



**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
«ВИБРОБИТ»**

**АППАРАТУРА КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ
«ВИБРОБИТ 500»**

Модуль контроля питания

ME540-PWC01-LC

ME540-PWC01-LD

Руководство по эксплуатации

ВШПА.421412.540.310 РЭ

Тел/Факс +7 863 218-24-75
Тел/Факс +7 863 218-24-78
info@vibrobit.ru
www.vibrobit.ru

Редакция 1 от 06.05.2022
#141943

Принятые сокращения

- АСКВМ - Автоматизированная система контроля вибрации и механических величин
- АСУ ТП - Автоматизированная система управления технологическим процессом
- АЦП - аналого-цифровой преобразователь
- ИД - идентификационные данные
- ОК - открытый коллектор
- ПК - персональный компьютер
- ПО - программное обеспечение

Содержание

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ.....	5
2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	6
3. РАБОТА МОДУЛЯ.....	7
3.1. Средства индикации и управления.....	7
3.2. Начало работы.....	9
3.2.1. Включение питания.....	9
3.2.2. Сброс модуля.....	9
3.2.3. Команда «Сохранить все параметры».....	9
3.2.4. Доступ на запись.....	9
3.3. Структура модуля.....	10
3.4. Контроль состояния модуля.....	11
3.4.1. Идентификационные данные.....	11
3.4.2. Контрольные суммы CRC32 параметров модуля.....	11
3.4.3. Контроль состояния модуля.....	11
3.5. Контроль вводов (линий) +24 В.....	12
3.5.1. Уставки контроля напряжения.....	13
3.5.2. Уставки контроля тока нагрузки.....	13
3.5.3. Калибровка измерения напряжения, тока.....	14
3.6. Логическая сигнализация.....	15
3.6.1. Логические выходы.....	15
3.6.2. Внутренние логические порты (виртуальные выходы).....	15
3.6.3. Логические входы (аппаратные).....	15
3.6.4. Логические входы (программные).....	15
3.6.5. Логический сигнал тестирования.....	15
4. ЦИФРОВЫЕ ИНТЕРФЕЙСЫ УПРАВЛЕНИЯ.....	16
4.1. Интерфейс RS485.....	16
4.2. Интерфейс CAN2.0B (базовые функции).....	16
4.3. Интерфейс USB.....	16
4.4. Параметры настройки и текущее состояние модуля (таблицы адресов).....	17
4.4.1. Управляющие команды.....	20
5. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ.....	21
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	22
А. Расположение органов регулировки на плате модуля.....	22
В. Назначение контактов коммутационных разъемов модуля.....	23

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Модуль контроля питания ME540-PWC01-LC, ME540-PWC01-LD (далее по тексту - Модуль) предназначен для управления питанием каркасов блочных при питании от источников постоянного тока, напряжением +24 В.

Основные функциональные характеристики модуля:

- Контроль вводов
 - поддержка двух вводов питания
 - измерение напряжения питания на вводах
 - измерение тока потребления по вводам
 - вычисление потребляемой мощности по вводам
 - поддержка уставок пониженного/повышенного напряжения
 - поддержка уставок повышенного тока потребления
- Интерфейсы связи:
 - два независимых интерфейса RS485
 - два независимых интерфейса CAN2.0B
 - интерфейс USB (на лицевой панели для настройки модуля)
- Логическая сигнализация:
 - шесть логических выходов типа ОК с защитными диодами от импульсных всплесков
 - один логический вход
 - настройка логических правил в аналитическом виде
- Прием сигналов синхронизации
 - Прием значения 32-разрядной временной метки
 - Передача данных по событиям (прием CAN сообщения, активный фронт импульса синхронизации)
 - Присвоение пакетам, передаваемым по интерфейсам Ethernet, 32-разрядной временной метки
- Средства индикации и управления:
 - сигнальные светодиоды Link, Warn, Alarm
 - сигнальные светодиоды состояния вводов L1, L2
 - сигнальный светодиод и кнопка Test
 - тумблер включения вводов
- Системные функции
 - контроль напряжения питания и температуры модуля
 - технология доступа к изменению параметров модуля с вводом пароля (4 уровня доступа)
 - расчет контрольной суммы текущих настроек модуля
 - расчет контрольной суммы ПО модуля
- Конструктивные свойства:
 - малогабаритный модуль для установки в блочные каркасы высотой 2U
 - унифицированный присоединительный разъем

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 1 - Основные параметры модуля контроля питания ME540-PWC01-LC, ME540-PWC01-LD

Наименование	Норма
Количество каналов контроля (вводов)	2
Рабочее напряжение вводов постоянного тока, В	+24
Диапазон измерения напряжения на вводах (от и до включ.), В	0 – 30
Диапазон измерения постоянного тока по вводам (от и до включ.), А	0 – 6
Дискретный выход управления функциями тестирования системы	1
Потребляемый ток, мА, не более	100
Габаритный размер, мм, не более - ME540-PWC01-LC - ME540-PWC01-LD	35,3 x 85 x 127 30,2 x 85 x 127
Масса, кг, не более	0,1
Диапазон рабочей температуры окружающего воздуха (от и до включ.), °С	от -40 до +70

Примечания:

1. Другие характеристики модуля представлены в ВШПА.421412.501.001 РЭ Аппаратура контрольно-измерительная «Вибробит 500». Руководство по эксплуатации.

3. РАБОТА МОДУЛЯ

Модуль контроля питания ME540-PWC01-LC(LD) предназначен для непрерывной работы в составе автоматизированных систем, в том числе автоматизированных систем контроля вибрации и механических величин (АСКВМ).

Все настройки модуля осуществляются с помощью персонального компьютера и программного обеспечения ModuleConfigurator.exe. Модуль должен быть подключен к ПК через интерфейс USB или RS485.

Для настройки модуля с помощью ПО ModuleConfigurator.exe должен применяться файл ME540-PWC01-R01.

