

СИСТЕМА МОНИТОРИНГА И ДИАГНОСТИКИ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ
ТРАНСФОРМАТОРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

TDM

EAC



Базовый модуль системы мониторинга

**MAIN MONITOR
MO**

Руководство по эксплуатации

ВЦ.424999.016 РЭ

г. Пермь

Оглавление

1. Назначение и техническое описание.....	3
1.1 Назначение модуля	3
1.2 Основные технические параметры.....	3
1.3 Описание работы модуля (функция само диагностирования)	3
1.3.1 Работа светодиодов (функция само диагностирования).....	4
1.3.2 Работа реле	4
1.3.3 Проверка временных параметров модуля	4
1.3.4 Регистрация данных.....	4
2. Установка параметров модуля.....	5
2.1 Описание настройки параметров модуля из программы	5
2.1.1 Блок управляющих кнопок	5
2.1.2 Настройка "Параметры прибора"	5
2.1.3 Настройка "Параметры связи"	6
2.1.4 Настройка "Модули"	7
2.1.5 Настройка "Регистрация"	8
2.1.6 Настройка "Передача данных"	9
2.1.7 Настройка "Расчет Тннт"	10
3. Техническое состояние, устранение возможных неисправностей	11
3.1 Порядок действий для проверки технического состояния модуля	11
3.2 Устранение обнаруженных неисправностей	11
3.2.1 Нет связи с модулем	11
3.2.2 Дата и время не соответствует текущему времени более чем на 5 минут	11
3.2.3 Модуль выдает ошибку работы с Flash памятью	11

1. Назначение и техническое описание

1.1 Назначение модуля

Модуль имеет функциональное обозначение «Main Monitor».

Он является базовым модулем для всех технических средств системы TDM и необходим для использования во всех модификациях системы, и в первую очередь предназначен для организации связи между остальными модулями системы TDM, включенными в поставку, и с АРМ подстанции (трансформатора).

В модуле M0 предусмотрены:

- несколько измерительных каналов для регистрации аналоговых сигналов от датчиков технологических параметров. В основном это касается температуры трансформатора, окружающей среды и влажности воздуха, регистрация которых необходима для использования в системах минимальной конфигурации;
- сигнальные реле, предназначенные для управления внешней сигнализацией. Они могут включаться как самим модулем M0, так и любым другим модулем системы "TDM", контролирующим критические параметры работы трансформатора. Это сделано для того, чтобы уменьшить время реакции системы на результаты работы экспертной параметрической диагностики.

1.2 Основные технические параметры



№	Наименование	Тип	Диапазон
1. Входные сигналы			
1.1	Температура RTD 0.1	Pt100	-60 ÷ +150
1.2	Температура RTD 0.2	Pt100	-60 ÷ +150
1.3	Температура RTD 0.3	Pt100	-60 ÷ +150
1.4	Температура RTD 0.4	Pt100	-60 ÷ +150
1.5	Влажность воздуха Hm	SHM-1	0 ÷ 100%
2. Выходные сигналы модуля			
2.1	Выходное реле R 0.1	Перек. контакт	0 ÷ 5A
2.2	Выходное реле R 0.2	Откр. контакт	0 ÷ 5A
2.3	Выходное реле R 0.3	Откр. контакт	0 ÷ 5A
2.4	Выходное реле R 0.4	Откр. контакт	0 ÷ 5A
3. Индикаторы на лицевой панели модуля			
3.1	Alarm (Авария)	Красный	Предаварийное
3.2	Warning (Тревога)	Желтый	Ухудшенное
3.3	Status (Состояние)	Зеленый	
3.4	Heater (Нагреватель)	Зеленый	
3.5	F (Функции настройки)	Зеленый	
4. Информационные каналы связи			
4.1	Оптика MMF, или SMF	По выбору	
4.2	Интерфейс USB	Для PC	
4.3	1 RS-485	Для SCADA	
4.4	2 RS-485	Доп. приборы	
4.5	Терминал настройки	Опция	

1.3 Описание работы модуля (функция само диагностирования)

Модуль включается сразу после подачи питания. При подключении происходит инициализация компонентов модуля и осуществляется тестирование. Если при загрузке и тестировании модуля выявлены неполадки, отображается информация об ошибке.

