

СИСТЕМА МОНИТОРИНГА И ДИАГНОСТИКИ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ
ТРАНСФОРМАТОРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

TDM

EAC

Модуль диагностического мониторинга РПН

**LTC-Monitor
M5**

Руководство по эксплуатации

ВЦ.411199.011 РЭ

Оглавление

1. Назначение и техническое описание.....	3
1.1 Назначение модуля	3
1.2 Основные технические параметры.....	3
1.3 Описание работы модуля	6
1.3.1 Работа светодиодов	6
1.3.2 Регистрация данных.....	7
2. Установка параметров модуля.....	9
2.1 Описание настройки параметров модуля из программы	9
2.1.1 Блок управляющих кнопок	9
2.1.2 Вкладка «Параметры прибора»	9
2.1.3 Вкладка «Параметры регистрации».....	10
3. Инструкция по пусконаладочным работам модуля М5	12
3.1 Настройка параметров модуля.....	12
3.2 Калибровка положений РПН	13
3.3 Ручная калибровка всех положений.....	15
3.4 Автоматическая калибровка с калибровкой одного положения	16
3.5 Автоматическая калибровка с калибровкой двух положений.....	17
3.6 Проверка внешних устройств контроля.....	18
3.7 Завершение пусконаладочных работ	18
4. Устранение обнаруженных неисправностей.....	18
4.1 Нет связи с модулем.....	18
4.2 Дата и время не соответствует текущему времени более чем на 5 минут.....	18
4.3 Модуль выдает ошибку работы с Flash памятью.....	19
4.4 Модуль выдает ошибку определения положения РПН.	19
4.5 Замена модуля на модуль из ЗИП.	19

1. Назначение и техническое описание

1.1 Назначение модуля

Модуль «LTC-Monitor» предназначен для контроля состояния РПН трансформатора. В режиме реального времени модуль отслеживает переключение РПН. В момент переключения начинается регистрация по каналам: токов, напряжений и вибрации. Регистрация заканчивается после окончания переключения. Далее по полученным сигналам тока и напряжения путем перемножения получается сигнал мощности. После обработки полученные данные сохраняются в долговременную память прибора. Также регистрация сигналов производится по расписанию или через интервал времени, заданный пользователем. Модуль выпускается в двух модификациях и может работать как самостоятельно, так и в составе системы TDM.

1.2 Основные технические параметры

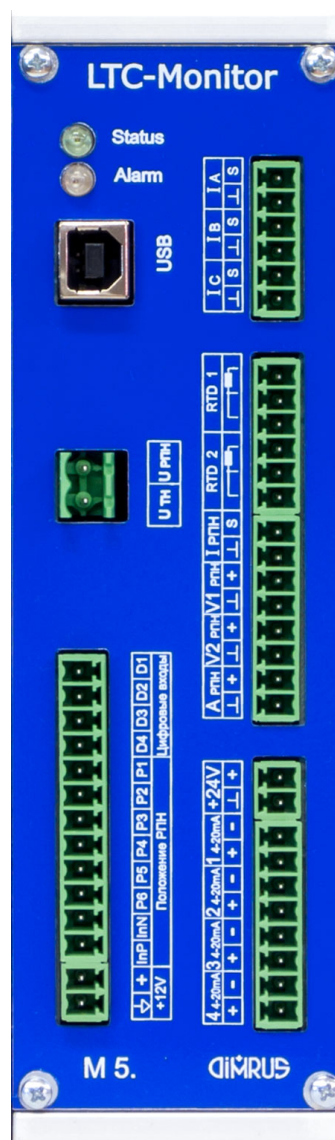


Рисунок 1.1. Внешний вид модуля «LTC-Monitor».

Таблица 1.1 Входные и выходные параметры

1. Входные сигналы			
№	Наименование	Тип устройства контроля	Диапазон
1.1	Питание прибора (N, L, заземление)	-	AC, 90÷260 В DC, 120÷370 В
1.2	inP, inN, Устройство контроля положения РПН	Устройство контроля положения РПН	-
1.3	Устройство контроля положения РПН Цифровые входы P0-P5	Изолированный	
1.4	Цифровой вход D1-D4	Изолированный	
1.5	Ток нагрузки IA	IFCT-5	0 ÷ 5 А
1.6	Ток нагрузки IB	IFCT-5	0 ÷ 5 А
1.7	Ток нагрузки IC	IFCT-5	0 ÷ 5 А
1.8	Универсальный вход 4-20 мА (4шт.)	-	4 ÷ 20 мА
1.9	Температура RTD 1	Pt100	-60 ÷ +150 °C
1.10	Температура RTD 2	Pt100	-60 ÷ +150 °C
1.11	Ток I РПН	IFCT-5	0 ÷ 5 А
1.12	Вибрация V1 РПН	Vibro Sensor	0,03 ÷ 10 g
1.13	Вибрация V2 РПН	Vibro Sensor	0,03 ÷ 10 g
1.14	Напряжение U РПН	-	0 ÷ 240 В
1.15	Напряжение U ТН	-	0 ÷ 240 В
1.16	Акустика А РПН	Acoustic Sensor	0-0.5 В
2. Индикаторы на лицевой панели модуля			
№	Наименование	Цвет	Назначение
2.1	Тревога	Красный	Индикация предаварийного состояния
2.2	Статус	Зеленый	Индикация статуса
2.3	Питание*	Зеленый	Индикация питания прибора
3. Информационные каналы связи			
№	Наименование	Назначение	
3.1	Интерфейс USB	Для обмена информацией с ПК	
3.2	Интерфейс RS485	Для обмена информацией с ПК или с системой TDM	

* - только на выносном модуле контроля РПН «LTC- Monitor»

