

СИСТЕМА МОНИТОРИНГА И ДИАГНОСТИКИ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ
ТРАНСФОРМАТОРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

TDM

ЕАС

Модуль контроля изменений величины ZK
трансформатора

ZK MONITOR
M10

Руководство по эксплуатации

ВЦ.411711.005 РЭ

Оглавление

1. Назначение и технические параметры	3
2. Настройка	5
3. Алгоритмы работы	9

1. Назначение и технические параметры

Модуль (М10) «ZK Monitor» предназначен для измерения мощности холостого хода (P_{xx}), мощности короткого замыкания ($P_{кз}$), Zk трансформатора под рабочим напряжением. Также измеряются токи и напряжения трансформатора и углы между ними.

Основные технические и эксплуатационные параметры модуля «Zk Monitor»

№	Контролируемые параметры	Каналов	Диапазон входных значений	Источник сигнала
1	Напряжения трех фаз стороны ВН трансформатора	3	$(0,5 \div 1,5)U_N$	Датчики DB-2 модуля МЗ, ТН
2	Напряжения трех (шести-расщеплённая обмотка) фаз стороны СН/НН трансформатора	3	$(0,5 \div 1,5)U_N$	Датчики DB-2 модуля МЗ, ТН
3	Токи трех фаз стороны ВН трансформатора	3	$(1,0 \div 10,0)I_N$	Датчики IFCT-5 модуля МЗ, Датчики IFCT-5
4	Токи трех (шести-расщеплённая обмотка) фаз стороны СН/НН трансформатора	3	$(1,0 \div 10,0)I_N$	Датчики IFCT-5

Аналоговые сигналы, регистрируемые модулем, могут поступать с внутренней шины модуля (только каналы напряжений ВН и токов нагрузки ВН по шине с модуля контроля состояния вводов "Bushing Monitor" – МЗ), а могут быть подключены к внешним клеммам. Все входные аналоговые цепи модуля имеют защиту от перенапряжений.

Дополнительные технические параметры модуля.

- Период измерения сигналов модулем – 20 минут.
- Период сохранения данных в энергонезависимую память – 24 часа. Сохраняются усреднённые данные за сутки.

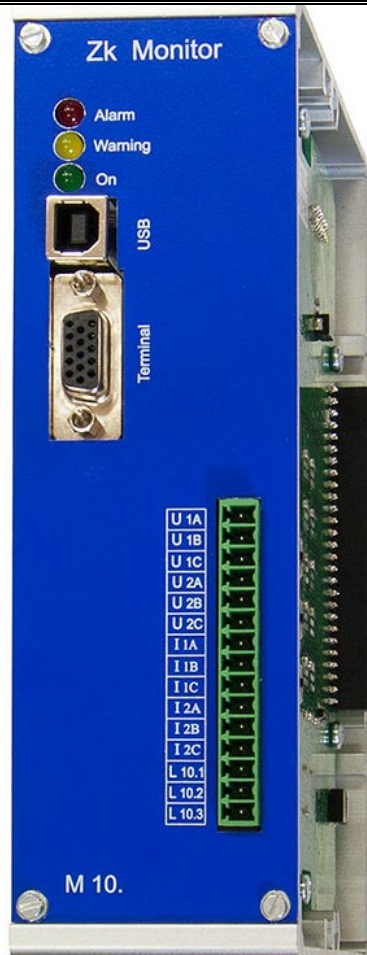


Рисунок 1. Внешний вид модуля M10

Индикация о текущем техническом состоянии модуля осуществляется при помощи трех светодиодов разного цвета, расположенных сверху справа.

При помощи стандартного выносного пульта можно проводить только настройку порта связи при первичной наладке. Остальные параметры настраиваются по каналам связи через интерфейсы модуля "Main Monitor" – M0 или при помощи разъема USB на лицевой панели модуля "Zk Monitor". Выносной пульт подключается к 15-штырьковому разъему "Terminal", расположенному ниже разъема USB.

