

## Схемы построения устройств автоматического включения резерва

Устройства автоматического включения резерва (далее – АВР) должны предусматриваться для восстановления питания потребителей путем автоматического присоединения резервного источника питания при отключении рабочего источника питания. Устройства АВР могут устанавливаться на трансформаторах, линиях, секционных и шиносоединительных выключателях электродвигателях т.п. [ПУЭ, п.3.3.30].

Устройства АВР обеспечивают автоматический переход от основного источника питания на резервный и обратно при недопустимых отклонениях напряжения в фазах, асимметрии или перекосе фаз, изменении порядка чередования фаз, обрывах одной или нескольких фаз в «основной» или «резервной» сетях.

Существует несколько основных модификаций схем АВР. Они различаются количеством выходов, количеством и видом силовых коммутационных элементов, комбинациями различных вводов. Основные схемы АВР приведены на рис.1 – рис.3.

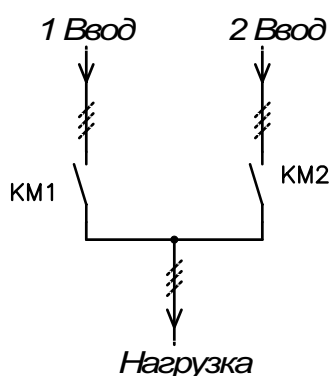


Рис.1 АВР на 2 ввода и 1 нагрузку

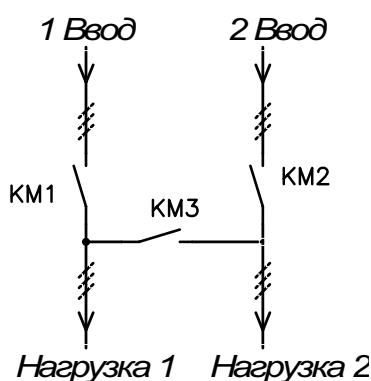


Рис.2 АВР на 2 ввода и 2 нагрузки с секционным выключателем

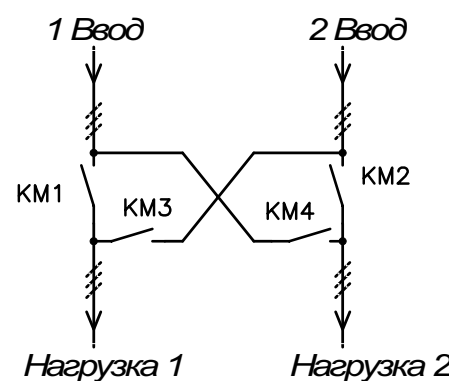


Рис.3 АВР на 2 ввода и 2 нагрузки с 2-мя секционными

В случае необходимости построения АВР на три ввода, рис.4, используют двухступенчатую схему, состоящую из двух последовательно соединенных основных схем АВР. В качестве третьего ввода обычно используют электроагрегат (мощный дизель-генератор или маломощный генератор с бензиновым двигателем), который запускается автоматически при пропадании напряжения на сетевых вводах.

Системы гарантированного питания для нагрузки первой категории, с малым временем переключения, строят по многоступенчатой схеме, рис.5. Первой ступенью является сетевой АВР, обеспечивающий питание двух нагрузок, имеющих различные категории. При длительных перерывах в снабжении питанием от сетевых вводов, запускается электроагрегат. Электроагрегат является второй ступенью в системе гарантированного питания. После запуска и выхода электроагрегата на режим, происходит переключение нагрузки на питание от электроагрегата. Функции запуска, управления включением и отключением электроагрегата должны выполняться в автоматическом режиме. После восстановления питания со стороны первого или второго сетевого ввода, система автоматически переходит на питание от сети. Третьей ступенью, питающей нагрузку первой категории, является источник бесперебойного питания (UPS). Он предназначен для обеспечения питания нагрузки в моменты переключения между сетевыми вводами, а также во время запуска электроагрегата. Время переключения на питание от UPS может быть менее 20

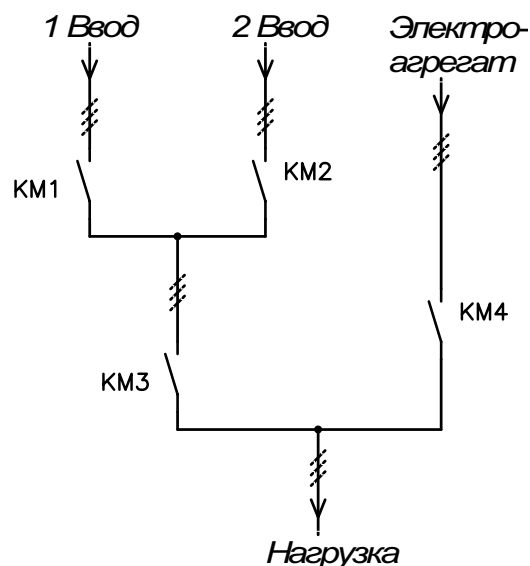


Рис.4 АВР на 3 ввода и 1 нагрузку, один из вводов -

миллисекунд, что удовлетворяет самым жестким требованиям по обеспечению категорийности питания. При отсутствии внешнего питания, UPS обеспечивает питание нагрузки от аккумуляторной батареи, напряжение которой преобразуется в трехфазное напряжение переменного тока с помощью полупроводникового преобразователя, входящего в UPS. Так как емкость батареи ограничена, UPS может обеспечивать питание нагрузки ограниченное время. Емкость аккумуляторной батареи UPS выбирается исходя из времени, необходимого для запуска электроагрегата.

