

© ЗАО "ЭМСОТЕХ"

Устройство автоматического включения резерва

Техническое описание и
Инструкция по эксплуатации

Типы изделий:

АВР-6,3-Б

АВР-10-Б

АВР-16-Б

АВР-25-Б

АВР-40-Б

АВР-63-Б

АВР-100-Б

АВР-125-Б

АВР-160-Б

1. Назначение, условия эксплуатации

Устройство автоматического включения резерва модификации «базовый» (АВР-...Б), изготовленное по ТУ 343700-006-44384036-2013, предназначено для переключения электропитания объектов I категории электроснабжения с основной сети электропитания на резервную сеть электропитания. Переключение сетей электропитания обеспечивается при пропадании или чрезмерном снижении напряжения на основной сети, при чрезмерном снижении напряжения в основной сети электропитания, вследствие ее повреждения, ошибочного отключения и других причин.

Устройство автоматического включения резерва (АВР), производства ЗАО «ЭМСОТЕХ», изначально выполнено в базовой версии с повышенной устойчивостью к внешним электромагнитным помехам природного и техногенного происхождения. Устройство автоматического включения резерва способно безотказно функционировать в условиях воздействия следующих видов помех, возникающих во внутренней проводке зданий:

- грозовые перенапряжения 1,2/50 мкс 6 кВ;
- коммутационные перенапряжения 10/5000 мкс 4,5 кВ;

(ГОСТ 32144-2013 «Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения»)

В состав изделия входит ограничитель импульсных перенапряжений. Совместно с ним изделие обеспечивает минимально необходимую защиту изоляции сетей электропитания электронного оборудования от грозовых и коммутационных перенапряжений.

Изделие предназначено для работы в цепях переменного тока в следующих условиях:

- а) интервал рабочих температур от + 10 до + 40 град. С;
- б) относительная влажность воздуха до 95 % при температуре до + 40 град. С.

Таблица 1

Тип изделия	Мощность, кВА
АВР-6,3-Б	6,3
АВР-10-Б	10
АВР-16-Б	16
АВР-25-Б	25
АВР-40-Б	40
АВР-63-Б	63
АВР-100-Б	100
АВР-125-Б	125
АВР-160-Б	160

2. Технические характеристики

Сеть электропитания (основная и резервная): 380 В +/-15 %, 50 Гц, 5-ти проводная (А, В, С, N, PE), либо, при установке на входе внешней перемычки между N и PE, – 4-х проводная.

Таблица 2

Тип изделия	Мощность, кВА	Ток нагрузки, А	Тип сети электроснабжения
АВР-6,3-Б	6,3	10	Трехфазная: – четырехпроводная; – пятипроводная
АВР-10-Б	10	15	
АВР-16-Б	16	25	
АВР-25-Б	25	40	
АВР-40-Б	40	60	
АВР-63-Б	63	95	
АВР-100-Б	100	150	
АВР-125-Б	125	200	
АВР-160-Б	160	250	

АВР:

Контроль исчезновения фазного напряжения (обрыва фазы) основной сети питания ведется по каждой из фаз с помощью реле пропадания напряжения. Контроль снижения напряжения основной сети питания ведется трехфазным контроллером. Автоматический режим работы АВР

обеспечивается при положении переключателя режимов «Автомат». При положении переключателя режимов «Основной» или «Резервный» выход АВР принудительно переключается на основной или резервный фидер.

Время ввода резерва при пропадании напряжения на одной из фаз не более 0,2...0,5 с.

Время задержки срабатывания контроллера при снижении напряжения не менее 0,5...1 с.

Приоритет подключения потребителей на электропитание с основной сети при одновременной подаче напряжения на обе сети обеспечивается задержкой включения резервной сети по отношению к основной сети на время 0,5...1 с.

Максимально допустимая частота срабатывания контакторов АВР до 100 включений в час.

Механический ресурс контакторов АВР 100000 срабатываний, электрический ресурс при полной нагрузке 50000 срабатываний.