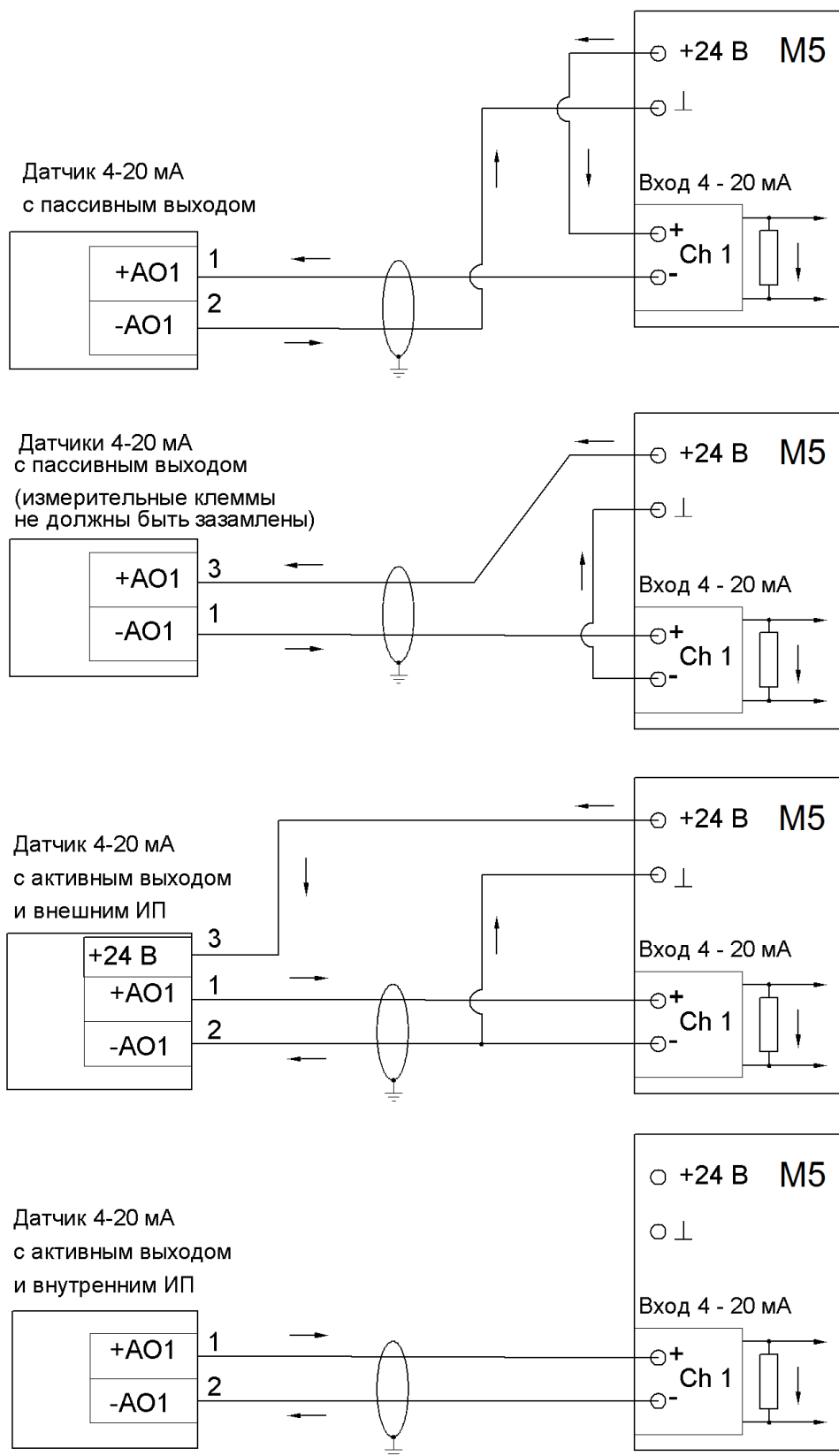


Рисунок 1.2. Способы подключения к универсальным входам 4-20 мА модуля.

1.3 Описание работы модуля

Модуль включается сразу после подачи питания. После включения происходит инициализация компонентов модуля и осуществляется самотестирование. Во время самотестирования моргают все светодиоды. Если модуль входит в состав системы TDM, то после загрузки и самотестирования модуль получает от модуля M0 текущие дату и время.

Модуль проводит измерения в момент переключения РПН по расписанию, через интервал или по команде с верхнего уровня. После проведения каждого измерения модуль анализирует данные и принимает решение о состоянии РПН.

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

Светодиод «Питание» включается сразу после подачи питания на модуль.

Светодиод «Статус» имеет 3 режима работы:

- Светодиод включен – модуль работает в нормальном режиме;
- Светодиод медленно моргает (примерно 1 раз в секунду) – прибор находится в режиме измерения, обработки или сохранения данных в энергонезависимую память;
- Светодиод быстро моргает (примерно 2-3 раза в секунду) – обнаружена ошибка в работе модуля или отключен мониторинг.

Светодиод «Тревога» включаются в соответствии с диагностическими правилами системы «TDM» или при выходе регистрируемых параметров за пороги.



Рисунок 1.3. Внешний вид выносного модуля контроля РПН «LTC- Monitor».

1.3.2 Регистрация данных

В рабочем режиме модуль «LTC-Monitor» непрерывно регистрирует и отслеживает следующие параметры:

- текущее положение РПН (от устройства контроля положения РПН), по этим данным прибор рассчитывает наработку в каждом из положений;
- две температуры;
- устройства контроля, подключенные по интерфейсу 4_20мА;
- момент переключения РПН (для определения момента переключения прибор использует величину сигнала тока с электродвигателя РПН, для этого в настройках прибора задается порог тока в амперах, при превышении которого считается, что двигатель РПН включен).

