АГРЕГАТ ВЫПРЯМИТЕЛЬНЫЙ МОДУЛЬНЫЙ РЕВЕРСИВНЫЙ

АВМ-400/12-Р

Краткое описание.

Агрегат выпрямительный (выпрямитель) АВМ-400/12-Р (далее - АВМ) имеет модульную конструкцию, в составе которой один ведущий блок и один ведомый, соединённые общей силовой шиной и кабелем передачи данных по интерфейсу RS-485. Каждый блок имеет отдельный вход питания 220В. Форм-фактор блоков позволяет разместить АВМ на полках 19" стойки. ВНИМАНИЕ! Для обеспечения вентиляции блоков необходимо обеспечить зазор по вертикали над каждым блоком не менее 10 см!

В случае обрыва связи с блоком, который находится в режиме выдачи тока, этот блок автоматически отключит свой выход и выдаст непрерывный сигнал аварии на разъём сигнализации (замкнёт сухие контакты).

Функциональные особенности:

- компактные блоки форм-фактора 19", высотой 2 юнита (2 units) для установки на полку;
- цифровой программируемый контроллер управления в составе выпрямителя;
- энергонезависимая память, позволяющая записать несколько программ различных процессов;
- электронная бесконтактная коммутация силовых цепей;
- функция оценки сопротивления цепи;
- распределённая по блокам нагрузка на питающую сеть;
- визуальный контроль работы каждого блока;
- сигнализация завершения программы или операции – звуковая и «сухие контакты».

Основные технические характеристики:

выходной ток	от 1 до 400 А
минимальный выходной ток	1 А
шаг задания тока	1 А
точность тока в диапазоне 2..400 А, не хуже	3 %
максимальное выходное напряжение	12 В
потребляемая мощность каждого блока, не выше	3000 Вт
сухие контакты (для переменного напряжения)	до 250В, 10А
сухие контакты (для постоянного напряжения)	до 30В, 10А
количество программ	10
количество блоков	2 шт.
габариты одного блока (ширина, глубина, высота)	445 х 570 х 90 мм
масса каждого блока	14,1 кг
выходные клеммы	М8
условия эксплуатации	от 0 до 45°С при влажности ≤ 75%

Описание системы управления выпрямителем АВМ-400/12-Р.

Агрегат выпрямительный модульный имеет процессорное управление, которое позволяет задавать режим работы (силу тока, полярность, время) на панели управления, либо использовать программный режим, когда АВМ работает по программе, ранее набранной оператором и сохранённой в энергонезависимой памяти контроллера управления.

Структурная схема АВМ представлена на рис.1.

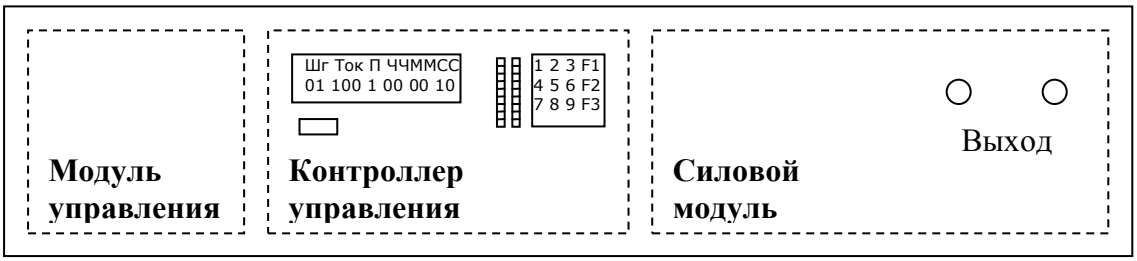

Рис.1

Панель контроллера управления представлена на рис. 2.

