



Руководство по применению БУАВР.С с использованием автоматических выключа- телей серии Tmax, типоразмеры Т4-Т6



Пример построения АВР на автоматических выключателях серии Tmax производства АВВ, типоразмеры Т4-Т6 с моторно-пружинным приводом, управлением от БУАВР.С.220, двумя вводами, двумя группами нагрузок, с секционным выключателем, электрической блокировкой автоматических выключателей, защитой от переключения между вводами при перегрузке или коротком замыкании в нагрузке, возможностью управления АВР в автоматическом и ручном режиме.

Версия 1.2

04136, Украина, г.Киев,
ул.Северо-Сырецкая, 3
Тел.: 38(044) 206-08-12
38(044) 200-93-54
Факс: 38(044) 434-83-44
E-mail: wel@naverex.kiev.ua
<http://www.wel.net.ua>

Перед изучением настоящего Руководства необходимо ознакомиться с Руководством по эксплуатации МИДНЗ.113.00.00-01 РЭ – С,2С «Блок управления автоматическим включением резерва БУАВР.С – для АВР с двумя вводами, двумя нагрузками, с секционным выключателем»

РУКОВОДСТВО ПО ПРИМЕНЕНИЮ БУАВР.С

В данном руководстве приведен пример построения АВР на автоматических выключателях серии Тмах производства АВВ, типоразмеры Т4-Т6 с моторно-пружинным приводом, управлением от БУАВР.С.220, двумя вводами, двумя группами нагрузок, с секционным выключателем, электрической блокировкой автоматических выключателей, защитой от переключения между вводами при перегрузке или коротком замыкании в нагрузке, возможностью управления АВР в автоматическом и ручном режиме.

На схеме, приложение А, автоматические выключатели QF1-QF3 показаны в состоянии "Отключено".

Вспомогательные контакты аварийной сигнализации автоматического отключения QF1.SY-QF3.SY находятся в состоянии после срабатывания расцепителя сверхтоков автоматических выключателей QF1-QF3.

Кулачковый переключатель SA1 на схеме показан в положении "Автоматическая работа".

Перечень элементов схемы АВР приведен в приложении Б.

1. ОПИСАНИЕ СИЛОВОЙ СХЕМЫ АВР

АВР имеет два сетевых ввода $3 \times 220/380\text{В}$; 50Гц с глухо заземленной нейтралью. Каждый из вводов оборудован силовыми вводными рубильниками QS1, QS2. Вводные рубильники подключены к силовым вводным автоматическим выключателям QF1, QF2. Нижние отводы силовых автоматических выключателей подключены к силовому секционному автоматическому выключателю QF3 (такого же типа как и основные) и к сборным шинам нагрузки.

2. ОПИСАНИЕ СХЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

- 2.1. Схема управления построена на основе блока управления автоматическим включением резерва БУАВР производства НПП «ВЭЛ». Входы БУАВР контроля первого ввода (A1, B1, C1) через трехполюсный автоматический выключатель QF4 подключены к выходу рубильника QS1. Соответственно, входы контроля второго ввода (A2, B2, C2) через автоматический выключатель QF5 подключены к выходу рубильника QS2. Питание БУАВР осуществляется от любой из фаз первого или второго ввода.
- 2.2. Выходные реле БУАВР K1-K3 своими контактами включают обмотки контакторов KM1-KM3 соответственно. Контакторы KM1-KM3 предназначены для управления автоматическими выключателями QF1 – QF3. Применение контакторов KM1-KM3 обусловлено необходимостью получения НЗ и НО групп контактов с требуемой нагрузочной способностью для управления автоматическими выключателями QF1 – QF3.
- 2.3. Для питания схемы управления предусмотрена шинка оперативного питания Uопер. Шинка оперативного питания запитана от схемы резервирования оперативного питания (СРОП). СРОП состоит из реле напряжения KV1, управляющего контактором, который своими контактами подключает шинку оперативного питания к фазе С первого или второго ввода, в зависимости от наличия на них напряжения. На входе СРОП стоят автоматические выключатели QF6 и QF7.
- 2.4. Моторно-пружинные приводы автоматических выключателей QF1 – QF3 предназначены для управления замыканием и размыканием автоматических выключателей а также взвода включающих и отключающих пружин. Электромагнитные приводы питаются от шинки оперативного питания. Питание мотор-привода подается на вход «Двиг» относительно входа «Общий». Включение Автоматических выключателей производится путем подачи напряжения на вход «Вкл». Отключение - путем подачи напряжения на вход «Откл».
- 2.5. Работа АВР в режиме «Автоматическое» управление.
Переключение режимов работы АВР производится с помощью кулачкового переключателя рода работы "Ручной" - "Автоматический". Кулачковый переключатель SA1 на схеме показан в положении "Автоматический".
- 2.5.1. Включение автоматических выключателей QF1-QF3.
Блок БУАВР, в соответствии с логикой работы (смотри руководство по эксплуатации БУАВР.С), замыкая контакты K1-K3, включает контакторы KM1-KM3, соответственно. Контакторы KM1-KM3, в свою очередь, замыкая свои НО контакты, включают автоматические выключатели QF1-QF3 соответственно.
- 2.5.2. Отключение автоматических выключателей QF1-QF3.