Для определения текущего положения РПН используется коэффициент, который вычисляется при ручной или автоматической калибровке прибора. Коэффициент вычисляется по следующей формуле:

$$K = \frac{U_P}{U_N}$$

В момент переключения РПН прибор начинает регистрацию данных по следующим каналам: токов, напряжения и вибрации. Регистрация заканчивается после окончания переключения (памяти прибора хватит на регистрацию не более 30 секунд, после чего регистрация прекратится). Далее по полученным сигналам тока и напряжения путем перемножения получается сигнал мгновенной мощности. После переключения дополнительно производится регистрация акустики. В результате обработки полученных данных получаются следующие величины, которые сохраняются в энергонезависимую память прибора: дата и время переключения РПН, 2 температуры, текущее и предыдущее положение РПН, наработка во всех положениях, СКЗ токов нагрузки, СКЗ сигналов напряжения, СКЗ сигналов тока, СКЗ сигналов виброускорения, средняя активная мощность, коэффициенты отношения по току (PI), напряжению (PU), вибрации 1 (PV1), вибрации 2 (PV2), мощности (PW) и акустики (PA). Коэффициент отношения P вычисляется следующим образом:

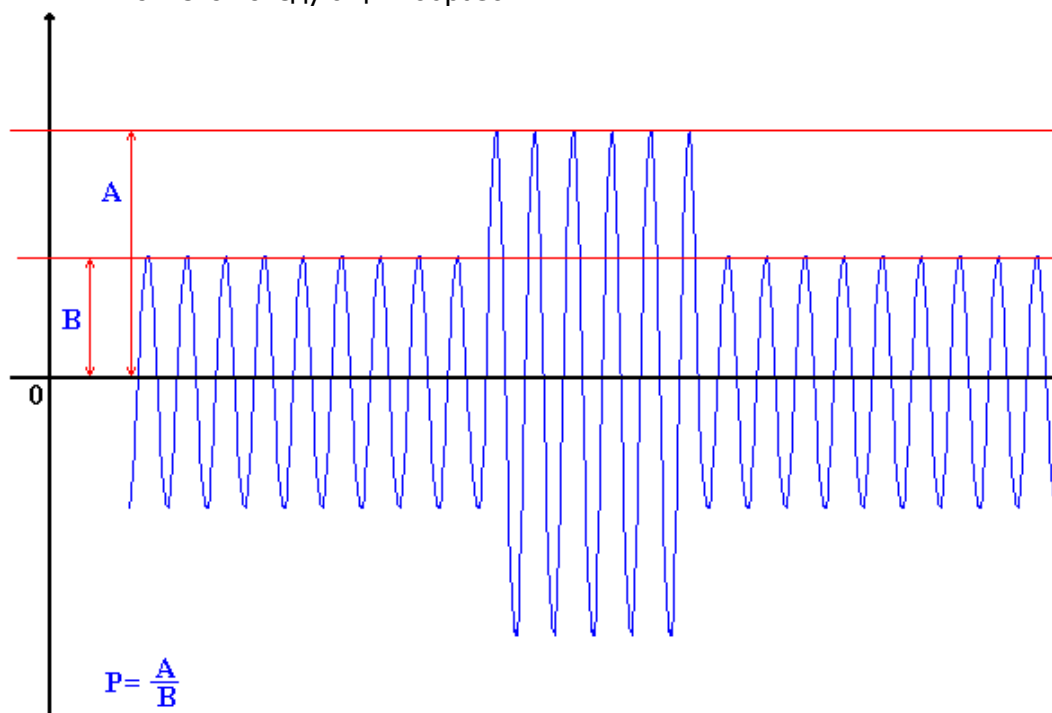


Рисунок 1.4. Графическое представление расчета коэффициента отношения

Коэффициент отношения показывает, во сколько раз отклонялись регистрируемые сигналы во время переключения от своего нормального значения.

Процесс измерения вибрации, акустики, напряжений и токов нагрузки в модуле запускается не только в момент переключения РПН (описан выше), но и в зависимости от настроек модуля: по расписанию, через интервал времени или по команде из системы верхнего уровня. Эти данные сохраняются в энергонезависимую память модуля с данными, отслеживаемыми в режиме реального времени (температуры, положение РПН и наработка).

По полученному сигналу мгновенной мощности рассчитывается потребляемая активная мощность. Такой расчет обусловлен тем, что во время работы электродвигателя возможно изменение фазы между током и напряжением, вследствие чего активная мощность будет изменяться, хотя действующие значения тока и напряжения могут быть неизменны. Если устройство контроля тока подключено не к той же фазе, на которой измеряется напряжение или направление стрелки на устройстве контроля тока не соответствует положительному направлению тока, то средняя активная мощность будет рассчитываться неверно, она будет намного меньше реального значения или отрицательной. На рисунках ниже показаны примеры исходных сигналов тока и напряжения и сигналы мощности, полученные их перемножением. Слева отображены сигналы при верном расположении устройства контроля тока. Справа показан отрицательный сигнал мощности, полученный в следствии подключения устройства контроля тока в противофазе относительно сигнала напряжения.

