

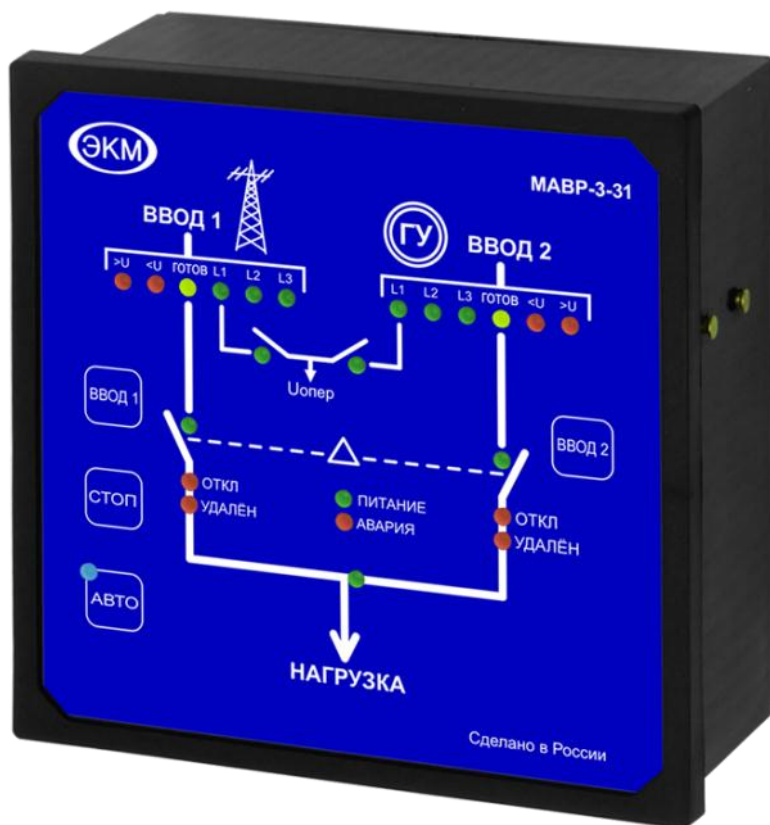
# Модуль аварийного ввода резерва МАВР-3-31 УХЛ4

ТУ 3425-003-31928807-2014

## Руководство по эксплуатации



- ♦ *Внутреннее формирование оперативного напряжения питания*
- ♦ *Установка порогов  $U_{\min}$  и  $U_{\max}$  отдельно для Ввода 1 и Ввода 2*
- ♦ *Контроль наличия, чередования, обрыва фаз для Ввода 1 и Ввода 2*
- ♦ *Установка времени включения, отключения*
- ♦ *Нагрузочная способность контактов управления - 16А/АС250V*
- ♦ *Реле аварийной сигнализации*
- ♦ *Возможность дистанционной блокировки кнопок лицевой панели*



## Содержание

1. Введение	2
2. Назначение	2
3. Конструкция	2
4. Описание и принцип действия	2
4.1. Назначение органов управления, индикации и подключения	3
4.2. Режим ручного управления	4
4.3. Автоматический режим работы	4
4.4. Режим сброса	4
5. Подготовка к работе	4
6. Работа	4
6.1. Режимы работы	5
6.2. Особенности подключения	6
7. Особенности эксплуатации генераторных установок	6
8. Особенности управления автоматическими выключателями с моторными (электромагнитными) приводами	6
9. Индикация аварийных режимов работы	7
10. Технические характеристики	8
11. Габаритные размеры и порядок установки	8
12. Комплект поставки	9
13. Гарантийные обязательства	9
14. Приёмка	9
15. Схемы подключения	10

### 1. Введение

Настоящее Руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с принципом действия, конструкцией, техническими характеристиками, указаниями по монтажу, а также устанавливает правила эксплуатации микропроцессорного устройства «Модуль аварийного ввода резерва МАВР-3-31» (далее модуль).

### 2. Назначение

Модуль предназначен для управления автоматическим переключением нагрузки от одного источника питания на другой и обратно в автоматическом режиме работы при недопустимых отклонениях напряжения или аварии на рабочем вводе (снижение/превышение установленных порогов напряжения, изменения порядка чередования фаз, обрывах одной или нескольких фаз). Модуль обеспечивает запуск и безаварийную остановку генераторной установки, контроль состояния коммутационных механизмов и индикацию состояния устройств защиты. Технические характеристики модуля представлены в таблице 5. Схемы подключения показаны на рис. 6 и рис. 7.

### 3. Конструкция

Модуль предназначен для щитового монтажа. Материал корпуса - пластик АВС. Монтаж производится в установочное отверстие габаритными размерами 136x136 мм. Для фиксации используются два кронштейна, входящие в комплект поставки. Габаритные размеры модуля показаны на рис. 4. Порядок установки кронштейнов показан на рис. 5.

На лицевой панели размещена мнемоническая схема, светодиодные индикаторы фазовых напряжений «L1», «L2», «L3», индикаторы превышения пороговых значений «<U» и «>U», индикатор готовности ввода «ГОТОВ», индикаторы состояния коммутационных механизмов «ОТКЛ», «УДАЛЕН», индикатор «АВАРИЯ», индикатор автоматического режима «АВТО», индикатор наличия резервного питания «ПИТАНИЕ», кнопки управления коммутационными механизмами «ВВОД1» и «ВВОД2», кнопка сброса «СТОП», кнопка включения автоматического режима «АВТО».

