

**БЫСТРОДЕЙСТВУЮЩИЙ АВТОМАТИЧЕСКИЙ ВВОД РЕЗЕРВА  
(БАВР)**

**Руководство по эксплуатации**

Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подпись и дата

08.05.2026





# 1 Описание и работа БАВР

## 1.1 Назначение

1.1.1 БАВР предназначен для обеспечения бесперебойного электропитания ответственных потребителей трёхфазным переменным напряжением 3х400 В 50 Гц.

1.1.2 Бесперебойность электропитания обеспечивается путём подключения нагрузки к одному из двух вводов, на котором есть напряжение с заданными требованиями.

1.1.3 Силовая схема реализована с применением встречно-параллельно подключенных тиристорных модулей, а управление – с применением микроконтроллера.

1.1.4 Управление БАВР автоматическое, участие оператора не требуется.

1.1.5 Индикация состояния БАВР отображается светодиодами на плате управления и регистрами по интерфейсу RS-485.

1.1.6 БАВР должен эксплуатироваться в условиях окружающей среды, приведенным в таблице 1.

Таблица 1 – Условия эксплуатации<sup>1</sup>

Параметр	Значение
Рабочая температура, °С	от + 5 до + 40
Относительная влажность воздуха, % (при + 25 °С)	< 80
Температура хранения, °С	от +5 до +40

<sup>1</sup> – по согласованию возможно изготовление БАВР для эксплуатации в иных условиях.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

## 1.2 Технические характеристики

1.2.1 В таблице 2 приведены характеристики БАВР. При указании в таблице ряда параметров конкретные значения должны оговариваться в техническом задании и при заказе изделия.

Таблица 2 – Электрические параметры БАВР<sup>2</sup>

Параметр	Значение
Номинальное входное/выходное напряжение, В	3x400
Допустимые отклонения входного/выходного напряжения от номинального значения, не более, %	± 15
Номинальная частота входного/выходного напряжения, Гц	50
Допустимые отклонения частоты входного/выходного напряжения от номинального значения, не более, %	± 5
Номинальная полная/активная выходная мощность, кВА/кВт	Определяется техническим заданием при заказе изделия
Максимальный крест фактор нагрузки	3:1
Ток КЗ от номинального значения выходного тока, %/сек	150/0,1
КПД, не менее	0,98
Время переключения питания нагрузки с одного ввода на другой, не более, с	0,02

2 – по согласованию возможно изготовление БАВР с иными электрическими параметрами.

## 1.3 Состав БАВР

В состав БАВР входят следующие устройства и элементы:

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

- модули тиристоров;
- драйверы тиристоров;
- плата снабберов;
- плата управления;
- плата ИП;
- плата предохранителей;
- платы датчиков 1;
- датчики тока;
- термостат;
- вентиляторы;
- шины;
- радиатор.

#### 1.4 Устройство и работа

1.4.1 На рисунке 1 приведена структурная схема БАВР для одной фазы, другие фазы выглядят аналогично.

1.4.2 Управление и контроль параметров БАВР осуществляется с помощью системы управления на базе микроконтроллера.

1.4.3 БАВР представляет собой набор переключателей на базе встречно-параллельно подключенных тиристорных модулей. Каждый переключатель коммутирует фазу нагрузки к соответствующей фазе одного из двух входов.

1.4.4 По каждому из входов БАВР контролирует величины фазных напряжений и частоту на соответствие рабочему диапазону (повышенное, пониженное напряжение и частота), порядок чередования фаз.

Допустимый диапазон входных напряжений составляет  $230 \text{ В} \pm 15\%$ .

Превышение входного напряжения любой фазы на 20% и выше приводит к немедленному отключению данного входа от выхода.

Понижение входного напряжения любой фазы на 30% и ниже приводит к немедленному отключению данного входа от выхода.

Изн. № подл.	Подпись и дата				Изн. № дубл.	Подпись и дата				Изн. № инв. №	Подпись и дата				Изн. № подл.	Подпись и дата				Лист
	Изм.	Лист	№ докум.	Подпись		Дата	Изм.	Лист	№ докум.		Подпись	Дата	Изм.	Лист		№ докум.	Подпись	Дата	Изм.	

Превышение входного напряжения любой фазы на величину от 15% до 20% в течении 0,5 секунды приводит к отключению данного входа от выхода.

Понижение входного напряжения любой фазы на величину от 15% до 30% в течении 2 секунд приводит к отключению данного входа от выхода.

Отклонение частоты входного напряжения на 5% и выше приводит к немедленному отключению данного входа от выхода.