Часть аналоговых сигналов могут поступать в модуль по внутренней шине системы «TDM». В этом случае программным способом можно выбрать, откуда брать необходимые сигналы, с шины системы или с внешних разъемов модуля. Такая настройка делается при проведении первичного монтажа модуля аварийного регистратора.

2. Настройка

Для настройки параметров модуля используются специальные окна конфигурации модуля. Эти окна вызываются из меню модуля в программе "СКИ".

Рассмотрим эти окна.

Рисунок 2. Настройка модуля M10. Общие параметры

"**Modbus адрес**", "**Скорость обмена**", "**Протокол**", "**Четность**" задаются при пусконаладочных мероприятиях и влияют на параметры связи по внутренней шине.

Группа "Параметры объекта"

Для правильности работы очень важно выбрать источник сигналов. Это могут быть внутренняя шина (сигналы по которой приходят с модуля M3) или внешние входы. В таком случае источниками являются выходы измерительных ТН и датчики IFCT-5, подключенные непосредственно ко входам прибора. Трансформатор может быть с расщеплённой обмоткой. Для этого нужно указать два источника – для токов и напряжений НН. Выбор источников сигнала осуществляется на предприятии-изготовителе.

"Рабочая частота" – выбор частоты переменного тока.

"Напряжение – Сторона ВН, Сторона НН1, Сторона НН2" – выбор источников для сигналов напряжений, а также выбор типа соединения обмоток.

"Ток – Сторона ВН, Сторона НН1, Сторона НН2" – выбор источников для сигналов тока.

"Угол сдвига фаз" – угол между напряжением первичной и вторичной обмоток, обусловленный соединением обмоток. Если, например, напряжение вторичной обмотки опережает напряжение первичной обмотки на 150 градусов, то нужно указать «150».

"Граница для Рхх" – процент тока от номинального тока стороны высокого напряжения. Если ток на стороне высшего напряжения не превышает указанную границу, то модуль рассчитывает значение Рхх.

"Граница для Ркз" – процент тока от номинального тока стороны высокого напряжения. Если ток на стороне высшего напряжения превышает указанную границу, то модуль рассчитывает значение Ркз.

"Рхх базовое значение" – номинальное значение мощности холостого хода трансформатора, нужно указать паспортное значение.

"Ркз базовое значение" – номинальное значение мощности короткого замыкания трансформатора, нужно указать паспортное значение.

"К трансформации тр-ра" – значение коэффициента трансформации трансформатора, нужно указать паспортное значение, используется для расчета Zk.

"Номинальный ток ВН (для одной фазы)" – номинальный ток со стороны ВН, нужно указать паспортное значение, требуется для расчета Zk.

"Рабочее напряжение стороны ВН" – рабочее напряжение со стороны ВН, нужно указать паспортное значение, требуется для расчета Zk.

"Номинальный ток НН (для одной фазы)" – номинальный ток со стороны НН, нужно указать паспортное значение, требуется для расчета Zk.

"Рабочее напряжение стороны НН" – рабочее напряжение со стороны НН, нужно указать паспортное значение, требуется для расчета Zk.

Конфигурация прибора

Общие параметры | **Настройки с М3** | Настройки Zk | Подключение каналов напряжения | Подключение каналов тока | Кэ

