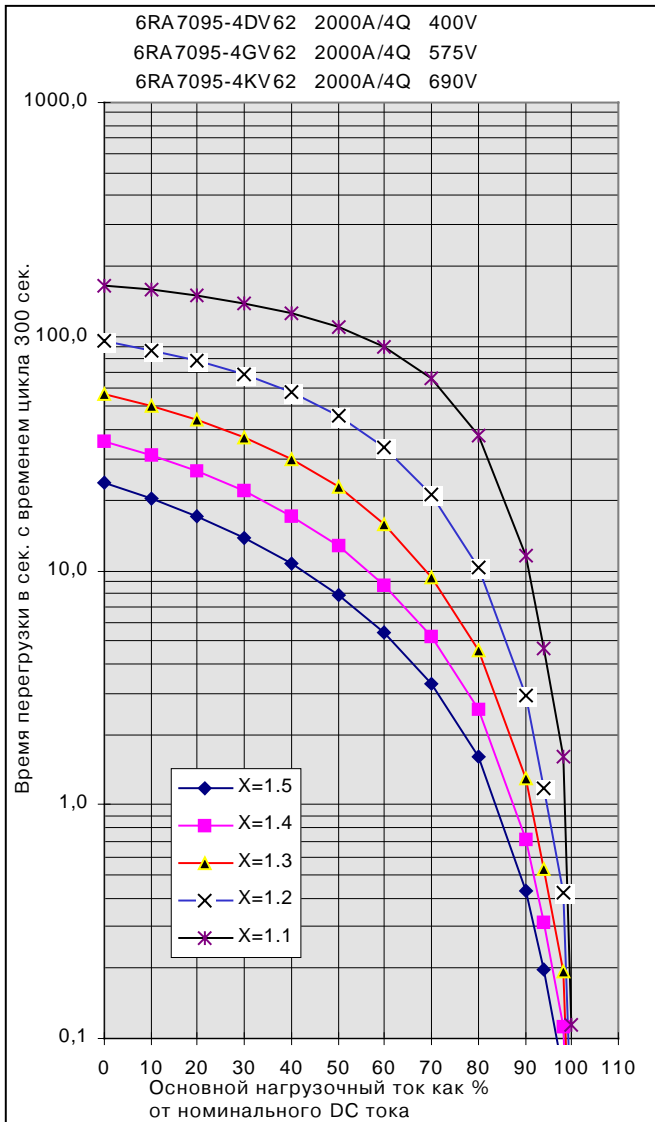


**6RA7095-4DV62, 6RA7095-4GV62 и 6RA7095-4KV62**

I <sub>g</sub> (%)	Тр сек.	Тр сек.	Тр сек.	Тр сек.	Тр сек.
	X=1.5	X=1.4	X=1.3	X=1.2	X=1.1
0	23.520	35.400	56.300	94.920	164.420
10	20.361	31.064	50.189	87.161	157.186
20	17.114	26.540	43.681	78.348	148.563
30	13.871	21.887	36.852	68.439	138.188
40	10.752	17.198	29.797	57.475	125.541
50	7.889	12.663	22.639	45.671	109.901
60	5.385	8.571	15.623	33.425	90.316
70	3.281	5.173	9.344	21.245	65.970
80	1.596	2.535	4.520	10.275	38.038
90	0.428	0.709	1.302	2.929	11.665
94	0.195	0.311	0.533	1.179	4.610
98	0.070	0.112	0.192	0.421	1.613
100	0.008	0.012	0.021	0.043	0.115

X	t <sub>an</sub> (s)
1.1	274
1.2	128
1.3	65
1.4	37
1.5	23

t<sub>ab</sub> (s) = 493



## 9.16 Зависимое от скорости ограничение тока

Зависимое от скорости ограничение тока защищает коллектор и щетки DC двигателя при высоких скоростях.

Установки необходимых параметра (с P104 по P107) могут быть взяты с с таблички с номинальными данными двигателя.

Также должна быть введена максимальная рабочая скорость двигателя (P108). Она должна быть такой же как максимальная фактическая рабочая скорость.

