

СИСТЕМА МОНИТОРИНГА И ДИАГНОСТИКИ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ
ТРАНСФОРМАТОРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

TDM

EAC

Модуль регистрации температур и токов системы
охлаждения трансформатора

t°MONITOR
M1

Руководство по эксплуатации

ВЦ.405999.003 РЭ

Оглавление

1. Техническое описание.....	3
1.1. Назначение.....	3
1.2. Основные технические параметры	3
1.3. Светодиодная индикация	3
1.4. Описание работы прибора.....	4
1.4.1. Алгоритм включения прибора	4
1.4.2. Общие сведения о регистрации сигналов	4
1.4.3. Сохранение замеров	4
2. Настройка параметров	4
2.1. Конфигурация модуля	4
2.1.1. Вкладка «1. Общие настройки»	4
2.1.2. Вкладка «2. Настройки датчиков»	5
2.1.3. Вкладка «3. Настройки двигателей»	6
2.1.4. Вкладка «4. Список событий прибора»	7
2.1.5. Быстрый просмотр основных параметров	8
2.2. Сохранение параметров	8
3. Дополнительные алгоритмы	8
3.1. Расчет наиболее нагретой точки	8
3.2. Расчет температуры верхнего слоя масла.....	9
3.3. Относительный износ изоляции.....	9
3.4. Разница температур	9
3.5. Оценка эффективности работы системы охлаждения	9

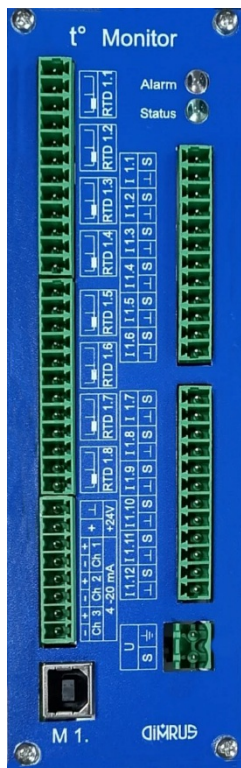
1. Техническое описание

1.1. Назначение

Модуль «t°Monitor» (M1) (далее - модуль) - предназначен для регистрации температур охладителей трансформатора (до 8 температур, что соответствует 4-м охладителям, максимум до 8 охладителей в зависимости от настроек), а также для регистрации токов электродвигателей.

Модуль работает и монтируется в монтажном шкафу в составе системы мониторинга и диагностики трансформаторного оборудования «TDM»

1.2. Основные технические параметры



1. Измерительные входы				
№	Наименование	Тип	Диапазон	Кол-во
1	Температура	Pt100	-60÷+150 °C	8 шт.
2	Ток	IFCT5A	0÷5 A	12 шт.
3	Напряжение		0÷240 В	1 шт.
2. Индикаторы на лицевой панели				
№	Наименование	Цвет		
1	Alarm (Авария)	Красный		
2	Status (Состояние)	Зеленый		
3. Информационные каналы связи				
№	Наименование	Примечание		
1	Интерфейс USB	Сервисные программы		
2	Интерфейс RS485	Внутренняя шина		

1.3. Светодиодная индикация

На лицевой панели модуля располагается два сигнальных светодиода, отображающие работу модуля:

- Status - показывает состояние модуля;
- Alarm - показывает тревожное состояние.

Светодиод	Режим	Описание
Статус (зеленый)	Мигание 1 раз в секунду	Режим загрузки
	Горит постоянно	Нормальный режим работы
	Моргает 2 раза в секунду	Ошибка
Тревога (красный)	Не горит	Нет тревоги
	Горит	Тревожное состояние
Совместная индикация	Мигание 2 раза в секунду	Режим тестирования прибора

1.4. Описание работы прибора

1.4.1. Алгоритм включения прибора

После подачи напряжения питания запускается загрузчик прибора. Загрузчик — это служебная программа, с помощью которой можно обновить программное обеспечение модуля. Если в течение 20 секунд после подачи питания в прибор не будет отправлено новое ПО, то загрузчик передаст управление в основную программу. После загрузки основной программы прибор переходит в режим мониторинга. Для обновления ПО необходимо перезагрузить прибор и войти в режим загрузчика.

1.4.2. Общие сведения о регистрации сигналов

Регистрация каналов тока осуществляется непрерывно.