Предусмотрена световая сигнализация о наличии напряжения по основной и резервной сетям, а также напряжения на выходных клеммах контактора.

Прочие характеристики:

Подключение АВР к сети электропитания и потребителям производится кабелем с сечением проводников, указанным в таблице:

Таблица 3

Мощность изделия, кВА	Рекомендуемое минимальное сечение проводника кабелей, мм ²	
	L1, L2, L3, N (PEN)	PE
6,3	2,5	2,5
10	4,0	4,0
16	6,0	6,0
20	10,0	10,0
40	16,0	16,0
63	35,0	16,0
100	50,0	25,0
125	70,0	35,0
160	120,0	70,0

Перегрев корпуса изделия при нагрузке номинальным рабочим током в установившемся режиме не должен превышать + 30 град. С, в районе верхней вентиляционной решетки до + 16 град. С.

Изоляция изделия испытана при напряжением постоянного тока амплитудой 2000 В, в течение 1 минуты.

Ток утечки изделия на землю при номинальном рабочем напряжении не превышает 10 мА.

Цепи заземления изделия испытаны пропусканием через контактные соединения тока 25 А. При пропускании тока контактные переходные сопротивления не превышали 0,05 Ом.

Изделие испытано грозовым импульсом напряжения 1,2/50 мкс, амплитудой 6 кВ.

Полный средний ресурс изделия не менее 60000 ч при номинальной нагрузке и не менее 100000 ч при снижении номинальной нагрузки на 25%.

Срок эксплуатации: 20 лет.

3. Комплектация

1. Помехозащитное устройство.
2. Техническое описание и инструкция по эксплуатации.
3. Паспорт. Свидетельство о приемке и продаже.
4. Сертификат соответствия (качества) производителя.

4. Устройство и работа

Таблица 4

Тип изделия	Номер чертежа			
	Вид общий	Габаритный чертеж	Схема электрическая структурная	Схема подключения
АВР-ХХ-Б	<i>АВР-XXX-XX ВО</i>	<i>АВР-XXX-XX ГЧ</i>	<i>АВР-XXX-XX Э1</i>	<i>АВР-XXX-XX Э5</i>

Комбинированное помехозащитное устройство размещено в корпусе с экранированными отсеками. Функционально состоит из защиты от токов короткого замыкания и перегрузки, предохранителей и автоматических выключателей по каждому вводу, собственно АВР и других узлов.

В номинальном режиме потребители подключены к фидеру 1, реле контроля пропадания напряжения и электронное реле контроля снижения напряжения сработали, контактор Р1 включен, сблокированный механически с Р1 контактор Р2 отключен. Фидер 2 находится под напряжением, реле времени сработало, его контакт замкнут, подготовлена цепь включения Р2.

Если фидер основной сети электропитания теряет питание по всем фазам или по любой из фаз, либо снижается напряжение сверх допустимого порога, срабатывает соответствующее реле напряжения, их контакты в цепи обмотки контактора Р1 размыкаются, контактор Р1 отключается. Одновременно замыкаются контакты реле напряжения и блок-контакт контактора Р1 в цепи обмотки контактора Р2, он включается, переводя питание потребителей на фидер резервной сети электропитания.

При восстановлении напряжения по всем фазам фидера 1 срабатывают реле напряжения, обесточивая катушку контактора Р2 и подготавливая цепь включения контактора Р1. Контактор Р2 отключается, включается контактор Р1 и восстанавливается нормальная схема питания.

Реле времени обеспечивает включение первым контактор Р1 в случае обесточивания обоих фидеров и последующего одновременного восстановления их питания. Механическая блокировка контакторов исключает одновременное включение их обоих при повреждениях в цепях управления.

В составе конструкции изделия имеются невозстанавливаемые фискальные элементы, свидетельствующие о превышении напряжения в сети питания, увеличении температуры внутри корпуса изделия сверх допустимых пределов и других недопустимых режимах эксплуатации.