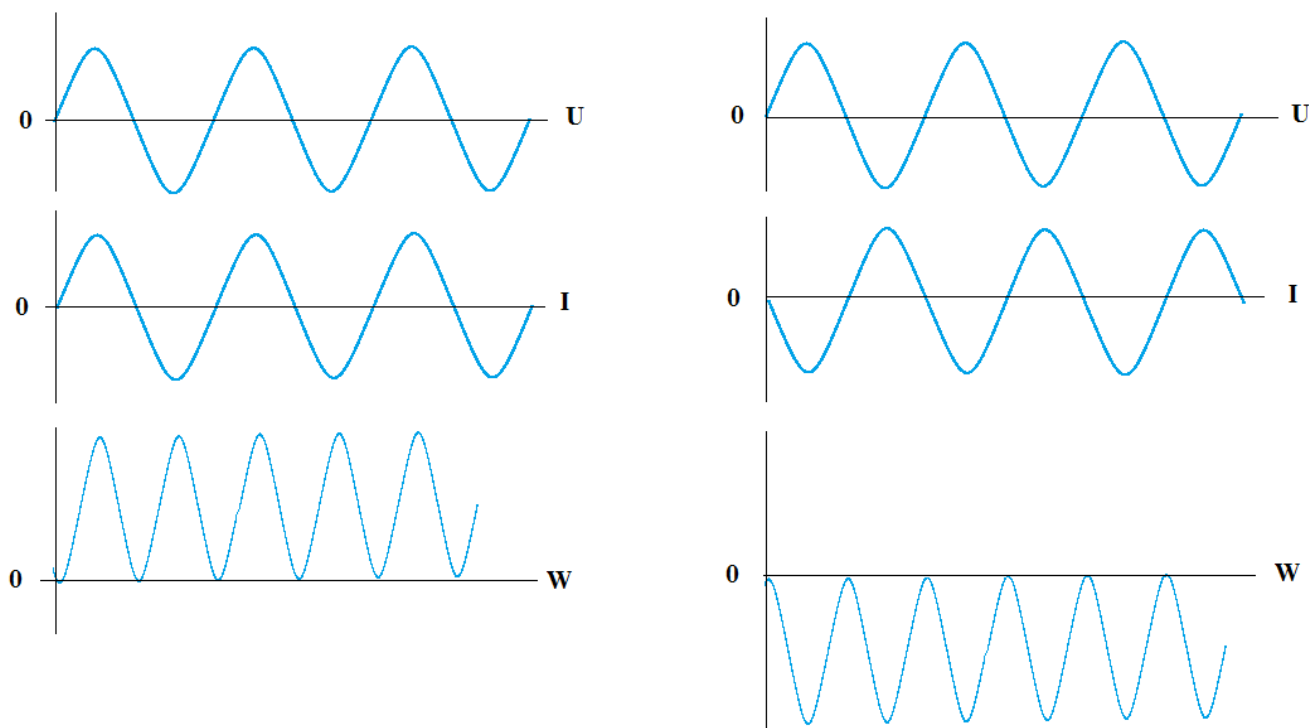


Рисунок 1.5. Примеры исходных сигналов тока и напряжения и сигналы мощности, полученные их перемножением.

Если в настройках модуля включено сохранение формы сигналов, то дополнительно в энергонезависимую память модуля сохраняются осциллограммы сигналы от включенных каналов. Эти данные занимают очень много места (энергонезависимой памяти модуля может хватить на 90-200 полных замеров), поэтому рекомендуется настроить сохранение так, чтобы полное сохранение происходило только при превышении тревожного порога. Обычно этого достаточно для полноценного анализа. Так же можно воспользоваться настройками архивации. В этом случае после регистрации данные будут заархивированы перед записью в энергонезависимую память.

Архивация может занимать до 20 сек и не рекомендуется включать ее, если РПН может переключаться с интервалом менее 20 сек.

2. Установка параметров модуля

Для корректной настройки работы модуля необходимо его настроить с помощью программ «СКИ» или «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

Настройка модуля осуществляется из программ «СКИ» или «INVA», подключенных к модулю М0 с помощью интерфейсов RS-485, TCP/IP или USB. Также для настройки можно подключиться напрямую к модулю через интерфейс USB (рекомендуется для настройки интерфейсов и адреса модуля).

2.1.1 Блок управляющих кнопок

Справа в окне настроек расположен блок управляющих кнопок:

«Записать в прибор» – загрузить параметры в модуль.

«Заккрыть» – закрыть окно настроек.

«Загрузить» – загрузить параметры модуля из базы данных программы СКИ или INVA.

«Сохранить» – сохранить параметры модуля в базу данных программы СКИ или INVA.

2.1.2 Вкладка «Параметры прибора»

Конфигурация прибора

Параметры прибора | Параметры регистрации

Адрес прибора: 60

RS-485

Скорость бит/сек: 115200

Протокол обмена: MODBUS_RTU

Четность: NONE

Стоповые биты: 1

Планировщик

Режим: По расписанию

	Часы	Минуты
1	4	0
2	10	0
3	16	0
4	22	0
5	0	0
6	0	0
7	0	0
8	0	0

Сигналы переключения РПН:

Сохранять по расписанию

Полностью сохранять

2 й замер на 16 день

Выбор каналов для сохранения

- ☒ Вибрация канал 1
- ☒ Вибрация канал 2
- ☒ Сигнал акустики

Регистрация при переключении

Сигналы переключения РПН:

Сохранять при превышении порога

Выбор каналов для сохранения

- ☒ Сигнал напряжения двигателя РПН
- ☒ Сигнал тока двигателя РПН
- ☒ Вибрация канал 1
- ☒ Вибрация канал 2
- ☒ Сигнал активной потребляемой мощности
- ☒ Ток нагрузки фаза А
- ☒ Ток нагрузки фаза В
- ☒ Ток нагрузки фаза С
- ☒ Сигнал акустики

Архивировать сигналы при сохранении в память прибора

Управление сигналами сигнализации

Выдавать на верхний уровень

Записать в прибор

Заккрыть

Загрузить

Сохранить

Остановить наблюдение

Рисунок 2.1. Вкладка «Параметры прибора»

Адрес прибора: сетевой MODBUS адрес модуля М6.

Скорость бит/сек: скорость передачи данных по интерфейсу RS485.

Протокол обмена: протокол обмена с модулем.

Четность: настройка бита контроля четности при передаче данных по интерфейсу RS485.

Стоповых бит: количество стоповых бит при передаче данных по интерфейсу RS485.

Планировщик: настройка времени запуска регистрации вибрации и акустики (по расписанию или через интервал). Также здесь можно настроить тип сохранения сигналов переключения РПН: всегда сохранять, только при превышении тревожного или никогда не сохранять.

Регистрация при переключении: настройка регистрации при переключении РПН. Также здесь можно настроить тип сохранения сигналов переключения РПН: всегда сохранять, только при превышении тревожного или никогда не сохранять.

Архивирование сигналов при сохранении в память прибора.

Управление сигналами тревоги: выдавать или нет сигналы тревоги на верхний уровень системы TDM.

Остановить наблюдение: включение/отключение мониторинга.

На выше приведенной вкладке показаны значения, используемые по умолчанию. Рекомендуется использовать эти значения. Обычно необходимо корректировать только параметры связи.

