

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ТИРИСТОРНЫХ (ЭЛЕКТРОННЫХ) УСТРОЙСТВ АВТОМАТИЧЕСКОГО ВВОДА РЕЗЕРВНОГО ПИТАНИЯ НА ПОДСТАНЦИЯХ

М. И. Пищик

*Учреждение образования «Гомельский государственный технический
университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь*

Научный руководитель О. Г. Широков, канд. техн. наук, доцент

К схемам автоматического ввода резерва (АВР) предъявляют следующие требования (подробные требования изложены в ПУЭ):

1. Должно находиться постоянно в состоянии готовности.
2. Иметь минимальное время срабатывания.
3. Обладать однократностью действия, что необходимо для предотвращения многократного включения резервного источника на устойчивое короткое замыкание.

4. Включаемый от АВР выключатель должен иметь защиту, действующую с ускорением после АВР.

На сегодняшний момент существует несколько типов АВР:

- 1) тиристорные;
- 2) электромеханические на автоматических выключателях с электроприводом;
- 3) электромеханические на управляемых переключателях с электроприводом;
- 4) электромеханические на контакторах.

Тиристорные (электронные) АВР имеют минимально возможное время переключения при синфазных сетях – не более 3 мс, а в несинфазных сетях могут обеспечивать включение резервного ввода в момент перехода его входного напряжения через ноль с целью ограничения возможных бросков тока при коммутации. По своему устройству тиристорные АВР повторяют статический байпас ИБП, с той лишь разницей, что в них имеется минимум пара статических ключей. Вариантом STS являются избыточные переключатели.

Отсутствие в схеме механических элементов позволяет получить высокую надежность тиристорных (электронных) АВР. В то же время при больших токах нагрузки тепловыделение тиристорных АВР может достигать нескольких киловатт; применяется принудительная вентиляция или кондиционирование помещения электрощитовой. Блокировка от возможных замыканий двух входов между собой может быть только электронной, в то время как органы энергонадзора, как правило, требуют наличия механической блокировки. Блокировка применяется для исключения подачи напряжения с одного ввода АВР на другой при переключении. Можно сказать, что АВР должно работать по логике ИЛИ. Блокировка может осуществляться как электрическими, так и механическими средствами. Нормативными документами требования к механической блокировке вводов АВР не регламентируются и устанавливаются в соответствии с местными инструкциями и руководящими документами.

Однократность действия АВР требуется для исключения его повторного включения в случае короткого замыкания на нагрузке.

Стоимость тиристорных АВР – примерно в два раза выше, чем стоимость электромеханических аппаратов той же мощности.

Как указывалось выше, тиристорные АВР могут рассматриваться как альтернатива ИБП. Малое время переключения при двустороннем питании приближает тиристорный АВР к ИБП типа off-line. Но, поскольку резервные источники питания находятся вне пределов объекта и обеспечение качества электроэнергии требует дополнительных мероприятий, применение тиристорных АВР в таком качестве широкого распространения не получило. В некоторых случаях используют тиристорные АВР для резервирования критической нагрузки с организацией двустороннего питания от разных групп ИБП (рис. 1, а) или от ИБП и ДГУ (рис. 1, б).

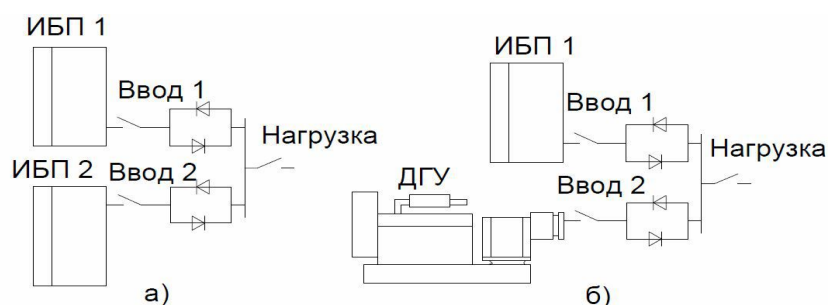


Рис. 2.4. Применение тиристорных АВР

Достоинства: основное и очень значимое преимущество – это практически нулевое время переключения между вводами (возможно применение для переключения между ИБП разной мощности, разных производителей). Переключение между вводами никак не сказывается на электроснабжении ответственных потребителей электроэнергии (серверы, компьютерное оборудование, устройства автоматики, телекоммуникационное оборудование и т. д.). При использовании модуля переключения нагрузки в схемах электроснабжения критически важных объектов или ответственных потребителей можно существенно сэкономить на применении ИБП, ДГА и других устройств независимого электроснабжения.

Недостатки: основной недостаток – это очень высокая стоимость по сравнению с механическими АВР на контакторах и рубильниках.

Л и т е р а т у р а

1. Требования, предъявляемые к устройствам АВР // Студопедия. – 2014. – Режим доступа: <https://studopedia.org/9-123207.html>. – Дата доступа: 11.02.2018.
2. ПУЭ 7. Правила устройства электроустановок // Электротехн. интернет-портал. – 2001. – Режим доступа: <https://www.elec.ru/library/direction/pue.html>. – Дата доступа: 13.02.2018.
3. Автоматический ввод резерва (АВР) // Малахит. – 2008. – Режим доступа: <http://malahit-irk.ru/index.php/2011-01-13-09-04-43/190-2011-06-23-14-16-08.html>. – Дата доступа: 13.03.2018.
4. Автоматический ввод резерва (АВР). Типы и характеристики // Паувер Коуп Электрик. – 2007. – Режим доступа: <https://powercoup.by/stati-po-elektromontazhu/avtomaticheskij-vvod-rezerva-avr.html>. – Дата доступа: 13.03.2018.
5. Устройства автоматического включения резерва (АВР) и панели переключения нагрузок предназначены для переключения источников электроснабжения, питающих нагрузку, при отключениях питания на одном вводе АВР (панели переключения) // Союз свободных электриков. – 2004. – Режим доступа: <http://electromaster.ru/modules/myarticles/article.php?storyid=382>. – Дата доступа: 13.03.2018.