Настройки модуля М3

Емкость С1 ввода фА, сторона ВН	500.00	пФ	Сопротивление канала модуля М3, Ом	101.00
Емкость С1 ввода фВ, сторона ВН	500.00	пФ	Сопротивление канала модуля М3, Ом	101.00
Емкость С1 ввода фС, сторона ВН	500.00	пФ	Сопротивление канала модуля М3, Ом	101.00
Емкость С1 ввода фА, сторона СН(НН)	500.00	пФ	Сопротивление канала модуля М3, Ом	28.90
Емкость С1 ввода фВ, сторона СН(НН)	500.00	пФ	Сопротивление канала модуля М3, Ом	28.90
Емкость С1 ввода фС, сторона СН(НН)	500.00	пФ	Сопротивление канала модуля М3, Ом	28.90
Тангенс ввода фА, сторона ВН	0.000	%	Емкость С1 датчика фА, сторона ВН	0.000 мкФ
Тангенс ввода фВ, сторона ВН	0.000	%	Емкость С1 датчика фВ, сторона ВН	0.000 мкФ
Тангенс ввода фС, сторона ВН	0.000	%	Емкость С1 датчика фС, сторона ВН	0.000 мкФ
Тангенс ввода фА, сторона СН(НН)	0.000	%	Емкость С1 датчика фА, сторона СН(НН)	0.000 мкФ
Тангенс ввода фВ, сторона СН(НН)	0.000	%	Емкость С1 датчика фВ, сторона СН(НН)	0.000 мкФ
Тангенс ввода фС, сторона СН(НН)	0.000	%	Емкость С1 датчика фС, сторона СН(НН)	0.000 мкФ

Усиление канала в модуле М3: 1.00

Записать в прибор

Закрыть

Загрузить

Сохранить

Рисунок 3. Настройка модуля М10. Настройки с модуля М3

Если какие-то сигналы приходят с модуля М3, то для этих сигналов нужно указать емкости ввода и тангенсы ввода (паспортные значения трансформатора). Для более точного измерения нужно указать емкости датчиков тока DB-2 (устанавливается изготовителем).

При подключении модуля М10 через модуль М3 необходимо задать сопротивления каналов модуля М3 (указывается в паспорте на модуль М3) и коэффициент усиления тока нагрузки в модуле М3 (стандартное значение – "1").

Обычно с модуля МЗ на модуль М10 идут сигналы со стороны ВН, поэтому значения для стороны НН можно оставить равными 0.

Конфигурация прибора

Общие параметры | Настройки с МЗ | **Настройки Zk** | Подключение каналов напряжения | Подключение каналов тока | Зк

— Базовое значение Zk(Uкз) для ВН-НН1

Фаза А %

Фаза В %

Фаза С %

— Базовое значение Zk(Uкз) для ВН-НН2

Фаза А %

Фаза В %

Фаза С %

— Zk levels

Уровень предупреждения Zk %

Уровень аварии Zk %

Записать в прибор

Закрыть

Загрузить

Сохранить

Рисунок 4. Настройка модуля М10. Настройка Zk

Для того чтобы модуль М10 мог измерить текущее значение Zk, нужно ввести базовые значения из паспорта трансформатора. Для формирования предупреждающего и аварийного сигналов нужно указать проценты изменения Zk относительно базовых значений.

Конфигурация прибора

Общие параметры | Настройки с М3 | Настройки Zk | Подключение каналов напряжения | Подключение каналов тока | Кэ

— Каналы напряжений ВН

Канал U1	С модуля М3	☐ Канал заземлен
Канал U2	С модуля М3	☐ Канал заземлен
Канал U3	С модуля М3	☐ Канал заземлен

— Каналы напряжений НН1

Канал U1	Множитель	1.000	☐ Канал заземлен
Канал U2	Множитель	1.000	☐ Канал заземлен
Канал U3	Множитель	1.000	☐ Канал заземлен

— Каналы напряжений НН2

Канал U1	Множитель	1.000	☐ Канал заземлен
Канал U2	Множитель	1.000	☐ Канал заземлен
Канал U3	Множитель	1.000	☐ Канал заземлен

— Дополнительные каналы напряжений

Канал U1	Множитель	1.000
Канал U2	Множитель	1.000
Канал U3	Множитель	1.000

Записать в прибор

Закрыть

Загрузить

Сохранить

Рисунок 5. Настройка модуля М10. Подключение каналов напряжения

Если какие-то сигналы приходят с модуля М3, то для этих сигналов ничего указывать не нужно. Для сигналов напряжения с внешнего разъема модуля М10 нужно указать множитель, который определяется коэффициентом трансформации измерительного трансформатора напряжения.