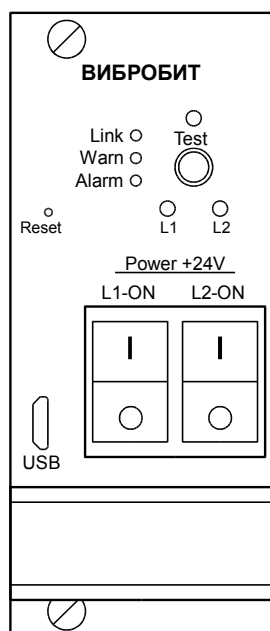
Модули контроля питания предназначены для:

- управление питанием каркаса блочного (вкл./выкл) по двум вводам +24 В DC;
- контроль напряжения питания по вводам в диапазоне 0 – 30 В;
- контроль тока потребления по вводам в диапазоне 0 – 6 А;
- прием дискретных логических сигналов (например, концевые выключатели открытия двери шкафа);
- управление сигнальными лампами (типа «светофор») шкафа;
- формирование логического сигнала разрешения проверки каналов измерения модулями тестирования;
- формирование общего сигнала неисправности шкафа.

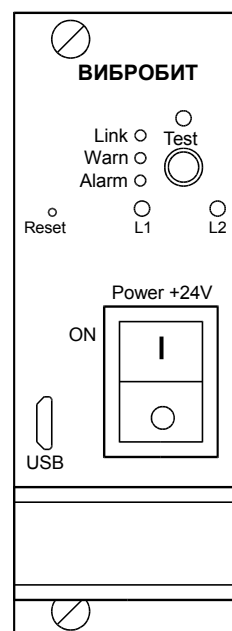
Модуль контроля питания ME540-PWC01-LC предназначен для установки в каркас блочный SR5.01-63HP-15MX-24DC, модуль ME540-PWC01-LD – SR5.01-42HP-10MX-24DC, SR5.01-84HP-20MX-24VDC.

3.1. Средства индикации и управления

Внешний вид лицевых панелей модулей контроля питания представлен на рисунке 1.



а) ME540-PWC01-LC



б) ME540-PWC01-LD

Рисунок 1. Внешний вид лицевых панелей модулей контроля питания

На лицевых панелях модулей контроля питания размещено:

- Тумблер включения ввода **'Power +24V'**:
 - Модуль ME540-PWC01-LC (рисунок 1а), ширина лицевой панели 7HP (35 мм) – отдельные тумблеры по каждому вводу;
 - Модуль ME540-PWC01-LD (рисунок 1б), ширина лицевой панели 6HP (30 мм) – общий тумблер для двух вводов;
- Светодиоды состояния вводов **'L1', 'L2'**:
 - Не светится – на ввод не подано напряжение +24 В;
 - Желтый – ввод выключен, на ввод подано напряжение +24 В;
 - Зеленый – ввод включен, напряжение и ток потребления по вводу в установленных пределах;
 - Красный – ввод включен, напряжения или тока потребления по вводу вышли за установленные пределы;

- Кнопка **'Test'** – при удержании включение/выключение режима тестирования;
- Светодиод **'Test'** – индикатор режима тестирования:
 - Зеленый – модуль поддерживает переключение в режим тестирования, режим тестирования выключен;
 - Желтый -- режим тестирования включен;
 - Красный – при включении режима тестирования произошла ошибка, режим тестирования выключен.

Под «режимом тестирования» понимается управление логическим сигналом 'LG TEST' типа открытый коллектор, который может использоваться при построении АСКВМ модулями тестирования как сигнал разрешения переключения каналов измерения для проверки в ручном или дистанционном (автоматическом) режиме.

Перевести сигнал 'LG TEST' в активное состояние возможно только с помощью кнопки **'Test'** на лицевой панели модуля, сбросить в неактивное состояние – кнопкой **'Test'** или командой по цифровым интерфейсам связи.

Модуль контроля питания ME540-PWC01-**LC**, ME540-PWC01-**LD** не имеют функциональных отличий между собой, кроме (рисунок 1):

- типа тумблера включения вводов;
- размеры лицевой панели по ширине, размещения светодиодов **'L1'**, **'L2'**.

3.2. Начало работы

3.2.1. Включение питания

Включение Модуля питания осуществляется подачей питания на один из входов +24В 'LINE #01 IN', 'LINE #02 IN' или '+24V'. Питание Модуля от вводов осуществляется через диоды для предотвращения перетоков между вводами.

По включению питания светодиод '**Alarm**' светиться красным цветом в течение одной секунды, модуль ожидает стабилизации напряжения питания (возможность источника питания обеспечить требуемый ток потребления). Затем, параметры работы модуля загружаются из энергонезависимой памяти.

Параметры работы разделены на секции:

- Идентификационные данные
- Системные параметры
- Параметры контроля уровней
- Калибровочные данные
- Параметры логической сигнализации
- Параметры интерфейсов связи

К каждой секции параметров работы в энергонезависимой памяти добавляется контрольная сумма, позволяющая проверить достоверность загруженных данных. Если вычисленная контрольная сумма не совпадает с записанной контрольной суммой в энергонезависимой памяти, то считается, что данные повреждены, и их использовать для работы модуля нельзя.

Каждая секция в энергонезависимой памяти имеет основное и резервное размещение. Если секция параметров из основной секции прочитана с ошибкой, то предпринимается попытка считывания данных из резервной области энергонезависимой памяти.

Если по одной из секций параметров работы обнаружена ошибка (из основной и резервной секции), то работа модуля блокируется, на 6-ом логическом выходе будет присутствовать активный уровень сигнала, светодиод '**Alarm**' на лицевой панели будет светиться красным цветом независимо от настройки пользователем.

После включения питания (сброса) модуля работа логических выходов заблокирована на установленное время. Если работа логических выходов заблокирована, светодиод '**Warn**' мигает.

Допускается, «горячая» замена модуля в блочном каркасе без выключения питания.

3.2.2. Сброс модуля

При сбросе модуля производится аппаратный сброс микроконтроллера и выполняется последовательность действий, соответствующая включению питания. Причинами сброса модуля могут быть:

- Включение питания модуля
- Сброс по команде пользователя (кнопкой '**Reset**' на лицевой панели модуля или командой по цифровым интерфейсам связи)
- Снижение напряжения питания микроконтроллера (неисправность источника питания)
- Сброс по сторожевому таймеру в связи с «зависанием» программы микроконтроллера

Через отверстие на лицевой панели модуля, нажатием на потайную кнопку '**Reset**', установленную на плату модуля, пользователь может выполнить сброс модуля (подается логический сигнал на микроконтроллер, выполняющий аппаратный сброс микроконтроллера и всех периферийных устройств модуля).