5. Установка, монтаж и эксплуатация изделия

Установка АВР и монтаж кабеля должна производиться в обесточенном состоянии. Схема электрическая подключения показана на черт. Э5. Шкаф изделия устанавливается на полу помещений. Должны быть обеспечены условия для охлаждения шкафа и защиты его от капель влаги. После монтажа изделия крышка корпуса закрывается. Эксплуатация АВР с открытой крышкой не допускается. При монтаже и эксплуатации АВР должны соблюдаться правила по технике безопасности при работе с электроустановками напряжением до 1000 В.

Кабели от основной и резервной сетей электропитания вводятся внутрь корпуса клеммного отсека АВР через гермовводы «Вход 1», «Вход 2». Кабель к потребителям вводится внутрь корпуса клеммного отсека АВР через гермоввод «Выход».

Жилы кабелей от основной и резервной сетей электропитания подключаются соответственно к клеммам: L1-3вх, Nвх, РЕвх «Основной фидер» и L1-3вх, Nвх, РЕвх «Резервный фидер». Жилы кабеля к потребителям подключаются к клеммам: L1-3вых, Nвых, РЕвых.

Клеммы для подключения кабелей рассчитаны на максимальное сечение жил 50 мм. кв. и допускают подключение кабелей с моножилами и кабелей с 7-проволочными жилами без оконцевания, кабели с многопроволочными жилами должны быть оконцованы с помощью гильз. Для подключения цепей заземления в шкафу АВР предусмотрены аналогичные клеммы желто-зеленого цвета.

Пользователь может с панели управления режимом работы АВР переключателем режима работы установить автоматический режим работы АВР – положение переключателя «0». В автоматическом режиме переход на резервный фидер происходит при пропадании напряжения на

одной из фаз или при снижении напряжения до 160...180 В. Положение переключателя режимов «1» или «2» (ручное управление АВР) используется при проведении проверки сетей электропитания, аварийных режимах и т.п. При положении переключателя режимов «1» или «2» АВР принудительно переключается на основной или резервный фидер.

Первое включение АВР после монтажа рекомендуется выполнить в следующем порядке:

1. Все автоматические выключатели АВР перевести в положение «выключено» - «0». Переключатель контроллера АВР перевести в положение «0».

2. Подать напряжение на основной и аварийный фидер с помощью внешних коммутационно-защитных аппаратов. Включить автоматические выключатели АВР, при этом должны высветиться световые индикаторы «Вход основной», «Вход резервный» и световой индикатор «Выход». Проверить тестером наличие напряжения на всех фазах выходных клемм.

3. Проверить работоспособность АВР.

3.1. Отключить с помощью внешних коммутационно-защитных аппаратов основной фидер. После отключения основного фидера должно произойти переключение АВР на резервный фидер, что контролируется визуально по положению контакторов и с помощью светодиодного индикатора «Ввод резерв». Проверить тестером наличие напряжения на всех фазах выходных клемм.

3.2. Восстановить схему электропитания АВР. После включения основного фидера должно произойти переключение АВР на основной фидер, что контролируется визуально по положению контакторов и с помощью светодиодного индикатора «Ввод основной». Проверить тестером наличие напряжения на всех фазах выходных клемм.

Изделие готово к эксплуатации в штатном режиме.

В процессе эксплуатации включение АВР производится в следующем порядке:

Перевести в положение включено – «I» автоматические выключатели SA1-SA2. При этом должен высветиться световой индикатор «Выход».

Выключение АВР производится в обратном порядке.

При срабатывании защиты изделия в процессе эксплуатации изделия перед повторным включением необходимо выявить и устранить причину срабатывания защиты. Это может быть короткое замыкание у потребителя, перегрузка изделия (возможно из-за неправильного определения мощности потребителей в вольтамперах), воздействие помех с недопустимо высоким уровнем, повышенная температура окружающей среды и т.п.

Если в процессе эксплуатации АВР возникает короткое замыкание или перегрузка в цепи потребителей АВР, то автоматические выключатели SA1-2 могут отключить перегруженную или неисправную цепь. После устранения причин срабатывания защиты автоматические выключатели могут быть переведены в положение «включено» – «I».