Фактическая максимальная рабочая скорость определяется:

P143 с фактической скоростью от импульсного датчика,

P741 с фактической скоростью от аналогового тахогенератора,

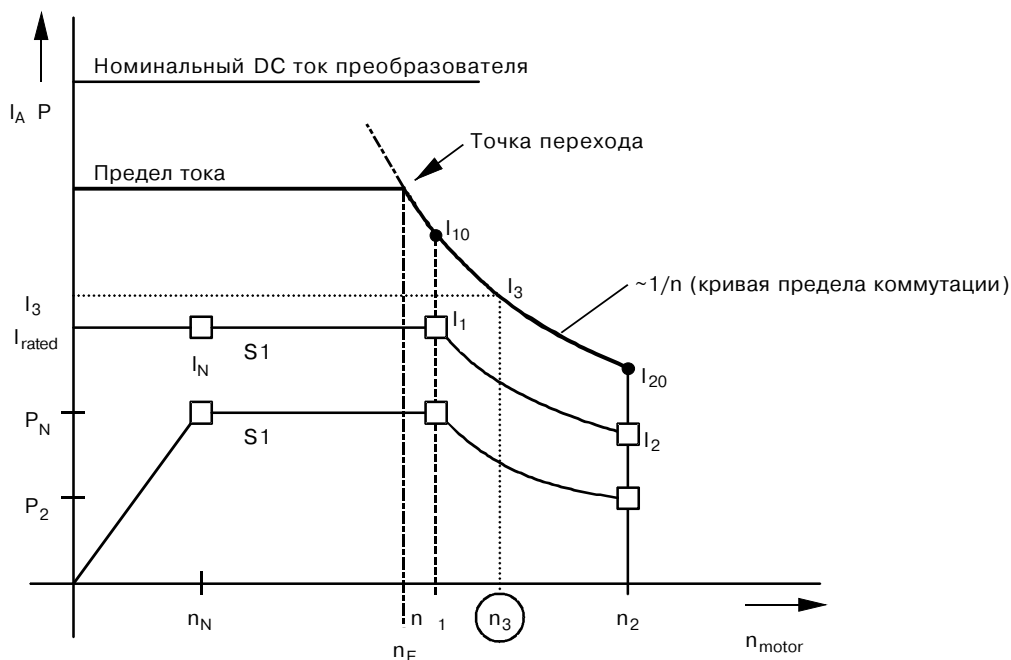
P115 при работе без тахометра.

Кроме того, зависимое от скорости ограничение тока должно быть активировано установкой P109 = 1!

### **ПРИМЕЧАНИЕ**

Установка функции зависимого от скорости ограничения тока в неправильное значение может вызывать перегрузку коллектора и щеток, приводя к серьезному сокращению их срока службы!

### 9.16.1 Установка зависимого от тока ограничения для двигателей с коммутационным переходом



- Номинальные табличные данные двигателя
- Допустимые предельные значения
- $n_E$  = Точка в которой начинает влиять зависимое от скорости ограничение тока
- $n_3$  = Максимальная рабочая скорость

$I_{10} = 1.4 * I_1$   
 $I_{20} = 1.2 * I_2$

Кривая ограничения тока определяется  $n_1$ ,  $I_{10}$ ,  $n_2$  и  $I_{20}$ .

Параметры:

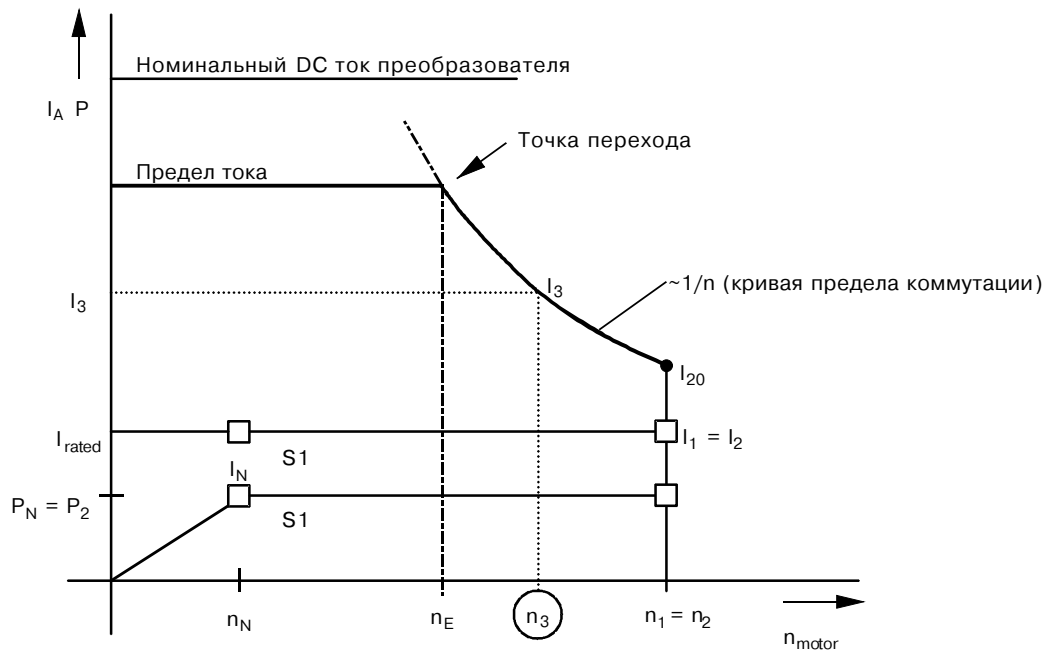
- P104 =  $n_1$
- P105 =  $I_1$  (используется блоком для вычисления  $I_{10}$ )
- P106 =  $n_2$
- P107 =  $I_2$  (используется блоком для вычисления  $I_{20}$ )
- P108 =  $n_3$  (Определяет нормализацию скорости)
- P109 = 0 ... зависимое от скорости ограничение тока не действует  
 1 ... действует зависимое от скорости ограничение тока

Пример таблицы с номинальными данными двигателя:

* NEBENSCHL.-MOT.		1GG5162-0GG4 -6HU7		VDE0530	
IEC160	NR.E				
V	$n_1$	1/MIN	$n_2$	$I_1$	A
46-380		50-1490		78.0-78.5	
380		<b>3400</b> / <b>4500</b>		REG. <b>80.0</b> / <b>58.0</b>	
ERR.	V	A		THYR.: B6C	LV=
FREMD	310	2.85		IP23	BAUF.
	77/51	0.87/0.60			I.CL.F
Z:A11	G18	K01	K20		
FREMDKUEHLUNG		SCHWINGSTAERKESTUFE R			



### 9.16.2 Установка зависимого от тока ограничения для двигателей без коммутационного перехода



- Номинальные табличные данные двигателя
- Допустимые предельные значения
- $n_E$  = Точка в которой начинает влиять зависимое от скорости ограничение тока
- $n_3$  = Максимальная рабочая скорость

$I_{20} = 1.2 * I_2$

Пример таблички с номинальными данными двигателя:

* NEBENSCHL.-MOT.		1GG5116-0FH4 -6HU7	
IEC160	NR.E	VDE0530	
V	$n_2 = n_1$	1/MIN	A
46-380	50-2300	36.0-37.5	0.265-12.0
380	<b>6000</b>	REG.	<b>38.5</b> — $I_2 = I_1$
ERR.	V	A	THYR.: B6C LV= 0MH 380V/ 50HZ
FREMD	310	1.45	IP23 BAUF.
	54	0.32	I.CL.F
Z:A11 G18 K01 K20			
FREMDKUEHLUNG SCHWINGSTAERKESTUFE R			

## 9.17 Автоматический перезапуск

Функция "Автоматический перезапуск" управляется установкой в параметре P086:

P086 = 0 Автоматического перезапуска нет  
 P086 = 0.1сек до 2.0сек "Автоматический перезапуск" в секундах

Целью функции "Автоматический перезапуск" является предотвращение преобразователя SIMOREG от немедленного переключения в состояние "Сбой", но позволяет ему возвращать в состояние "Run" после устранения определенных условий сбоев типа кратких отказов питающего напряжения, кратком пониженном напряжении или перенапряжении, очень высокой или очень низкой сетевой частоте или в случае чрезмерного отклонения между фактическим значением тока возбуждения и задания.