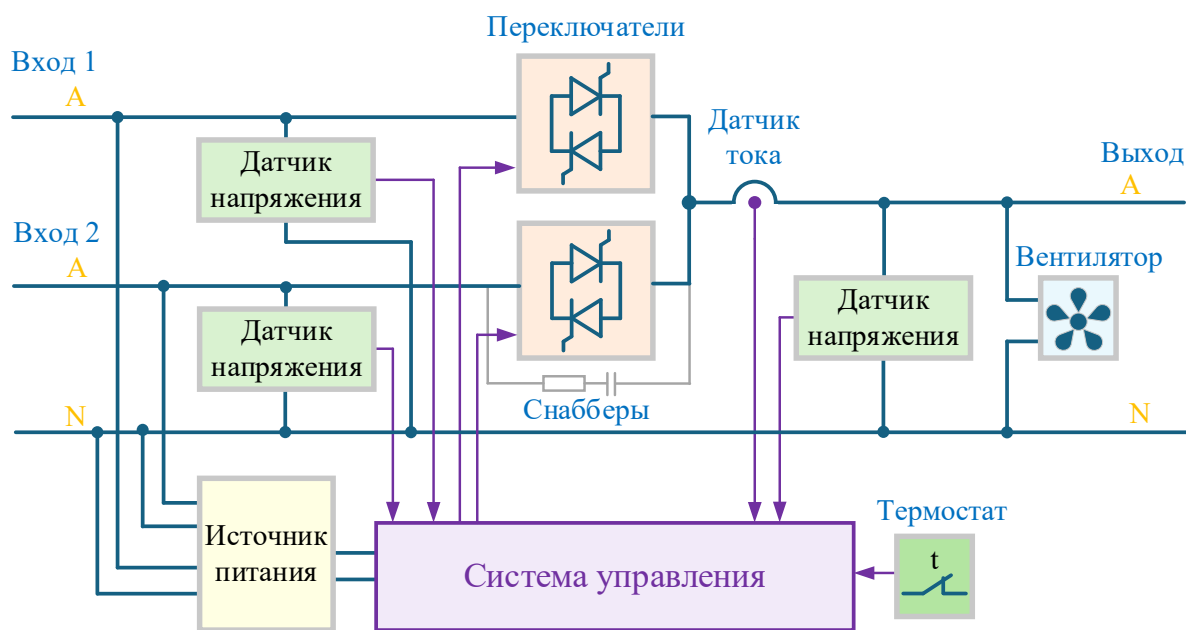


Рисунок 1 – Структурная схема БВР для одной фазы

1.4.5 Если хотя бы один из контролируемых параметров на входе не соответствует допустимому диапазону, то БВР автоматически фиксирует неисправность по соответствующему входу.

1.4.6 Между входами установлен наивысший приоритет у 1-го входа, 2-ой вход является резервным.

При наличии напряжений с допустимыми параметрами на обоих входах БВР подключит выход к 1-му входу.

Во время работы от 2-го входа при появлении напряжения с допустимыми параметрами на 1-ом входе БВР спустя 5 секунд переключит выход на 1-ый вход, время переключения не более 20 мс.

Изм. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инов. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------



ModBus RTU (разъём для подключения интерфейса А1-А4-ХР21 согласно схеме электрической подключения). Карта регистров приведена в следующих разделах документа.

Назначение индикации светодиодов на плате управления БАВР следующее:

- горящий жёлтый светодиод – режим инициализации и самодиагностики, БАВР в него попадает сразу после подачи питания на 5 секунд;
- горящий зелёный светодиод – нагрузка подключена к 1-му (основному) входу;
- мигающий зелёный светодиод – нагрузка подключена ко 2-му (резервному) входу;
- горящий красный светодиод – авария.

Причины могут быть следующие:

1. Отказ цепей измерения БАВР (только сразу после режима инициализации и самодиагностики),
2. Обратный порядок чередования фаз на одном из входов БАВР,
3. Отклонение параметров напряжений от допустимых на обоих входах БАВР,
4. Перегрев БАВР,
5. КЗ в нагрузке.

Инд. № подл.	Подпись и дата				Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист
	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подпись и дата							





## 4 Порядок выключения БАВР

4.1 Отключить напряжение сети 2-го входа.

4.2 Отключить напряжение сети 1-го входа.

4.3 Убедиться, что все светодиоды на плате управления БАВР не горят.

4.4 Устройство выключено.

Изн. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подпись и дата	
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист
					12





Адрес	Наименование	Тип данных (доступ)	Единицы измерения	Описание
4	Биты состояния сети ввода 1	ushort (4x-read holding registers)	—	BIT0: «Общая неисправность сети». BIT1: «Высокое напряжение сети». BIT2: «Низкое напряжение сети». BIT3: «Высокая частота сети». BIT4: «Низкая частота сети». BIT5: «Неправильное чередование фаз».
5	Биты состояния сети ввода 2	ushort (4x-read holding registers)	—	BIT0: «Общая неисправность сети». BIT1: «Высокое напряжение сети». BIT2: «Низкое напряжение сети». BIT3: «Высокая частота сети». BIT4: «Низкая частота сети». BIT5: «Неправильное чередование фаз».
6	Напряжение фазы А ввода 1	ushort (4x-read holding registers)	0,1 В	
7	Напряжение фазы В ввода 1	ushort (4x-read holding registers)	0,1 В	
8	Напряжение фазы С ввода 1	ushort (4x-read holding registers)	0,1 В	
9	Напряжение фазы А ввода 2	ushort (4x-read holding registers)	0,1 В	
10	Напряжение фазы В ввода 2	ushort (4x-read holding registers)	0,1 В	
11	Напряжение фазы С ввода 2	ushort (4x-read holding registers)	0,1 В	
12	Напряжение фазы А нагрузки	ushort (4x-read holding registers)	0,1 В	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата



Адрес	Наименование	Тип данных (доступ)	Единицы измерения	Описание
25	Реактивная мощность нагрузки фазы В	short (4x-read holding registers)	0,1 кВАр	
26	Реактивная мощность нагрузки фазы С	short (4x-read holding registers)	0,1 кВАр	
27	Частота напряжения ввода 1	ushort (4x-read holding registers)	0,01 Гц	
28	Частота напряжения ввода 2	ushort (4x-read holding registers)	0,01 Гц	
29	Частота напряжения нагрузки	ushort (4x-read holding registers)	0,01 Гц	
30	Версия ПО	ushort (4x-read holding registers)	—	

Инов. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инов. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------