При ремонте или ревизии АВР сеть должна быть обесточена. Работы по ревизии изделия и т.п. должны производиться персоналом, имеющим соответствующие разрешения на проведение работ под напряжением.

Служба эксплуатации электрооборудования защищаемого объекта должна периодически осматривать АВР и постоянно контролировать состояние элементов защиты от перегрузки и короткого замыкания. Необходимо периодически (не реже 1 раза в квартал) производить чистку вентиляционных отверстий корпуса АВР. Рекомендуется проводить внеплановые осмотры изделия после аварий в системе электроснабжения и в грозовой период.

При измерении сопротивления изоляции в цепях потребителей элементы изделия могут вызывать искажение показаний мегомметров (они воспринимают измерительное напряжение мегомметров 500...1000 В как перенапряжение и при этом срабатывают на защиту от него), поэтому на время измерений изделие должно быть отключено, либо уровень измерительного напряжения должен быть установлен 100 В.

Для персональных компьютеров используются импульсные источники питания, потребляющие из питающей сети большой импульсный ток. Потому для правильного определения степени загрузки изделия необходимо мощность, потребляемую компьютером в ваттах (указана на корпусе блока питания), умножить на коэффициент 1,5 для получения пикового значения мощности в вольтамперах. Типичные значения мощности потребляемой различными устройствами компьютерных систем приведены в таблице:

Таблица 5

Вид устройства	Потребляемая мощность, ВА
LED монитор	50-90
ЖК Монитор 19-24"	60-150
Монитор для САПР, 32-42"	150-200
Широкоформатный принтер	200-300
Лазерный принтер	800-1200
Офисный системный блок	300
Системный блок для САПР	300-650
Копировальный аппарат	900-1200
Тонкий клиент	60

Необходимая мощность помехозащитных устройств (для вычислительных центров) может быть определена ориентировочно по формуле:

$$P = (0,5N_{PC} + 0,5N_{LP} + 0,5N_K) \times 1,25, \text{ где:}$$

P – мощность в кВА помехозащитного устройства;

N_{PC} – количество персональных компьютеров (в составе: системный блок, монитор, струйный или матричный принтер);

N_{LP} – количество системных лазерных принтеров;

N_K – количество копировальных аппаратов;

1,25 – коэффициент запаса по мощности на модернизацию оборудования ВЦ;

Коэффициент загрузки персональных компьютеров принят равным 1, лазерных принтеров и копировальных аппаратов – 0,5.

Пример: В вычислительном центре установлено: компьютеров – 80, лазерных принтеров – 12, копировальных аппаратов – 4. Необходимая мощность помехозащитного устройства для централизованного электроснабжения составляет:

$$P = (0,5 \times 80 + 0,5 \times 12 + 0,5 \times 4) \times 1,25 = 60 \text{ кВА.}$$

Правильная эксплуатация изделия возможна при соблюдении требований документов ПУЭ "Правила устройства электроустановок".

6. Указания мер безопасности

Установка помехозащитного устройства и монтаж кабелей должны производиться в обесточенном состоянии. При использовании помехозащитного устройства для экранированных камер и помещений с покрытиями из проводящих материалов должно быть обеспечено качественное заземление объектов защиты и стен камер. При ремонте или ревизии помехозащитного устройства сеть должна быть обесточена, а выводы помехозащитного устройства соединены между собой и корпусом для разряда конденсаторов. После монтажа крышки корпуса закрывается. Эксплуатация помехозащитного устройства со снятыми крышками не допускается. При монтаже и эксплуатации помехозащитного устройства должны соблюдаться правила по технике безопасности при работе с электроустановками напряжением до 1000 В. Работы с изделием должны проводиться персоналом, имеющим соответствующие разрешения на проведение работ под напряжением.

7. Условия хранения и транспортировки

Изделие должно храниться в закрытых сухих складских помещениях при температуре от +10 до + 40 град. С, при относительной влажности воздуха не более 60 % и при отсутствии в окружающей среде кислотных и других агрессивных примесей. Качество упаковки должно обеспечивать сохранность АВР при транспортировке железнодорожным и автомобильным транспортом в соответствии с требованиями ГОСТ 23088-80.