Далее модуль переходит в режим мониторинга.

У всех включенных в систему «TDM» модулей проверяются текущие временные параметры, если они не совпадают более чем на 2 секунды со временем модуля, то происходит их обновление.

Модуль также может передавать различные параметры регистрации от одного модуля другому.

Регистрация собственных каналов измерения и их анализ происходит непрерывно.

Запись зарегистрированных данных в память модуля происходит через определенный интервал времени (задается отдельно) или по срабатыванию условий.

Все данные измерений сохраняются в энергонезависимой памяти модуля. При полном заполнении энергонезависимой памяти модуль удаляет самые старые данные. Объем удаляемых данных соответствует объему новых сохраняемых данных. В связи с этим рекомендуется считывать всю информацию из модуля не реже, чем раз в месяц во избежание потери данных.

1.3.1 Работа светодиодов (функция само диагностирования)

Светодиоды "Alarm" и "Warning" включаются в соответствии с диагностическими правилами системы "TDM" или при выходе регистрируемых параметров за пороги.

Светодиод "Status" имеет 4 режима работы:

- Светодиод включен – модуль работает в нормальном режиме;
- Светодиод выключен – модуль выключен или имеются проблемы в работе модуля;
- Светодиод медленно моргает (примерно 1 раз в секунду) – нет ответа от одного или более модулей в системе TDM;
- Светодиод быстро моргает (примерно 2-3 раза в секунду) – верхний уровень выставил режим "Пауза".

Светодиод "Heater" сигнализирует о срабатывании реле "R 0.4"

Светодиод "F" сигнализирует о срабатывании специальных функций.

1.3.2 Работа реле

Реле "R 0.1" включается в случае или при тестировании компонентов модуля не обнаружено неисправностей. Если модуль не прошел тестирование, то реле остается в первоначальном положении и в регистрах модуля отображается информация об ошибке.

Реле "R 0.2" и "R 0.3" соответствуют режимам "Alarm" и "Warning", включаются в соответствии с диагностическими правилами системы "TDM" или при выходе регистрируемых параметров за пороги.

Реле "R 0.4" отвечает за включение обогревателя. Включается по температуре внутреннего датчика в зависимости от настроек меньше 10 градусов или больше 50 градусов.

1.3.3 Проверка временных параметров модуля

У всех включенных в систему «TDM» модулей проверяются текущие временные параметры. Если они не совпадают более чем на 2 секунды со временем модуля, то происходит их обновление.

Если на каком-либо модуле или подключенном оборудовании не требуется контроль временных параметров, то конкретное устройство необходимо подключать в настройках как "Virtual Device" (при необходимости связи с верхним уровнем через модуль M0) или не подключать совсем.

1.3.4 Регистрация данных

Регистрация собственных каналов измерения, их анализ и передача данных регистрации на верхний уровень происходит непрерывно.

Запись зарегистрированных данных в память модуля происходит через определенный интервал времени (задается отдельно) или по срабатыванию условий.

2. Установка параметров модуля

Все параметры при первом включении модуля устанавливаются по умолчанию. Но для корректной работы системы “TDM” требуется правильная установка текущих даты/времени и других параметров измерения. Параметры можно установить из программ “СКИ”, “INVA”.

Установки сохраняются в памяти модуля до тех пор, пока не будет выполнена новая корректировка. Отключение напряжения питания не приводит к потере установок модуля.

2.1 Описание настройки параметров модуля из программы

Настройки модуля осуществляется из программ “СКИ”, “INVA” или отдельной настроечной программы с компьютера через интерфейсы RS-485, TCP/IP или USB. Рекомендуется для настройки интерфейсов и адреса модуля использовать протокол USB, так как его параметры жестко определены и другие установки модуля не влияют.