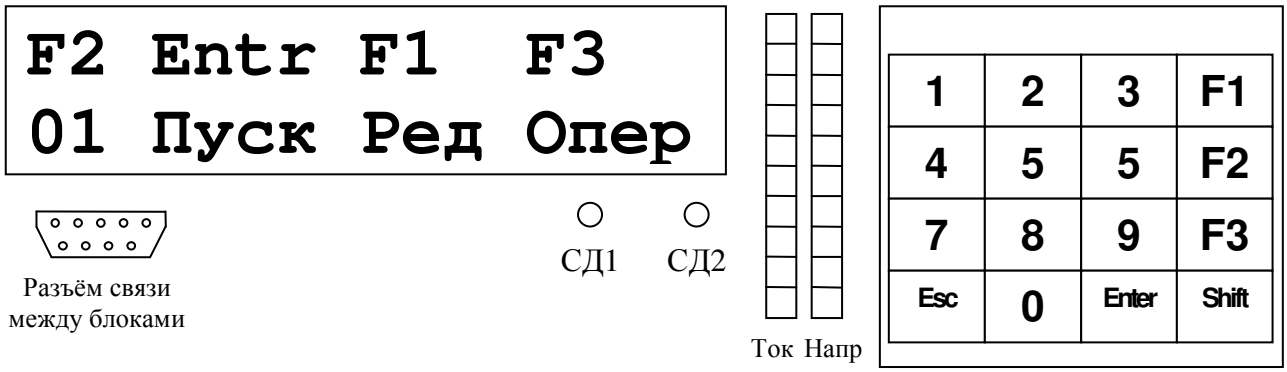

Рис.2

Она состоит из двустрочного символьного индикатора, клавиатуры, двух светодиодов (СД1 и СД2), двух светодиодных линеек индикации тока и напряжения и коммуникационного разъёма типа DB-9.

Работа с контроллером управления производится в пяти основных режимах:

- Режим готовности, это режим по умолчанию (приведён на рис.2)
- Режим просмотра и редактирования программы
- Режим выполнения программы
- Режим оперативного ввода и выполнения
- Режим оценки сопротивления

Диаграмма этих режимов приведена на рис.3. Стрелками отмечены действия или события, вызывающие переход в тот или иной режим работы. Обратите внимание, что в различных режимах назначения многих клавиш также меняются. Надпись формата **Shift+F3** означает, что необходимо нажать **Shift**, а затем **F3**.

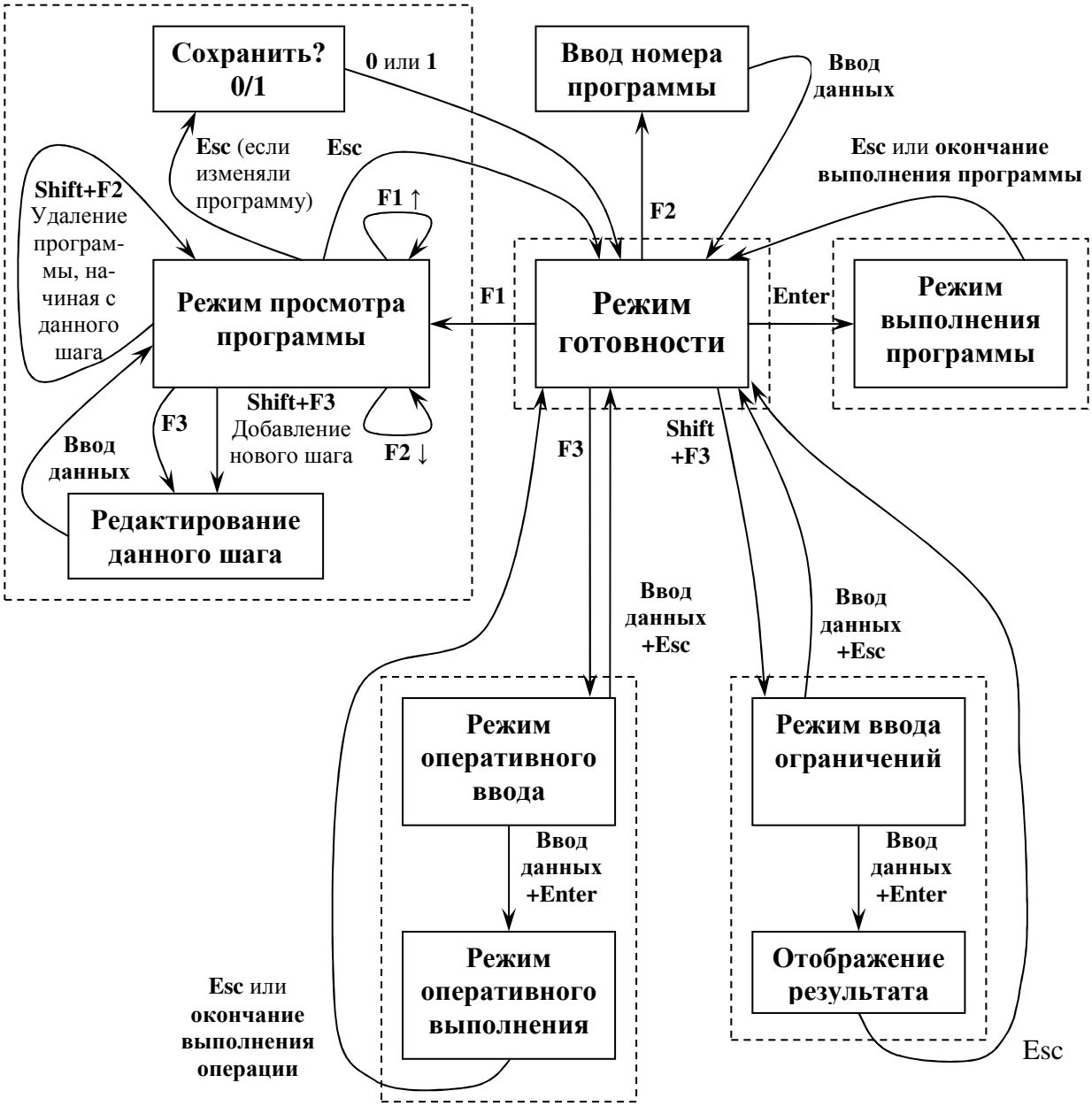
Сохранить? 0/1
0 или 1
Ввод номера программы
Ввод данных
Esc (если изменяли программу)
Esc
Esc или окончание выполнения программы
Shift+F2 Удаление программы, начиная с данного шага
F1 ↑
F2
Режим просмотра программы
F1
Режим готовности
Enter
Режим выполнения программы
Shift+F3 Добавление нового шага
F3
F2 ↓
Ввод данных
Редактирование данного шага
F3
Shift +F3
Ввод данных +Esc
Ввод данных +Esc
Режим оперативного ввода
Ввод данных +Enter
Режим оперативного выполнения
Режим ввода ограничений
Ввод данных +Enter
Отображение результата
Esc или окончание выполнения операции
Esc

