

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Контроллеры многофункциональные «МAB3-IED»

Назначение средства измерений

Контроллеры многофункциональные «МAB3-IED» (далее - контроллеры) предназначены для измерений напряжения переменного тока, силы переменного и постоянного токов, активной, реактивной и полной мощностей, частоты, температуры.

Контроллеры могут быть использованы в автоматизированных системах передачи и распределения электрической энергии в качестве блоков визуализации и блоков управления присоединениями, а также в составе приложений управления, местного и дистанционного наблюдений за сетевыми коммутаторами, распределительными подстанциями и другими энергообъектами.

Описание средства измерений

Контроллеры представляют собой модульные, проектно-компонованные, программно-конфигурируемые промышленные контроллеры, содержащие модули ввода/вывода аналоговых и дискретных сигналов, коммуникационные модули.

Контроллеры выполняют следующие основные функции:

- измерения и регистрация параметров переменного электрического тока;
- измерения унифицированных аналоговых сигналов тока и напряжения постоянного тока;
- прием информации, представленной в виде дискретных электрических сигналов с разными характеристиками по току и напряжению;
- обработка измерительной информации;
- выполнение пользовательских алгоритмов;
- обмен данными и командами в цифровых протоколах передачи данных со смежными устройствами и системами.

Контроллеры выпускаются в корпусах: MD1/21, MD2/21, MD1/14, MD2/14, MD2/7, для возможности эксплуатации в различных габаритных условиях.

В корпусах контроллеров устанавливаются модули или платы и фиксируются в рабочих положениях винтами. Объединение модулей в единую систему выполняется через внутреннюю шину. Модули и платы, устанавливаемые в корпуса:

- Фронтальной платой, содержащей графический дисплей и клавиши.
- Платой передней панели, предназначенной для соединения всех электронных модулей и обеспечения их электрической и механической поддержкой.
- Модули обработки и связи - CPU429, CPU912, CPU912SW, CPU3, CPU1, CPU429SP, осуществляющие всю центральную обработку данных.
- DI16 HS - модуль дискретных входов. Модуль имеет 16 входов с одним общим минусом, без внутреннего модуля питания. Имеется несколько опций с разными диапазонами напряжения питания и напряжения срабатывания входов. Рабочее напряжение входов выбирается на стадии формирования заказа контроллера.
- DOR06 HS - модуль дискретных выходов. Модуль имеет 6 независимых выходов: 4 выхода с нормально открытым контактом, 2 выхода с нормально открытым и нормально закрытым контактом (опционально).
- AI4 HS – модуль на 4 аналоговых входов постоянного тока или напряжения. Этот модуль содержит 4 независимых аналоговых входов постоянного тока или напряжения и используется для передачи сигналов датчиков в нескольких диапазонах, например, измеренных значений температуры и давления. Есть несколько опций номинального тока и номинального напряжения входов, в зависимости от реализации. Каждый вход можно запрограммировать

независимо как вход напряжения или тока.

- TI4 HS – Модуль на 4 аналоговых входа постоянного тока. Этот модуль содержит 4 независимых аналоговых входа для обработки сигналов с трехпроводных датчиков Pt100. Обработка может следовать без единого перерыва в характеристиках RTD.

- PQT3 HS – модуль на 6 измерительных каналов. Модуль содержит 3 измерительных канала переменного напряжения и 3 измерительных канала переменного тока. Модуль обеспечивает гальваническую развязку токов и напряжений вторичной цепи измерительных трансформаторов.

Структура комплектации контроллеров многофункциональных MAV3-IED:



Базовый код контроллера:

Позиция 1: «Версия»	Описание	
Значение:	0	С лицензией IEC 61850
	1	Без лицензии IEC 61850

Позиция 2: «Корпус»	Высота	Ширина	Описание	
Значение:	1	3U	84TE	Для модулей с горячим резервированием
	2	6U	84TE	Для модулей с горячим резервированием
	3	3U	56TE	Для модулей с горячим резервированием
	4	6U	56TE	Для модулей с горячим резервированием
	5	6U	28TE	Для модулей с горячим резервированием
	6	3U	84TE	Для модулей без горячего резервирования
	7	6U	84TE	Для модулей без горячего резервирования
	8	3U	56TE	Для модулей без горячего резервирования
	9	6U	56TE	Для модулей без горячего резервирования
	A	6U	28TE	Для модулей без горячего резервирования