- 2.5.3. Блок БУАВР, размыкая контакты К1-К3, отключает контакторы КМ1–КМ3, соответственно. Контакторы КМ1–КМ3, в свою очередь, замыкая свои НЗ контакты, отключают автоматические выключатели QF1–QF3 соответственно.
- 2.5.4. В режиме «Автоматическое» управление полностью исключается влияние кнопок ручного управления на состояние АВР.
- 2.6. Работа АВР в режиме «Ручной».
- В режиме «Ручной», кулачковый переключатель рода работы "Ручной" - "Автоматический" SA1 изменяет состояние своих контактов на противоположное.
- Управление включением-отключением QF1 – QF3 производится с помощью кнопок SB1-SB6 соответственно, которые подключаются с помощью соответствующих НО контактов переключателя SA1 к шинке оперативного питания.
- Контакты контакторов КМ1 – КМ3 с помощью соответствующих НЗ контактов переключателя SA1 отключаются от шинки оперативного питания.
- Таким образом, в режиме «Ручной» полностью исключается влияние блока БУАВР на состояние АВР.
- 2.6.1. Кроме того при переходе в режим «Ручной», БУАВР принудительно отключает контакторы КМ1-КМ3 независимо от состояния вводов. Это сделано для того, чтобы при переходе из «Ручного» в «Автоматический» режим обеспечить включение Автоматических выключателей в соответствии с заданной логикой «Автоматического» режима работы. Принудительное отключение контакторов обеспечивается «аппаратно»: отключением цепи управления обмотками контакторов КМ1-КМ3 от шинки оперативного питания с помощью НЗ контакта переключателя SA1 а также «логически»: замыканием соединенных между собой входов «ДУ1»-«ДУ3» с входом «Общий» блока БУАВР. Подробное описание работы БУАВР с использованием входов «ДУ1» - «ДУ3» приведено в разделе 4.13 «Руководства по эксплуатации МИДНЗ.113.00.00-01 РЭ – С,2С».
- 2.7. Схема электрической блокировки включения секционного выключателя QF3 при включенных выключателях QF1 и QF2.
- Отсутствие блокировки включения секционного выключателя, при включенных выключателях QF1 и QF2, может привести к короткому замыканию между одноименными фазами 1-го и 2-го вводов.
- Схема электрической блокировки реализована с использованием НЗ вспомогательных контактов QF1 и QF2. При включенных автоматических выключателях QF1 и QF2, их вспомогательные НЗ контакты размыкаются. При этом цепь, соединяющая между собой шинку оперативного питания и переключатель SA1, размыкается и включение автоматического выключателя QF3 как от БУАВР, так и от кнопки ручного включения SB6, становится невозможным.
- Аналогичным образом работают схемы блокировки включения автоматического выключателя QF1 при включенных выключателях QF2 и QF3 а также схема блокировки QF2 при включенных выключателях QF1 и QF3.
- ВНИМАНИЕ! В соответствии с требованиями ПУЭ, в АВР должна предусматриваться электрическая блокировка автоматических выключателей.**
- 2.8. Схема блокировки при автоматическом отключении выключателей предназначена для предотвращения повторного включения автоматических выключателей QF1-QF3 при их автоматическом отключении, вызванном срабатыванием расцепителя сверхтоков. Если не предпринять специальных мер, то перегрузка в одной секции шин нагрузки, вызвавшая отключение вводного выключателя, при включении секционного выключателя, может вызвать отключение второго вводного выключателя. В результате будет обесточена вторая секция шин нагрузки.
- 2.8.1. При срабатывании расцепителя сверхтоков автоматических выключателей QF1-QF3, замыкаются вспомогательные контакты аварийной сигнализации автоматического отключения QF1.SY-QF3.SY соответственно, (на схеме контакты аварийной сигнализации показаны в состоянии после срабатывания расцепителя сверхтоков). Контакты аварийной сигнализации после срабатывания остаются в замкнутом состоянии. Данные контакты предназначены для регистрации факта аварийного отключения выключателя. Сбросить данное состояние контактов можно нажав соответствующую кнопку «Сброс» на мотор-приводе. Это сделано для того, чтобы обслуживающий персонал сначала устранил причину аварийного отключения выключателя и только после этого снял блокировку и разрешил включение автоматического выключателя. Контакты QF1.SY-QF3.SY не меняют своего состояния при выполнении операции отключения выключателя с использованием входа отключения, независимого расцепителя а также при ручном отключении.
- 2.8.2. Блок управления БУАВР имеет входы управления «БК1» и «БК2», специально предназначенные для блокировки при аварийном срабатывании автоматических выключателей. Подробное описание работы БУАВР с использованием входов БК1 и БК2 приведено в разделе 4.13 «Руководства по эксплуатации МИДНЗ.113.00.00-01 РЭ – С,2С».
- 2.8.3. Работает схема следующим образом:
- В состоянии нормальной работы автоматических выключателей QF1-QF3, контакты аварийной сигнализации QF1.SY-QF3.SY, соответственно, находятся в разомкнутом состоянии.