В качестве силовых коммутационных элементов для устройства АВР в сетях 0,4 кВ, применяют контакторы (магнитные пускатели) или автоматические выключатели. Применение того или иного вида коммутационных элементов определяется величиной тока в нагрузке, необходимостью обеспечения токовой защиты нагрузки, а также экономическими соображениями.

АВР присоединений 6кВ, 10кВ, 35кВ строятся на вакуумных, элегазовых выключателях. Напряжение для контроля снимают с вторичных обмоток измерительных трансформаторов напряжения.

Хочу развеять миф об идеальности АВР, построенных на дорогостоящих переключателях некоторых зарубежных фирм, обеспечивающих переключение между вводами за 5 – 10 миллисекунд. Заблуждение заключается в том, что, несмотря на малое время перехода на питание от резервного ввода, потребитель все равно имеет провал в питании. Ведь быстрый переход на питание от резервного источника вызывается пропаданием или отклонением питающего напряжения со стороны питающего ввода. Время на распознавание отклонения в сети желательно устанавливать не менее 500 миллисекунд. Иначе АВР будет часто переключаться при кратковременных просадках напряжения, вызванных пусковыми токами мощных нагрузок. По этой причине, для получения АВР, обеспечивающего четкую, бесперебойную работу при любых отклонениях в питающем напряжении, абсолютно достаточно применения традиционных схем на контакторах или автоматических выключателях. Важнейшим аспектом для построения надежных схем АВР является правильный выбор схемы управления.

Все указанные схемы АВР можно реализовать с использованием микропроцессорных устройств семейства “Блок управления автоматическим включением резерва” (БУАВР) производства НПП «ВЭЛ». Семейство содержит следующие модификации для построения разного вида автоматического включения резерва (АВР):

- БУАВР.К - два ввода, одна нагрузка;
- БУАВР1 - два ввода, одна нагрузка, отличается увеличенной нагрузочной способностью исполнительных реле, отсутствием входов дискретного управления и блокировки;
- БУАВР.С. – два ввода, две нагрузки, с секционным выключателем;
- БУАВР.2С – два ввода, две нагрузки, с двумя секционными выключателями;
- БУАВР.ЭА – два ввода, один из вводов – электроагрегат, одна нагрузка.

Микропроцессорные устройства серии БУАВР разработаны с учетом опыта ведущих отечественных и зарубежных производителей АВР, требований ПУЭ, ГОСТ, ДСТУ и специфики отечественной энергетики. БУАВР реализованы с использованием самой современной элементной базы и микропроцессорных технологий. Руководства по эксплуатации содержат подробные описания, инструкции из применения.

Обсудить статью, задать технические вопросы Вы можете на форуме НПП «ВЭЛ» по адресу <http://www.wel.net.ua> или позвонив по телефону (38044) 2060812, 4348344.

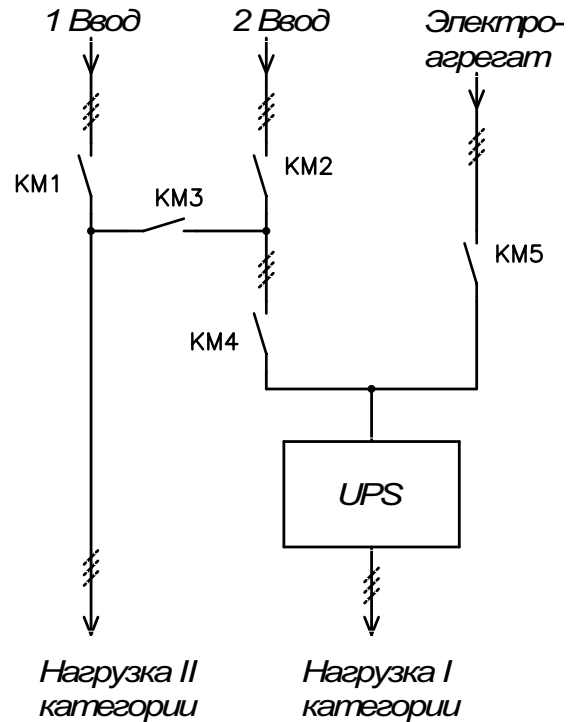


Рис.5 АВР на 2 нагрузки, одна из нагрузок – I категории, с двумя сетевыми вводами, электроагрегатом и UPS