Позиция 3: «Лицевая панель»	Место установки	Описание	
Значение:	1	Фронтальная часть	Без индикации
	2	Фронтальная часть	Светодиодная индикация
	3	Фронтальная часть	Монохромный LCD дисплей с кнопками
	4	Фронтальная часть	Цветной сенсорный дисплей
	5	Задняя часть	Без индикации
	6	Задняя часть	Светодиодная индикация
	7	Задняя часть	Монохромный LCD дисплей с кнопками
	8	Задняя часть	Цветной сенсорный дисплей

Позиция 4: «Тип блока питания»	Тип	Описание	
Значение:	1	PSU50 HS	С функцией горячего резервирования
	2	PSU50H HS	С функцией горячего резервирования
	3	PSU25	Без функции горячего резервирования
	4	PSU30	Без функции горячего резервирования
	5	PSU50	Без функции горячего резервирования
	6	PSU50H	Без функции горячего резервирования

Позиция 5: «Номинальное напряжение блока питания №1»	Номинальное напряжение	
Значение:	1	~220 В или ±220 В
	2	~110 В или ±110 В
	3	~48 В или ±48 В
	4	~24 В или ±24 В

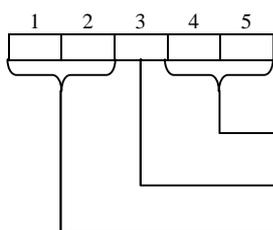
Позиция 6: «Номинальное напряжение блока питания №2»		Номинальное напряжение
Значение:	0	Без блока питания №2
	1	~220 В или ±220 В
	2	~110 В или ±110 В
	3	~48 В или ±48 В
	4	~24 В или ±24 В

Позиция 7: «Основной (мастер) процессор»		Тип	Порты коммуникации	Описание
Значение:	1	CPU429	RB	R: RJ-45 L: оптика LC B: шина интерфейсов (для SW5) S: оптика ST
	2	CPU429	LB	
	3	CPU429	RL	
	4	CPU429	LL	
	5	CPU912	R	
	6	CPU912SW	2xR 2xS	
	7	CPU3	R	
	8	CPU1	-	
	9	CPU429SP	индивидуальный	

Позиция 8: «Коммуникация»		Тип	Порты коммуникации	PRP/HSR	Горячее резервирование	Описание
Значение:	0	Без модуля				R: RJ-45 L: оптика LC S: оптика ST Только два канала поддерживают PRP/HSR
	1	SW5 HS	2L ETH	Поддерживает	Поддерживает	
	2	SW5 HS	4R ETH	Поддерживает	Поддерживает	
	3	SW5 HS	5L ETH	Поддерживает	Поддерживает	
	4	SW5 HS	2L2R ETH	Поддерживает	Поддерживает	
	5	SW5 HS	2R2L ETH	Поддерживает	Поддерживает	
	6	SW5 HS	2L ETH	Не поддерживает	Поддерживает	
	7	SW5 HS	4R ETH	Не поддерживает	Поддерживает	
	8	SW5 HS	5L ETH	Не поддерживает	Поддерживает	
	9	SW5 HS	2L2R ETH	Не поддерживает	Поддерживает	
	A	SC1P	POF	Не поддерживает	Не поддерживает	
	B	SC1M	RS-232	Не поддерживает	Не поддерживает	
	C	SC1B	RS-485	Не поддерживает	Не поддерживает	
	D	SC1G	Оптический ST мультимод	Не поддерживает	Не поддерживает	

Позиция 9, 10, 11, 12: «Резерв»

Модули:



Тип: 00	Имя: ВАК	Поддерживает горячее резервирование
	Описание: Металлическая пластина	
Тип: 36	Параметры:	
	1	4TE
	2	8TE
	3	12TE
	4	16TE
Тип: 37	Имя: А14 HS	Поддерживает горячее резервирование
	Описание: Модуль аналоговых входов с 4-мя каналами	
Тип: 37	Параметры:	
	1	4-20мА (Входной ток)
	2	±220 В (Входное напряжение)
Тип: 37	Имя: Т14 HS	Поддерживает горячее резервирование
	Описание: Модуль измерения с 4-мя каналами	
Тип: 37	Параметры:	
	1	PT100 (3-проводная схема подключения)

Тип: 38	Имя: DП6 HS	Поддерживает горячее резервирование
Описание: Модуль с 16-ю дискретными входами		
Параметры:		
	1	±220 В
	2	±110 В
	3	±48 В
	4	±24 В

Тип: 39	Имя: DOR06 HS	Поддерживает горячее резервирование
Описание: Модуль с 6-ю дискретными выходами		
Параметры:		
	1	6 высокотоковых выхода
	2	4 высокотоковых выхода + 2 низкотоковых выхода