При аварийном срабатывании автоматического выключателя QF1(QF2), силовые контакты выключателя размыкаются, а контакт аварийной сигнализации QF1.SY (QF2.SY) соответственно, замыкается, соединяя вход «БК1» («БК2») блока управления БУАВР с входом «Общий». Это блокирует возможность включения автоматических выключателей QF1 и QF3 (QF2 и QF3) соответственно.

- 2.8.4. При работе с включенным секционным выключателем QF3, при его аварийном срабатывании, необходимо знать, какая секция шин вызвала срабатывание расцепителя сверхтоков. Эта информация необходима для блокировки включения вводного выключателя на аварийную секцию шин. Использование контактов промежуточных реле КА1 и КА2, диодов VD1 и VD2, совместно с контактом аварийной сигнализации секционного выключателя QF3.SY позволяют однозначно определить аварийную секцию шин. Промежуточные реле КА1 и КА2 повторяют состояние вспомогательных контактов выключателей QF1, QF2 и применены для получения необходимого количества независимых групп вспомогательных контактов. При аварийном срабатывании QF3, контакт аварийной сигнализации QF3.SY замкнется. Если при этом вводной выключатель QF1 отключен, то его НЗ контакт КА1 замкнет вход «БК1» и вход «Общий» и тем самым заблокирует включение вводного выключателя QF1. Аналогичным образом происходит блокирование включения вводного выключателя QF2 при аварии на второй секции шин. Диоды VD1 и VD2 исключает взаимное влияние входов «БК1» и «БК2» при замкнутом контакте QF3.SY (входы «БК1» и «БК2» имеют более высокий потенциал чем вход «Общий»).
- 2.9. Сигнализация состояния выключателей.
Выполнена отдельно для вводных и для секционного автоматического выключателя на лампах сигнализации EL7 – EL12. Зеленая лампа соответствует включенному состоянию, красная – отключенному состоянию автоматических выключателей. Управление лампами производится от промежуточных реле КА1 и КА2 и вспомогательных контактов автоматического выключателя QF3(41,42,44). Печатается схема сигнализации состояния выключателей от шинки оперативного питания.
- 2.10. Сигнализация наличия фазных напряжений выполнена на лампах сигнализации EL1 – EL6.