На коммутационной панели размещены предохранители цепей оперативного питания для каждого ввода, разъемы подключения ввода 1 и ввода 2, разъемы для подключения коммутационных механизмов ввода 1 и ввода 2, разъем подключения оперативного питания «Уопер.», разъем запуска генератора «ЗАПУСК ГЕНЕРАТОРА», разъем подключения аккумуляторной батареи «АККУМУЛЯТОР», разъем подключения внешнего аварийного устройства «АВАРИЯ», разъем подключения сигнальных устройств «ВХОДЫ», переключатели установки пороговых значений напряжения «Умакс», «Умин» для ввода 1 и для ввода 2, переключатели установки задержек «Время вкл.», «Время откл.», «Время охлаждения», блок микропереключателей установки режимов работы «Режимы».

### 4. Описание и принцип действия

Модуль представляет собой готовое к эксплуатации устройство состоящее из трёх независимых электронных блоков: двух блоков контроля параметров трёхфазной четырёхпроводной сети (контроль напряжения) и микропроцессорного блока.

Блок контроля напряжения каждого ввода имеет светодиодную индикацию текущего состояния ввода. Питание осуществляется от фазы «L1» и нейтрали «N». Блоки имеют гальваническую развязку между собой и с микропроцессорным блоком.

Микропроцессорный блок анализирует готовность основного и резервного вводов, уставки блока переключателя режимов, текущее состояние дискретных входов, после чего осуществляет выдачу сигналов управления на встроенные реле управления и индикаторы лицевой панели. Управление коммутационными механизмами осуществляется через «сухие» контакты встроенных реле. Питание микропроцессорного блока осуществляется от фаз L1 первого и второго вводов. Оперативное питание формируется от фазы L1 первого ввода или от фазы L1 второго ввода. При отсутствии обеих фаз оперативное питание осуществляется от источника бесперебойного питания, питание микропроцессорного блока осуществляется от аккумуляторной батареи.

### 4.1. Назначение органов управления, индикации и подключения

Внешний вид и назначение органов управления, индикации и подключения представлены на рис. 1 и рис. 2.

