**МАТРИЦА КОММУТАЦИИ**

**ИНСТРУКЦИЯ ПО ПРОГРАММИРОВАНИЮ**

**ИНТЕРФЕЙС АВТОМАТИЗАЦИИ**

Взаимодействие между матрицей коммутации и программным обеспечением, запущенным на ПК, осуществляется по архитектуре ведущий/ведомый. В качестве ведущего выступает программное обеспечение, запущенное на ПК, в качестве ведомого – матрица коммутации. Ведомый может отвечать только на запросы ведущего.

Передача команд осуществляется с использованием протокола TCP/IP. На стороне матрицы коммутации запускается TCP/IP сервер, на стороне ПК, запускается программа, имеющая в своей структуре TCP/IP клиент. Для унификации интерфейса автоматизации со стороны ПК может быть использован драйвер VISA.

Управления матрицей коммутации должно осуществляться с использованием текстовых команд, совместимых со стандартом SCPI’99. Конец команды и ответы на них должен содержать символы CR+LF (байты 0x0D 0x0A).

Все команды могут содержать только латинские буквы, цифры и специальные символы (звездочка, точка, запятая, вопросительный знак). Текстовая команда может быть написана как строчным, так и заглавными буквами.

Команда запроса должна содержать знак «?» вместо поля параметра (без пробела). В ответ на запрос матрица коммутации отправляет ответ в формате, соответствующим данному запросу.

Пример команды установки/запроса:

|  |  |
| --- | --- |
| STATE:SWITCH1,5 | Команда установки состояния матрицы |
| STATE:SWITCH1? | Команда запроса состояния матрицы |

**НАСТРОЙКИ TCP/IP СЕРВЕРА МАТРИЦЫ КОММУТАЦИИ**

Настройки TCP/IP по умолчанию имеет следующие значения:

|  |  |
| --- | --- |
| IP адрес | 192.168.0.100 |
| Маска подсети | 255.255.255.0 |
| Шлюз по умолчанию (Default gateway) | 0.0.0.0 |
| TCP порт | 5025 |

Матрица коммутации поставляется заказчику с установленными по умолчанию параметрами TCP/IP соединения. Пользователь может поменять настройки TCP/IP (более подробно см. команды SYSTEM:IPADDRESS, SYSTEM:IPMASK, SYSTEM:IPDEFGATEWAY, SYSTEM:TCPPORT).

В программе управления матрицей коммутации предусмотрен алгоритм восстановления параметров TCP/IP по умолчанию. Данный алгоритм имеет следующую структуру:

1. Если при включении питания зажаты кнопки навигации влево и вправо (расположены на передней панели прибора), то программное обеспечение инициирует сервер с настройками по умолчанию. Настройки TCP/IP, хранящиеся в ПЗУ, не меняются.
2. Если при включении питания кнопки не зажаты, то программное обеспечение берет данные из ПЗУ и пытается инициировать сервер с данными параметрами.
3. Если сервер инициализирован корректно, то программное обеспечение матрицы коммутации выводит на экран информацию по текущему IP адресу в течение 5 секунд, потом переключается на отображение параметров матрицы коммутации.
4. Если сервер инициализирован не корректно, то выводится текущий адрес сервера и предупреждение об ошибке на экран в течение 10 секунд, потом переключается на отображение параметров матрицы коммутации.