3. ПРОВЕРКА ПРАВИЛЬНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ АВР

- 3.1. В исходном состоянии рубильники QS1 и QS2 должны находиться в отключенном состоянии. Автоматические выключатели QF4-QF7 должны быть включены.
- 3.2. Проверка работоспособности АВР в режиме «Ручного» управления.
- 3.2.1. Для перевода АВР в режим «Ручного» управления необходимо переключить кулачковый переключатель рода работы "Ручной" - "Автоматический" SA1 в соответствующее положение.
- 3.2.2. Подключить к сетевым вводам напряжение от трехфазной сети 3 × 220/380В; 50Гц с глухо заземленной нейтралью.
- 3.2.3. Включить рубильник QS1.
- 3.2.4. После замыкания рубильника QS1, реле напряжения KV1 проанализирует наличие и величину напряжения на фазе С первого ввода, и при условии, что напряжение находится в допустимых пределах, своими контактами включит контактор КМ4. Контактор своими контактами подаст на шинку оперативного питания напряжение. Засветятся красные лампы сигнализации состояния автоматических выключателей «Отключено».
- 3.2.5. Последовательно, с интервалом 3-5 сек., нажимая кнопки SB2, SB1, SB4, SB3, SB6, SB5, проверить включение и отключение автоматических выключателей QF1 – QF3. Проверить соответствие сигнализации состояния выключателей с помощью соответствующих сигнальных ламп.
- 3.2.6. Отключить автоматические выключатели. Отключить рубильник QS1.
- 3.2.7. Включить рубильник QS2.
- 3.2.8. После замыкания рубильника QS2, напряжение на шинку оперативного питания будет подано через НЗ контакты КМ4. Засветятся красные лампы сигнализации состояния автоматических выключателей «Отключено».
- 3.2.9. Последовательно, с интервалом 3-5 сек., нажимая кнопки SB2, SB1, SB4, SB3, SB6, SB5, проверить включение и отключение автоматических выключателей QF1 – QF3. Проверить соответствие сигнализации состояния выключателей с помощью соответствующих сигнальных ламп.
- 3.2.10. Отключить автоматические выключатели. Отключить рубильник QS2.
- 3.3. Проверка работоспособности АВР в режиме «Автоматического» управления.
- 3.3.1. Для перевода АВР в режим «Автоматического» управления необходимо переключить кулачковый переключатель рода работы "Ручной" - "Автоматический" SA1 в соответствующее положение.
- 3.3.2. Переключатель режима работы на передней панели БУАВР перевести в положение «Откл». Установить переключателями на передней панели БУАВР уставки в соответствии с конкретными требованиями к АВР. При задании уставок пользоваться «Руководством по эксплуатации МИДН3.113.00.00-01 РЭ – С,2С».
- 3.3.3. Включить рубильник QS1.
- 3.3.4. Засветятся красные лампы сигнализации состояния автоматических выключателей «Отключено».