3.2.3. Команда «Сохранить все параметры»

При поступлении по интерфейсам связи команды «Сохранить все параметры» в энергонезависимой памяти модуля, нормальная работа модуля останавливается, все логические выходы переводятся в неактивное состояние. Команда «Сохранить все параметры» может быть передана только по интерфейсу USB.

Длительность записи всех параметров в энергонезависимую память не более 10 секунд. Во время записи мигает светодиод '**Warn**'.

После завершения записи производится сброс модуля. Включение светодиода '**Alarm**' после завершения записи сигнализирует о возникшей ошибке.

Примечание. Команда «Сохранить все параметры» действует с учетом полученного уровня доступа на запись.

3.2.4. Доступ на запись

В модуле реализована процедура получения доступа на запись по цифровым интерфейсам связи для предотвращения непреднамеренного и преднамеренного изменения параметров работы, калибровочных данных модуля. Ограничения на операции чтения по цифровым интерфейсам связи не установлены.

Подробная информация представлена в документе ВШПА.421412.500.001 И1 «Аппаратура контрольно-измерительная «Вибробит 500». Инструкция по настройке. Описание общих функций модулей».

3.3. Структура модуля

Структурная схема модуля представлена на рисунке 2. Модуль питания разделен на интерфейсную часть, выполненную на базовой плате BV540.02-X-PIC32MZ и коммутационную, измерительную плату 'PWC01'.

На базовой плате размещен 32-разрядный микроконтроллер типа PIC32MZ, содержащий в своем составе: 12-разрядный АЦП; логические порты ввода/вывода; последовательные интерфейсы USB, UART; CAN, ОЗУ 512кБ; Flash память программ 2МБ.

На коммутационной плате 'PWC01' для каждого из каналов размещены: нормирующие цепи измерения напряжений, измерители тока, защитные цепи входной линии +24 В, а также, логическая схема сигнала включения тестирования.

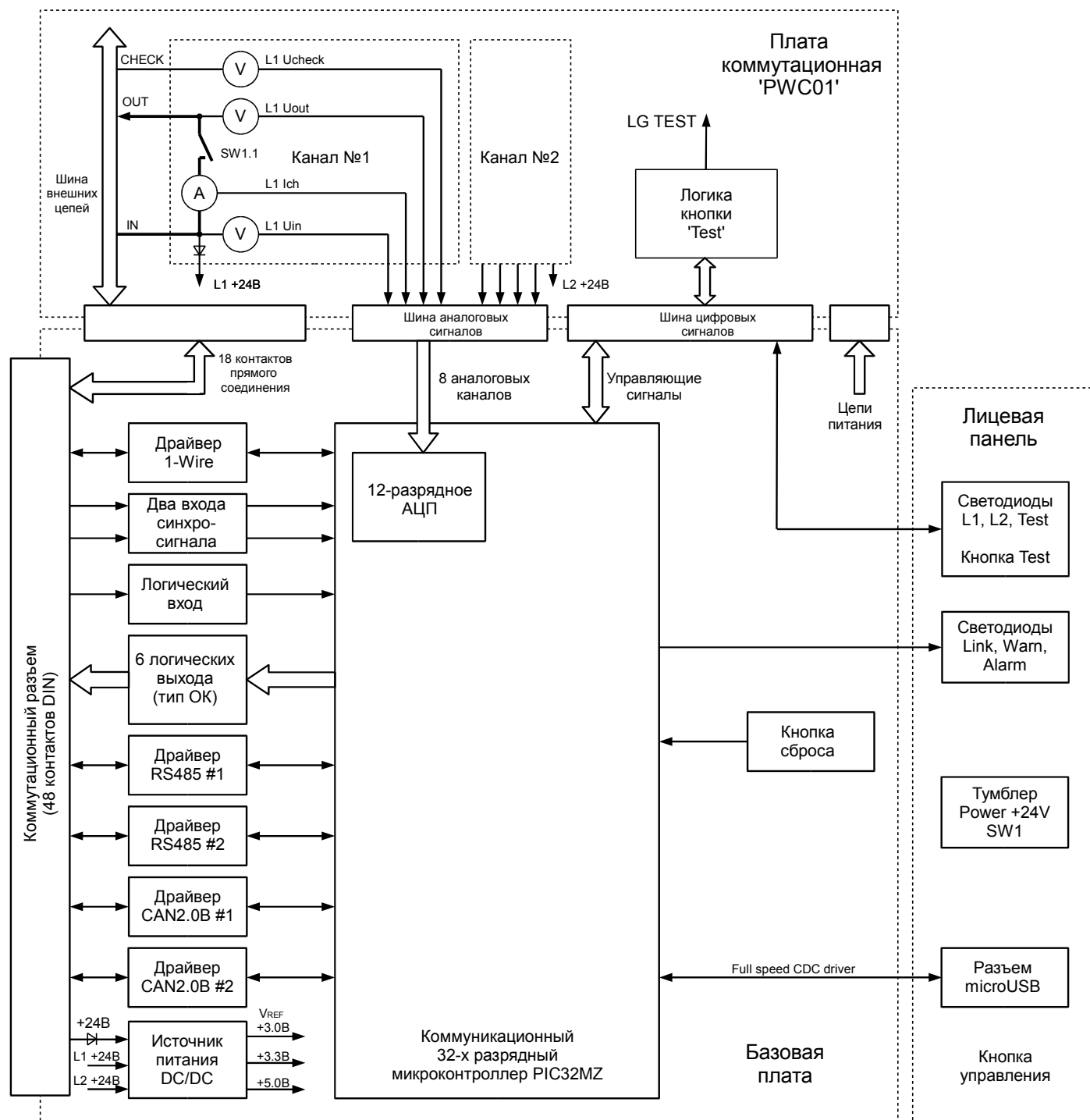


Рисунок 2. Структурная схема модуля

3.4. Контроль состояния модуля

К параметрам контроля состояния модуля относятся:

- Идентификационная информация (версия ПО, заводской номер модуля)
- Контрольные суммы настройки и калибровки модуля
- Системные величины и флаги сигнализации

3.4.1. Идентификационные данные

Идентификационные данные (ИД) модуля разделяются на четыре группы:

- Уникальный идентификатор модуля 'ID'
- Программное обеспечение
- Заводской номер год выпуска
- Конфигурация устройства

Подробная информация представлена в документе ВШПА.421412.500.001 И1 «Аппаратура контрольно-измерительная «Вибробит 500». Инструкция по настройке. Описание общих функций модулей».