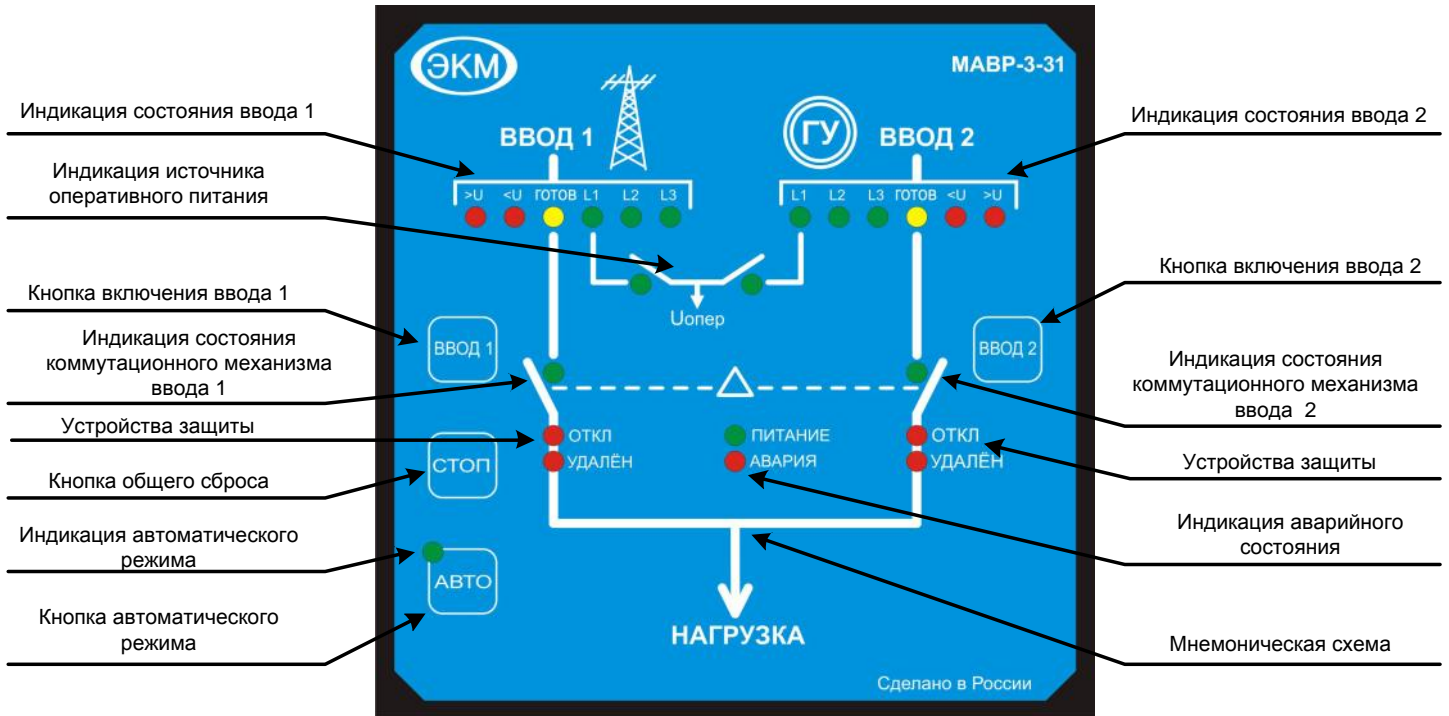


Рис. 1. Передняя панель Модуля

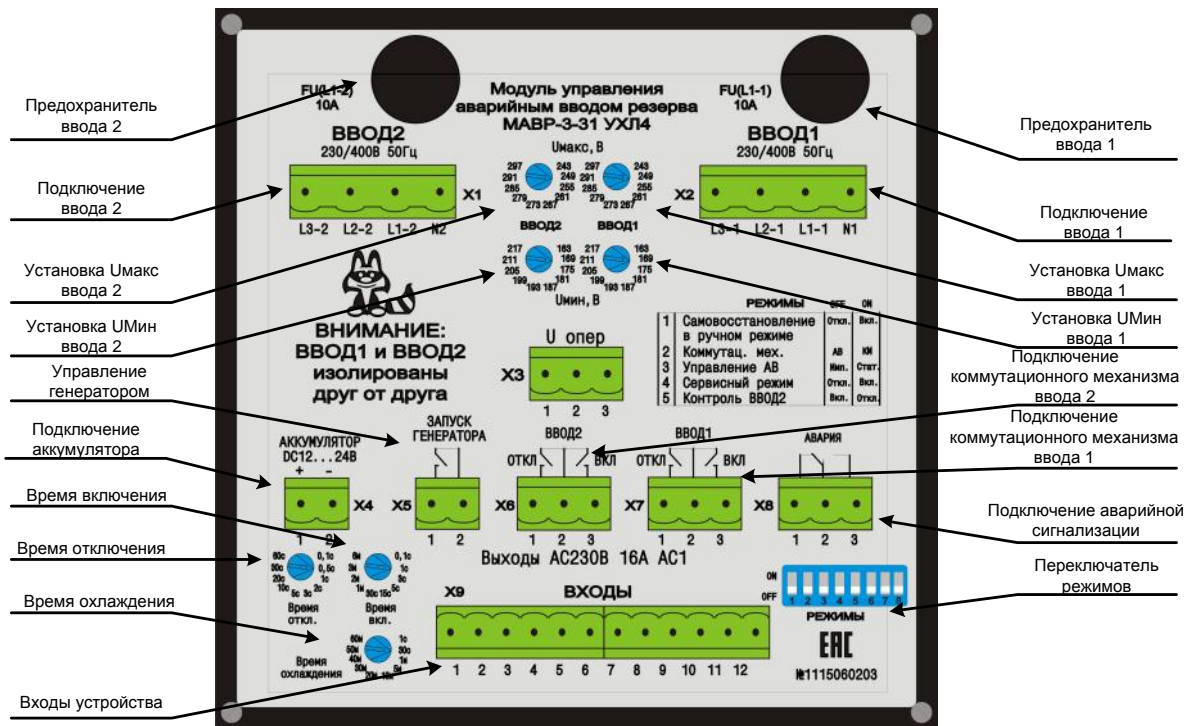


Рис. 2. Задняя панель Модуля

## 4.2. Режим ручного управления

Ручной ввод используется для непосредственного включения выбранного ввода с помощью кнопок лицевой панели «Ввод1» или «Ввод2».

В случае, если подали команду на включение одного ввода, при включённом другом вводе, вначале произойдёт отключение ввода, затем будет дана команда на запуск выбранного ввода. К примеру, необходимо включить второй ввод при включённом первом вводе. Через 3 секунды после нажатия кнопки «Ввод2», МАВР начнёт смену состояния. Происходит выключение первого ввода, затем запуск генераторной установки. После установки на втором вводе нормального напряжения, произойдёт подключение нагрузки к генераторной установке.

Для перехода на автоматическое управление необходимо нажать и удерживать кнопку «Авто». Светодиод «Авто» выключен.

## 4.3. Автоматический режим работы

В этом режиме МАВР автоматически управляет коммутационными устройствами, запуском и отключением генераторной установки. Диаграмма работы модуля в этом режиме показана на рис. 3.

Переход в режим ручного управления осуществляется нажатием кнопки «Ввод1» или «Ввод2». Светодиод «Авто» включён.

## 4.4. Режим сброса

При нажатии кнопки «Стоп» происходит выключение активного ввода, отключение генераторной установки, сброс аварий по состоянию и короткому замыканию (если это возможно). МАВР переходит в режим ожидания, мигая светодиодом «Авто».

В этом режиме МАВР выполняет только функции индикации состояния. Все релейные выходы остаются выключенными.

## 5. Подготовка к работе

Распаковать модуль и убедиться в отсутствии механических повреждений и наличии комплектующих изделий поставляемых в комплекте.

Произвести монтаж соединений в соответствии со схемой подключений согласно рис. 6 или рис. 7 (в зависимости от типа коммутационных механизмов) с использованием ответных частей разъёмов входящих в комплект поставки. Закрепить модуль на щит при помощи кронштейнов входящих в комплект поставки в соответствии с рис. 5. Проверить правильность электрических соединений.

## 6. Работа

Модуль поставляется с предварительно установленными значениями отклонения сетевого напряжения по ГОСТ 13109-97 ( $\pm 10\%$  от значения 230В). Заводские настройки приведены в таблице 1.