Регистрация сигналов температуры датчиков Pt100 происходит 1 раз в 8 секунд.

Регистрация сигналов температуры датчиков 4-20 мА происходит непрерывно.

1.4.3. Сохранение замеров

Причины сохранения замеров в память прибора:

Причина сохранения	Условие для сохранения
По времени	Интервал задается пользователем
При превышении аварийных порогов	Задается пользователем (Твсм, Тннт)
При включении прибора	При инициализации программы
При установке износа	По пользовательской команде
При установке моточасов	По пользовательской команде
Принудительное сохранение	По пользовательской команде

2. Настройка параметров

Настройка параметров модуля может осуществляться с помощью отдельной программы «Настройка TDM-M1» или при помощи ПО iNVA по локальной шине системы мониторинга «TDM».

Рекомендуется для настройки интерфейсов связи и Modbus-адреса модуля использовать интерфейс USB, так как его параметры жестко определены и никакие настройки на его работоспособность не влияют.

2.1. Конфигурация модуля

Для того чтобы считать настройки из модуля, необходимо установить и запустить программу «Настройка TDM-M1» и USB-драйвер (драйвер можно скачать по ссылке: <https://dimrus.ru/software.html> или на сайте компании «Димрус» в разделе «Программы»). Подключить модуль к ПК посредством USB-кабеля. Нажать кнопку «Загрузить из прибора».

Программа «Настройки TDM-M1» представляет собой окно, состоящее из четырех вкладок, вкладки пронумерованы по порядку, тем самым показана очередность настроек прибора, которую необходимо соблюдать для понятной и простой работы с модулем, рассмотрим отдельно каждую из вкладок.

2.1.1. Вкладка «1. Общие настройки»

На вкладке «1. Общие настройки» находятся общие параметры прибора: Номинальные параметры трансформатора, периодичность сохранения замеров, пороги аварийного состояния по температуре верхнего слоя масла в баке трансформатора и по температуре наиболее нагретой точки, параметры связи, настройка даты и времени.

При запуске программы происходит автоматическое считывание даты и времени из прибора. Если считать время не удалось, то внизу окна будет выведено соответствующее сообщение: «Не удалось получить дату и время прибора, проверьте соединение и повторите попытку!». В таком случае после проверки соединения нужно нажать кнопку «Получить время».

Существует возможность установить время компьютера, на котором запущена программа настройки, либо установить произвольные время и дату.

Если включить настройку «Рассчитывать Тнтт» и нажать кнопку «По умолчанию» в поля «Превышение (Тнтт-Твсм), (°C):» и «Превышение (Твсм-Токр.ср.), (°C):» будут установлены значения по умолчанию в зависимости от выбранной системы охлаждения трансформатора.

RS-485 можно использовать в двух режимах – внутренний (связь между модулями) или внешний (связь с внешними устройствами).

2.1.2. Вкладка «2. Настройки датчиков»

На вкладке «2. Настройки датчиков» сосредоточены параметры датчиков.

Здесь можно установить, какие датчики температуры подключены к прибору, указать источник температуры верхнего слоя масла (из регистра №16, с конкретного датчика температуры или среднее значение подключенных датчиков температуры верхнего слоя охладителей), указать датчик температуры окружающей среды (из регистра №17 или с конкретного датчика температуры), настроить датчики тока двигателей и токов нагрузки трансформатора, а также выбрать тип расчета тока нагрузки (максимальный из тока фаз, ток конкретной фазы или среднее значение токов фаз)

Следует учитывать, что температура верхнего слоя масла и окружающей среды, а также токи нагрузки используются в расчете температуры наиболее нагретой точки и оценки эффективности работы системы охлаждения. Если данные температуры и токи не будут настроены, то расчеты температуры наиболее нагретой точки и оценки эффективности работы системы охлаждения выполняться не будут.