3.4.2. Контрольные суммы CRC32 параметров модуля

Расчет контрольных сумм CRC32 по группам параметров, разделенных уровнем доступа, позволяет проводить контроль неизменности настроек (калибровочных данных) в ручном или автоматическом режиме. Модуль непрерывно проводит расчет контрольной суммы параметров с периодичностью около 4 секунд.

Подробная информация представлена в документе ВШПА.421412.500.001 И1 «Аппаратура контрольно-измерительная «Вибробит 500». Инструкция по настройке. Описание общих функций модулей».

3.4.3. Контроль состояния модуля

В модуле предусмотрены регистры, доступные по интерфейсам связи в режиме чтения:

- флагов глобального состояния 'sysGL', ошибок 'sysER', тревог 'sysWR'
- температуры платы (вблизи микроконтроллера), напряжение питания модуля
- загрузка процессора
- общий размер рабочей памяти и размер свободной памяти
- состояние логической сигнализации
- другие данные.

Подробная информация представлена в документе ВШПА.421412.500.001 И1 «Аппаратура контрольно-измерительная «Вибробит 500». Инструкция по настройке. Описание общих функций модулей».

3.5. Контроль вводов (линий) +24 В

При подаче питания на любой из вводов +24 В Модуль включается и выполняет измерения следующих параметров:

- напряжение на входе LINE #01 IN, LINE #02 IN (подача питания на ввод - линия)
- напряжение на выходе LINE #01 OUT, LINE #02 OUT (включение нагрузки)
- напряжение на контрольном входе LINE #01 CHECK, LINE #02 CHECK (дополнительный контроль)
- ток потребления, по каждому вводу (без учета собственного тока потребления Модулем)

По каждому вводу дополнительно выполняется расчет мощности нагрузки.

Пример контроля состояния вводов представлен на рисунке 3, флаги сигнализации по вводам - рисунок 4.

Параметр	Значение	Адрес
01. Линия 1		
01.1 Подано напряжение на линию	☒	0x3700
01.2 Состояние 'Включено'	☒	0x3700
01.3 Предупредительный сигнал (по одному из параметров)	☐	0x3700
01.4 Входное напряжение (на линии), В	23,87	0x3710
01.5 Выходное напряжение (на нагрузке), В	23,85	0x3714
01.6 Напряжение на контрольном входе, В	23,78	0x3718
01.7 Выходной ток, А	0,031	0x371C
01.8 Выходная мощность, Вт	0,74	0x3708
02. Линия 2		
02.1 Подано напряжение на линию	☒	0x3700
02.2 Состояние 'Включено'	☒	0x3700
02.3 Предупредительный сигнал (по одному из параметров)	☐	0x3700
02.4 Входное напряжение (на линии), В	22,89	0x3720
02.5 Выходное напряжение (на нагрузке), В	23,86	0x3724
02.6 Напряжение на контрольном входе, В	23,96	0x3728
02.7 Выходной ток, А	0,356	0x372C
02.8 Выходная мощность, Вт	8,50	0x370C

Рисунок 3. Пример контроля состояния вводов
в ПО ModuleConfigurator

Параметр	Значение	Адрес
Входное напряжение (линия)		
00. Подано напряжение на линию	☒	0x3704
01. Предупреждение - низкое напряжение	☐	0x3704
02. Предупреждение - высокое напряжение	☐	0x3704
Выходное напряжение (нагрузка)		
03. Подано напряжение на нагрузку	☒	0x3704
04. Предупреждение - низкое напряжение	☐	0x3704
05. Предупреждение - высокое напряжение	☐	0x3704
Напряжение на контрольном входе		
06. Подано напряжение	☒	0x3704
07. Предупреждение - низкое напряжение	☐	0x3704
08. Предупреждение - высокое напряжение	☐	0x3704
Ток на выходе		
09. Предупреждение - высокий ток потребления	☐	0x3704

Рисунок 4. Пример контроля флагов состояния ввода #01
в ПО ModuleConfigurator

Сигнализация состояния линий применяется для управления сигнальными светодиодами на лицевой панели модуля и формирования логической сигнализации (регистр 0x08 - 'ExpSersiveLG' плата PWC01).

3.5.1. Уставки контроля напряжения

Для каждой из цепей измерения напряжения предусмотрен набор параметров контроля:

- Контроль подачи питания на линии (детектирование - ниже чем)
- Предупредительный сигнал низкого напряжения
- Предупредительный сигнал высокого напряжения

Для каждой из уставок контроля напряжения должны быть указаны следующие параметры:

- Разрешить контроль
- Уровень контроля, В
- Задержка установки флага, сек
- Задержка сброса флага, сек

Пример настройки контроля напряжения для 'Линия 1. Входное напряжение' представлен на рисунке 5.