- 3.3.5. Через 2 секунды блок управления БУАВР проанализирует состояние вводов. При условии, что напряжение на вводе 1 находится в допустимых пределах, порядок чередования фаз верный, при отсутствии перекоса фаз, на передней панели БУАВР будет наблюдаться непрерывное свечение зеленых светодиодов А1, В1, С1. В случае несоответствия индикации, необходимо найти и устранить причину. При необходимости пользоваться «Руководством по эксплуатации МИДНЗ.113.00.00-01 РЭ – С,2С».
- 3.3.6. Включить рубильник QS2.
- 3.3.7. Блок управления БУАВР проанализирует состояние вводов. При условии, что напряжение на вводе 2 находится в допустимых пределах, порядок чередования фаз верный, при отсутствии перекоса фаз, на передней панели БУАВР будет наблюдаться непрерывное свечение зеленых светодиодов А2, В2, С2. В случае несоответствия индикации, необходимо найти и устранить причину.
- 3.3.8. Перевести переключатель режима работы на передней панели БУАВР в положение «I». При этом включится вводной автоматический выключатель QF1.
- 3.3.9. Перевести переключатель режима работы на передней панели БУАВР в положение «II». При этом отключится вводной автоматический выключатель QF1 и включится вводной автоматический выключатель QF2.
- 3.3.10. Перевести переключатель режима работы на передней панели БУАВР в положение «I+II». При этом включатся вводные выключатели QF1 и QF2.
- 3.3.11. Перевести переключатель режима работы на передней панели БУАВР в положение «I+С». При этом включится вводной выключатель QF1 и секционный выключатель QF3.
- 3.3.12. Перевести переключатель режима работы на передней панели БУАВР в положение «II+С». При этом включится вводной выключатель QF2 и секционный выключатель QF3.
- 3.3.13. Перевести переключатель режима работы на передней панели БУАВР в положение «С». При этом останется включенным только секционный выключатель QF3.
- 3.3.14. Перевести переключатель режима работы на передней панели БУАВР в положение «Авт». При этом включатся вводные автоматические выключатели QF1 и QF2. Данное состояние соответствует нормальному режиму работы АВР.
- 3.3.15. Создать аварию на вводе1 путем отключения автоматического выключателя QF4. В результате аварии автоматический выключатель QF1 отключится, после чего включится автоматический выключатель QF3. Данное состояние соответствует режиму работы АВР с питанием от ввода2.
- 3.3.16. Устранить аварийное состояние на вводе1 путем включения автоматического выключателя QF4. В результате автоматический выключатель QF3 отключится, после чего включится автоматический выключатель QF1. АВР автоматически восстановил нормальный режим работы.
- 3.3.17. Аналогично создать, а затем устранить аварию на вводе2. АВР должен автоматически отработать ввод секционного выключателя и восстановление нормального режима работы.
- 3.3.18. Переключить кулачковый переключатель рода работы "Ручной" - "Автоматический" SA1 в режим «Ручного» управления. АВР не должен изменить своего состояния.
- 3.3.19. Последовательно, с интервалом 3-5 сек., нажимая кнопки SB1, SB2, SB4, SB3, SB4, SB6, SB5, SB6, SB2, проверить включение и отключение автоматических выключателей QF1 – QF3. Оставить АВР в состоянии включенных автоматических выключателей QF1 и QF3.
- 3.3.20. Переключить кулачковый переключатель рода работы "Ручной" - "Автоматический" SA1 в режим «Автоматический». АВР должен отключить оба автоматических выключателя, после чего включить автоматические выключатели в соответствии с логикой работы, исходя из состояния вводов.

4. ПОРЯДОК РАБОТЫ.

- 4.1. В исходном состоянии рубильники QS1 и QS2 должны находиться в отключенном состоянии. Автоматические выключатели QF4-QF7 должны быть включены. Кулачковый переключатель рода работы "Ручной" - "Автоматический" SA1 переключить в режим «Автоматический».
- 4.1.1. Переключатель режима работы на передней панели БУАВР перевести в положение «Авт». Установить переключателями на передней панели БУАВР уставки в соответствии с конкретными требованиями к АВР. При задании уставок пользоваться «Руководством по эксплуатации МИДНЗ.113.00.00-01 РЭ – С,2С».
- 4.1.2. Включить рубильники QS1 и QS2.
- 4.1.3. Через 2 секунды блок управления БУАВР проанализирует состояние вводов, и при условии, что напряжение на вводах находится в допустимых пределах, порядок чередования фаз верный, при отсутствии перекоса фаз (данному состоянию соответствует непрерывное свечение зеленых светодиодов А1, В1, С1, А2, В2, С2 на передней панели БУАВР), БУАВР замкнет контакты реле К1 и К2. Это приведет к включению контакторов КМ1 и КМ2. Контакторы КМ1 и КМ2 своими контактами замкнут цепи включения вводных автоматических выключателей QF1 и QF2. Автоматические выключатели включатся, о чем укажут соответствующие сигнальные лампы состояния.
- 4.1.4. При возникновении аварийного состояния на вводах, аварийный ввод отключится с последующим включением секционного выключателя.