8. Гарантийные обязательства

Предприятие-изготовитель гарантирует нормальную работу изделия в течение 2 лет со дня продажи потребителю при условии соблюдения правил установки, эксплуатации и требований настоящего руководства. Данная гарантия относится только к первому покупателю.

Гарантия не распространяется на элементы изделия с ограниченной энергопоглощающей способностью и ресурсом. Гарантия не относится к изделию, поврежденному в результате аварии, небрежности или неправильного использования, а также к изделию, которое подвергалась каким-либо изменениям.

В течение гарантийного срока предприятие-изготовитель безвозмездно производит замену или ремонт, по выбору предприятия-изготовителя, изделия.

Дефектация и гарантийный ремонт изделия производятся на территории предприятия-изготовителя или уполномоченного им предприятия при предъявлении потребителем руководства по эксплуатации с отметкой о времени продажи и штампом торгующей организации. К изделию, предъявленному для ремонта по гарантии должно прилагаться краткое описание встретившейся неисправности. Доставка изделия предприятию - изготовителю производится потребителем. Отгрузка отремонтированного изделия потребителю производится за счет потребителя после оплаты им транспортных расходов.

Претензии на изделие, подвергшееся в течение гарантийного срока вскрытию с нарушением целостности контрольных элементов, ремонту физическими или юридическими лицами, не уполномоченными на это; изделие со сработавшим фискальным датчиком перегрева или перегрузки; изделие, предъявленное для дефектации без руководства по эксплуатации или без необходимых отметок в нем, без сопроводительной документации, без упаковки, с механическими повреждениями и т.п. предприятие-изготовитель не принимает.

За исключением вышеприведенного, ЗАО «ЭМСОТЕХ» ни при каких обстоятельствах не является ответственным за прямые, непрямые, особые, случайные или косвенные убытки, которые могли бы возникнуть при эксплуатации изделия.

ПАСПОРТ изделия

«Устройство автоматического включения резерва (АВР) модификации «базовая»»

1. Классификация изделия:

Устройство автоматического включения резерва (АВР), изготовленное по ТУ 343700-006-44384036-2013, предназначено для переключения электропитания объектов I категории электропитания с основной сети электропитания на резервную сеть электропитания. Переключение сетей электропитания обеспечивается при пропадании или чрезмерном снижении напряжения на основной сети, при чрезмерном снижении напряжения в основной сети электропитания, вследствие ее повреждения, ошибочного отключения и других причин.

Устройство автоматического включения резерва (АВР), производства ЗАО «ЭМСОТЕХ», изначально выполнено в базовой версии с повышенной устойчивостью к внешним электромагнитным помехам природного и техногенного происхождения. Устройство автоматического включения резерва (АВР) способно безотказно функционировать в условиях воздействия следующих видов помех, возникающих во внутренней проводке зданий:

- грозовые перенапряжения 1,2/50 мкс 6 кВ;
- коммутационные перенапряжения 10/5000 мкс 4,5 кВ;

(ГОСТ 32144-2013 «Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения»).

В состав изделия входит ограничитель импульсных перенапряжений. Совместно с ним изделие обеспечивает минимально необходимую защиту изоляции сетей электропитания электронного оборудования от грозовых и коммутационных перенапряжений.

Изделие предназначено для работы в цепях переменного тока в следующих условиях:

- а) интервал рабочих температур от + 10 до + 40 град. С;
- б) относительная влажность воздуха до 95 % при температуре до + 40 град. С.

Таблица 1

Тип изделия	Мощность, кВА
АВР-6,3-Б	6,3
АВР-10-Б	10
АВР-16-Б	16
АВР-25-Б	25
АВР-40-Б	40
АВР-63-Б	63
АВР-100-Б	100
АВР-125-Б	125
АВР-160-Б	160

2. Технические характеристики

Сеть электропитания (основная и резервная): 380 В +/-15 %, 50 Гц, 5-ти проводная (А, В, С, N, PE), либо, при установке на входе внешней перемычки между N и PE, – 4-х проводная.