Тип: 3В	Имя: АТЗ HS	Поддерживает горячее резервирование
Описание: Модуль аналоговых входов с 3-мя каналами измерения		
Параметры:		
	1	3 x 1 А
	2	3 x 5 А
	3	3 x 100 В
	4	3 x 200 В
	5	3 x 230/220 В (Фаза)
	6	Индивидуальный

Тип: 3С	Имя: PQT3 HS	Поддерживает горячее резервирование
Описание: Модуль аналоговых входов с 6-ю каналами измерения		
Параметры:		
	1	1А, 115,47 В
	2	5А, 115,47 В
	3	1А, 57.74 В
	4	5А, 57.74 В
	5	1А, 200 В
	6	5А, 200 В
	7	1А, 230/220 В (Фаза)
	8	5А, 230/220 В (Фаза)

Тип: 61	Имя: DOR16 HS	Поддерживает горячее резервирование
Описание: Модуль с 16- дискретными выходами		
Параметры:		
	1	6 А AC или 450 мА DC
	2	5 А AC или 180 мА DC



Рисунок 1 – Общий вид контроллера спереди



Рисунок 2 – Общий вид контроллера сзади



Рисунок 3 – Место пломбировки контроллеров

Контроллеры позволяют производить обмен информацией с цифровыми устройствами и системами в следующих протоколах:

- МЭК 61850-8-1;
- ГОСТ Р МЭК 60870-5-101/103/104;
- DNP 3.0 (TCP/IP или последовательный)
- Modbus (TCP/IP или последовательный)

Программное обеспечение

В контроллерах используется программное обеспечение (далее – ПО), решающее задачи автоматического накопления, обработки, хранения и отображения измерительной информации.

Метрологически значимая часть ПО размещена в контроллерах нижнего уровня и обслуживает измерительные аналоговые модули, точностные характеристики которых нормируются в процессе производства.

ПО контроллеров хранится в микросхемах энергонезависимой памяти, запаянных на печатной плате. Конструкция модулей контроллеров исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

Идентификационное наименование программного обеспечения	Наименование программного модуля	Номер версии программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Встроенное ПО	PQT3 HS	MAV3 PQ v2.0	21 41 52 4D 5F 43 48 4B 53 55 4D 21 24 D3 84 98	Md5
Встроенное ПО	TI4	MAV3 TI4 v1.0	21 41 52 4D 5F 43 48 4B 53 55 4D 21 51 AF 14 68	Md5
Встроенное ПО	AI4 220 V DC	MAV3 AI4 v1.0	21 41 52 4D 5F 43 48 4B 53 55 4D 21 DF 82 D6 3C	Md5
Встроенное ПО	AI4 4-20 mA	MAV3 AI4 v1.0	21 41 52 4D 5F 43 48 4B 53 55 4D 21 38 D8 63 3F	Md5

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические характеристики контроллеров, указанные в таблице 2 и 3, нормированы с учетом ПО контроллеров.

Для защиты накопленной и текущей информации, конфигурационных параметров от несанкционированного доступа, предусмотрен физический контроль доступа (запираемые шкафы, пломбирование) и программный контроль доступа. Пломбы представлены в виде индикаторной наклейки (рисунок 3).

Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики контроллеров определяется метрологическими характеристиками измерительных каналов (ИК) модулей, приведенных в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Измерительный модуль	Измеряемая величина	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности измерений, приведенной к верхнему значению диапазону измерений, %
МАВ3-IED-xxxx-xxxx-RRRR/3C1xx	Фазное напряжение переменного тока, В	от 0 до 138,56	± 0,2
	Линейное напряжение переменного тока, напряжение переменного тока нулевой, прямой и обратной последовательности, В	от 0 до 239,99	
	Сила переменного тока, сила переменного тока нулевой, прямой и обратной последовательности, А	от 0 до 1,2	
	Мощность активная, Вт	от 0 до 166,28	
	Мощность реактивная, вар	от 0 до 166,28	
	Мощность полная, В·А	от 0 до 166,28	
	Фазовые углы между током и напряжением основной гармоники, °	от минус 180° до 180°	
	Коэффициент мощности	от минус 1,0 до 1,0	

Продолжение таблицы 2

Измерительный модуль	Измеряемая величина	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности измерений, приведенной к верхнему значению диапазону измерений, %
МАВ3-IED-xxxx-xxxx-RRRR/3C2xx	Фазное напряжение переменного тока, В	от 0 до 138,56	± 0,2
	Линейное напряжение переменного тока, напряжение переменного тока нулевой, прямой и обратной последовательности, В	от 0 до 239,99	
	Сила переменного тока, сила переменного тока нулевой, прямой и обратной последовательности, А	от 0 до 6	
	Мощность активная, Вт	от 0 до 831,38	
	Мощность реактивная, вар	от 0 до 831,38	
	Мощность полная, В·А	от 0 до 831,38	
	Фазовые углы между током и напряжением основной гармоники, °	от минус 180° до 180°	
	Коэффициент мощности	от минус 1,0 до 1,0	