2.1.3 Вкладка «Параметры регистрации»

Конфигурация прибора

Параметры прибора | Параметры регистрации

Параметры прибора

Частота сети: 50 Гц

Порог запуска: 1.00 А

Источник канала U: Внешний

Источник канала I: Шина

Периодов сети (акуст.): 4

Источник для температуры бака РПН: T1

Количество положений РПН: 20

Без датчика: ☐

Количество коммутаций: Начальное: 300, Макс.: 200000

Автокалибровка: ☐

Перекл. по команде: ☐

Отслеживать самоход: ☒

Порог акустического сигнала: 70 %

Прямой ход:

Пороги

☒ PU ☒ PI ☒ PV1 ☐ PV2 ☒ PW ☐ PAC

Тревога: 1.60 1.60 60.00 60.00 1.60 1.60

Авария: 1.80 1.80 80.00 80.00 1.80 1.80

Датчики

Кэф. усил. канала U: 1.00

Кэф. усил. канала VT: 1.00

Кэф. усил. канала I: 1.00

Чувст. датчика I РПН: 100.00 мВ/А

Чувст. датчика вибрации (Ампл.): 14.14 мВ*с2/м

Чувст. датчика вибрации (Ампл.): 14.14 мВ*с2/м

Чувст. датчика тока ф.А: 100.00 мВ/А

Чувст. датчика тока ф.В: 100.00 мВ/А

Чувст. датчика тока ф.С: 100.00 мВ/А

Кэф. токов: 300.00 / 5А

Контроль технического состояния

Источник каналов T: Нет

Ток для эл. ресурса: 10 А

4_20 Interface

№1 Тип датч.: Поз. РПН

№2 Тип датч.: Температура

№3 Тип датч.: Нет датчика

№4 Тип датч.: Нет датчика

Тип расч.: Min. Max.

Min: -50, Max: 100

Записать в прибор

Закрыть

Загрузить

Сохранить

Остановить наблюдение

Рисунок 2.2. Вкладка "Параметры регистрации"

Частота сети: настройка частоты сети.

Порог запуска: уровень тока привода РПН, при превышении которого начнется регистрация параметров переключения РПН.

Источник канала U: выбор источника напряжения привода РПН (отдельный вход или питание прибора).

Источник канала I: выбор источника токов нагрузки (внутренняя шина или внешний вход прибора).

Количество положений РПН: выбор количества положений РПН.

Без устройства контроля: этот режим можно использовать, если устройство контроля положения РПН еще не подключено.

Устройство контроля положения РПН: выбор типа устройства контроля (резистивный или цифровой).

Автокалибровка: выбор режима автокалибровки, в этом режиме прибор сам калибрует все положения РПН. Для автокалибровки необходимо откалибровать одно любое положение РПН и задать направление изменения калибровочного коэффициента при изменении положения РПН. Либо для нормальной работы автокалибровки достаточно откалибровать два любых соседних положения РПН (в этом случае направление изменения коэффициента вычисляется автоматически).

Переключение по команде: в некоторых РПН можно отслеживать команду на переключение и генерировать ошибки в случае отказа переключения.

Периодов сети (акуст.): количество периодов сети при регистрации акустики.

Порог акустического сигнала: порог для определения импульсов от ЧР.

Пороги коэффициентов отношения (PU, PI, PV1, PV2, PW, PAC): тревожные и предаварийные пороги коэффициентов отношения, заданные в процентах.

Коэффициент усиления канала U: коэффициент, на который домнажается напряжение с двигателя РПН.

Коэффициент усиления канала U_VT: коэффициент, на который домнажается напряжение с трансформатора напряжения.

Контроль технического состояния: ввод параметров расчета технического состояния РПН.

Коэффициент усиления канала I: коэффициент, на который домнажается ток с двигателя РПН.

Чувствительность устройства контроля тока РПН: выбор чувствительности устройства контроля тока привода РПН.

Чувствительность устройства контроля вибрации №1: выбор чувствительности устройства контроля вибрации №1 при использовании сторонних датчиков вибрации.

Чувствительность устройства контроля вибрации №2: выбор чувствительности устройства контроля вибрации №2 при использовании сторонних датчиков вибрации.

Чувствительность устройства контроля тока (A, B, C): выбор чувствительности устройств контроля токов нагрузки.

Коэффициенты токов: коэффициент трансформации трансформаторов тока, измеряющих токи нагрузки.

Устройства контроля 4_20: настройки устройств контроля, подключенных по интерфейсу 4_20.

На вышеприведенной вкладке показаны значения, используемые по умолчанию. Рекомендуется использовать эти значения. Обычно необходимо корректировать только количество положений, тип устройства контроля РПН и коэффициенты токов.

3. Инструкция по пусконаладочным работам модуля M5

При пусконаладочных работах модуля «M5» нужно использовать программу СКИ или INVA.

3.1 Настройка параметров модуля

Подключите модуль по USB к ноутбуку, запустите программу конфигурации и, согласно руководству по эксплуатации, настройте модуль LTC-Monitor в соответствии со схемой измерения.

Конфигурация прибора

Параметры прибора | Параметры регистрации

Адрес прибора: 60

RS-485

Скорость бит/сек: 115200

Протокол обмена: MODBUS_RTU

Четность: NONE

Стоповые биты: 1

Планировщик

Режим: По расписанию

	Часы	Минуты
1	4	0
2	10	0
3	16	0
4	22	0
5	0	0
6	0	0
7	0	0
8	0	0

Сигналы переключения РПН: Сохранять по расписанию

Полностью сохранять: 2 й замер на 16 день

Выбор каналов для сохранения

- ☒ Вибрация канал 1
- ☒ Вибрация канал 2
- ☒ Сигнал акустики

Регистрация при переключении

Сигналы переключения РПН: Сохранять при превышении порога

Выбор каналов для сохранения

- ☒ Сигнал напряжения двигателя РПН
- ☒ Сигнал тока двигателя РПН
- ☒ Вибрация канал 1
- ☒ Вибрация канал 2
- ☒ Сигнал активной потребляемой мощности
- ☒ Ток нагрузки фаза А
- ☒ Ток нагрузки фаза В
- ☒ Ток нагрузки фаза С
- ☒ Сигнал акустики

☐ Архивировать сигналы при сохранении в память прибора

Управление сигналами сигнализации: Выдавать на верхний уровень

Остановить наблюдение

Записать в прибор

Закрыть

Загрузить

Сохранить

Рисунок 3.1 Вкладка «Параметры прибора»

Порядок выполнения:

- Настройте интерфейсы связи в соответствии со схемой подключения к верхнему уровню (адрес прибора, скорость, протокол обмена, четность, количество стоповых бит).
- Настройте планировщик проведения промежуточных измерений согласно техническому заданию и выберите режим сохранения сигналов переключения РПН при превышении порога.