Рис.3

Режим готовности

```
F2 Entr F1  F3
01 Пуск Ред Опер
```

Рис.4

В режиме готовности индикатор отображает информацию в виде, показанном на рис.4. СД2 светится оранжевым, СД1 потушен. Верхняя строчка отображает названия клавиш, которые имеют воздействие в данном режиме, нижняя строчка определяет соответствующие действия, производимые при нажатии клавиш. Под F2 отображается номер выбранной программы.

Нажатие в режиме готовности клавиши **F2** позволяет ввести номер программы от 0 до 9. Если выбранная программа существует в памяти (записана ранее), но нажатие клавиши Enter позволит запустить её на выполнение. Если же такой программы не существует (не записано ни одного шага), то контроллер сразу выдаст сообщение о том, что программа выполнена. Нажатие в режиме готовности клавиши **F1** позволяет просмотреть и изменить выбранную программу. Если программы с данным номером не существовало, то сразу будет создан самый первый (номер 00) шаг программы. Нажатие в режиме готовности клавиши **F3** позволяет ввести параметры одной операции (только один шаг) и сразу же выполнить её. Параметры операции в оперативном режиме не сохраняются в памяти.

Оперативный режим

```
== ТокА П ЧчМмСс
==  ........
```

Рис.5

Оперативный режим состоит из режима оперативного ввода (рис.5, СД1 погашен, СД2 - оранжевый) и выполнения (рис.6, СД1 и СД2 мигают зелёным).

```
Оп ТокА П ЧчМмСс
==  080 1 001257
```

Рис.6

В режиме оперативного ввода предлагается последовательно ввести силу тока в процентах от максимальной («ТокА»), полярность («П») и время операции (часы, минуты, секунды – «ЧчМмСс»). Максимальное время операции может составлять 99 часов 59 минут 59 секунд. Поле «ТокА» вводится как 400 или 0xx, если требуется сила тока меньше 100А. Допустимые значения полярности 0 или 1. 1 соответствует «+» на выходе 1, 0 соответствует «+» на выходе 2. Если в поле ввода силы тока или времени после введённого значения необходимы нули (рис.7), то достаточно просто нажать «**Enter**», и поля заполнятся нулями (рис.8).

```
== ТокА П ЧчМмСс
==  1......
```

Рис.7

```
== ТокА П ЧчМмСс
==  100 0 0020.....
```

Рис.8

После заполнения всех полей в режиме оперативного ввода (рис.5) и нажатия «Enter» контроллер переключает устройство в режим оперативного выполнения (рис.6). В данном режиме на выходе АВМ поддерживает заданный ток и полярность, а на индикаторе производится обратный отсчёт заданного времени. Светодиодные линейки каждого блока светятся пропорционально току и напряжению на выходе данного блока. По истечении заданного времени или по нажатию клавиши «**Esc**» силовой выход отключается, на индикаторе на несколько секунд появляется надпись «Операция выполнена», СД1 и СД2 поочерёдно мигают оранжевым цветом и выдаётся звуковой зуммер окончания операции.