Окно настройки модуля разбито на четыре вкладки:

- “параметры прибора” (основные параметры модуля);
- “модули” (модули, подключенные к системе);
- “регистрация” (настройка каналов регистрации данных);
- “передача данных” (передача данных от модуля к модулю).

2.1.1 Блок управляющих кнопок

Справой стороны окна расположен блок управляющих кнопок, одинаковый для всех вкладок:

- **“Загрузить в модуль”** – загрузить параметры в модуль (обязательно должен быть введен пароль администратора на первой вкладке).
- **“Закрыть”** – закрыть окно с параметрами модуля.
- **“Сохранить”** – сохранить параметры модуля в память программы.
- **“Загрузить”** – загрузить параметры модуля из памяти программы.

2.1.2 Настройка “Параметры прибора”

Вкладка “Параметры прибора” выглядит следующим образом (см. рисунок 2.1).

Настройки модуля "Main Monitor" ARM9(Cut)

Параметры прибора | Параметры связи | Модули | Регистрация | Передача данных | Расчет Тннт

Система мониторинга
Наименование:

Модуль
Заводской №:
Версия прошивки:

Управление Реле
Alarm:
Warning:
Охлаждение/обогрев:

Параметры сохранения
Интервал сохранения данных не менее, сек:
не более, мин:
Учитывать результаты диагностики: ☐

Объект
Тип объекта:
Класс напряжения:
Марка:
Серийный номер:
Система защиты масла:
Год выпуска:
Трансформатор/Автотрансформатор
Потери холостого хода, кВт:
Потери короткого замыкания, кВт:
Шунтирующий реактор
Полные потери, кВт:
Частота сети, Гц:
Мониторинг:

Загрузить в модуль
Закрыть
Сохранить
Загрузить

Рисунок 2.1 Вкладка “Параметры прибора”

Наименование объекта: наименование объекта мониторинга (максимум 38 символов), справочная информация предназначена для удаленной идентификации объекта мониторинга.

Заводской №: заводской номер системы “TDM”, справочная информация предназначена для удаленной идентификации системы “TDM”.

Версия прошивки: версия программного обеспечения модуля (версия прошивки, указанная на рисунке, может отличаться от версии прошивки в поставляемом модуле). Если версия прошивки подсвечена красным, то значит, существующая прошивка устарела и может некорректно работать с данной версией программного обеспечения.

Реле: настройка режима срабатывания реле модуля

- “выкл” - реле не срабатывает;
- “вкл” - реле срабатывает как от внешних модулей, так и от нулевого модуля;
- “внешние модули” - реле срабатывает только от внешних модулей;
- “нулевой модуль” - реле срабатывает только от нулевого модуля.

Параметры сохранения:

- Интервал не более – интервал сохранения данных в модуле (рекомендуемое значение 360 мин);
- Интервал не менее – минимальный интервал сохранения данных.

Учитывать результаты диагностики – при возникновении какого-либо события, связанного с результатами диагностики, будет автоматически сохранены текущие данные модуля.

Объект: параметры объекта мониторинга.

Мониторинг: включен или выключен опрос каналов данных, разрешенных на вкладке «Регистрация».

Частота, Гц: частота контролируемой сети в Гц.

Пароль администратора: пароль, необходимый для записи параметров в память модуля. Если пароль введен неправильно, то запись параметров в память модуля не будет осуществлена. Считать параметры модуля можно без пароля. Пароль администратора по умолчанию – **5421**.

2.1.3 Настройка “Параметры связи”

Вкладка “Параметры связи” отвечает за настройку интерфейсов связи и параметров протоколов.

Рисунок 2.2 Вкладка “Параметры связи”

RS485: отвечает за настройку 3-х интерфейсов RS485 (параметры по умолчанию 115200, 8n1). Флаг “Задержка передачи данных” отвечает за задержка модуля перед ответом на команду.

Ethernet: настройка IP адреса, маски подсети, шлюза и активация портов. Флаг “Контроль состояния” отвечает за перезагрузку модуля, если нет связи с верхним уровнем в течении N минут. Если N=0, то контроллер игнорирует этот параметр.