Параметр	Значение	Адрес
01. Контроль подачи питания на линии		
01.1 Разрешить контроль	☒	0x1900
01.2 Уровень контроля, В	5,0	0x1904
01.3 Задержка установки флага, сек	2,0	0x1901
01.4 Задержка сброса флага, сек	2,0	0x1902
02. Предупредительный сигнал низкого напряжения		
02.1 Разрешить контроль	☒	0x1908
02.2 Уровень контроля, В	22,0	0x190C
02.3 Задержка установки флага, сек	2,0	0x1909
02.4 Задержка сброса флага, сек	2,0	0x190A
03. Предупредительный сигнал высокого напряжения		
03.1 Разрешить контроль	☒	0x1910
03.2 Уровень контроля, В	26,0	0x1914
03.3 Задержка установки флага, сек	2,0	0x1911
03.4 Задержка сброса флага, сек	2,0	0x1912

Рисунок 5. Пример настройки уставок для 'Линия 1. Входное напряжение' в ПО ModuleConfigurator

3.5.2. Уставки контроля тока нагрузки

Для каждой линии (каждого ввода) предусмотрена уставка контроля повышенного тока нагрузки, по одной уставки на линию. Для каждой из уставок контроля тока должны быть указаны следующие параметры:

- Разрешить контроль
- Уровень контроля, А
- Задержка установки флага, сек
- Задержка сброса флага, сек

Пример настройки контроля тока для 'Линия 1. Выходной ток' представлен на рисунке 6.

Параметр	Значение	Адрес
01. Разрешить контроль	☒	0x1948
02. Уровень контроля, А	2,0	0x194C
03. Задержка установки флага, сек	2,0	0x1949
04. Задержка сброса флага, сек	2,0	0x194A

Рисунок 6. Пример настройки уставок для 'Линия 1. Выходной ток' в ПО ModuleConfigurator

3.5.3. Калибровка измерения напряжения, тока

Для каждой из измерительных цепей предусмотрена возможность коррекция измерений. Измерения в Модуле являются индикационными, требования к точности измерений не определены. При настройке модуля рекомендуется добиваться, чтобы приведенная к диапазону относительная погрешность измерений напряжения, тока была не хуже $\pm 5\%$.

Пример параметров калибровки для 'Линия 1. Входное напряжение' представлен на рисунке 7.

Параметр	Значение	Адрес
01. Постоянное смещение цепи измерения	0,000	0x0D04
02. Коэффициент коррекции измерения	1,1000	0x0D00
03. Минимальная измеряемая величина	0,100	0x0D08

Рисунок 7. Пример настройки уставок для 'Линия 1. Выходной ток' в ПО ModuleConfigurator

Расчет результирующего параметра, с учетом коэффициентов калибровки, выполняется по формуле:

$$P' = (P - K_1) \cdot K_2$$

Где

P' - Результирующее значение измеряемого параметра (напряжение, ток)

P - Исходное значение параметра

K₁ - Постоянное смещение цепи измерения

K₂ - Коэффициент коррекции измерения

При подстройке цепей измерения, в большинстве случаев достаточно применение коэффициента K₂, при этом K₁ = 0.

Минимально измеряемая величина K_м, это значение результирующего параметра, меньше которого результат всегда будет равен нулю.

Если K_м = 0, K₁ = 0, K₂ = 1 и измерительный вход находится в не подключенном состоянии (нет воздействия), значение P' (рисунок 5) соответствует постоянному смещению цепи измерения K₁.

K₂ является отношением истинного значения параметра к измеренному Модулем.

В Модуле предусмотрена возможность контроля первичных электрических величин сигнала на входах АЦП (рисунок 8).

Параметр	Значение	Адрес
00. Флаги состояния (Hex)	00012449	0x3704
01. Значения АЦП по линии 1		
01.1 Входное напряжение (на линии), В	1,973	0x3730
01.2 Выходное напряжение (на нагрузке), В	1,971	0x3734
01.3 Напряжение на контрольном входе, В	2,960	0x3738
01.4 Выходной ток, В	0,021	0x373C
02. Значения АЦП по линии 2		
02.1 Входное напряжение (на линии), В	2,972	0x3740
02.2 Выходное напряжение (на нагрузке), В	1,972	0x3744
02.3 Напряжение на контрольном входе, В	1,980	0x3748
02.4 Выходной ток, В	0,182	0x374C

Рисунок 8. Пример контроля сервисных данных по линиям в ПО ModuleConfigurator

3.6. Логическая сигнализация

Модуль имеет возможность формировать логические сигналы предупредительной и аварийного сигнализации. Для контроля за параметрами в модуле реализованы функции проверки величины измеряемого параметра и входы логических сигналов.

Подробная информация о логической сигнализации (входы, выходы, уставки) представлена в документе ВШПА.421412.500.001 И1 «Аппаратура контрольно-измерительная «Вибробит 500». Инструкция по настройке. Описание общих функций модулей».

3.6.1. Логические выходы

В модуле предусмотрено 6 логических выходов с открытым коллектором (активный уровень - ноль). Схемотехника логических входов предусматривает возможность непосредственного подключения обмоток реле. Работа логических выходов #01 - #06 настраивается пользователем по цифровым интерфейсам связи.

Если обнаружена ошибка контрольной суммы по одной из секций параметров работы модуля, на логическом выходе #06 будет присутствовать активный уровень сигнала, остальные логические выходы модуля останутся в неактивном состоянии.

Каждый логический выход может настраиваться в аналитическом виде с помощью логических правил. В логических операциях используются булевы функции над флагами состояния модуля.

3.6.2. Внутренние логические порты (виртуальные выходы)

В модуле предусмотрено 10 внутренних логических портов, настройка и работа которых аналогична логическим выходам.

Состояние логических портов напрямую не передается на логические выходы, но может использоваться в управлении работы функциями модуля (как сигнал маски 'ИЛИ' блокировки работы), участвовать в логической формуле логических выходов, использоваться.

Логический выход №15 может быть ассоциирован с работой светодиода 'Warn' на лицевой панели модуля, выход №16 - 'Alarm'.

3.6.3. Логические входы (аппаратные)

Логические входы предназначены для ввода в АСКВМ логических сигналов, состояние которых доступно для считывания по цифровым интерфейсам связи. В модуле предусмотрено 3 логических входа.

Дополнительные логические входы, при соответствующей настройке модуля, могут участвовать в формировании логических сигналов на логических выходах. Состояние логических входов отображается в регистре «Логические входы, физические 'InLogic' бит 0-15».

3.6.4. Логические входы (программные)

Командами по интерфейсам связи возможна установка битов регистра «Логические входы, программные 'InLogic' бит 16-32». Всего поддерживается 16 программных команд. Время удержания активного состояния на программных логических входах определяется в инженерных настройках.