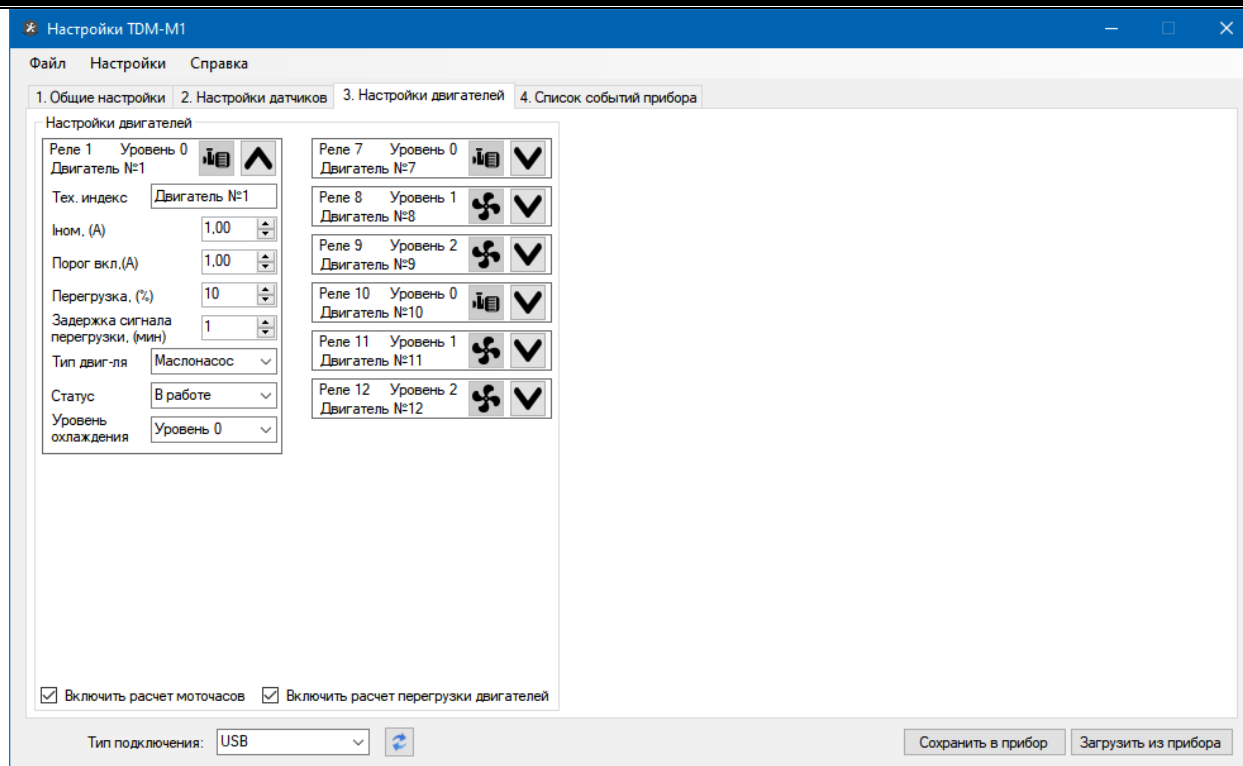
Также можно установить выбранный датчик Твсм как вход всех охладителей. В таком случае прибор будет считать все датчики Pt100 как датчики выхода охладителя. Если в качестве Твсм выбраны датчики температуры 4-20мА или регистр №16, то под наблюдением будут до 8 охладителей, в зависимости от количества датчиков. Если в качестве Твсм выбран один из датчиков Pt100 – прибор может взять под наблюдение до 7 охладителей.

На этой вкладке пользователь может считать, изменить или сбросить моточасы и количество включений каждого подключенного двигателя.

2.1.3. Вкладка «3. Настройки двигателей»

На вкладке «3. Настройки двигателей» сгруппированы параметры, относящиеся к двигателям вентиляторов и маслонасосов. Тут можно задать параметры каждого двигателя, выбрав его тип, указать технологический индекс и номинальные параметры. Также можно включить расчет моточасов и расчет перегрузки двигателей.

Количество доступных для настройки двигателей равно числу подключенных датчиков тока. Поэтому сперва нужно указать, какие датчики тока подключены на вкладке №2, а затем настраивать параметры соответствующих двигателей.



Алгоритм перегрузки двигателей реализован следующим образом.

Если двигатель включен, если алгоритм расчета перегрузки включен, будет рассчитываться перегрузка для каждого двигателя. Расчёт производится следующим образом: номинальный ток двигателя + порог перегрузки от номинального тока (порог перегрузки устанавливается пользователем в строке «Перегрузка, (%)»). Если текущий ток двигателя больше, чем порог перегрузки, будет выставлен соответствующий флаг в регистрах модуля и добавлено событие в журнал событий прибора.