Конфигурация прибора

Общие параметры | Настройки с М3 | Настройки Zk | Подключение каналов напряжения | Подключение каналов тока | Кэ

— Каналы токов нагрузки ВН

Channel IA	Чувствительность датчиков	98.400	mV/A	Коз. трансформации измерительного ТТ,
Channel IB	Чувствительность датчиков	98.400	mV/A	2000 : 5
Channel IC	Чувствительность датчиков	98.400	mV/A	

— Каналы токов нагрузки НН1

Channel IA	Чувствительность датчиков	98.400	mV/A	Коз. трансформации измерительного ТТ,
Channel IB	Чувствительность датчиков	98.400	mV/A	20000 : 5
Channel IC	Чувствительность датчиков	98.400	mV/A	

— Каналы токов нагрузки НН2

Channel IA	Чувствительность датчиков	98.400	mV/A	Коз. трансформации измерительного ТТ,
Channel IB	Чувствительность датчиков	98.400	mV/A	20000 : 5
Channel IC	Чувствительность датчиков	98.400	mV/A	

Записать в прибор

Закрыть

Загрузить

Сохранить

Рисунок 6. Настройка модуля М10. Подключение каналов тока

Чувствительность датчиков тока IFCT-5 составляет 100 мВ/А, при использовании датчиков другой марки необходимо ввести значение чувствительности этих датчиков, устанавливается изготовителем.

Коэффициенты трансформации измерительных трансформаторов тока устанавливаются из паспорта на трансформатор.

Конфигурация прибора

Настройки с МЗ | Настройки Zk | Подключение каналов напряжения | Подключение каналов тока | Калибровка

☐ **Перезаписать калибровочные коэффициенты**

Ноль сигнала: Среднее, 0 точек АЦП каналы напряжения
и 0 точек АЦП каналы тока

Базовый коэффициент усиления: 3.52

Дополнительный коэффициент (каналы UAB, UBC, UCA, Uab, Ubc, Uca, U1, U2, U3 при подключении со): 60.65

Уровень отсечки сигнала: 0 %

Дополнительные калибровочные коэффициенты	При подключении ко входу	При подключении по шине
UAB	1.040	1.000
UBC	1.043	1.000
UCA	1.031	1.000
Uab	1.033	1.000
Ubc	1.041	1.000
Uca	1.027	1.000
IA	2.008	2.055
IB	2.038	2.029
IC	2.026	2.039
Ia	2.035	2.000
Ib	2.034	2.000
Ic	2.025	2.000
U1	1.000	1.000
U2	1.000	1.000
U3	1.000	1.000

Buttons: Записать в прибор, Закрыть, Загрузить, Сохранить

Рисунок 7. Настройка модуля M10. Калибровка

Параметры калибровки задаются при тестировании модуля на предприятии изготовителе и не должны изменяться во время эксплуатации прибора. Изменение этих параметров приведёт к неправильным значениям измеряемых величин.

3. Алгоритмы работы

Текущее линейное напряжение на каждом контролируемом вводе рассчитывается двумя способами (в зависимости от подключения):

- 1 подключение датчиков DB-2 к модулю M3:
 - напряжение рассчитывается по входному напряжению, сопротивлению канала модуля M3 и емкости C1;
- 2 подключение к входным клеммам сигналов с понижающих трансформаторов напряжения:
 - напряжение рассчитывается по входному напряжению и коэффициенту трансформации трансформатора напряжения.

Текущий ток нагрузки рассчитывается исходя из входного напряжения, чувствительности датчика и коэффициента трансформации измерительного трансформатора тока.

Прибор измеряет токи и напряжения первичной и вторичной обмотки, а также углы между ними. В приборе задаются две границы для тока трансформатора. Если ток менее нижней границы, то рассчитывается Pxx как разница между потребляемой активной

мощностью первичной обмотки и полезной активной мощностью вторичной обмотки. Если ток выше верхней границы, то рассчитывается $P_{кз}$.

Также прибор рассчитывает Z_k трансформатора и сигнализирует жёлтым светодиодом, если уровень Z_k превысил тревожный порог, и красным, если Z_k превысил аварийный порог.

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