Таблица 1

Параметр	Значение
Верхний порог отключения $U_{\text{макс}}$ , В	255
Нижний порог отключения $U_{\text{мин}}$ , В	205
Время отключения ( $T_{\text{выкл.}}$ ), с	3
Время включения ( $T_{\text{вкл.}}$ ), с	30
Время охлаждения ( $T_{\text{охл.}}$ ), с	30
Переключатели режимов	
№1 (Самовосстановление в ручном режиме)	OFF
№2 (Тип коммутационного механизма)	OFF
№3 (Управление АВ)	OFF
№4 (Сервисный режим)	OFF
№5 (Контроль ВВОД2)	OFF

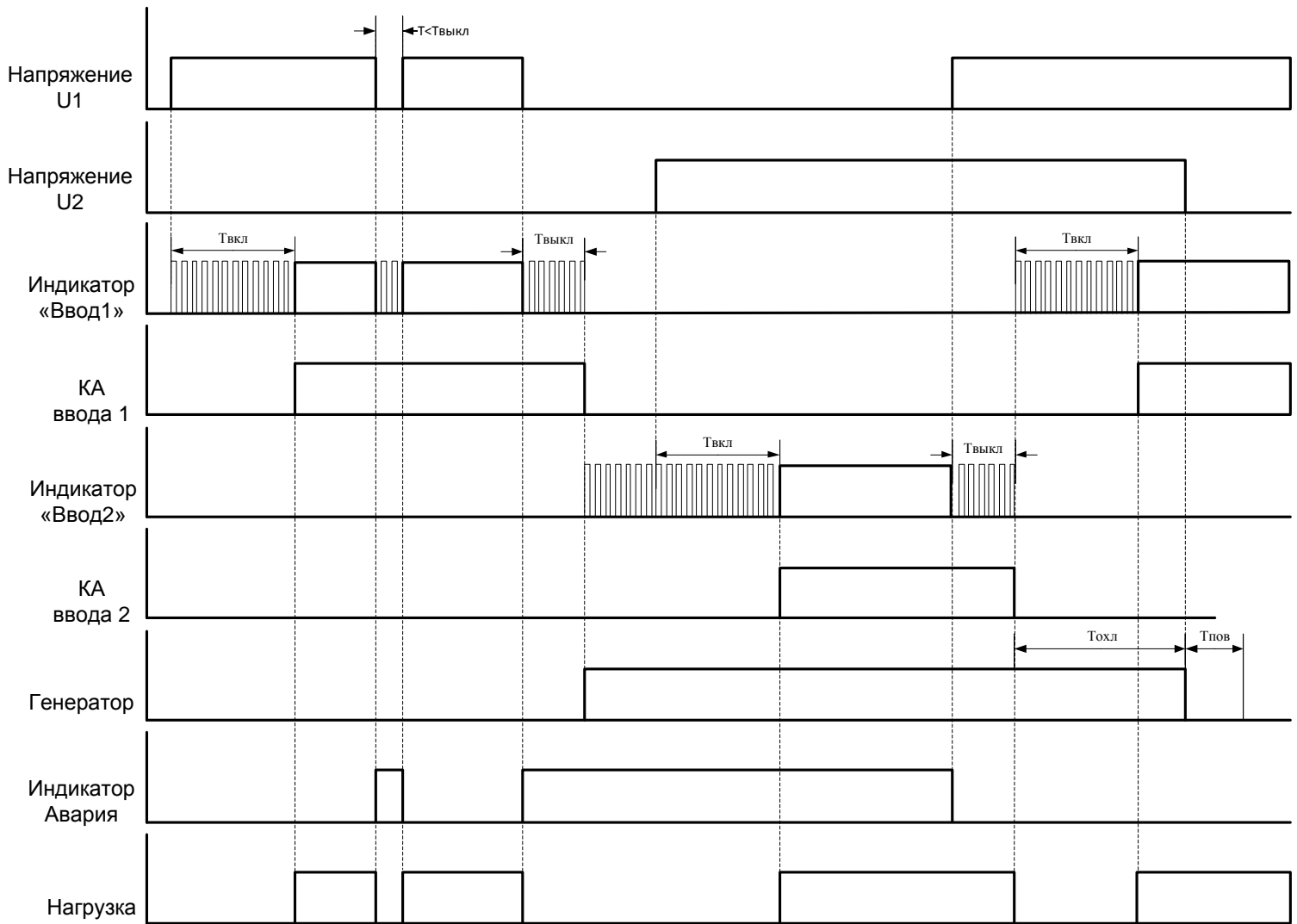
Время включения ( $T_{\text{вкл.}}$ ) - определяет задержку на подключение нагрузки при первом включении или при переключении рабочего ввода на резервный. Интервал в 30с задан из соображений предварительного прогрева двигателя генераторной установки перед приёмом нагрузки. При уменьшении времени включения сокращает интервал переключения на резервный ввод и обратно, при этом увеличивается вероятность останова генераторной установки при приёме нагрузки особенно при низких температурах окружающего воздуха.

Время отключения ( $T_{\text{выкл.}}$ ) - определяется характеристиками питающих линий и режимом работы оборудования. При нестабильности напряжения на приёмнике распределительного устройства и переменном режиме работы оборудования время отключения следует устанавливать с учётом того, чтобы исключить ложные срабатывания автоматики защиты.

Время охлаждения ( $T_{\text{охл.}}$ ) - определяет задержку на снятие управляющего сигнала с генераторной установки. Время охлаждения определяет работу двигателя генераторной установки на холостом ходу и на скорость переключения влияния не оказывает.