- 4.1.5. При устранении аварийного состояния, АВР автоматически восстановит работу от двух вводов.
- 4.1.6. При отключении автоматических выключателей QF1-QF3 из-за срабатывания расцепителя сверхтоков, АВР отключит аварийную секцию шин.
- 4.1.7. Для повторного включения «сработавшего» автоматического выключателя, необходимо чтобы обслуживающий персонал сначала устранил причину аварийного отключения выключателя и только после этого сбросил аварийное состояние автоматического выключателя, нажав соответствующую кнопку «Сброс» на электромагнитном приводе. Сброс аварийного состояния разрешит включение автоматического выключателя.
- 4.1.8. Для перехода в «Ручной» режим работы АВР, необходимо переключить кулачковый переключатель рода работ "Ручной" - "Автоматический" SA1 в режим «Ручной». При этом АВР не изменяет предыдущего состояния. В режиме работы «Ручной», АВР управляется от кнопок ручного управления. Нажимая кнопки SB2, SB4, SB6, можно включать автоматические выключатели QF1 – QF3 соответственно. Нажимая кнопки SB1, SB3, SB5, можно отключать автоматические выключатели QF1 – QF3 соответственно. Схема имеет электрические блокировки от недопустимых комбинаций включения автоматических выключателей в ручном режиме управления. В режиме работы «Ручной», влияние блока БУАВР на работу АВР полностью исключено.
- 4.1.9. Для перехода в режим работы «Автоматический», необходимо переключить кулачковый переключатель рода работ "Ручной" - "Автоматический" SA1 в режим «Автоматический». При этом АВР отключит включенные автоматические выключатели, после чего включит автоматические выключатели в соответствии с логикой работы, исходя из состояния вводов.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