CLEARRUNNINGTIME; (сбросить наработку, обычно сбрасывается после калибровки и в конце пуска наладки системы);

CLEARCOUNT; (сбросить количество переключений в каждом положении, обычно сбрасывается после калибровки и в конце пуска наладки системы);

CLEARECOUNT; (сбросить количество переключений под нагрузкой в каждом положении, обычно сбрасывается после калибровки и в конце пуска наладки системы);

CLEAR; (очистить архив замеров, обычно необходимо очищать архив после калибровки и в конце пуска наладки системы);

CLEARTAPPOS; (очистить все калибровки положений РПН, обычно необходимо очищать перед калибровкой при пуска наладке системы);

CALIBRATIONTAPPOS X; (откалибровать положение X);

VALUETAPPOS X Y; (изменить калибровку положения X на новое калибровочное значение Y. Формат для Y: ###.####).

Все вышеперечисленные команды для удобства продублированы в программе СКИ в специальном сервисном окне. Для открытия сервисного окна необходимо выделить модуль «(M5) LTC-Monitor v2» в программе СКИ и нажать кнопку «F8».

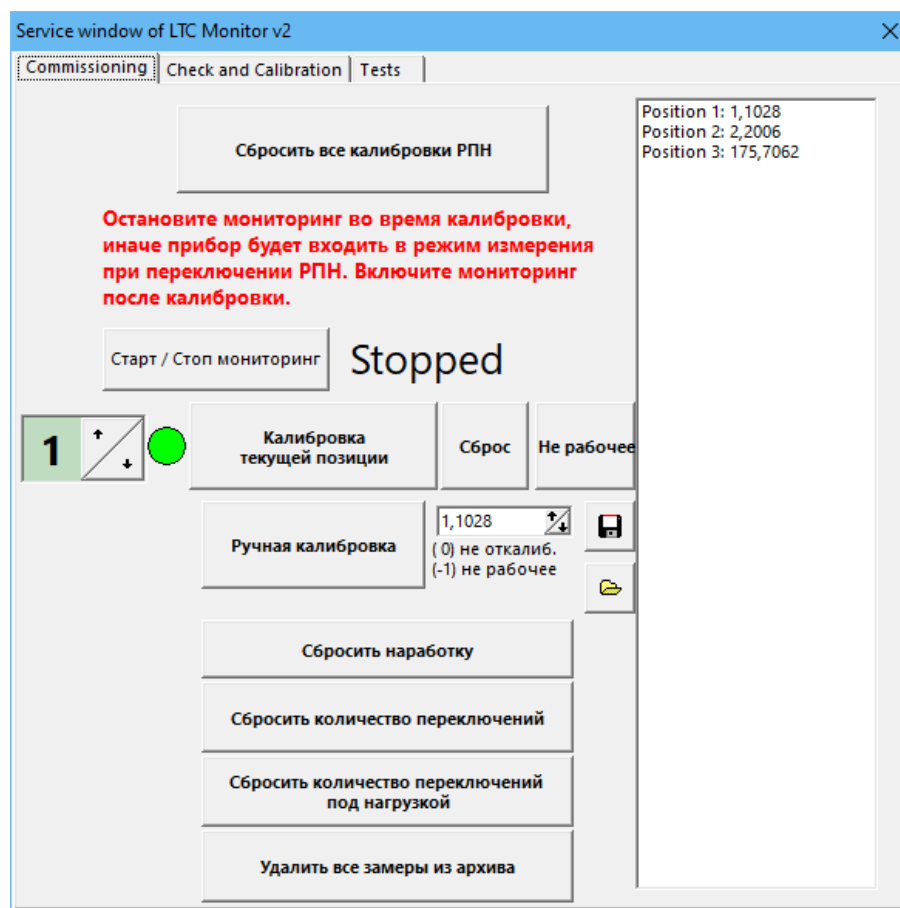


Рисунок 3.3.

Справа в окне показан список всех положений и указано состояние каждого положения: проводилась для него калибровка или нет и ее значение.

Кнопка «**Сбросить все калибровки РПН**» посылает модулю команду "**CLEARTAPPOS;**" и сбрасывает все откалиброванные значения.

Кнопка «**Откалибровать текущее положение**» посылает модулю команду "**CALIBRATIONTAPPOS X;**" и проводит калибровку положения РПН, номер которого введен в окошке слева от кнопки. Это значение и будет выступать в качестве параметра X.

Кнопка «**Сброс**» посылает модулю команду "**VALUETAPPOS X 0;**", что приводит к обнулению калибровочного значения положения X. В качестве X выступает значение из окошка с номером положения.

Кнопка «**Не рабочее**» посылает модулю команду "**VALUETAPPOS X -1;**", что приводит к присвоению отрицательного значения калибровочному значению положения X. В качестве X выступает значение из окошка с номером положения. Таким образом, помечается положение РПН, в котором РПН никогда не останавливается.

Кнопка «**Ручная калибровка**» посылает модулю команду "**VALUETAPPOS X Y;**", где X – положение РПН, Y – калибровочное значение, введенное в окошке справа от кнопки.

Кнопка «**Сбросить наработку**» посылает модулю команду "**CLEARRUNNINGTIME;**" и очищает наработку во всех положениях.

Кнопка «**Сбросить количество переключений**» – посылает команду "**CLEARCOUNT;**" и очищает количество переключений в каждое положение.

Кнопка «**Сбросить количество переключений под нагрузкой**» – посылает команду "**CLEARECOUNT;**" и очищает количество переключений под нагрузкой в каждое положение.

Кнопка «**Удалить все замеры из архива**» – посылает модулю команду "**CLEAR;**" и очищает архив модуля.

Есть несколько способов калибровки модуля М5: **Ручная калибровка всех положений** и **Автокалибровка**.