**СТРУКТУРА СИСТЕМЫ КОМАНД**

**ОБЩИЕ КОМАНДЫ**

|  |  |
| --- | --- |
| **\*IDN?** | |
| **Назначение** | Запрос идентификатора устройства |
| **Тип команды** | Запрос |
| **Комментарии**  Возвращает строку, содержащую информацию об устройстве. Формат строки должен быть следующим:  [Model], [Serial Number], [Manufacture], [Firmware version]  где:  [Model] – название модели;  [Serial Number] – серийный номер модели;  [Manufacture] – производитель;  [Firmware version] – версия программного обеспечения. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **\*RST** | |
| **Назначение** | Сброс на заводские настройки |
| **Тип команды** | Установка |
| **Комментарии**  Переводит состояние матрицы на настройки по умолчанию. Данный параметр не затрагивает настройки идентификации устройства, настройки TCP/IP. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **\*OPC?** | |
| **Назначение** | Завершение операции (Operation completer). |
| **Тип команды** | Запрос |
| **Комментарии**  Возвращает символ «1» по завершению выполнения всех операций. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **SYSTEM:ERROR?** | |
| **Назначение** | Запрос кода и описания состояния системы (ошибки). |
| **Тип команды** | Запрос |
| **Комментарии**  Возвращает строку, содержащую информацию об текущем состоянии системы (ошибки). Формат строки должен быть следующим:  [Error Number], [Error Description]  где:  [Error Number] – номер состояния/ошибки;  [Error Description] – описание состояния/ошибки.  Перечень состояний/ошибок системы представлены в таблице 1. | |

Таблица 1 - Перечень состояний/ошибок системы

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Номер | Описание | Примечания |
| 0 | No Error | Ошибок нет, система работает нормально. |
| 1 | Wrong Command | Некорректная команда. |
| 2 | Wrong Parameter | Некорректный параметр. |
| 3 | Parameter Out Of Range | Параметр выходит за диапазон максимальных значений установки параметра. |
| 4 | Output Busy | Возникает при попытке переключить вход матрицы коммутации на уже задействованный выход. |
| 5 | Error Transfer Data | Ошибка передачи пакета данных. Внутренняя ошибка, возникает при сбоях в системе. |
| 6 | No Switch Status | Нет данных о состояние переключателей. Внутренняя ошибка, возникает при сбоях в системе. |

Условия возникновения состояний/ошибок системы

0, ”No Error” – индицирует что ошибок нет, система работает корректно.

1, ”Wrong Command” – ошибка выдается при принятии команды, которая не соответствует ни одному шаблону команды.

2, “Wrong Parameter” – ошибка выдается при принятии параметра команды, который быть преобразован из текстового вида в формат, требуемый согласно системе команд. Например, вместо числа «10» принято приято значение «1А».

3, “Parameter Out Of Range” – ошибка возникает, когда принятое значение параметра выходит за предел допустимых значений параметра. Например, диапазон установки параметра составляет от 1 до 10, принято значение 99.

4, “Output Busy” – возникает при попытке коммутировать вход матрицы коммутации на выход, к которому уже подключен другой вход.

5, “Error Transfer Data” и 6, “No Switch Status” являются внутренними ошибками программного обеспечения матрицы коммутации. При возникновении данных ошибок следует обратиться к разделу «Устранение неисправностей» руководства по эксплуатации на матрицу коммутации

**КОМАНДЫ УПРАВЛЕНИЯ**

|  |  |
| --- | --- |
| **STATE:SWITCH[INPUT],[OUTPUT]** | |
| **Назначение** | Установка/считывание состояния матрицы коммутации |
| **Тип команды** | Установка/запрос |
| **Комментарии**  Структура команды имеет следующий вид:  STATE: SWITCH[INPUT],[OUTPUT]  где:  [INPUT] – номер входа матрицы коммутации. Параметр [INPUT] может принимать значение,  **Для матрицы 4х36:** от 1 до 4;  **Для матрицы 1х36:** 1;  **Для матрицы 1x2x6:** от 1 до 6;  **Для матрицы 1x2х2:** 1, 2;  [OUTPUT] – номер выхода матрицы коммутации.  Коммутация матрицы может быть осуществляться согласно структурным схемам, представленным на рисунках 1,2,3,4. Разъемы с индексом X являются входами, разъема с индексом Y – выходы.  ***Матрица 4х38:***  **Для входа 1, 2** параметр **[OUTPUT]** может принимать значения **от 0 до 36.** Значение 0 - вход отключен от выхода (значение по умолчанию).  **Для входа 3,4** параметр **[OUTPUT]** может принимать значения **от 0 до 38.** 0 - вход отключен от выхода (значение по умолчанию).  ***Матрица 1х36:***  **Для входа 1,** параметр **[OUTPUT]** может принимать значения **от 0 до 36.** Значение 0 - вход отключен от выхода (значение по умолчанию).  ***Матрица 1х2х6:***  **Для входа 1,** параметр **[OUTPUT]** может принимать значения **от 1 до 2.** (значение 1 по умолчанию).  **Для входа 2,** параметр **[OUTPUT]** может принимать значения **от 3 до 4.** (значение 3 по умолчанию).  **Для входа 3,** параметр **[OUTPUT]** может принимать значения **от 5 до 6.** (значение 5 по умолчанию).  **Для входа 4,** параметр **[OUTPUT]** может принимать значения **от 7 до 8.** (значение 7 по умолчанию).  **Для входа 5,** параметр **[OUTPUT]** может принимать значения **от 9 до 10.** (значение 9 по умолчанию).  **Для входа 6,** параметр **[OUTPUT]** может принимать значения **от 11 до 12.** (значение 11 по умолчанию).  ***Матрица 1х2х2:***  **Для входа 1,** параметр **[OUTPUT]** может принимать значения **от 1 до 2.** (значение 1 по умолчанию).  **Для входа 2,** параметр **[OUTPUT]** может принимать значения **от 3 до 4**(значение 3 по умолчанию).  На запрос состояния матрицы коммутации возвращается номер выхода, подключенного к данному входу. Если вход не подключен к выходу, то возвращается значение 0. При выполнении запроса разделитель запятая между параметрами [INPUT] и [OUTPUT] не требуется.  Примеры команд:  STATE:SWITCH1,15 Коммутация входа 1 на выход 15  STATE:SWITCH1? Запрос состояния выхода для входа 1. | |

