

## Руководство пользователя GM – программы настройки САР Г-Д

Программа GM предназначена для настройки параметров контроллера САР Г-Д. В связи с тем, что GM позволяет получить доступ ко всем параметрам, включая, те, что влияют на безопасность и надежность работы электропривода, доступ к программе и настройкам системы должен иметь только квалифицированный персонал. Пользователь GM должен знать строение систем подчиненного регулирования, порядок наладки систем автоматического регулирования электропривода постоянного тока, а также назначение всех элементов программы.

### 1. Порядок работы с программой

GM предназначена для работы на компьютерах PC под управлением ОС Windows 2000, XP, Win7.

Для установки программы необходимо скопировать на жесткий диск компьютера и распаковать в папку архив GM.zip. В состав архива входит папка «**Драйвер порта**» и файлы «GM.exe» и «SerialGate.dll». Из папки «**Драйвер порта**» запустите файл «**Драйвер - CP210xVCPInstaller.exe**» и установите драйвер порта на компьютер.

Подключение компьютера к контроллеру САР Г-Д осуществляется посредством USB кабеля.

### **ВНИМАНИЕ!!!!**

**КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩЕНО ПОДКЛЮЧАТЬСЯ К КОНТРОЛЛЕРУ САР Г-Д ВО ВРЕМЯ РАБОТЫ. ПЕРЕД ПОДКЛЮЧЕНИЕМ НЕОБХОДИМО ОСТАНОВИТЬ ПОДЪЕМНУЮ МАШИНУ И ПОЛНОСТЬЮ ОТКЛЮЧИТЬ САР Г-Д (ОТКЛЮЧИТЬ СИЛУ И СОБСТВЕННЫЕ НУЖДЫ).**

Отключите силовой автомат и автомат собственных нужд, подключите компьютер к контроллеру посредством USB кабеля. Включите автомат собственных нужд. При этом ОС должна определить появление нового оборудования. В диспетчере задач в разделе COM портов найдите порт с названием «Silicon Labs...». Установите скорость этого порта 115200 кбит/с и запишите номер этого порта. Для запуска программы запустите файл «GM.exe».

После изменения настроек отключите автомат собственных нужд, отсоедините USB кабель. Теперь производите включение САР Г-Д согласно инструкции.

Помните, новые настройки вступают в силу только после перезагрузки контроллера.

### 2. Интерфейс программы

Внешний вид программы показан на рисунке 1. Управление программой производится посредством меню или панели инструментов, которая дублирует некоторые команды меню. В строке подсказок отображается описание команд меню. Редактирование настроек САР Г-Д осуществляется в основном окне, которое выполнено в виде закладок.

GM27.03.11 20-16-10.qmcfq - GM

Файл Вид Справка Контроллер

Меню

Панель инструментов

Метка времени

27.03.11 20:16:10

Регулирование Тахограмма Обратные связи Система защит Дополнительно

Регулятор скорости (ЭДС)

П часть  
Обычный режим  
7  
Режим РЕВИЗИЯ  
6

И часть  
Обычный режим  
0.65  
При нулевой скорости  
0.96

Режим РЕВИЗИЯ  
0.6  
РЕВИЗИЯ при нулевой скорости  
0.65

Ограничение выхода РС  
Обычный режим  
8300  
При нулевой скорости  
6000  
При нулевой скорости (форсированный)  
6000