Соответствующее сообщение о сбое выводится только, если непрерывно преобладает одно из следующих условий сбоев дольше, чем "Время автоматического перезапуска", установленного в P086 (максимальное время задержки, в пределах которого условие сбоя должно быть устранено для "Автоматического перезапуска"):

- F001 Отказ питания электроники при работе (5U1, 5W1)
- F004 Отказ фазы питания якоря (1U1, 1V1, 1W1)
- F005 Сбой в цепи возбуждения (отказ фазы питания возбуждения (3U1, 3W1) или  $I_{field\ act} < 50\% I_{field\ set}$ )
- F006 Пониженное напряжение (питание якоря или возбуждения)
- F007 Перенапряжение (питание якоря или возбуждения)
- F008 Частота сети (питание якоря или возбуждения) меньше 45Гц
- F009 Частота сети (питание якоря или возбуждения) больше 65Гц

Когда активируется одно из условий сбоев, связанных со сбоями F003 до F006, F008, F009, и время задержки автоматического перезапуска все еще выполняется, преобразователь перерывает работу в состоянии управления 04.0 (при сбоях сетевого напряжения якоря) или 05.0 (при сбоях сетевого напряжением возбуждения или сбоях тока возбуждения).

Отказы питания электроники, продолжительностью до нескольких 100 мсек перекрываются резервным источником питания. При более длительных отказах, время отказа измеряется через напряжение "разрядного конденсатора" и, если отказ не длится свыше "Времени перезапуска", установленного в P086, преобразователь перезапускается немедленно снова при условии, что соответствующие сигналы управления (например "Включить", "Управление разрешено") все еще применяются.

Когда функции "Включение", "Выключение" и "Сползание" запускаются фронтом сигнала (см. P445 = 1), преобразователь не может быть перезапущен автоматически после того, как был использован резервный источник питания.

## 9.18 Реверс возбуждения (Смотри также раздел 8 "Функциональные схемы" лист 42)

Изменением полярности тока в обмотке возбуждения DC двигателя (то есть через реверс поля), привод, который включает 6RA70 одноквadrантный преобразователь (с только единственным направлением тока якоря) будет способен работать в других квадрантах характеристики скорости / момента (реверс направления вращения и торможение). Требуется два контактора в цепи возбуждения (1, 2) для изменения полярности напряжения возбуждения.

Уровни сигналов бинекторов B0260 ("Контактор 1 возбуждения включен") и B0261 ("Контактор 2 возбуждения включен") определяются внутренней последовательностью действий, включающей функции "Изменение направления вращения при использовании реверса возбуждения" и "Торможение реверсом возбуждения". Эти бинекторы используются для управления двумя контакторами реверсирования для изменения полярности возбуждения. В цепь возбуждения должна быть установлена демпфирующая схема.

- Уровень **B0260**: 0 Контактор не управляется
  - 1 Управление одним контактором для включения положительного направления возбуждения.
- Уровень **B0261**: 0 Контактор не управляется
  - 1 Управление одним контактором для включения отрицательного направления возбуждения.

### 9.18.1 Изменение направления вращения при использовании реверса возбуждения.

Эта функция управляется бинектором, выбранным в P580.

"Изменение направления вращения при использовании реверса возбуждения" имеет переключательную функцию и определяет направление поля, если применяется положительное задание скорости, а также направление вращения.

- Уровень: 0    Выбирается положительное направление возбуждения  
                   ("Включение контактора возбуждения 1" (V0260) = 1,  
                   "Включение контактора возбуждения 2" (V0261) = 0)  
           1    Выбирается отрицательное направление возбуждения  
                   ("Включение контактора возбуждения 1" (V0260) = 0,  
                   "Включение контактора возбуждения 2" (V0261) = 1)

Изменение логического уровня бинектора, управляющего функцией "Изменение направления вращения при реверсе возбуждения" инициирует внутреннюю последовательность, которая тормозит двигатель и ускоряет его в противоположном направлении.