При выполнении управляющих команд автоматически сбрасывается счетчик тайм-аута. Передача незарегистрированной команды переводит все программные логические порты в неактивное состояние.

3.6.5. Логический сигнал тестирования

Не реализовано в ПО модуля версии 01.00.00.

4. ЦИФРОВЫЕ ИНТЕРФЕЙСЫ УПРАВЛЕНИЯ

Модуль поддерживает пять независимых интерфейса управления:

- Два интерфейса RS485 с частичной реализацией протокола ModBus RTU (достаточной для управления)
- Два интерфейса CAN2.0B
- Интерфейс USB для настройки параметров работы модуля

Все интерфейсы могут работать одновременно, не мешая работе друг другу.

Внимание. Источник питания, микросхемы драйверов RS485 и CAN2.0B интерфейсов, интерфейс USB не имеют гальванической развязки.

Подробное описание работы интерфейсов, назначение регистров смотрите в документе ВШПА.421412.500.001 И1 «Аппаратура контрольно-измерительная «Вибробит 500». Инструкция по настройке. Описание общих функций модулей».

4.1. Интерфейс RS485

Для работы по интерфейсу RS485 на плате модуля предусмотрены микросхемы полудуплексного драйвера шины RS485. Обмен данными по интерфейсу RS485 выполняется согласно протоколу ModBusRTU с возможностью выбора скорости обмена из нескольких стандартных скоростей и адреса модуля на шине для каждого из интерфейсов.

4.2. Интерфейс CAN2.0B (базовые функции)

Интерфейс CAN2.0B предоставляет возможность передачи данных о результатах измерения, состоянии модуля, принимать данные от других модулей. CAN контроллер модуля работает в активном режиме, т.е. выдает dominant подтверждение принятых сообщений и может генерировать в шину CAN сообщения активного сброса (например, в случае неправильно указанной скорости обмена).

Все узлы на шине CAN должны иметь одинаковую скорость обмена. При увеличении скорости обмена физическая максимальная длина шины CAN уменьшается. Максимально допустимая длина шины CAN при скорости обмена 1000кбит/с составляет 40 метров, а для скорости 40кбит/с – 1000 метров. Интерфейсы CAN, реализованные в модуле, могут иметь разные скорости обмена.

4.3. Интерфейс USB

Интерфейс USB предназначен для контроля работы модуля и настройки параметров его работы. Разъем интерфейса microUSB расположен на лицевой панели модуля. Режим работы USB интерфейса Device, с поддержкой виртуального COM порта. При настройке модуля через USB интерфейс на персональном компьютере должны быть установлены драйвера виртуального COM порта.

Протокол обмена по USB интерфейсу ModbusRTU с адресом устройства 0xF7.

4.4. Параметры настройки и текущее состояние модуля (таблицы адресов)

Подробное описание и назначение регистров общих для всех модулей функций смотрите в документе ВШПА.421412.500.001 И1 «Аппаратура контрольно-измерительная «Вибробит 500». Инструкция по настройке. Описание общих функций модулей».

В данном разделе представлено только часть регистров, определенные типом модуля.

Таблица 2. Регистры настройки уставок контроля

Название	Обозначение	Тип (байт)	Адрес (Hex)	Прим.
Линия 1. Входное напряжение		Struct (0x18)	0x1900	
Контроль подачи питания		Struct (0x08)		
Разрешить контроль (0 - контроль выключен)	EnableControl	Byte (1)	0x00	
Задержка установки флага (по 0,1 сек)	TimeOutSet	Byte (1)	0x01	
Задержка сброса флага	TimeOutReset	Byte (1)	0x02	
Резерв, должен равняться нулю	ReservUC	Byte (1)	0x03	
Уровень контроля	ValueControl	Float (4)	0x04	
Предупредительный сигнал низкого напряжения		Struct (0x08)	0x1908	
Предупредительный сигнал высокого напряжения		Struct (0x08)	0x1910	
Линия 1. Выходное напряжение		Struct (0x18)	0x1918	
Линия 1. Вход контроля напряжения		Struct (0x18)	0x1930	
Линия 1. Выходной ток. Предупредительный сигнал высокого тока потребления		Struct (0x08)	0x1948	
Линия 2. Входное напряжение		Struct (0x18)	0x1950	
Линия 2. Выходное напряжение		Struct (0x18)	0x1968	
Линия 2. Вход контроля напряжения		Struct (0x18)	0x1980	
Линия 2. Выходной ток. Предупредительный сигнал высокого тока потребления		Struct (0x08)	0x1998	
Команда сохранения параметров в энергонезависимой памяти модуля (адрес 0xFF06)		Byte (1)	0x1E	

Примечания:

- 1 Изменение параметров доступно только при блокировке логической сигнализации с уровнем доступа L2.

Таблица 3. Регистры калибровки каналов измерения напряжения, тока

Название	Обозначение	Тип (байт)	Адрес (Hex)	Прим.
Линия 1. Входное напряжение		Struct (0x10)	0x0D00	
Кoeffициент коррекции измерения	Coeff	Float (4)	0x00	
Постоянное смещение цепи измерения	Offset	Float (4)	0x04	
Минимальная измеряемая величина	ValueMin	Float (4)	0x08	
Резерв, должен равняться нулю	Reserv	Float (4)	0x0C	
Линия 1. Выходное напряжение		Struct (0x10)	0x1918	
Линия 1. Вход контроля напряжения		Struct (0x10)	0x1930	
Линия 1. Выходной ток		Struct (0x10)	0x1948	
Линия 2. Входное напряжение		Struct (0x10)	0x1950	
Линия 2. Выходное напряжение		Struct (0x10)	0x1968	
Линия 2. Вход контроля напряжения		Struct (0x10)	0x1980	
Линия 2. Выходной ток		Struct (0x10)	0x1998	
Команда сохранения параметров в энергонезависимой памяти модуля (адрес 0xFF06)		Byte (1)	0x19	

Примечания:

- 1 Изменение параметров доступно только при блокировке логической сигнализации с уровнем доступа L2.