Регулятор тока

П часть  
0.1  
И часть  
0.32  
Ограничение выхода РТ  
60

Задатчик интенсивности 3

Регулятор скорости PC

Ограничение тока якоря

Регулятор тока якоря PT

Ограничение тока возб. PTB

Регулятор тока возбуждения

Lg

G

RS

M

GR

KT

ОС по току якоря

КС

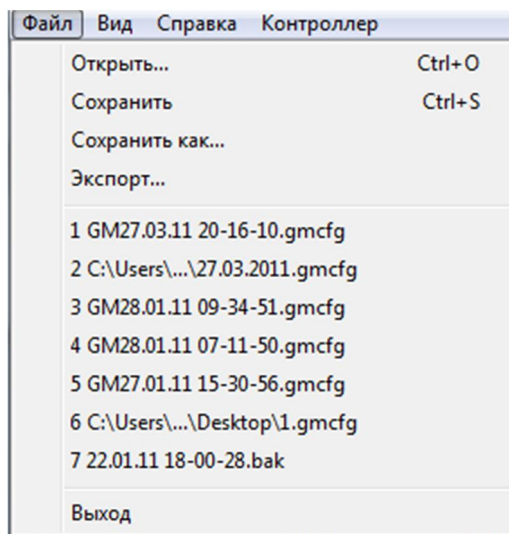
Строка подсказок

Строка состояния порта

Готово

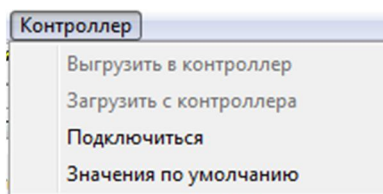
Порт COM7 не открыт




## 2.1. Меню **Файл**

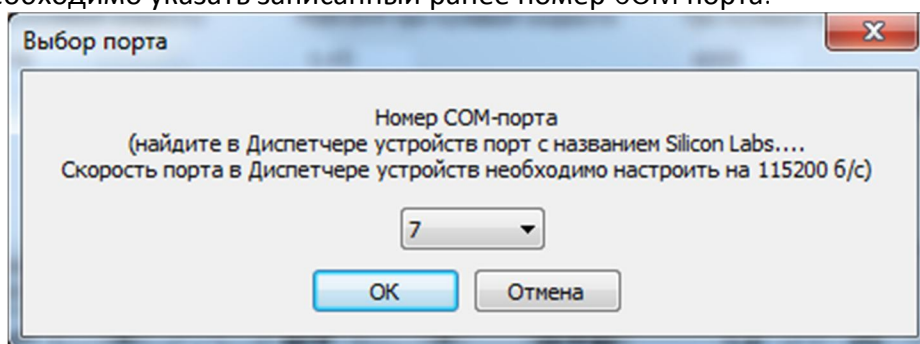


Команды **Открыть**, **Сохранить** и **Сохранить как** используются для операций с файлами настроек. Файлы настроек имеют расширение «.gmcfg». Команды **Экспорт** используется для сохранения настроек в текстовый файл.

## 2.2. Меню **Контроллер**



2.3. Команда **Выгрузить в контроллер**  используется для переноса настроек из программы в контроллер. Команда **Загрузить с контроллера**  используется для переноса настроек из контроллера в программу. Команда **Подключиться**  используется для инициализации порта и установления связи с контроллером. При выполнении команды **Подключиться** на экране появится диалоговое окно ввода номера порта, в котором необходимо указать записанный ранее номер COM порта.



## 2.4. Основное окно и работа с настройками

Настройки САР Г-Д разделены на 5 категорий:

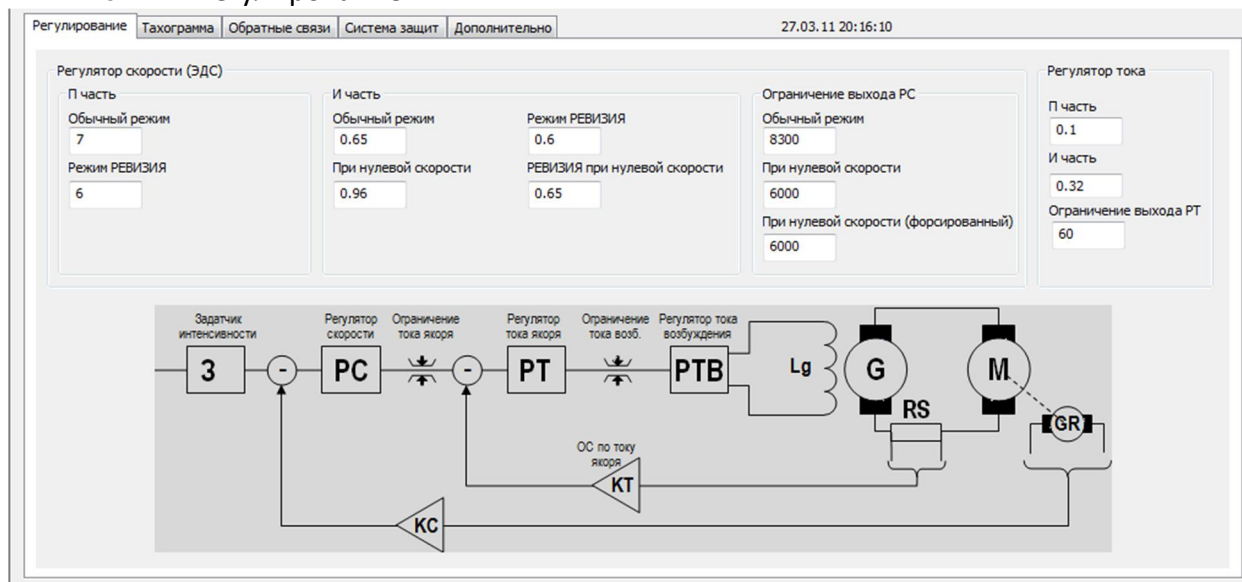
- регулирование (настройки регуляторов);
- тахограмма (настройки скоростных режимов работы привода);
- обратные связи (настройка коэффициентов передачи и фильтрации сигналов обратных связей);
- система защит (настройка параметров системы защит);
- дополнительно (неотсортированные настройки).

Каждая из категорий настраивается на отдельной вкладке основного окна. Сверху основного окна отображается метка времени, которая показывает последнюю дату и время выгрузки текущих настроек в контроллер.

Все настройки имеют ограничения на вводимые значения. В случае, если введенное значение не соответствует заданным ограничениям, программа не позволит сохранить или выгрузить настройки в контроллер.

### 3. Описание настроек

#### 3.1. Регулирование



Настройки системы регулирования включают в себя настройки регулятора скорости (он же является и регулятором ЭДС при ОС по ЭДС) и регулятора тока якоря.

При настройке регулятора скорости (ЭДС) необходимо различать режимы работы электропривода:

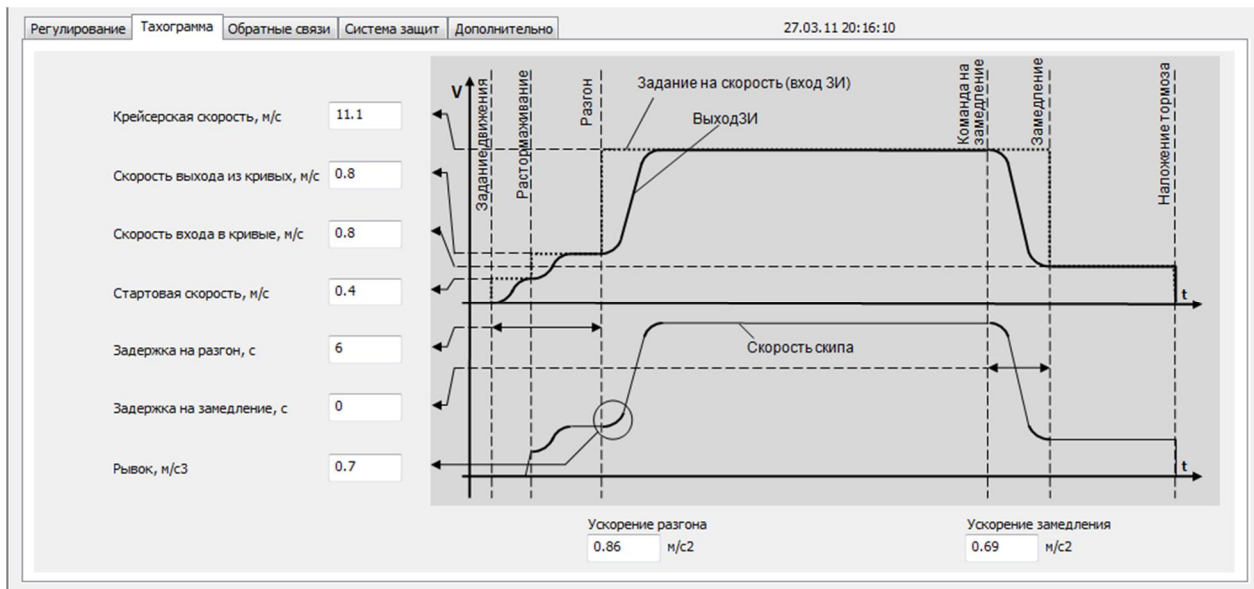
- **ревизия** – режим, который предусматривает работу электропривода на низкой скорости, но при этом требуется обеспечить минимум колебания скорости. В режиме ревизия задание на скорость (поступает на вход задатчика интенсивности) делится на 10, т.е. максимальная скорость будет составлять 1/10 от крейсерской;
- **обычный** – основной режим работы, который предусматривает работу электропривода при подъеме груза на крейсерской скорости;
- **нулевая скорость** – режим работы электропривода на скорости близкой к нулю. Идентификация этого режима производится по сигналу тахогенератора.