При выполнении процесс реверса возбуждения, логический уровень управляющего бинектора является несоответствующим, так как начало одной и окончание другой функции происходит без прерывания. Только при завершении процесса логический уровень управляющего бинектора совпадает с фактическим направлением возбуждения, выбранным в настоящее время.

Примечание:

Только положительное задание скорости имеет значение.

**Применяется следующая последовательность операций управления для "Изменение направления вращения при использовании реверса возбуждения".:**

1. Привод вращается в направлении 1 (или остановлен)
2. Логический уровень управляющего бинектора "Изменение направления вращения при использовании реверса возбуждения" изменяется
3. Выполняется внутренний процесс реверса возбуждения (только если уже кнопкой не была активизирована функция торможения "Торможение реверсом возбуждения"):
  - 3.1 Внутреннее (якорь) "Выполнение реверса возбуждения разрешено" = 0 инициализирует ожидание тока якоря  $I_A = 0$ , и таким образом блокирует импульсы управления для тока якоря (затем привод переходит в состояние управления o1.4)
  - 3.2 "Импульсы управления возбуждением запрещены" = 1 (также устанавливает K0268=0)
  - 3.3 Ожидание  $I_{field} (K0265) < I_{field\ min} (P394)$
  - 3.4 Временная задержка, как установлено в P092 (0.0 до 3.0 сек)
  - 3.5 Контактор тока возбуждения разомкнут (V0260 = 0 или V0261 = 0)
  - 3.6 Задержка времени 100 мсек
  - 3.7 Включение другого контактора возбуждения (V0261 = 1 или V0260 = 1)
  - 3.8 Изменение полярности фактического значения скорости (исключение когда P083 = 3 ... ЭДС как фактическое значение скорости)
  - 3.9 "Импульсы управления возбуждением запрещены" = 0 (Импульсы управления возбуждением разрешены)
  - 3.10 Ожидание  $I_{field} (K0265) > I_{field\ set} (K0268) * P398 / 100\%$
  - 3.11 Внутреннее (якорь) "Выполнение реверса возбуждения разрешено" = 1
4. Привод тормозится и затем ускоряется в направлении вращения 2 (или остается остановленным)

Примечание:

Если фактическая полярность значения скорости изменяется внутренне в результате реверса возбуждения, P083 (но не при P083=3) снабжается инвертированными значениями сигналов - это не показывается на функциональной схеме на листе 18 в разделе 8. Когда используется формирователь рампы, желательно установить P228=0 (задание регулятора скорости не фильтруется). Иначе, начальное торможение по ограничению тока может происходить в соединении с реверсом полярности значения фактической скорости и установкой выхода формирователя рампы (в реверсированное) фактическое значение скорости (или в значение, установленное в P639) в состоянии управления o1.4).

### 9.18.2 Торможение реверсом возбуждения

Эта функция управляется бинектором, выбранным в P581.

"Торможение реверсом возбуждения" имеет функцию кнопки.

Если логический уровень управляющего бинектора функции "Торможение реверсом возбуждения" = 1 (по крайней мере 30 мсек) а преобразователь находится в состоянии управления o5 (сетевой контактор включен), активируется внутренний процесс для торможения привода до  $n < n_{min}$ . Затем выбирается первоначальное направление возбуждения.

Двигатель не сможет ускоряться снова в первоначальном направлении вращения, пока команда торможения не будет отменена (уровень бинектора = 0) и не будет подтвержден переход из "Выключение" в "Включение".