При калибровке модуль вычисляет калибровочный коэффициент, который записывается в память. В дальнейшем он используется для определения текущего положения РПН. Коэффициент вычисляется по следующей формуле:

$$K = \frac{U_P}{U_N}$$

Где K – калибровочный коэффициент, U_P – напряжение на входе InP, U_N – напряжение на входе InN

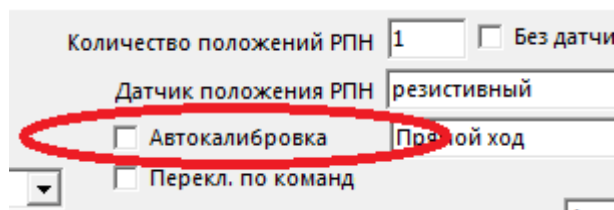
Самый лучший и рекомендуемый способ это **Ручная калибровка всех положений**, в этом случае необходимо переключать РПН во все положения и калибровать каждое.

Иногда возникают ситуации, когда невозможно переключить РПН во все положения для калибровки. В этом случае в модуле предусмотрен режим **Автокалибровки**. **Автокалибровка** осуществляется двумя способами: калибровка одного (текущего) положения с заданием вручную направления изменения калибровочного коэффициента при изменении положения РПН или калибровка двух любых рядом расположенных положений (в этом случае направление изменения коэффициента вычисляется автоматически).

Автокалибровка действует только для неоткалиброванных положений РПН. Откалиброванные положения можно изменить только вручную, автокалибровка их не изменяет.

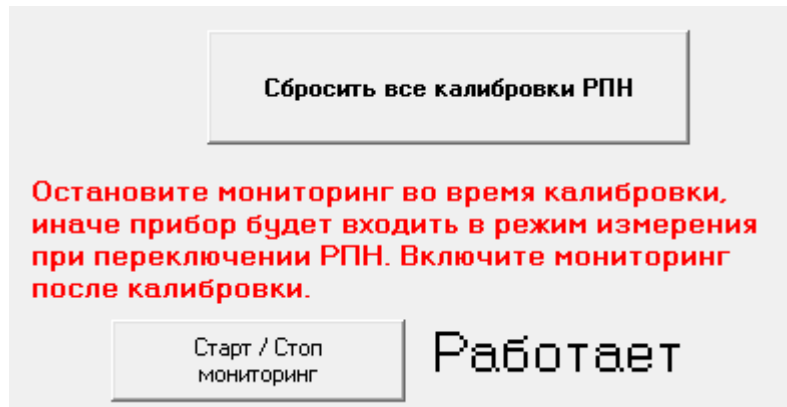
3.3 Ручная калибровка всех положений

Перед проведением ручной калибровки всех положений необходимо удостовериться, что в настройках модуля отключен режим автокалибровки:



После того, как автокалибровка будет отключена, необходимо очистить все калибровки с помощью нажатия кнопки **«Сбросить все калибровки РПН»**. После успешной очистки слева от кнопки появится зеленый кружок и список калибровок очистится.

Т.к. для калибровки предстоит переключать РПН во все положения, то модуль будет начинать регистрацию в момент каждого переключения, что несколько затормозит процесс калибровки. Поэтому перед началом калибровки рекомендуется отключить режим мониторинга с помощью кнопки **«Старт/Стоп мониторинг»**. Справа от кнопки выводится информация о том, работает мониторинг или нет.



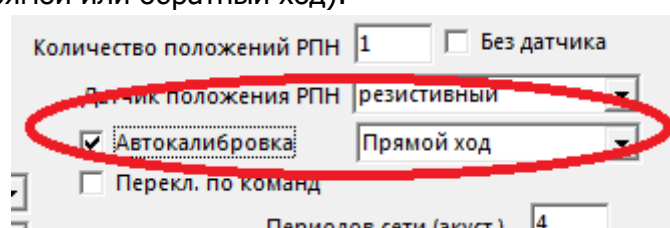
Если автокалибровка отключена, мониторинг остановлен и все калибровки сброшены, можно приступать к калибровке. Для этого нужно сначала пометить все не рабочие положения, для этого необходимо выбрать номер не рабочего положения и нажать кнопку **«Не рабочее»**. Далее нужно установить РПН в первое или последнее положение, выбрать номер текущего положения в программе и нажать кнопку **«Откалибровать текущее положение»**. Переключить РПН в следующее положение, выбрать номер текущего положения в программе и нажать кнопку **«Откалибровать текущее положение»**. Повторить эти действия для всех положений РПН. После калибровки всех положений нужно сбросить наработку, сбросить количество переключений, очистить архив модуля и включить обратно мониторинг.

3.4 Автоматическая калибровка с калибровкой одного положения

Внимание! Использование данного режима невозможно в случае, если алгоритм переключения РПН предполагает переключение более чем на одно положение без остановки.

В этом режиме нужно откалибровать только одно положение (обычно в котором находится РПН) и задать соответствие движения РПН и сигнала с устройства контроля положения: прямой или обратный ход. Прямой ход - при возрастании положения РПН возрастает калибровочный коэффициент. Обратный ход - при возрастании положения РПН калибровочный коэффициент уменьшается.

Перед проведением калибровки необходимо удостовериться, что в настройках модуля включен режим автокалибровки и выбрано соответствие движения РПН и сигнала с устройства контроля положения (прямой или обратный ход):



После того как автокалибровка будет включена, необходимо в сервисном окне очистить все калибровки с помощью нажатия кнопки **«Сбросить все калибровки РПН»**. После успешной очистки слева от кнопки появится зеленый кружок, и список калибровок очистится.

Если автокалибровка включена и все калибровки сброшены, можно приступить к калибровке. Для этого нужно сначала пометить все не рабочие положения, для этого необходимо выбрать номер не рабочего положения и нажать кнопку **«Не рабочее»**. После этого необходимо задать текущее положение в окошке с номером положения и нажать кнопку **«Откалибровать текущее положение»**.



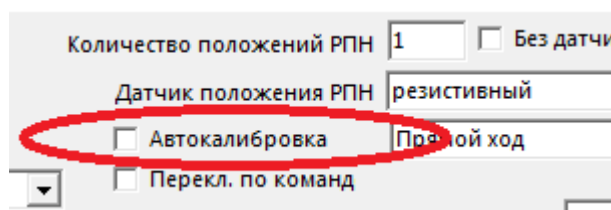
После калибровки одного положения нужно сбросить наработку, сбросить количество переключений и очистить архив модуля.

