



**Пример реализации АВР
для 2-х трансформаторной ТП
с секционированием и резервированием от ДЭС
на четырех автоматических выключателях серии
Т7М с управлением от БУАВР.С и БУАВР.ЭА**



Схема реализована на автоматических выключателях серии Т7М (ABB) с мотор-приводом, блокировкой от переключения между вводами при перегрузке или коротком замыкании в нагрузке, возможностью управления АВР в автоматическом и ручном режиме.

Версия 4

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: mail@wel.net.ua
<http://www.wel.net.ua>

В настоящем примере рассмотрена реализация АВР для двух- трансформаторной подстанции с резервированием от ДЭС, двумя вводами, двумя группами нагрузок, секционным выключателем, с использованием четырех автоматических выключателей серии Т7М (ABB) с мотор-приводом, блокировкой от переключения между вводами при перегрузке или коротком замыкании в нагрузке, возможностью управления АВР в автоматическом и ручном режиме.

В схеме АВР предусмотрены электрические блокировки автоматических выключателей, автоматические блокировки при токовой перегрузке и коротком замыкании в нагрузке, индикация аварийного состояния ДЭС. Предусмотрена возможность управления АВР в автоматическом и ручном режиме. Индикация состояния силовых цепей АВР на схеме не показана. Эти опция легко добавляются с использованием вспомогательных контактов положения автоматических выключателей и индикаторных ламп.

Структурная схема АВР для 2-х трансформаторной ТП с секционированием и резервированием от ДЭС приведена на рис.1.

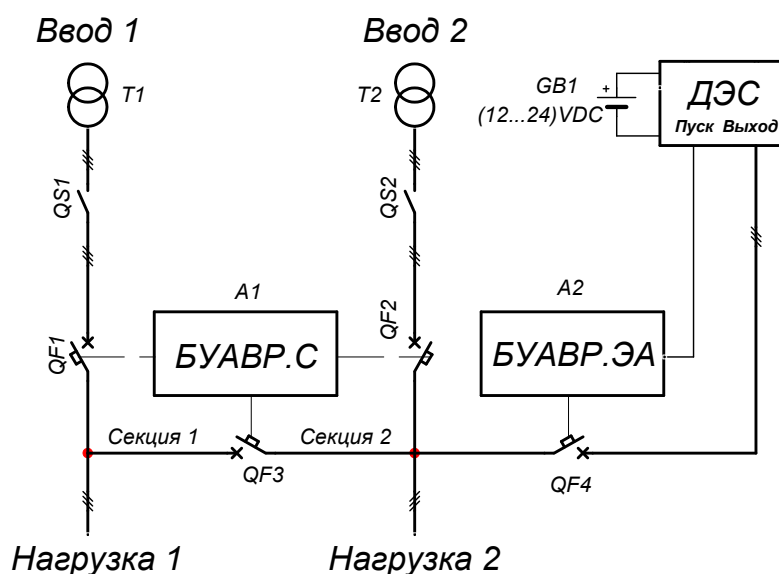


Рис.1. Схема структурная однолинейная АВР для 2-х трансформаторной ТП с секционированием и резервированием от ДЭС

Описание работы АВР.

В нормальном режиме работы питание на 1 секцию шин 0,4 кВ подается от силового трансформатора Т1 через вводной автоматический выключатель (далее АВ) QF1, а на 2 секцию шин - от силового трансформатора Т2 через вводной АВ QF2.

При этом секционный выключатель (далее СВ) QF3 отключен. АВ QF4, предназначенный для подключения ДЭС к секции 2 – отключен.

В автоматическом режиме работы, при пропадании питания на одном из силовых трансформаторов, автоматика отключает АВ на обесточенном вводе, после чего включает СВ (QF3).

При пропадании питания силовых трансформаторов Т1 и Т2, отключаются вводные АВ QF1 и QF2 а также СВ QF3, после чего подается команда на запуск ДЭС (закрывается сухой контакт). После успешного запуска ДЭС включается АВ QF4 и запитывается секция 2, после чего включается СВ QF3 и запитывается секция 1.