Таблица 4. Регистры контроля состояния модуля

Название	Обозначение	Тип (байт)	Адрес (Hex)	Прим.
Состояние линий (вводов)	Status	ULong (4)	0X3700	
Линия 1				
На линию подано напряжение	Line_1_IsPower	бит 0		
Состояние 'Включено'	Line_1_SwitchOn	бит 1		
Предупредительный сигнал (по одному из параметров)	Line_1_Alarm	бит 2		
резерв, равен 0		бит 3-7		
Линия 2				
На линию подано напряжение	Line_2_IsPower	бит 8		
Состояние 'Включено'	Line_2_SwitchOn	бит 9		
Предупредительный сигнал (по одному из параметров)	Line_2_Alarm	бит 10		
резерв, равен 0		бит 11-31		
Состояние сигнализации	ControlState	ULong (4)	0X3704	
Линия 1. Входное напряжение				
Подано напряжение на линию	InVolt_IsPower	бит 0		
Предупреждение - низкое напряжение	InVolt_WL	бит 1		
Предупреждение - высокое напряжение	InVolt_WH	бит 2		
Линия 1. Выходное напряжение (нагрузка)				
Подано напряжение на линию	OutVoltIs_Power	бит 3		
Предупреждение - низкое напряжение	OutVoltIs_WL	бит 4		
Предупреждение - высокое напряжение	OutVoltIs_WH	бит 5		
Линия 1. Напряжение на контрольном входе				
Подано напряжение на линию	CheckVoltIs_Power	бит 6		
Предупреждение - низкое напряжение	CheckVoltIs_WL	бит 7		
Предупреждение - высокое напряжение	CheckVoltIs_WH	бит 8		
Линия 1. Предупреждение - высокий ток потребления	OutCurr_WH	бит 9		
Линия 2. Входное напряжение				
Подано напряжение на линию	InVolt_IsPower	бит 10		
Предупреждение - низкое напряжение	InVolt_WL	бит 11		
Предупреждение - высокое напряжение	InVolt_WH	бит 12		
Линия 2. Выходное напряжение (нагрузка)				
Подано напряжение на линию	OutVoltIs_Power	бит 13		
Предупреждение - низкое напряжение	OutVoltIs_WL	бит 14		
Предупреждение - высокое напряжение	OutVoltIs_WH	бит 15		
Линия 2. Напряжение на контрольном входе				
Подано напряжение на линию	CheckVoltIs_Power	бит 16		
Предупреждение - низкое напряжение	CheckVoltIs_WL	бит 17		
Предупреждение - высокое напряжение	CheckVoltIs_WH	бит 18		
Линия 2. Предупреждение - высокий ток потребления	OutCurr_WH	бит 19		
резерв, равен 0		бит 20-31		

Продолжение таблицы 4

Название	Обозначение	Тип (байт)	Адрес (Hex)	Прим.
Результаты измерений				
Линия 1. Выходная мощность, Вт	L1_OutDC_Power	Float (4)	0X3708	
Линия 2. Выходная мощность, Вт	L2_OutDC_Power	Float (4)	0X370C	
Линия 1. Входное напряжение (на линии), В	L1_Vin	Float (4)	0X3710	
Линия 1. Выходное напряжение (на нагрузке), В	L1_Vout	Float (4)	0X3714	
Линия 1. Напряжение на контрольном входе, В	L1_Vcheck	Float (4)	0X3718	
Линия 1. Выходной ток, А	L1_Iout	Float (4)	0X371C	
Линия 2. Входное напряжение (на линии), В	L2_Vin	Float (4)	0X3720	
Линия 2. Выходное напряжение (на нагрузке), В	L2_Vout	Float (4)	0X3724	
Линия 2. Напряжение на контрольном входе, В	L2_Vcheck	Float (4)	0X3728	
Линия 2. Выходной ток, А	L2_Iout	Float (4)	0X372C	
Напряжения на входах АЦП, В				
Линия 1. Входное напряжение (на линии)	L1_ADC_Vin	Float (4)	0X3730	
Линия 1. Выходное напряжение (на нагрузке)	L1_ADC_Vout	Float (4)	0X3734	
Линия 1. Напряжение на контрольном входе	L1_ADC_Vcheck	Float (4)	0X3738	
Линия 1. Выходной ток	L1_ADC_Iout	Float (4)	0X373C	
Линия 2. Входное напряжение (на линии)	L2_ADC_Vin	Float (4)	0X3740	
Линия 2. Выходное напряжение (на нагрузке)	L2_ADC_Vout	Float (4)	0X3744	
Линия 2. Напряжение на контрольном входе	L2_ADC_Vcheck	Float (4)	0X3748	
Линия 2. Выходной ток	L2_ADC_Iout	Float (4)	0X374C	

Примечания:

- 1 Регистры доступны только для чтения.

4.4.1. Управляющие команды

Для выполнения управляющих команд предусмотрено несколько зарезервированных регистров. Команды управления исполняются только при индивидуальной записи в каждый из регистров (невозможно исполнение нескольких команд за одну транзакцию данных).

Таблица 5. Список специальных управляющих регистров для модуля измерительного ME540-PWC01-LC(LD)

Адрес регистра (Hex)	Записываемое значение (Hex)	Действие	Прим.
0xFF06		Запись параметров работы в энергонезависимую память модуля	
	0x19	Калибровка каналов измерения напряжения, тока	L2
	0x1E	Параметры уставок контроля	L2

5. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Специализированной программой для настройки модуля является ПО ModuleConfigurator, которая имеет удобный интерфейс и возможность доступа ко всем параметрам модуля. Для работы программы настройки необходимо подключить модуль к персональному компьютеру через USB интерфейс.

Основные особенности программы:

- Возможность наблюдения в реальном времени текущих показаний индикатора и сигнализации;
- Настройка всех параметров каналов измерения, интерфейсов связи и общих параметров модуля;
- Генерация текстового отчета настроек логической сигнализации и всего модуля в целом;
- Загрузка/сохранение настроек в файл;
- Калибровка входа;
- Калибровка унифицированного выхода и тестового сигнала.

Программное обеспечение ModuleConfigurator доступно для загрузки с официального сайта ООО НПП «Вибробит» www.vibrobit.ru, раздел «Поддержка».