Далее при переключениях модуль будет сам автоматически калиброваться.

3.5 Автоматическая калибровка с калибровкой двух положений

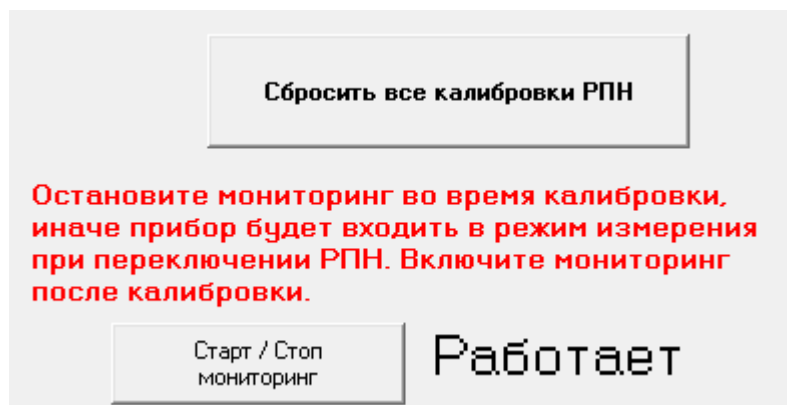
Если неизвестен параметр «Прямой ход» или «Обратный ход» и есть возможность переключиться вперед или назад из текущего положения РПН, то можно откалибровать всего два положения. Модуль уже не будет учитывать настройку направления хода РПН и сам будет рассчитывать при следующих переключениях, что куда переключилось и в каком направлении.

Перед проведением калибровки двух положений необходимо удостовериться, что в настройках модуля отключен режим автокалибровки:

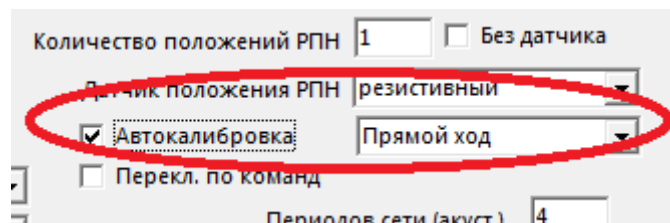


После того как автокалибровка будет отключена, необходимо очистить все калибровки с помощью нажатия кнопки **«Сбросить все калибровки РПН»**. После успешной очистки слева от кнопки появится зеленый кружок и список калибровок очистится.

Т.к. для калибровки предстоит переключать РПН в соседнее положение, то модуль будет начинать регистрацию в момент переключения, что несколько затормозит процесс калибровки. Поэтому перед началом калибровки рекомендуется отключить режим мониторинга с помощью кнопки **«Старт/Стоп мониторинг»**. Справа от кнопки выводится информация о том, работает мониторинг или нет.



Если автокалибровка отключена, мониторинг остановлен и все калибровки сброшены, можно приступить к калибровке. Для этого нужно сначала пометить все не рабочие положения, для чего необходимо выбрать номер не рабочего положения и нажать кнопку **«Не рабочее»**. Далее нужно ввести номер текущего положения в программе и нажать кнопку **«Откалибровать текущее положение»**. Переключить РПН в соседнее положение, выбрать номер текущего положения в программе и нажать кнопку **«Откалибровать текущее положение»**. Вернуть РПН в предыдущее положение. После калибровки двух положений нужно сбросить наработку, сбросить количество переключений, очистить архив модуля, включить обратно мониторинг и включить автокалибровку в настройках модуля.



Далее при переключениях модуль будет сам автоматически калиброваться.

3.6 Проверка внешних устройств контроля

Для проверки работы внешних устройств контроля необходимо использовать программу SKI. В программе SKI выделите прибор «(M5) LTC-Monitor v2» и нажмите кнопку «F3», после чего на экране отобразится список всех параметров, измеряемых модулем.

Для начала необходимо проверить работу устройств контроля температуры и вибрации. Для этого в SKI выберите команду «Запустить измерение (F2)», после чего модуль сделает измерение. Для проверки некоторых параметров (ток и напряжение привода РПН, устройство контроля положения) необходимо сделать переключение РПН из одного положения в другое.

3.7 Завершение пусконаладочных работ

После калибровки положений РПН и проверки работы всех устройств контроля необходимо очистить архив модуля, сбросить наработку и количество переключений. Для этого используйте программу SKI или используйте строковые команды (см. п. 2).

4. Устранение обнаруженных неисправностей

4.1 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 SKI или INVA, подключившись к модулю напрямую через USB. Если все настройки верны, а связи нет – проверить саму линию связи. Если ничего не помогает, то нужно связаться с разработчиками системы.

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

Если модуль входит в состав системы TDM, то нужно проверить дату и время в модуле M0 (более подробно это описано в руководстве на модуль M0). Если модуль LTC-Monitor не входит в состав системы TDM, то необходимо установить модулю текущие дату и время с помощью программ SKI или INVA. Выключить прибор. Подождать 1 минуту. Включить прибор. Если после включения дата и время снова отличается от текущей более чем на 5 минут, необходимо заменить

батарею, питающую микросхему часов в приборе (для замены необходимо снять лицевую панель прибора). Повторить проверку. Если с новой батареей дата и время сбиваются, то необходимо заменить модуль.

4.3 Модуль выдает ошибку работы с Flash памятью.

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

4.4 Модуль выдает ошибку определения положения РПН.

Проверить все настройки, связанные с определением положения РПН. Проверить наличие калибровок положения РПН.

4.5 Замена модуля на модуль из ЗИП.

- Демонтировать неисправный модуль и установить новый с аналогичным подключением кабелей.
- Загрузить в новый модуль с помощью программы СКИ или INVA настройки от предыдущего модуля.
- Откалибровать устройство контроля положения модуля в соответствии с инструкцией по ПНР.
- Установить текущую дату и время.
- С помощью программы СКИ или выносного пульта очистить архив прибора, очистить наработку, очистить подсчет количества переключений, очистить данные калибровок положений РПН и откалибровать текущее положение.

Информация о предприятии-изготовителе

ООО «ДИМУС» (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