При восстановлении питания на обоих вводах (или на одном вводе), АВ QF4 отключает ДЭС, отключается СВ, после чего включаются вводные выключатели (или вводной и СВ). После охлаждения, ДЭС автоматически останавливается.

Выбор параметров силовых коммутационных элементов.

Автоматические выключатели QF1 и QF2 подключают схему АВР к силовым трансформаторам а также обеспечивают токовую защиту трансформаторов. Выбирать их нужно исходя из суммарного тока, потребляемого 1 и 2 нагрузками.

АВ QF3 является секционным выключателем. Выбирать его нужно исходя из максимального тока, потребляемого 1 или 2 нагрузкой.

АВ QF4 необходим для подключения ДЭС и его защиты при наличии перегрузки или КЗ в нагрузке. Выбирать его нужно исходя из суммарного тока, потребляемого 1 и 2 нагрузками.

При наличии в составе ДЭС встроенного автоматического выключателя, в качестве QF4 можно применить выключатели нагрузки (это тот же автоматический выключатель, но без элементов токовой защиты).

Схема электрическая принципиальная цепей управления устройством АВР приведена на рис.2.

Рассмотрим назначение элементов и принцип работы схемы управления.

Автоматический режим работы.

Блок А1 (блок управления АВР БУАВР.С.220.М) обеспечивает контроль состояния вводов от силовых трансформаторов и управление вводными автоматическими выключателями (АВ) QF1, QF2 и секционным выключателем (СВ) QF3. Подробное описание работы блока БУАВР.С.220.М приведено в руководстве по эксплуатации.

Блок А2 (блок управления АВР БУАВР.ЭА.220.М) обеспечивает управление запуском и остановом ДЭС в автоматическом режиме, контроль напряжения на выходе ДЭС и управление автоматическим выключателем QF4. Подробное описание работы блока БУАВР.ЭА.220.М приведено в руководстве по эксплуатации.

При пропадании напряжения на обоих вводах, с помощью НО контактов промежуточных реле КА1 и КА2, подключенных к входам (БК1 – Общ.) блока А2, снимается блокировка блока А2 и начинается процедура запуска ДЭС.

После запуска ДЭС при наличии напряжения на входах (А2, В2, С2) блока А2, с помощью пром. реле КА4 включается АВ QF4. АВ QF4 с помощью своего вспомогательного контакта включает пром. реле КА3, которое в свою очередь включает СВ QF3.

Для нормальной работы схемы необходимо чтобы задержка отключения блока А2 в 2 раза или более раз превышала сумму задержки отключения + задержки на включение для блока А1:

Например, для блока А1:

- $t_{\text{зад. откл.}} = (2-5)\text{с};$
- $t_{\text{восст.}} = (5-10)\text{с};$
- $t_{\text{зад. вкл.}} = (1-2)\text{с};$

Для блока А2:

- $t_{\text{зад. откл.}} = (10-30)\text{с};$
- $t_{\text{восст.}} = (10-60)\text{с};$
- $t_{\text{зап.}} = (10-100)\text{с}$ (в зависимости от типа ДЭС);
- $t_{\text{охл.}} = (10-200)\text{с}$ (в зависимости от типа ДЭС).

При выполнении проверки устройства АВР, необходимо учитывать, что время взвода моторприводом включающей пружины для автоматического выключателя Т7М составляет (8...10)сек. Это означает, что после отключения АВ, его повторное включение возможно не ранее чем через (8...10) секунд.

Режим ручного управления

Переключение режимов «Ручной» - «Автоматический» производится с помощью Кулачкового переключателя SA1.

В режиме работы «Ручной», управление всеми автоматическими выключателями производится от кнопок управления с передней панели.

Электрические блокировки

В режимах работы «Ручной» и «Автоматический» схема имеет блокировки, исключающие:

- возможность включения СВ QF3 при включенных QF1 и QF2 в режиме работы от сети;
- возможность включения QF4 в режиме работы от сети;
- возможность одновременного включения QF1 (QF2) при включенном QF4 в режиме работы от ДЭС;
- возможность подключения секции, которая вызвала автоматическое срабатывание выключателя.

Оперативное питание.