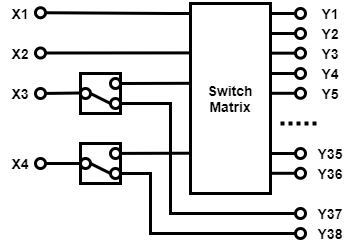


Рисунок 1 – Структурная схема матрицы коммутации 4х38

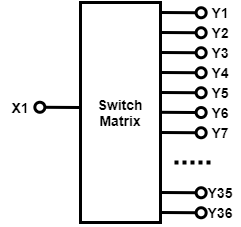


Рисунок 2 – Структурная схема матрицы коммутации 1х36

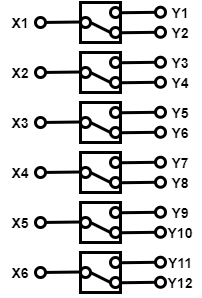


Рисунок 3 – Структурная схема матрицы коммутации 1х2х6

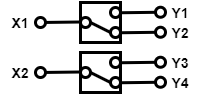


Рисунок 4 – Структурная схема матрицы коммутации 1х2х2

**КОММАНДЫ ДЛЯ КОНФИГУРАЦИИ СИСТЕМЫ**

|  |  |
| --- | --- |
| **SYSTEM:IPADDRESS** | |
| **Назначение** | Установка/считывание IP адреса матрицы коммутации. |
| **Тип команды** | Установка/запрос |
| **Комментарии**  Данная команда предназначена для изменения/считывания текущего IP адреса матрицы коммутации. При поступлении команды установки IP адреса производится проверка на соответствие требованиям и сохраняются в ПЗУ. Применение новых параметров осуществляется при перезагрузке матрицы коммутации.  Передача IP адреса при установке/считывании параметра осуществляется в текстовом виде в формате XXX.XXX.XXX.XXX (пример 192.168.0.100). | |

|  |  |
| --- | --- |
| **SYSTEM:IPMASK** | |
| **Назначение** | Установка/считывание маски подсети матрицы коммутации. |
| **Тип команды** | Установка/запрос |
| **Комментарии**  Данная команда предназначена для изменения/считывания текущей маски подсети матрицы коммутации. При поступлении команды установки маски подсети производится проверка на соответствие требованиям и сохраняются в ПЗУ. Применение новых параметров осуществляется при перезагрузке матрицы коммутации.  Передача маски подсети при установке/считывании параметра осуществляется в текстовом виде в формате XXX.XXX.XXX.XXX (пример 255.255.255.0). | |