Время повторного включения генератора ( $T_{\text{пов.}}$ ) - время определяющее возможность повторного пуска генератора после его последней остановки.

**Внимание!** Для безаварийного приёма нагрузки следует учитывать нагрузочную способность вводов. Подключение дополнительной нагрузки на рабочий ввод может вызвать просадку напряжения на вводе и срабатывание автоматики защиты.



Твкл – время включения

Твыкл – время выключения

Тохл – время охлаждения генератора

КА - коммутационный аппарат

Тпов – время повторного включения генератора (~5 м)

Рис. 3. Диаграмма работы

### 6.1. Режимы работы

Режим работы определяется положением переключателей режимов. Обозначение режимов и положение переключателей показано в таблице 2.

Таблица 2

№	Режим	OFF	ON
1	Самовосстановление в ручном режиме	Откл.	Вкл.
2	Тип коммутационного механизма	АВ	КМ
3	Управление АВ	Имп.	Стат.
4	Сервисный режим	Откл.	Вкл.
5	Контроль ввод2	Вкл.	Откл.
6	Не используется		
7	Не используется		
8	Не используется		

*Самовосстановление в ручном режиме* - при включённой функции и аварии основного ввода модуль отключает нагрузку и переходит в состояние ожидания. После восстановления нормального электроснабжения по вводу нагрузка подключается автоматически. Если функция отключена модуль будет находиться в режиме ожидания.

*Тип коммутационного механизма* - определяет тип коммутационного механизма. АВ - автоматический выключатель с моторным (электромагнитным) приводом. КМ - магнитный пускатель.

*Управление АВ* - функция определяет тип управления автоматического выключателя с моторным (электромагнитным) приводом - импульсный или статический.

**Внимание!** Если установлен тип КМ, положение переключателя №3 не имеет значения.

*Сервисный режим* - используется для проведения настройки и проверки модуля в процессе наладки или эксплуатации. Установка сервисного режима позволяет производить управление модулем при наличии только фазы L1 и нейтрали на одном из вводов.

*Контроль ВВОД2* - режим предназначен для отключения контроля параметров резервного ввода. Это удобно, когда, к примеру, необходимо отключить основной ввод и включить от резервного источника только те потребители, которые не чувствительны к параметрам сети.

## 6.2. Особенности подключения

Схема подключения определяется типом коммутационного механизма. Для автоматических выключателей с моторными (электромагнитными) приводами подключение производится по схеме рис. 6. Для магнитных пускателей подключение производится по схеме рис. 7.

Назначение «сухих» контактов разъёма «ВХОДЫ» показано в таблице 3.

Таблица 3

№ контакта	Назначение
1	Общий
2	Местное управление. В замкнутом состоянии сигнализирует о возможности непосредственного управления автоматическим выключателем от его органов управления (кнопки, поворотные рукоятки и т.д.). При переходе на местное управление автоматический переход на резервную линию не возможен.
3	Блокировка лицевой панели. В замкнутом состоянии обеспечивает блокировку кнопок управления на лицевой панели модуля.
4	Состояние коммутационного механизма ввода 1. В замкнутом состоянии сигнализирует о включённом состоянии коммутационного механизма ввода 1.
5	Состояние коммутационного механизма ввода 2. В замкнутом состоянии сигнализирует о включённом состоянии коммутационного механизма ввода 2.
6	Контакт аварийного отключения. В замкнутом состоянии сигнализирует об аварийном отключении защитных устройств ввода 1.
7	Контакт аварийного отключения. В замкнутом состоянии сигнализирует об аварийном отключении защитных устройств ввода 2.
8	Контакт состояние «удалён». В замкнутом состоянии сигнализирует об удалении коммутационного механизма ( при выкатном исполнении) ввода 1.
9	Контакт состояние «удалён». В замкнутом состоянии сигнализирует об удалении коммутационного механизма ( при выкатном исполнении) ввода 2.

## 7. Особенности эксплуатации генераторных установок.

Контактная группа «Запуск генератора» представляет «сухой» контакт не рассчитанный на включение стартера двигателя генератора. При замыкании контакта формируется сигнал для контроллера генераторной установки, который определяет момент старта. Задержка на отключение генераторной установки формируется модулем после снятия нагрузки. При подключении генераторной установки следует руководствоваться функциональными возможностями блока управления самой генераторной установки.

Настройка модуля производится исходя из технических характеристик и эксплуатационных ограничений применяемой генераторной установки.

## 8. Особенности управления автоматическими выключателями с моторными (электромагнитными) приводами

Для непосредственного включения автоматического выключателя с лицевой панели привода необходимо обеспечить схему сигнализации перехода на местное управление с помощью «сухого» контакта (поворотный ключ, кнопка с фиксацией), как показано на рисунке 6. Включение автоматического выключателя с лицевой панели моторного привода при дистанционном управлении вызовет переход МАВР в аварийное состояние. При переходе на местное управление автоматический переход на резервную линию не возможен.

### 9. Индикация аварийных режимов работы

Перечень аварийных режимов, возможные причины и способы устранения приведены в таблице 4.