Следует отметить, что переключение между режимами **ревизия** и **обычный** производится с помощью внешнего дискретного сигнала, который поступает с пульта оператора, и эти режимы являются взаимоисключающими. Переход в режим **нулевой скорости** и выход из него осуществляется автоматически по сигналу тахогенератора. Кроме того, переход в режим **нулевой скорости** не является исключаяющим для режимов **ревизия** и **обычный**, т.е. возможны комбинированные режимы **ревизия при нулевой скорости** и **обычный пи нулевой скорости**.

Для каждого из перечисленных выше режимов существуют свои настройки регулятора скорости. Разделение настроек связано с необходимостью обеспечения различной динамики в различных режимах. Рекомендуется для режима **ревизия** пропорциональную (П) и интегральную (И) часть регулятора скорости устанавливать ниже, чем для обычного режима. Для увеличения динамики при пуске (увеличение скорости

нарастания тока якоря) рекомендуется устанавливать интегральную часть для нулевой скорости в выше, чем для ненулевой скорости. Ограничение выхода регулятора скорости (задания на ток якоря) для нулевой скорости необходимо устанавливать ниже обычного, но на уровне достаточном для преодоления максимальной статической нагрузки. Это необходимо для ограничения возможного броска тока якоря при заторможенном роторе.

### 3.2. Тахограмма



Как видно из рисунка, при пуске в первый момент времени (при нулевой скорости) система вырабатывает задание на скорость на основании значения **стартовая скорость**. После начала движения система вырабатывает задание на скорость на основании значения **скорость выхода из кривых**. Спустя время равное значению **задержка на разгон** система вырабатывает задание на скорость на основании значения **крейсерская скорость**. При поступлении команды на замедление система через время равное значению **задержка на замедление** вырабатывает задание на скорость на основании значения **скорость входа в кривые**. Заданная тахограмма является ограничением скорости на определенных участках движения. Результирующее задание на скорость выбирается по минимуму между ограничением тахограммы и внешним аналоговым сигналом задания на скорость. Это значит, что даже на участке движения с крейсерской скоростью, например, 10 м/с реальная величина задания может быть снижена, например, до 1 м/с, если внешний аналоговый сигнал задания на скорость составляет 10% от максимальной величины. Задание на скорость поступает на вход задатчика интенсивности второго порядка, а затем на регулятор скорости. ЗИ второго порядка позволяет задавать величину рывка (производная от ускорения).

### 3.3. Обратные связи

Для настройки ОС по ЭДС необходимо указать величину ЭДС, которая соответствует крейсерской скорости двигателя. Сопротивление якоря необходимо подбирать экспериментально, принимая в качестве минимального начального значения сопротивление якорной цепи двигателя (включая компенсационную обмотку и добавочные полюса). При расчете сигнала ОС по ЭДС сигнал напряжения якоря пропускается через апериодическое звено, постоянная времени которого указывается в поле **постоянная времени фильтра сигнала напряжения якоря**. Эта постоянная времени должна быть соизмерима с постоянной времени якорной цепи.