#### Последовательность действий управления при применении "Торможения реверсом возбуждения":

1. Привод вращается в направлении 1
2. Управляющий бинектор функции "Торможение реверсом возбуждения" = 1 продолжительнее 30 мсек
3. Происходит внутренний процесс реверсирования возбуждения (только если включен сетевой контактор (в состоянии управления o5), а привод уже не находится в режиме торможения. Торможение обнаруживается отрицательной внутренней фактической скоростью (следующий из реверсирования полярности реальной фактической скорости в отрицательном направлении возбуждения):
  - 3.1 Внутреннее (якорь) "Выполнение реверса возбуждения разрешено" = 0 инициализирует ожидание тока якоря  $I_A = 0$ , и таким образом блокирует импульсы управления для тока якоря (затем привод переходит в состояние управления o1.4)
  - 3.2 "Импульсы управления возбуждением запрещены" = 1 (также устанавливает  $K0268=0$ )
  - 3.3 Ожидание  $I_{field} (K0265) < I_{field min} (P394)$
  - 3.4 Временная задержка, как установлено в P092 (0.0 до 3.0 сек)
  - 3.5 Контактор тока возбуждения разомкнут ( $B0260 = 0$  или  $B0261 = 0$ )
  - 3.6 Задержка времени 100 мсек
  - 3.7 Включение другого контактора возбуждения ( $B0261 = 1$  или  $B0260 = 1$ )
  - 3.8 Изменение полярности фактического значения скорости (исключение когда  $P083 = 3 \dots$  ЭДС как фактическое значение скорости)
  - 3.9 "Импульсы управления возбуждением запрещены" = 0 (Импульсы управления возбуждением разрешены)
  - 3.10 Ожидание  $I_{field} (K0265) > I_{field set} (K0268) * P398 / 100\%$
  - 3.11 Внутренне (якорь) "Разрешение управления реверсом возбуждения" = 1 (отмена остановки привода в состоянии управления o1.4)
4. Внутренняя последовательность для торможения привода:
  - 4.1 Внутренний ввод команды "Внутреннее отключение" приводит к: Внутренний вход  $n_{set} = 0$  на входе формирователя рампы, Ожидание  $n < n_{min} (P370)$ , Ожидание тока якоря  $I_A = 0$  и таким образом блокирует импульс управления током якоря (затем привод переключается в состояние управления o7.2)
  - 4.2 Ожидание, пока привод не достигнет состояния o7, и для предотвращения нарастания скорости в противоположном направлении вращения, непрерывный ввод команды "Внутреннее отключение", (в случае подтверждения внешними сигналами "Отключение" и "Включение")
  - 4.3 Ожидание отмены команды торможения через уровень бинектора = 0 (до тех пор пока уровень = 1, привод удерживается в состоянии управления o7.2)

5. Внутренняя последовательность для переключения к первоначальному направлению возбуждения (только, если текущее направление возбуждения не то же самое что требуется функцией "Изменение направления вращения реверсированием возбуждения"):
  - 5.1 Внутреннее (якорь) "Выполнение реверса возбуждения разрешено" = 0  
инициализирует ожидание тока якоря  $I_A = 0$ , и таким образом блокирует импульсы управления для тока якоря (затем привод переходит в состояние управления о1.4)
  - 5.2 "Импульсы управления возбуждением запрещены" = 1  
(также устанавливает  $K0268=0$ )
  - 5.3 Ожидание  $I_{field} (K0265) < I_{field min} (P394)$
  - 5.4 Временная задержка, как установлено в P092 (0.0 до 3.0 сек)
  - 5.5 Контактор тока возбуждения разомкнут ( $B0260 = 0$  или  $B0261 = 0$ )
  - 5.6 Задержка времени 100 мсек
  - 5.7 Включение другого контактора возбуждения ( $B0261 = 1$  или  $B0260 = 1$ )
  - 5.8 Изменение полярности фактического значения скорости  
(исключение когда  $P083 = 3$  ... ЭДС как фактическое значение скорости )
  - 5.9 "Импульсы управления возбуждением запрещены" = 0  
(Импульсы управления возбуждением разрешены)
  - 5.10 Ожидание  $I_{field} (K0265) > I_{field set} (K0268) * P398 / 100\%$
  - 5.11 Внутренне (якорь) "Разрешение управления реверсом возбуждения" = 1  
(отмена остановки привода в состоянии управления о1.4)

6. Привод находится в состоянии управления о7.2

Привод может ускоряться в первоначальном направлении вращательном после подтверждения внешней команды "Отключение" и "Включение".

Пожалуйста прочитайте примечание в конце предыдущего пункта.

### 9.19 Описание состояний некоторых бит слова состояния ZSW1