|  |  |
| --- | --- |
| **SYSTEM:IPDEFGATEWAY** | |
| **Назначение** | Установка/считывание IP адреса шлюза по умолчанию матрицы коммутации. |
| **Тип команды** | Установка/запрос |
| **Комментарии**  Данная команда предназначена для изменения/считывания текущего IP адреса шлюза по умолчанию матрицы коммутации. При поступлении команды установки IP адреса шлюза по умолчанию производится проверка на соответствие требованиям и сохраняются в ПЗУ. Применение новых параметров осуществляется при перезагрузке матрицы коммутации.  Передача IP адреса шлюза по умолчанию при установке/считывании параметра осуществляется в текстовом виде в формате XXX.XXX.XXX.XXX (пример 0.0.0.0). | |

|  |  |
| --- | --- |
| **SYSTEM:TCPPORT** | |
| **Назначение** | Установка/считывание номера TCP порта матрицы коммутации. |
| **Тип команды** | Установка/запрос |
| **Комментарии**  Данная команда предназначена для изменения/считывания текущего TCP порта матрицы коммутации. При поступлении команды установки TCP порта производится проверка на соответствие требованиям и сохраняются в ПЗУ. Применение новых параметров осуществляется при перезагрузке матрицы коммутации.  Передача TCP порта при установке/считывании параметра осуществляется в текстовом формате. Значение TCP порта может принимать от 1 до 65535. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **SYSTEM:CONFIG:IDN** | |
| **Назначение** | Считывание/установка идентификатора матрицы коммутации. Служит для конфигурации матрицы коммутации при производстве. |
| **Тип команды** | Установка/запрос |
| **Комментарии**  Идентификатор устройства, содержащую информацию об устройстве. При поступлении команды установки идентификатора устройства производится проверка на соответствие требованиям и сохраняются в ПЗУ. Применение новых параметров осуществляется при перезагрузке матрицы коммутации.  Формат строки должен быть следующим:  [Model], [Serial Number], [Manufacture], [Firmware version]  где:  [Model] – название модели;  [Serial Number] – серийный номер модели;  [Manufacture] – производитель;  [Firmware version] – версия программного обеспечения. | |

**РУЧНОЕ УПРАВЛЕНИЯ**

|  |  |
| --- | --- |
| **STATE:SWITCH:MANUAL[PCB],[SWITCH],[OUTPUT]** | |
| **Назначение** | Ручное управление/считывание состояния переключателя, входящего в состав матрицы коммутации. Является сервисной функцией. |
| **Тип команды** | Установка/запрос |
| **Комментарии**  Структура команды имеет следующий вид:  STATE:SWITCH:MANUAL[PCB],[SWITCH],[OUTPUT]  где:  [PCB] – номер платы драйвера переключателей (SwCtrl) согласно рисунку 5. Может принимать значения:  **Для матрицы 4х36:** от 1 до 7;  **Для матрицы 1х36:** 1;  **Для матрицы 1х2x6:** 1;  **Для матрицы 1х2x2:** 1;  [SWITCH] – номер переключателя, подключенного к плате драйвера. Может принимать значение от 1 до 10;  [OUTPUT] – состояние переключателя. Может принимать значение от 0 до 6. Состояние 0 соответствует отключенному состоянию.  Структура запроса имеет следующий вид:  STATE:SWITCH:MANUAL[PCB],[SWITCH]?  На запрос состояния матрицы коммутации возвращается номер выхода, подключенного к данному входу.  Примеры команд:  STATE:SWITCH:MANUAL1,2,5 Коммутация переключателя №2 подключенного к плате №1 в состояние 5.  STATE:SWITCH:MANUAL 1,3? Запрос состояния переключателя №3 платы №1. | |

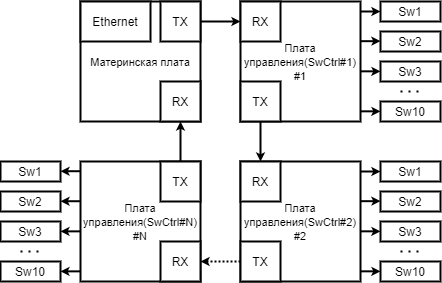


Рисунок 5 – Упрощенная структурная схема блока управления матрицы коммутации