Режим просмотра и редактирования программы

В режиме просмотра и редактирования программы индикатор имеет вид, показанный на рис.9, светодиод СД1 погашен, СД2 – красный. Отображаемая информация идентична оперативному режиму, но в первой позиции отображается просматриваемый в настоящий момент шаг программы («Шг», от 00 до 09). Если в программе более одного шага, то, нажимая клавиши **F1** и **F2** можно перемещаться, соответственно, к предыдущему или следующему шагу программы, что будет видно по изменению поля «Шг».

Для редактирования отображаемого в данный момент шага программы необходимо нажать **F3**. При этом индикатор примет вид, изображённый на рис.10. Ввод производится аналогично оперативному режиму. Для добавления нового шага к программе необходимо в режиме просмотра нажать **Shift+F3**, контроллер сразу перейдёт в режим редактирования данного нового шага. Для того чтобы ограничить длинную программу первыми несколькими шагами, то есть удалить остальные ненужные шаги, необходимо клавишами **F1** и **F2** выбрать первый из ненужных шагов и нажать **Shift+F2**. Начиная с данного шага, все шаги до конца программы будут удалены, а текущим шагом станет шаг, на один меньший.

```
Шг ТокА П ЧчМмСс
07  030 0 000100
```

Рис.9

Если давались команды на редактирование, добавление или удаление шагов программы, то эта программа считается изменённой. Выход из режима просмотра осуществляется нажатием клавише «**Esc**». Для изменённой программы будет отображено уведомление, желаете ли вы сохранить данную программу. При нажатии **0** *все изменения будут утеряны*, при нажатии **1** изменённая программа будет сохранена в энергонезависимой памяти.

```
Шг ТокА П ЧчМмСс
07  …… 0 000100
```

Рис.10

Если режим просмотра программы был вызван для программы, которая не имела шагов (то есть, не существовала), то автоматически создаётся самый первый шаг (номер 00) и данная программа автоматически считается изменённой.

Режим выполнения программы

```
>> ТокА П ЧчМмСс
02  025 0 001945
```

Рис.11

В режиме выполнения программы индикатор имеет вид, показанный на рис.11. СД1 и СД2 мигают зелёным. В режиме выполнения контроллер последовательно проходит все шаги программы, выбранной в режиме готовности. Работа и отображение похоже на работу в режиме оперативного выполнения. Отличие заключается в том, что отображается текущий шаг выполняемой программы во второй строке под знаком «>>».

На выходе АВМ поддерживает заданный в программе ток и полярность, на индикаторе производится обратный отсчёт времени выполнения каждого шага. Светодиодные линейки каждого блока светятся пропорционально току и напряжению на выходе данного блока. По истечении заданного времени или по нажатию клавиши «**Esc**» силовой выход отключается, на индикаторе на несколько секунд появляется надпись «Операция выполнена», СД1 и СД2 поочерёдно мигают оранжевым цветом и выдаётся звуковой зуммер окончания операции.

Режим оценки сопротивления

```
<> НапрВ ТокА< П
->  .........
```

Рис.12

Режим оценки сопротивления состоит из режима ввода ограничений (рис.12) и выдачи результата (рис.13).

В режиме ввода ограничений предлагается последовательно ввести тестирующее напряжение в вольтах («НапрВ»), максимальную силу тока в амперах («ТокА») и полярность («П»). Время данной операции фиксировано и составляет 1 секунду. Поле ток вводится как 200 или 0хх, если требуется сила тока меньше 100 А. Допустимые значения полярности 0 или 1. 1 соответствует «+» на выходе 1, 0 соответствует «+» на выходе 2. Если в поле ввода после введённого значения необходимы нули, то достаточно просто нажать «**Enter**», и поля заполнятся нулями.

После заполнения всех полей в режиме ввода ограничений (рис.12) и нажатия «**Enter**» контроллер переключает на время устройство в режим измерения и, отключив силовой выход, выводит результаты (рис.13) – ток в амперах, напряжение в милливольтах и сопротивление в миллиомах. По нажатию клавиши «**Esc**» на индикаторе на несколько секунд появляется надпись «Операция выполнена», СД1 и СД2 поочерёдно мигают оранжевым цветом и выдаётся звуковой зуммер окончания операции.

```
Ампер мВольт мОм
=ххх ххххх ххххх
```

Рис.13