Modbus: настройка протокола обмена modbus (параметры по умолчанию: адрес 1, modbus rtu). Флаг “Прямая связь с модулями” включает режим трансляции команд в другие модули и позволяет программе верхнего уровня напрямую обращаться к другим модулям. Внимание, для данного режима необходимо, чтобы все модули, подключенные к данному интерфейсу, имели уникальные номера. (например, ПО Инва).

2.1.4 Настройка “Модули”

Вкладка “Модули” определяет, какие модули подключены к системе (см. рисунок 2.3).

Модуль	Адрес модуля	Скорость, бит/сек	Интервал опроса (сек)	Интерфейс	Параметр 1	Параметр 2
1 M3 - Bushing Monitor	10	115200	60	Local	0	0
2 M4 - PD Monitor (v3)	20	115200	60	Local	0	0
3 Hydran 1008	6	115200	60	RS485-2	0	0
4 нет	1	115200	300	Local	0	0
5 нет	1	115200	300	Local	0	0
6 нет	1	115200	300	Local	0	0
7 нет	1	115200	300	Local	0	0
8 нет	1	115200	300	Local	0	0
9 нет	1	115200	300	Local	0	0
10 нет	1	115200	300	Local	0	0
11 нет	1	115200	300	Local	0	0
12 нет	1	115200	300	Local	0	0
13 нет	1	115200	300	Local	0	0
14 нет	1	115200	300	Local	0	0
15 нет	1	115200	300	Local	0	0

Рисунок 2.3 Вкладка “Модули”

Всего может быть подключено до пятнадцати модулей.

Модуль: наименование модуля (выбирается из списка доступных)

Адрес модуля: адрес модуля в системе

Скорость: скорость обмена данными между модулями (по умолчанию 115200 бит/с)

Интервал опроса: интервал считывания параметров с модуля (по умолчанию 300 с). Вне зависимости от установленного интервала опроса модуля каждые 60 с проверяется статус модулей, сверяется дата и время модулей с M0, считываются данные об ошибках модулей. Если время в модулях и в M0 различается более чем на 2 с, то происходит автоматическая установка правильного времени в модуль.

Интерфейс: интерфейс передачи данных, к которому подключен модуль.

Параметр 1, Параметр 2: дополнительные параметры для обработки данных с модулей.

Внимание!!! Не рекомендуется устанавливать интервал опроса модуля менее 60 с. По умолчанию он равен 300 с.

Внимание!!! Скорость обмена данными между модулями по умолчанию равна 115200 бит/с.

Внимание!!! Адреса модулей в системе должны различны.

Справа расположены кнопки для быстрой настройки модулей, подключенных к системе "TDM":

"Сбросить все" – удалить из списка все модули;

"P034" – настроить список модулей в соответствии с системой "TDM-P034";

"P0345" – настроить список модулей в соответствии с системой "TDM-P0345";

" + M1 " – добавить в список модуль M1;

" + M2 " – добавить в список модуль M2;

" + M3 " – добавить в список модуль M3;

" + M4 " – добавить в список модуль M4;

" + LTC Monitor " – добавить в список модуль LTC Monitor;

" + M10 " – добавить в список модуль M10;

" + Global Time " – добавить в список модуль Global Time;

"Автонастройка параметров модулей" – назначить модулям из списка параметры связи по умолчанию.

Кроме обычных названий в списке модулей присутствуют виртуальные (Virtual Local, Virtual RS485-1, Virtual RS485-2, Virtual RS485-3). Эти модули предназначены для доступа к устройствам программ верхнего уровня без контроля со стороны модуля M0.

2.1.5 Настройка "Регистрация"

Вкладка "Регистрация" определяет, какие каналы будут опрашиваться нулевым модулем (см. рисунок 2.4).