Таблица 4

Категория аварии	Причина	Сигнализация	Устранение
неисправность трёхфазной линии одного или двух вводов	недопустимое отклонение напряжения в фазах, изменении порядка чередования фаз, обрыв одной или нескольких фаз	светодиодом «Авария», «сухим» контактом «Авария»	устранение неполадки в неисправной трёхфазной линии
контроль коммутационного механизма	несоответствие сигнала на дискретном входе, истечение таймера (~15с) в момент смены состояния	светодиодом «Авария», «сухим» контактом «Авария»	устранение несоответствия и сброс кнопкой «Стоп»
аварийное выключение	сигнализация от защитных устройств	светодиодами «Авария» и «Откл.», «сухим» контактом «Авария»	устранение короткого замыкания в неисправной линии, сброс сигнализации от защитных устройств, сброс кнопкой «Стоп»
удаление автоматического выключателя (при выкатном исполнении автоматического выключателя)	сигнализация от выключателя положения	светодиодами «Авария», «Удалён», «сухим» контактом «Авария»	
двукратное включение на неисправную нагрузку	просадка напряжения на основном вводе и переключение на исправный ввод с последующей просадкой напряжения	светодиодом «Авария» и мигающими светодиодами «Ввод1» и «Ввод2», «сухим» контактом «Авария»	устранение утечек в неисправной линии, сброс кнопкой «Стоп»
неисправность аккумулятора	напряжение больше 30В или меньше 10В	светодиодами «Авария» и «Питание», «сухим» контактом «Авария»	восстановление заданного напряжения

**10. Технические характеристики**

Параметр	Ед.изм.	МАВР-3-31
Тип контролируемых линий ( 3-х фазная, 4-х проводная)		L1, L2, L3, N
Количество контролируемых вводов		2
Напряжение питания ввод1, ввод2	В	180-400
Частота сети	Гц	47-60
Максимальное напряжение коммутации / при токе	В / А	AC400 / 5*
Максимальный ток нагрузки, АС1 / при напряжении	А / В	16 / AC250*
Пороги отключения Ввод 1, Ввод 2 по U <sub>макс</sub>	В	243, 249, 255, 261, 267, 273, 279, 285, 291, 297
Пороги отключения Ввод 1, Ввод 2 по U <sub>мин</sub>	В	163, 169, 175, 181, 187, 193, 199, 205, 211, 217
Задержка на отключение	с	0.1, 0.5, 1, 2, 3, 5, 10, 20, 30, 60
Задержка на включение		0.1с, 1с, 3с, 15с, 30с, 1мин, 2мин, 3мин, 6мин
Время охлаждения		1с, 30с, 1мин, 5мин, 10мин, 20мин, 30мин, 40мин, 50мин, 60мин
Время повторного включения генераторной установки	мин	5
Контроль обрыва фазы		Есть
Контроль чередования фаз		Есть
Контроль слипания фаз		Есть
Коммутационная износостойкость		>10 <sup>6</sup>
Электрическая износостойкость		>10 <sup>4</sup>
Диапазон рабочих температур	°С	-20...+55
Температура хранения	°С	-40...+70
Помехоустойчивость от пачек импульсов в соответствии с ГОСТ Р 51317.4.4-99 (IEC/EN 61000-4-4)		уровень 3 (2кВ/5кГц)
Помехоустойчивость от перенапряжения в соответствии с ГОСТ Р 51317.4.5-99 (IEC/EN 61000-4-5)		уровень 3 (2кВ L1-L2)
Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150-69 (без образования конденсата)		УХЛ4
Степень защиты по корпусу / по клеммам по ГОСТ 14254-96		IP54 / IP20
Степень загрязнения в соответствии с ГОСТ 9920-89		2
Относительная влажность воздуха	%	до 80 (при 25°С)
Высота над уровнем моря	м	до 2000
Рабочее положение в пространстве		произвольное
Режим работы		круглосуточный
Габаритные размеры	мм	140 x 140 x 78
Длина кронштейнов	мм	85
Масса, не более	кг	0.95

\* - Обязательно применение цепей защиты от коммутационных выбросов

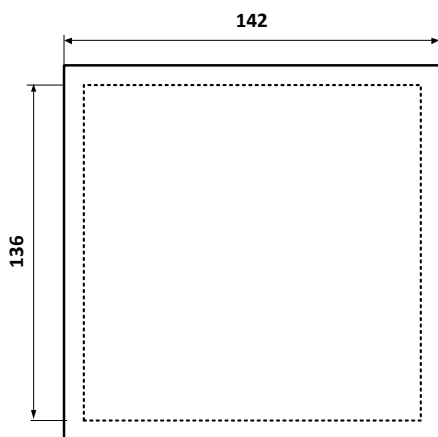
**11. Габаритные размеры и порядок установки**


Рис. 4.

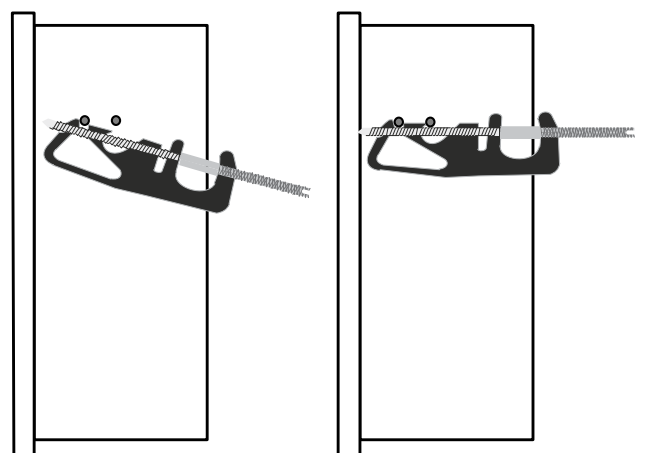
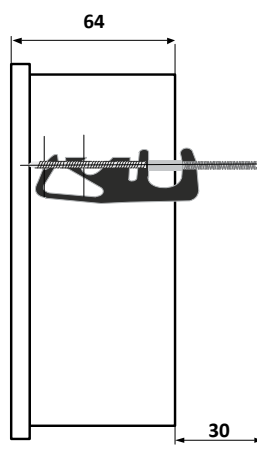


Рис. 5.