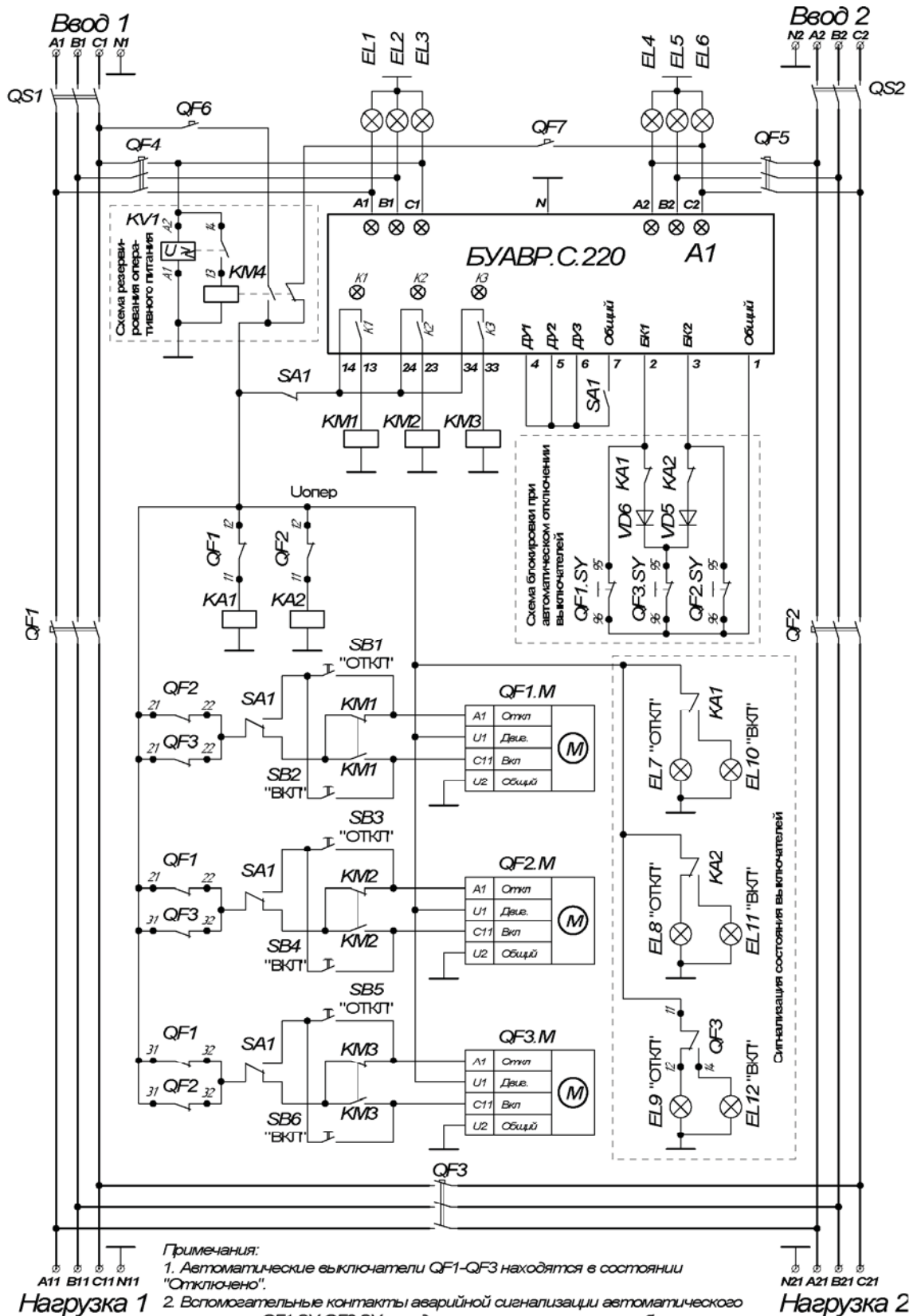


Схема АВР на максимальный ток 250, 320, 400, 630, 800, 1000 ампер на автоматических выключателях серии Tmax, типоразмеры Т4-Т6 (производитель АВВ) с моторно-пружинным приводом МОЕ, управлением от БУАВР.С.220, двумя вводами, двумя группами нагрузок, с секционным выключателем, электрической блокировкой секционного выключателя, защитой от переключения между вводами при перегрузке или коротком замыкании в нагрузке, возможностью управления АВР в автоматическом и ручном режиме

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

	Поз. Обозначение	Наименование	Кол-ч	Примеч.
Перв. применение	QF1-QF3	Автоматические выключатели серии Тмах, типоразмеры Т4-Т6 с вспомогательными контактами AUX 250V 3Q+1SY (Производитель «ABB»)	3	
	QF1.M-QF3.M	Моторно-пружинный привод МОЕ 220V AC	3	
	QF1.SY-QF3.SY	Вспомогательные контакты аварийной сигнализации автоматического отключения выключателей QF1-QF3	3	
Изм. №	A1	Блок управления автоматическим включением резерва БУАВР.С.220 (производитель НПП "ВЭЛ")	1	
	QF4, QF5	Автоматический выключатель 1А, 3п отс.С(В) 6кА	2	
	QF6, QF7	Авт.выключатель 16А, 1п отс.С(В) 6кА	2	
	SB1-SB6	Кнопка управления 2А/230V AC	6	
	VD1, VD2	Диод 1N4007	2	
	KV1	Реле напряжения PH1 (производитель НПП "ВЭЛ")	1	
	KM1- KM3	Контактор 16А (1NO+1NC), Укат=220ВАС	3	
	QS1, QS2	Рубильник	2	
	SA1	Кулачковый переключатель рода работы "Ручной" - "Автоматический", 2А, 5 полюсов (3С/О+1NC+1NO), 2 положения	1	
	EL1 - EL3	Лампа сигнализации красная	3	
	EL4 - EL6	Лампа сигнализации зеленая	3	
	KA1, KA2	Реле промежуточное 2А (2С/О), Укат=220ВАС	2	
Подп. и дата				
Изм. №				
Зам. инж.				
Подп. и дата				
Изм. №	Разроб.			
	Пров.			
	Т.контр.			
	Н. Контр.			
	Утв.			
<div> <div>Изм</div> <div>Лист</div> <div>№ докум.</div> <div>Подп.</div> <div>Дата</div> </div> <div>АВР на ток (250...1000А) на автоматических выключателях серии Тмах, типоразмеры Т4-Т6, (Производитель «ABB»)</div>				
Перечень элементов			Лит	Лист
			А	1
НПП «ВЭЛ»			Листов	1

Котировал

Формат А4