Подробное описание работы с ПО ModuleConfigurator представлено в «ВШПА.421412.300.001 34 Вибробит Module Configurator. Руководство оператора.»

Перед соединением с модулем в ПО ModuleConfigurator необходимо выбрать настройку из файла ME540-PWC01-R01.xml.

ПРИЛОЖЕНИЯ

А. Расположение органов регулировки на плате модуля

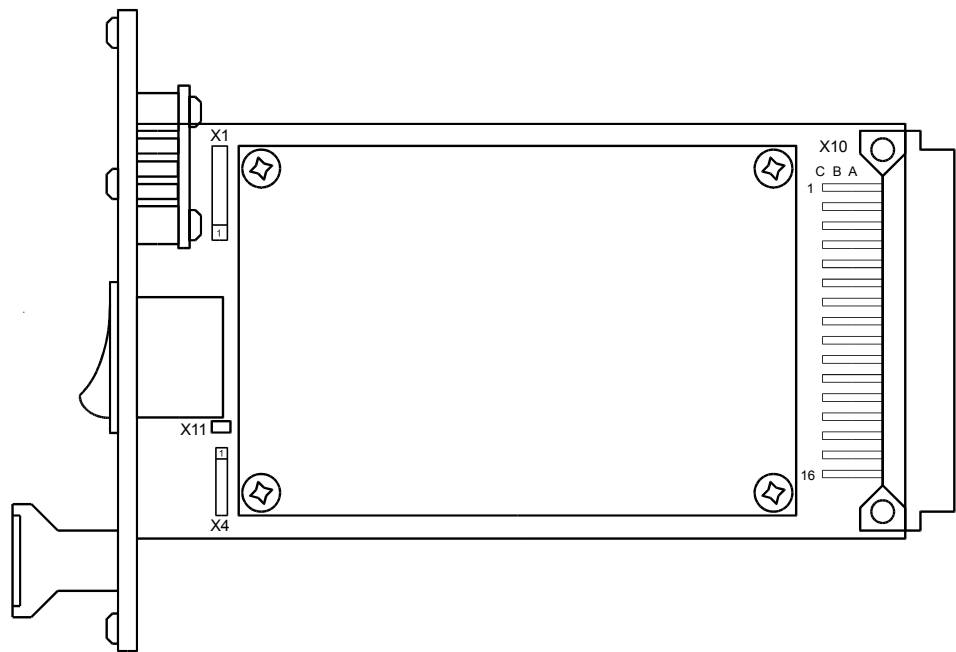


Рисунок 9. Расположение элементов на плате модуля

Назначение разъемов

Обозначение	Назначение
X10	Основной коммутационный разъем
X4	Диагностический интерфейс I ² C, служебный
X1	Программирование микропроцессора, служебный

В. Назначение контактов коммутационных разъемов модуля

Таблица В.1 - Назначение контактов разъема X10 модуля питания

Номер контакта	Обозначение	Назначение	Прим.
A1, B1, C1 A16, B16, C16	GND	Общий	
A2, B2, C2	+24V	Вход напряжения питания +24В (при питании базовой платы модуля через разъем X10)	
A3, B3, C3	LINE #01 IN	Линия #01, вход +24В (от внешнего источника)	
A4, B4, C4	LINE #01 OUT	Линия #01, выход +24В (к модулям системы)	
A5, B5, C5	LINE #02 IN	Линия #02, вход +24В (от внешнего источника)	
A6, B6, C6	LINE #02 OUT	Линия #02, выход +24В (к модулям системы)	
A7, B7	FG	Контакт заземления	
C7	+24B DC	Объединенный по линиям #01, #02 выход +24В, 100мА	
A8	CHECK #01 +24V	Дополнительный вход #01 контроля постоянного напряжения +24В	
B8	CHECK #02 +24V	Дополнительный вход #02 контроля постоянного напряжения +24В	
C8	LG TEST	Логический выход разрешения тестирования	3
A9	Logic IN 01	Логический вход #01	
B9	Logic Sync 01	Вход синхронизации #01 (логический вход #02)	
C9	Logic Sync 02	Вход синхронизации #01 (логический вход #03)	
A10	Logic OUT 01	Логический выход #01	1
B10	Logic OUT 02	Логический выход #02	1
C10	Logic OUT 03	Логический выход #03	1
A11	Logic OUT 04	Логический выход #04	1
B11	Logic OUT 05	Логический выход #05	1
B11	Logic OUT 06	Логический выход #06	1, 2
A12	1W DATA EXT	Линия MicroLan позиции блочного каркаса (данные)	3
B12	CAN1-H	Интерфейс CAN #01, линия H	
C12	CAN1-L	Интерфейс CAN #01, линия L	
A13	1W GND EXT	Линия MicroLan позиции блочного каркаса (общий)	
B13	CAN2-H	Интерфейс CAN #02, линия H	
C13	CAN2-L	Интерфейс CAN #02, линия L	
A14	CAN-GND	Интерфейс CAN, общий	
B14	1-RS485-A(+)	Интерфейс RS485 #01, линия A	
C14	1-RS485-B(-)	Интерфейс RS485 #01, линия B	
A15	RS485-GND	Интерфейс RS485, общий	
B15	2-RS485-A(+)	Интерфейс RS485 #02, линия A	
C15	2-RS485-B(-)	Интерфейс RS485 #02, линия B	

Примечания:

1. Логика работы определяется при настройке модуля.
2. При ошибке чтения параметров из энергонезависимой памяти будет присутствовать активный уровень. Рекомендуется назначать все сигналы неисправности модуля (тест датчиков и т.д.) на данный выход.
3. Функция не реализована.

Список таблиц

Таблица 1 - Основные параметры модуля контроля питания ME540-PWC01-LC, ME540-PWC01-LD.....	6
Таблица 2. Регистры настройки уставок контроля.....	17
Таблица 3. Регистры калибровки каналов измерения напряжения, тока.....	18
Таблица 4. Регистры контроля состояния модуля.....	19
Таблица 5. Список специальных управляющих регистров для модуля измерительного ME540-PWC01-LC(LD).....	20