Таблица 2

Тип изделия	Мощность, кВА	Ток нагрузки, А	Тип сети электроснабжения
АВР-6,3-Б	6,3	10	Трехфазная: – четырехпроводная; – пятипроводная
АВР-10-Б	10	15	
АВР-16-Б	16	25	
АВР-25-Б	25	40	
АВР-40-Б	40	60	
АВР-63-Б	63	95	
АВР-100-Б	100	150	
АВР-125-Б	125	200	
АВР-160-Б	160	250	

Контроль исчезновения фазного напряжения (обрыва фазы) основной сети питания ведется по каждой из фаз с помощью реле пропадания напряжения. Контроль снижения напряжения основной сети питания ведется трехфазным контроллером. Автоматический режим работы АВР обеспечивается при положении переключателя режимов «Автомат». При положении переключателя режимов «Основной» или «Резервный» выход АВР принудительно переключается на основной или резервный фидер.

Время ввода резерва при пропадании напряжения на одной из фаз не более 0,2...0,5 с.

Время задержки срабатывания контроллера при снижении напряжения не менее 0,5...1 с.

Приоритет подключения потребителей на электропитание с основной сети при одновременной подаче напряжения на обе сети обеспечивается задержкой включения резервной сети по отношению к основной сети на время 0,5...1 с.

Максимально допустимая частота срабатывания контакторов АВР до 100 включений в час.

Механический ресурс контакторов АВР 100000 срабатываний, электрический ресурс при полной нагрузке 50000 срабатываний.

Предусмотрена световая сигнализация о наличии напряжения по основной и резервной сетям, а также напряжения на выходных клеммах контактора.

Прочие характеристики:

Подключение АВР к сети электропитания и потребителям производится кабелем с сечением проводников, указанным в таблице:

Таблица 3

Мощность изделия, кВА	Рекомендуемое минимальное сечение проводника кабелей, мм ²	
	L1, L2, L3, N (PEN)	PE
6,3	2,5	2,5
10	4,0	4,0
16	6,0	6,0
20	10,0	10,0
40	16,0	16,0
63	35,0	16,0
100	50,0	25,0
125	70,0	35,0
160	120,0	70,0

Перегрев корпуса изделия при нагрузке номинальным рабочим током в установившемся режиме не должен превышать +30 град. С, в районе верхней вентиляционной решетки до +16 град. С.

Изоляция изделия испытана при напряжением постоянного тока амплитудой 2000 В, в течение 1 минуты.

Ток утечки изделия на землю при номинальном рабочем напряжении не превышает 10 мА.

Цепи заземления изделия испытаны пропусканием через контактные соединения тока 25 А. При пропускании тока контактные переходные сопротивления не превышали 0,05 Ом.

Изделие испытано грозовым импульсом напряжения 1,2/50 мкс, амплитудой 6 кВ.

Полный средний ресурс изделия не менее 60000 ч при номинальной нагрузке и не менее 100000 ч при снижении номинальной нагрузки на 25%.

Срок эксплуатации: 20 лет.

3. Комплектация

1. Помехозащитное устройство.
2. Техническое описание и инструкция по эксплуатации.
3. Паспорт. Свидетельство о приемке и продаже.
4. Сертификат соответствия (качества) производителя.

СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ И ПРОДАЖЕ

Устройство автоматического включения резерва типа **АВР-ХХ-Б**

Заводской номер _____

Дата выпуска _____ 20__ г.

Принял и проверил _____ / Симоненко В. В./

МП

Заказчик

Дата продажи _____ 20__ г.

Изготовитель имеет право на внесение в конструкцию изменений, направленных на усовершенствование изделия, без предварительного извещения об этом Заказчиков. Авторские права на все материалы технического описания и инструкции по эксплуатации принадлежат ЗАО «ЭМСОТЕХ». Их перепечатка, копирование и размножение в любой форме допускается только с письменного согласия ЗАО «ЭМСОТЕХ».