Настройки модуля "Main Monitor" ARM9(Cut)

Параметры прибора | Параметры связи | Модули | **Регистрация** | Передача данных | Расчет Тнтт

Измерение "Вибрации"

☐ Вибрация 1 ☐ Вибрация 2 ☐ Вибрация 3 ☐ Вибрация 4 ☐ Сгруппировать

Измерение "Универсальные 1"

☐ Универсальный 1 ☐ Универсальный 3 ☐ Универсальный 5 ☐ Сгруппировать

☐ Универсальный 2 ☐ Универсальный 4 ☐ Универсальный 6 ☐ Сгруппировать

Измерение "Тока"

☐ Ток А ☐ Ток В ☐ Ток С ☐ Сгруппировать

Измерение "Напряжения"

Напряжение А: Напряжение В: Напряжение С: ☐ Сгруппировать

Измерение "Температуры" и "Влажности"

☒ Температура 1 ☒ Температура 2 ☒ Температура 3 ☐ Температура 4 ☐ Температура 5

☐ Температура 6 ☒ Температура 7 ☒ Т.модуля ☒ Влажность

Данные

☐ Сигнал ☐ Спектр ☐ Гармоники

Вибрация 1

Параметр	Значение	Порог	Статус	Режим	Тип	Результат	Время	Уровень
Номер датчика	0	Порог 1	выкл	больше	Внимание	Инфо	0 сек	0,00000
Чувствительность датчика, мВ/г	141,00000	Порог 2	выкл	больше	Внимание	Инфо	0 сек	0,00000
Граничная частота в спектре, Гц	2560	Порог 3	выкл	больше	Внимание	Инфо	0 сек	0,00000
Число точек регистрации	1024	Порог 4	выкл	больше	Внимание	Инфо	0 сек	0,00000
Сохранять при изменении на, мм/с	0,00	Порог 5	выкл	больше	Внимание	Инфо	0 сек	0,00000
		Порог 6	выкл	больше	Внимание	Инфо	0 сек	0,00000

Загрузить в модуль

Закрыть

Сохранить

Загрузить

Рисунок 2.4 Вкладка "Регистрация"

Любой канал в модуле можно включить или исключить из измерения. Для этого необходимо поставить "галочку" напротив нужного канала.

Если выбрать наименование канала, то его параметры появятся справа или внизу окна:

- **Номер датчика**, подключенного к каналу (справочно)
- **Чувствительность датчика**, подключенного к каналу (задается не для всех каналов)
- **Граничная частота в спектре** (справочно).
- **Число точек регистрации** (справочно)
- **Сохранять при изменении на** – этот пункт в параметрах канала определяет условие, при котором в памяти модуля будут сохраняться измеряемые параметры. Параметры сохраняются по всем модулям. При установке данного пункта в нулевое состояние данные не будут сохраняться при изменении параметра.

На каждый канал можно настроить 6-ть порогов срабатывания сигнализации:

- **Статус** – вкл/выкл, включении или выключении данные порог.
- **Режим** – больше/меньше, срабатывание на превышение или принижение порога.
- **Тип** – внимание/тревога, выставляет тревожный или аварийный флаг.
- **Результат** – инфо/защита, в режиме защита включает реле, соответствующее типу порога.
- **Время** – через сколько времени после срабатывания порога выставиться флаг и сработает реле.
- **Уровень** – величина порога.

2.1.6 Настройка “Передача данных”

Вкладка “Передача данных” предназначена для определения параметров передачи данных от одного модуля к другому (см. рисунок 2.5).

Настройки модуля "Main Monitor" ARM9(Cut)

Параметры прибора | Параметры связи | Модули | Регистрация | Передача данных | Расчет Тннт

Сбросить всё

		Модуль (поставщик данных)		Модуль (приемник данных)		Коэффициент передачи	Смещение	
		Адрес	Регистр	Адрес	Регистр			
1	☐	0	1	0	1	0,000000	0	P034
2	☐	0	1	0	1	0,000000	0	P0345
3	☐	0	1	0	1	0,000000	0	T TR to M3
4	☐	0	1	0	1	0,000000	0	T TR to M4
5	☐	0	1	0	1	0,000000	0	
6	☐	0	1	0	1	0,000000	0	
7	☐	0	1	0	1	0,000000	0	
8	☐	0	1	0	1	0,000000	0	
9	☐	0	1	0	1	0,000000	0	
10	☐	0	1	0	1	0,000000	0	

☐ Трансляция нагрузки трансформатора из Fault Recorder в T Monitor

Загрузить в модуль

Закрыть

Сохранить

Загрузить

Рисунок 2.5 Вкладка “Передача данных”

На рисунке показаны настройки для передачи данных с первого канала температуры и канала влажности в модули “Bushing Monitor” и “PD monitor”.