## 12. Комплект поставки

Модуль автоматического ввода резерва	1 шт.
Комплект ответных частей для разъёмов подключения	1 к-т
Кронштейн для крепления на щит	2 шт.
Руководство по эксплуатации	1 экз.
Упаковочная коробка	1 шт.

**Пример записи для заказа:**

Модуль МАВР-3-31 УХЛ4.

Где: МАВР-3-31 - название изделия,  
УХЛ4 - климатическое исполнение.

Код для заказа (EAN-13)	
наименование	артикул
МАВР-3-31 УХЛ4	4640016938414

Производитель оставляет за собой право вносить изменения в названия, конструкцию и комплектацию, не ухудшая при этом функциональные характеристики изделия.

Не содержит драгоценные металлы

## 13. Гарантийные обязательства

Гарантийный срок изделия 24 месяца с момента передачи его потребителю (продажи). Если дату передачи установить невозможно, срок исчисляется с даты изготовления. Отметку о приёме контролёр ОТК проставляет на корпусе изделия в виде заводского номера. Первые цифры заводского номера на корпусе изделия обозначают месяц и год выпуска.

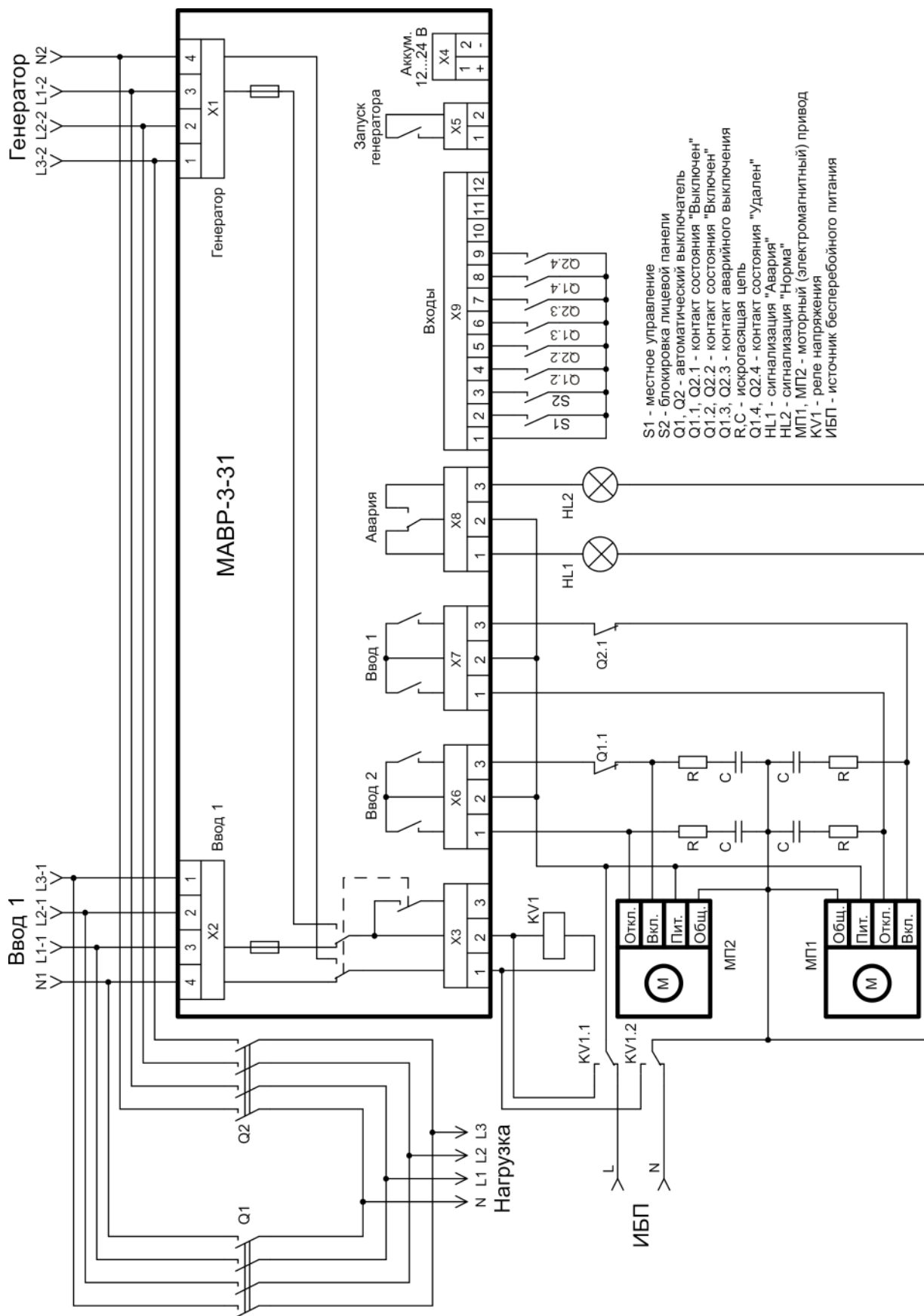
Претензии не принимаются при нарушении условий эксплуатации и при механических повреждениях.