При переключении сигнала обратной связи с тахогенератора на энкодер и обратно необходимо производить переключения и в аппаратной части (аналоговый сигнал с энкодера и тахогенератора подается на один и тот же аналоговый вход контроллера).

### 3.4. Система защит

Все виды защит в системе можно отключать и включать независимо (галочка). Отключение защиты приводит к тому, что при ее срабатывании аварийное отключение производиться не будет, но будет производиться индикация.

Время-токовая защита основывается на подсчете тепла выделенного в двигателе. Подсчет тепла начинается при достижении током якоря значения **порога срабатывания**, а аварийное отключение происходит при достижении количества подсчитанного тепла критического значения. Критическое количество тепла рассчитывается исходя из **расчетного тока** и **расчетного времени** (для форсированного режима имеется возможность задать более высокую границу). **Постоянная времени охлаждения** отвечает за темп уменьшения подсчитанного тепла, т.е. за это время, если ток якоря меньше **порога срабатывания**, время-токовая защита придет в исходное состояние (счетчик тепла достигнет нуля).

Защита от обрыва сигналов ОС по скорости и по току основана на анализе производной (при обрыве сигнала производная сигнала достигает больших значений).



Однако работа этих защит нестабильна, поэтому не рекомендуется активировать эти защиты.

### 3.5. Дополнительно

Регулирование Тахограмма Обратные связи Система защит Дополнительно 27.03.11 20:16:10

Коэффициент передачи преобразователя  Мертвая зона сигнала задания скорости  %

Мертвое время при переключении между ностами преобразователя  с

Окно фильтра сигналов скорости, задания и ЭДС  с

Отрицательный ток размагничивания  А Положительный ток размагничивания  А

Если система переходит в неактивное состояние (останов двигателя) и цепь якоря замкнута, в цепи якоря будет установлен ток размагничивания. Полярность тока размагничивания зависит от последнего направления вращения.

Порог нулевой скорости (если скорость ниже данного порога, считается что двигатель неподвижен)  м/с

Скорость увеличения динамического ограничения тока якоря.  А/с

Кроме ограничения тока якоря, заданного в настройках регулятора скорости, в системе действует еще одно дополнительное ограничение (динамическое ограничение тока якоря). Динамическое ограничение вступает в силу единожды при разгоне двигателя после останова TabControl3GM.rc

**Коэффициент передачи преобразователя** должен соответствовать настройкам силовых преобразователей. Данная настройка меняется только при вводе в эксплуатацию.

**Мертвая зона сигнала задания скорости** позволяет задать рабочий диапазон аналогового задания. Например, если задана мертвая зона 13%, это значит, что 87% сигнала будут соответствовать заданию на крейсерскую скорость. И дальнейшее увеличение сигнала задания не будет приводить к росту скорости, т.е. и 90%, и 95%, и 100% задания также будут соответствовать заданию на крейсерскую скорость.

Группа аналоговых сигналов (скорость, задание, ЭДС) проходит через цифровой фильтр (сглаживание по среднему значению), который настраивается в поле **окно фильтра**.

Параметр **порог нулевой скорости** определяет пороговое значение скорости для идентификации режима нулевой скорости.

Кроме ограничения выхода регулятора скорости, которое задается в настройках системы регулирования, на выходе РС предусмотрено еще дополнительное динамическое ограничение задания на ток якоря. Это ограничение вступает в силу только при пуске после останова и служит для ограничения удара в механической части (плавная выборка зазоров). При пуске в начальный момент времени динамический ограничитель ограничивает задание на ток на нулевом уровне. С течением времени это ограничение увеличивается вплоть до полного снятия. В ходе работы динамического ограничителя также продолжает действовать статическое ограничение (задается в настройках системы регулирования), поэтому при «ропуске» динамического ограничителя задание на ток якоря не превысит статического ограничения. Скорость «распускания» динамического ограничения задается параметром **скорость увеличения динамического ограничения тока якоря**. Если задать этот параметр равным нулю, динамическое ограничение отключается.