Для передачи данных задается адрес и регистр модуля поставщика данных, адрес и регистр модуля приемника данных, коэффициент передачи данных (если формат данных в модуле

поставщике и приемнике не совпадают). Адреса модулей задаются и с вкладки «Модули», регистры данных задаются с карты регистров, поставляемой на каждый модуль.

Трансляция нагрузки трансформатора из «Fault Recorder» в «T Monitor» – включает встроенную трансляцию регистра нагрузки из модуля «Fault Recorder» в модуль «T Monitor». Используется модулем «T Monitor» для активации реле по внутренним параметрам.

На вкладке присутствуют кнопки для быстрой настройки параметров передачи:

«Сбросить все» – удалить все параметры передачи данных;

«P034» – настроить передачу данных температуры первого канала и влажности окружающей среды с модуля M0 в модули M3 и M4.

2.1.7 Настройка «Расчет Тннт»

Вкладка «Расчет Тннт» за активацию модели расчета температуры наиболее нагретой точки.

Рисунок 2.6 Вкладка «Расчет Тннт»

Для трехфазного трансформатора достаточно использовать одну модель расчета, для группового – три.

Для корректной работы модели необходимо ввести параметры трансформатора (номинальный ток, мощность, потери КЗ, потери ХХ), указать, откуда брать данные для датчиков (температуры верхних слоев масла Твсм, температуры окружающей среды Токр, нагрузки трансформатора Iнагр), параметры системы охлаждения (тип охлаждения и превышения температур в соответствии с МЭК (устанавливается автоматически)).

3. Техническое состояние, устранение возможных неисправностей

3.1 Порядок действий для проверки технического состояния модуля

- Проверить связь с модулем.
- Проверить текущую дату и время модуля с помощью программ iNVA или СКИ.
- Проверить наличие ошибок в работе модуля с помощью программы iNVA или СКИ.
- Проверить правильность корректность данных с помощью программы iNVA или СКИ.

3.2 Устранение обнаруженных неисправностей

3.2.1 Нет связи с модулем

Проверить питание модуля. Если прибор выключен, необходимо его включить. Если после включения модуля связь не появилась, то необходимо проверить настройки связи в ПО INVA DBManager. Если настройки в INVA DBManager правильные, проверить настройки связи в самом модуле с помощью выносного пульта или подключившись по USB. Если это не помогло – проверить саму линию связи. Если ничего не помогает – нужно позвонить разработчикам системы.

3.2.2 Дата и время не соответствует текущему времени более чем на 5 минут

Выставить модулю текущие дату и время. Выключить модуль. Подождать 1 минуту. Включить модуль. Если после включения дата и время снова отличается от текущей более чем на 5 минут, необходимо заменить батарейку, питающую микросхему часов в модуле (для замены необходимо снять лицевую панель модуля). Повторить проверку. Если с новой батарейкой дата и время сбиваются, то необходимо заменить прибор.

3.2.3 Модуль выдает ошибку работы с Flash памятью

Перезагрузить модуль. Если после включения модуль снова выдаст эту ошибку, то необходимо заменить модуль.

Информация о предприятии-изготовителе

ООО «ДИМРУС» (г. Пермь)

Разработка и поставка приборов и программного обеспечения по диагностике для различных отраслей промышленности.

Россия, 614500, Пермский край,
д. Ванюки, Шоссейный въезд, д.2

Тел.: (342) 212-23-18, 212-91-93

Адрес в интернете: <http://dimrus.ru>

e-mail: dimrus@dimrus.ru