## 14. Приёмка

Модуль аварийного ввода резерва МАВР-3-31 зав. № \_\_\_\_\_ изготовлен в соответствии с требованиями ТУ 3425-003-31928807-2014 и признан годным для эксплуатации.

Контролёр ОТК \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

### 15. Схемы подключения



- S1 - местное управление
- S2 - блокировка лицевой панели
- Q1, Q2 - автоматический выключатель
- Q1.1, Q2.1 - контакт состояния "Выключен"
- Q1.2, Q2.2 - контакт состояния "Включен"
- Q1.3, Q2.3 - контакт аварийного выключения
- R, C - искрогасящая цепь
- Q1.4, Q2.4 - контакт состояния "Удален"
- HL1 - сигнализация "Авария"
- HL2 - сигнализация "Норма"
- MP1, MP2 - моторный (электромагнитный) привод
- KV1 - реле напряжения
- ИБП - источник бесперебойного питания

Рис. 6. Подключение нагрузки автоматическими выключателями с моторными приводами

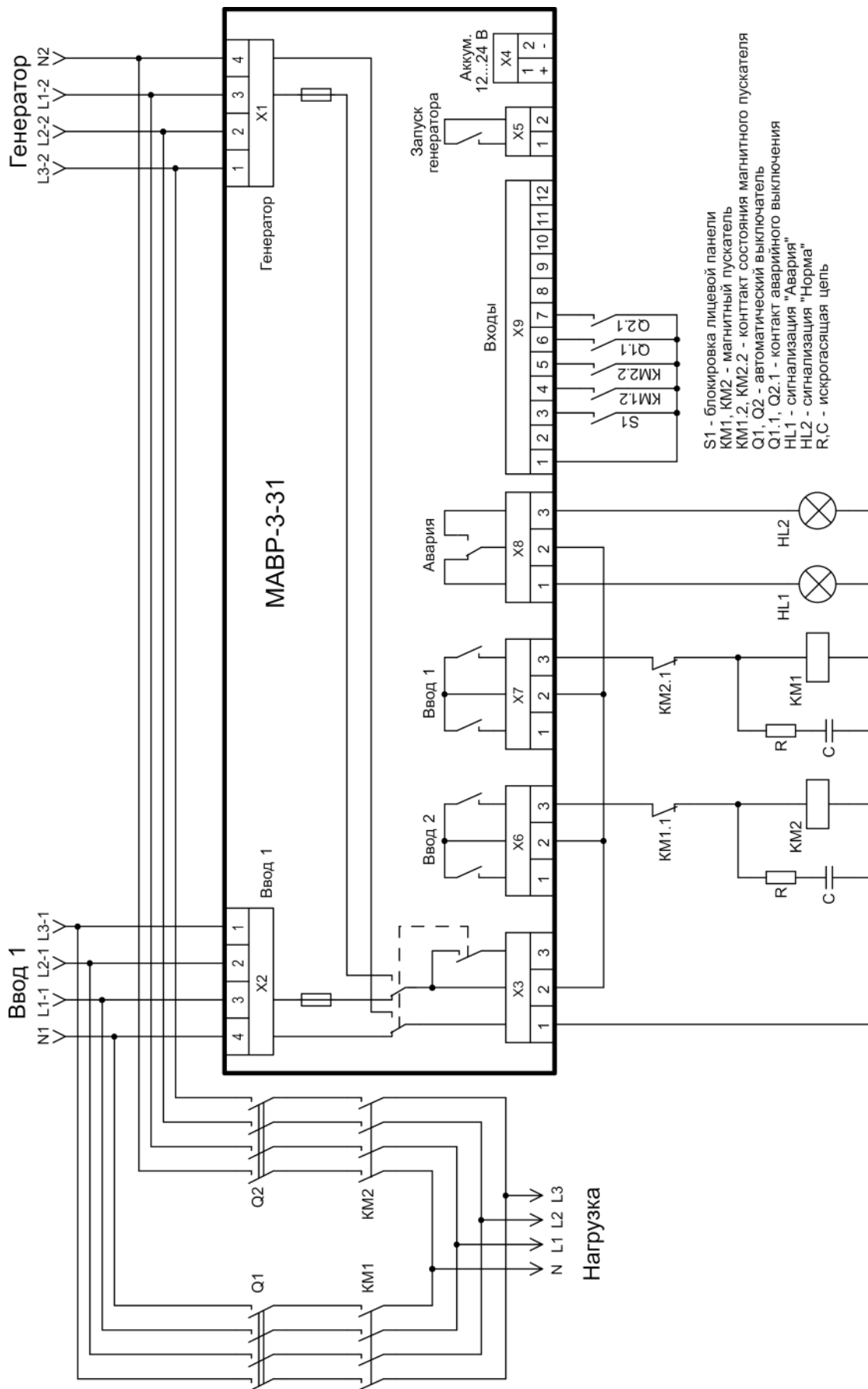


Рис. 7. Подключение нагрузки магнитными пускателями