- Блоки управления А1 и А2 питаются от сетевых вводов в режиме работы от сети и от источника бесперебойного питания (блок А3) при отсутствии сетевого напряжения. Источник бесперебойного питания подзарядается от сети.
- Схема автоматики питается напряжением 220ВАС (цепь Uопер) от источника бесперебойного питания (ИБП). Такое решение обеспечивает отключение всех автоматических выключателей при полном обесточивании вводов, во время запуска ДЭС или при аварии ДЭС. Мощность ИБП выбирается исходя из суммарной мощности, потребляемой тремя моторприводами.

Особенности применения входов БК1 и БК2.

Особенностью применения входов БК1 и БК2 является ограничение максимальной длины проводников, подключающих внешние контакты к входам БК1 и БК2. Длина проводников не должна превышать 3 метра. Ограничение максимальной длины проводников легко преодолеть за счет размещения управляющих контактов в непосредственной близости от блоков БУАВР. Если управляющие контакты невозможно перенести ближе к блоку БУАВР, применяют промежуточное реле, включением которого управляет удаленный контакт. Само реле размещают возле блока БУАВР. Ограничение максимальной длины проводников можно снять также применением сигнального экранированного провода для подключения управляющих контактов. В этом случае Выводы БК1, БК2 и контакт «Общий» подключают к управляющим контактам с помощью экранированных проводов. Экраны соединяют между собой и подключают к цепи «Нейтраль» со стороны блока БУАВР.