Алгоритм расчета моточасов реализован следующим образом.

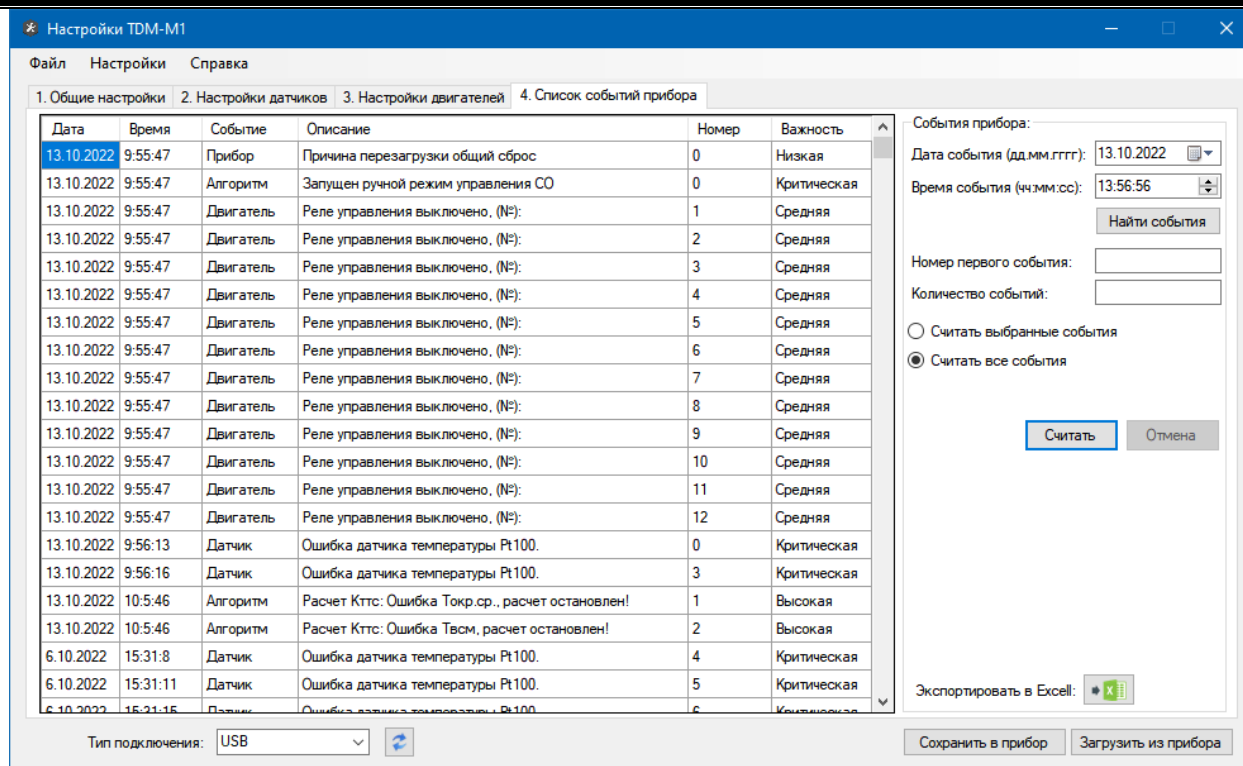
При старте прибор производит загрузку последнего замера из памяти. Моточасы, считанные из замера, используются в качестве основы для продолжения дальнейшего расчета наработки. Сбросить или изменить моточасы можно на вкладке №2 в разделе «Моточасы». Установка моточасов может быть полезной в случае замены двигателя или при установке системы на оборудование, бывшее в эксплуатации.

В процессе работы модуль постоянно контролирует следующие условия:

- Если датчик тока двигателя включен, идет сверка тока с порогом включения двигателя.
- Если ток больше порога и это первое выполнение алгоритма после включения прибора либо после включения расчета моточасов в настройках пользователем, то прибор принимает состояние двигателя как «включен», но не увеличивает счетчик включений (защита от ложного увеличения счетчика при перезагрузках прибора). Если это не первый проход цикла, т.е. изменение величины тока двигателя произошло во время работы прибора, а не до его включения, то происходит увеличение счетчика включений.
- Если ток меньше порога включения, состояние двигателя меняется на «выключен».
- Если датчик тока отключен, то состояние двигателя автоматически будет изменено на «выключен».