Продолжение таблицы 2

Измерительный модуль	Измеряемая величина	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности измерений, приведенной к верхнему значению диапазону измерений, %
МАВ3-IED-xxxx-xxxx-RRRR/3C3xx	Фазное напряжение переменного тока, В	от 0 до 69,29	± 0,2
	Линейное напряжение переменного тока, напряжение переменного тока нулевой, прямой и обратной последовательности, В	от 0 до 120,01	
	Сила переменного тока, сила переменного тока нулевой, прямой и обратной последовательности, А	от 0 до 1,2	
	Мощность активная, Вт	от 0 до 83,15	
	Мощность реактивная, вар	от 0 до 83,15	
	Мощность полная, В·А	от 0 до 83,15	
	Фазовые углы между током и напряжением основной гармоники, °	от минус 180° до 180°	
	Коэффициент мощности	от минус 1,0 до 1,0	

Продолжение таблицы 2

Измерительный модуль	Измеряемая величина	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности измерений, приведенной к верхнему значению диапазону измерений, %
МАВ3-IED-xxxx-xxxx-RRRR/3C4xx	Фазное напряжение переменного тока, В	от 0 до 69,29	± 0,2
	Линейное напряжение переменного тока, напряжение переменного тока нулевой, прямой и обратной последовательности, В	от 0 до 120,01	
	Сила переменного тока, сила переменного тока нулевой, прямой и обратной последовательности, А	от 0 до 6	
	Мощность активная, Вт	от 0 до 415,73	
	Мощность реактивная, вар	от 0 до 415,73	
	Мощность полная, В·А	от 0 до 415,73	
	Фазовые углы между током и напряжением основной гармоники, °	от минус 180° до 180°	
	Коэффициент мощности	от минус 1,0 до 1,0	

Продолжение таблицы 2

Измерительный модуль	Измеряемая величина	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности измерений, приведенной к верхнему значению диапазону измерений, %
МАВ3-IED-xxxx-xxxx-RRRR/3C7xx	Фазное напряжение переменного тока, В	от 0 до 276	± 0,2
	Линейное напряжение переменного тока, напряжение переменного тока нулевой, прямой и обратной последовательности, В	от 0 до 478,05	
	Сила переменного тока, сила переменного тока нулевой, прямой и обратной последовательности, А	от 0 до 1,2	
	Мощность активная, Вт	от 0 до 331,2	
	Мощность реактивная, вар	от 0 до 331,2	
	Мощность полная, В·А	от 0 до 331,2	
	Фазовые углы между током и напряжением основной гармоники, °	от минус 180° до 180°	
	Коэффициент мощности	от минус 1,0 до 1,0	

Продолжение таблицы 2

Измерительный модуль	Измеряемая величина	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности измерений, приведенной к верхнему значению диапазону измерений, %
MAB3-IED-xxxx-xxxx-RRRR/3C8xx	Фазное напряжение переменного тока, В	от 0 до 276	± 0,2
	Линейное напряжение переменного тока, напряжение переменного тока нулевой, прямой и обратной последовательности, В	от 0 до 478,05	
	Сила переменного тока, сила переменного тока нулевой, прямой и обратной последовательности, А	от 0 до 6	
	Мощность активная, Вт	от 0 до 1656	
	Мощность реактивная, вар	от 0 до 1656	
	Мощность полная, В·А	от 0 до 1656	
	Фазовые углы между током и напряжением основной гармоники, °	от минус 180° до 180°	
	Коэффициент мощности	от минус 1,0 до 1,0	
MAB3-IED-xxxx-xxxx-RRRR/361xx	Силы постоянного тока, мА	от 4 до 24	± 0,2
MAB3-IED-xxxx-xxxx-RRRR/362xx	Напряжения постоянного тока, В	± 264	
MAB3-IED-xxxx-xxxx-RRRR/371xx	Температура °С	От минус 30 до 144	± 0,5

Таблица 3 - Метрологические характеристики

Измерительный модуль	Измеряемая величина	Диапазон измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
МАВ3-IED-xxxx-xxxx-RRRR/3C1xx	Частота, Гц	От 45 до 55	± 10 мГц
МАВ3-IED-xxxx-xxxx-RRRR/3C2xx	Частота, Гц	От 45 до 55	
МАВ3-IED-xxxx-xxxx-RRRR/3C3xx	Частота, Гц	От 45 до 55	
МАВ3-IED-xxxx-xxxx-RRRR/3C4xx	Частота, Гц	От 45 до 55	
МАВ3-IED-xxxx-xxxx-RRRR/3C7xx	Частота, Гц	От 45 до 55	
МАВ3-IED-xxxx-xxxx-RRRR/3C8xx	Частота, Гц	От 45 до 55	

Примечание – Метрологические характеристики контроллеров указаны для рабочих условий эксплуатации.