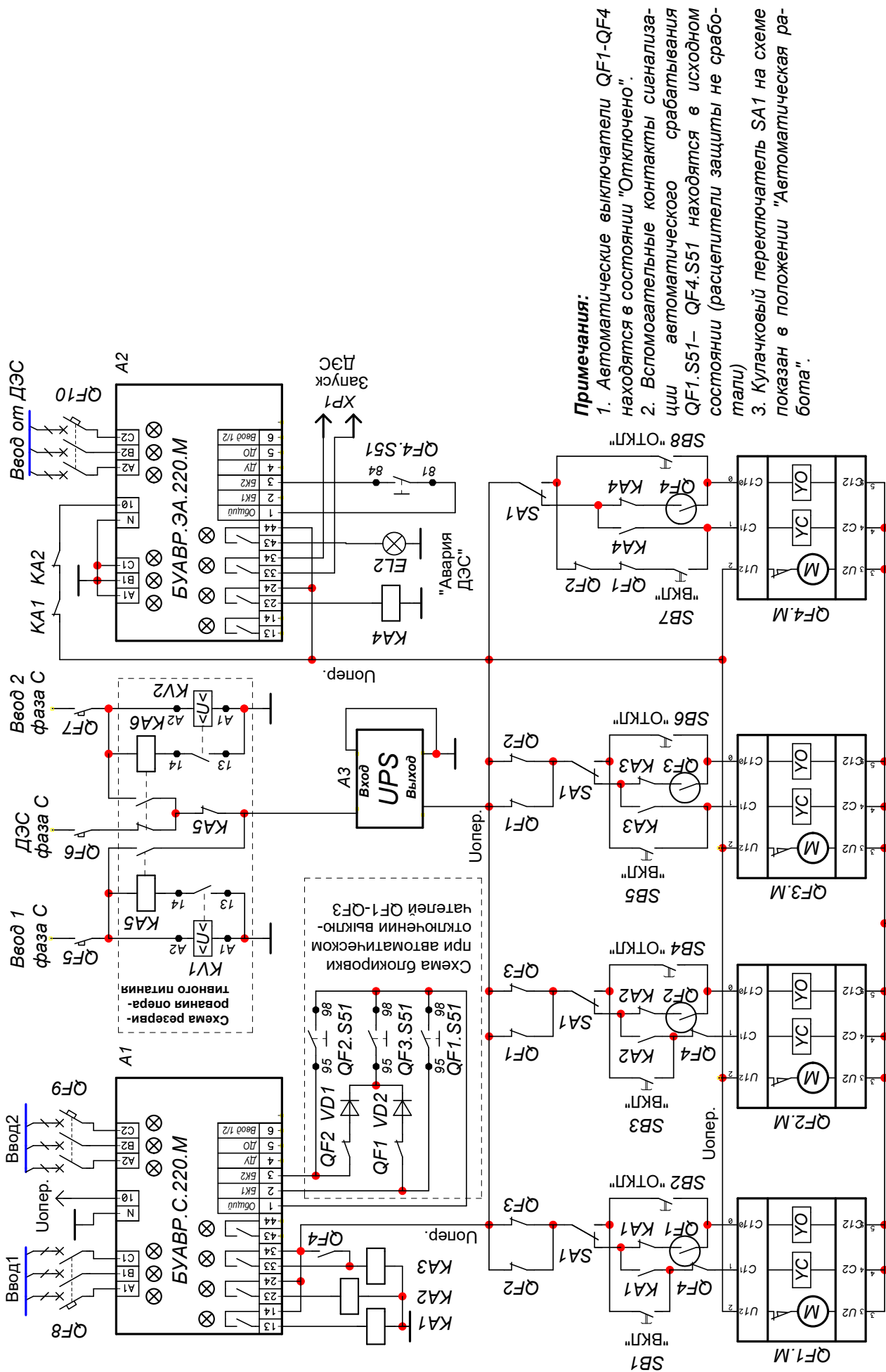


Рис.2. Схема электрическая принципиальная цепей управления устройством АВР (силовые цепи указаны на рис.1) на автоматических выключателях серии Т7М с моторприводом для 2-х трансформаторной ТП с секционированием и резервированием от ДЭС

Поз. Обозначение	Наименование	Колич	Примеч.
Перв. применение	QF1 – QF4	Автоматические выключатели серии Т7М (ABB)	
		с 1NO+2NC свободными контактами,	4 « АBB »
	QF1.M-QF4.M	Электродвигатель для взвода пружины 220-250AC/DC	4 « АBB »
	Y0	Реле отключения SOR 220-240VAC/DC	4 « АBB »
	YС	Реле включения SCR 220-240VAC/DC	4 « АBB »
	QF3.S51 -	Контакты срабатывания расцепителя защиты	
	QF4.S51	AUX-SA 1 S51 T7-T7M	4 « АBB »
Изм. №	A1	Блок управления автоматическим включением резерва БУАВР.С.220.М	1 НПП "ВЭЛ"
	A2	Блок управления автоматическим включением резерва БУАВР.ЭА.220.М	1 НПП "ВЭЛ"
	A3	Источник беспереб. питания однофазный, 220ВАС, 0,6...1кВА*	1
	FU1	Предохранитель 1А 250V; 5 x 20мм	1
		Клеммы для фазного предохранителя ONKA- 1272 серии MRK-S «ONKA ELEKTRIK»	9 «ONKA»
	QF5 – QF7	Авт.выключатель 6А, 1п отс.С(В) 6кА	3
	QF8 – QF10	Авт.выключатель 6А, 3п отс.С(В) 6кА	3
Подп. и дата	SB1- SB8	Кнопка управления 2А/230V AC	8
	KV1, KV2	Реле напряжения PH1	2 НПП "ВЭЛ"
	KA1 - KA6	Реле промежуточное 5А (4NC+4NO), Uкат=220V AC	6
Зам. и в.	SA1	Кулачковый переключатель рода работы "Ручной" - "Автоматический", 5А, 4 полюса С/О, 2 положения	1
	VD1, VD2	Диод 1N4007 (1000В 1А. Отечественный аналог КД258Д)	2
	EL1	Лампа сигнализации красная	1
Подп. и дата	АВР на ток до 1600А для трансформаторных подстанций на автоматических выключателях серии Т7М (ABB)		
	Изм	Лист	№ докум.
	Подп.	Дата	
Изм. № орг.	Разраб.		
	Пров.		
	Т.контр.		
	Н. Контр.		
	Утв.		
Перечень элементов			
НПП «ВЭЛ»			
Лит			
А			
Лист.			
1			
Листов			
1			

Копировал

Формат А4

Примечание. * Мощность ИБП выбирается исходя из суммарной мощности, потребляемой тремя моторприводами.