2.1.4. Вкладка «4. Список событий прибора»

На вкладке «4. Список событий прибора» пользователь может посмотреть последние 1000 событий прибора и при необходимости экспортировать их в Excell. В этот журнал записываются все основные события, которые происходили в приборе. Для загрузки журнала необходимо выбрать какие события нужно показать и нажать кнопку «Считать».

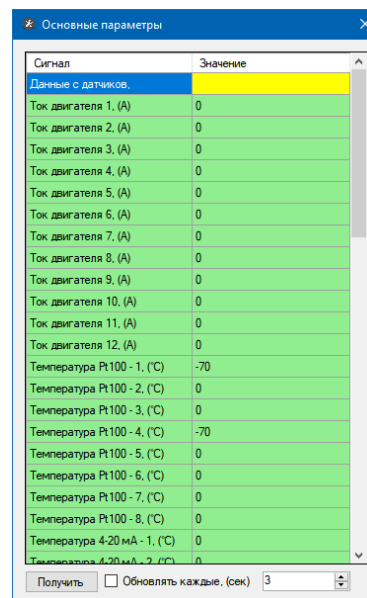


Можно считать логи после определенной даты или все сразу.

События прибора перезаписываются циклически, замещая самые старые, они хранятся в энергонезависимой памяти прибора, восстанавливаются после его перезагрузки.

2.1.5. Быстрый просмотр основных параметров

Для быстрого просмотра основных измеряемых и рассчитываемых параметров прибора можно открыть окно «Основные параметры». Для этого можно нажать клавишу F3 или выбрать в меню Справка-Просмотр регистров. После этого появится окно «Основные параметры». В этом окне можно обновлять данные в ручном режиме, нажимая на кнопку «Получить» либо автоматически через заданный интервал времени. Для этого нужно установить время в секундах и выставить галочку «Обновлять каждые, (сек)».



2.2. Сохранение параметров

После внесения нужных изменений нажмите кнопку «Сохранить в прибор» для сохранения изменений в память прибора или «Файл-Сохранить в файл» для сохранения в файл на компьютере без сохранения в прибор.

3. Дополнительные алгоритмы

3.1. Расчет наиболее нагретой точки

В модуле реализован алгоритм расчета наиболее нагретой точки по стандарту МЭК 60076-7. В расчете участвуют следующие входные параметры: температура верхнего слоя масла, ток

нагрузки трансформатора, температура окружающей среды, тип системы охлаждения трансформатора.

3.2. Расчет температуры верхнего слоя масла

В модуле реализован расчет температуры верхнего слоя масла по стандарту МЭК 60076-7. Расчет выполняется исходя из температуры окружающей среды и нагрузки трансформатора. Для расчета температуры наиболее нагретой точки используется температура верхнего слоя масла с соответствующего датчика Твсм. Расчетное значение Твсм имеет справочный параметр и не влияет на расчет Тннт.

3.3. Относительный износ изоляции

В модуле реализован расчет относительного износа изоляции в обмотках трансформатора по стандарту МЭК 60076-7. Расчет ведется в днях и показывает теоретический износ изоляции с учетом нагрузки трансформатора, а также температуры наиболее нагретой точки. Этот параметр является справочной величиной.

3.4. Разница температур

В модуле реализованы расчеты разницы различных температур:

- Разница температур верх-низ охладителя.
- Разница Твсм и температура низа каждого охладителя (в случае, если Твсм используется как вход для всех охладителей).
- Разница температур Твсм-Токр.ср.
- Разница температур Тннт-Твсм.
- Разница температур Твсм расчетная – Твсм датчика.

3.5. Оценка эффективности работы системы охлаждения

В модуле реализована оценка эффективности работы системы охлаждения. Оценка производится один раз в 10 минут. Оценка основана на сравнении реального и расчетного превышения температуры верхних слоев масла над температурой окружающей среды. Для корректного отображения оценки эффективности работы системы охлаждения нужен минимум один месяц мониторинга параметров системы охлаждения. В результате этой оценки получается коэффициент в диапазоне от 0.6 до 1.0, где 0.6-неэффективная работа системы охлаждения, 1.0 – эффективная работа системы охлаждения.

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