Таблица 4 – Технические характеристики контроллеров

Параметр	Значение
Максимальное количество аналоговых токовых входов переменного напряжения, шт.	24
Максимальное количество аналоговых входов переменного напряжения, шт.	24
Максимальное количество входов постоянного тока, шт.	140
Максимальное количество входов постоянного напряжения, шт.	140
Максимальное количество входов дискретных, шт.	560
Максимальное количество выходов дискретных, шт.	210
Номинальное напряжение питания/диапазоны напряжений, В	Постоянный ток - 110/(66-160) Переменный ток - 110/(66-120)
	Постоянный ток - 220/(100-375) Переменный ток - 220/(100-240)
Рабочие условия эксплуатации: Допустимая температура окружающего воздуха, °С Относительная влажность воздуха, % Атмосферное давление, кПа	от минус 20 до плюс 70 от 0 до 98 от 84 до 106,7

Продолжение таблицы 4

Параметр	Значение
Габаритные размеры(длина x ширина x высота), не более, мм	483 x 231 x 132,5 483 x 231 x 266 340,7 x 231 x 132,5 340,7 x 231 x 266 198,4 x 231 x 266
Корпус	3U, 6U, 19", 13,5", 7,8"
Масса, кг	от 3,7 до 16,5

Знак утверждения типа

наносится на контроллеры методом наклейки этикеток и на титульные листы руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки входят:

- контроллер МАВ3-IED в заказной конфигурации;
- комплект программного обеспечения;
- методика поверки;
- руководство по эксплуатации;
- паспорт.

Поверка

осуществляется по документу МП 63281-16 «Контроллер многофункциональный МАВ3-IED». Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» от 22 июля 2015 г.

Перечень основных средств поверки:

1. Калибратор универсальный «Omicron СМС 256». Диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока: от 0,2 до 1000 В, пределы допускаемой погрешности: $\pm 0,003$ %. Диапазон воспроизведения напряжения переменного тока: от 0,2 до 1000 В, пределы допускаемой погрешности: $\pm 0,008$ %. Диапазон воспроизведения силы постоянного тока: от 0,0002 до 30 А, пределы допускаемой погрешности: $\pm 0,05$ %. Диапазон воспроизведения силы переменного тока: от 0,002 до 30 А, пределы допускаемой погрешности: $\pm 0,03$ %.

2. Установка поверочная универсальная «Omicron СМС 256». Диапазон воспроизведения активной электрической мощности: от 0,05 Вт до 52,8 кВт, пределы допускаемой погрешности: $\pm 0,02$ %. Диапазон воспроизведения значений коэффициента мощности: от 0,1 до 1, пределы допускаемой погрешности: $\pm 0,001$.

3. Магазин сопротивлений Tinsley 1682-0.02. Диапазон воспроизведения электрических сигналов от 0 до 100 Ом, пределы допускаемой основной погрешности ± 20 мОм, от 100 до 400 Ом, пределы допускаемой основной погрешности $\pm 0,01$ % от показания $+10$ мОм.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке, оформленное в соответствии с Приказом Минпромторга России № 1815 от 2 июля 2015 г. «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

Сведения о методиках (методах) измерений

«Контроллер многофункциональный МАВ3-IED». Руководство пользователя.

Нормативные документы, устанавливающие требования к контроллерам многофункциональным «МАЗ-IED»

1. ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».
2. ГОСТ 51841-2001 «Программируемые контроллеры. Общие технические требования и методы испытаний».

Изготовитель

Infoware ZRt. Венгрия.
2310 Szigetszentmiklos Hatar ut. 22
Phone +3624465171
E-mail: office@infoware.hu, Web: www.infoware.hu

Заявитель

ООО «Энергоинновация»
Юр. адрес: 121357, г.Москва, ул. Вере́йская д.17
Почтовый адрес: 121357, г.Москва, ул. Вере́йская д.17 офис 307

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46
Тел./факс: 8 (495) 437-55-77 / 437-56-66
E-mail: office@vniims.ru, www.vniims.ru
Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « ____ » _____ 2016 г.