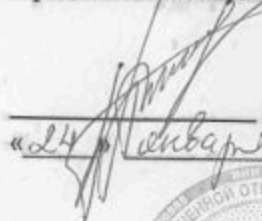


СОГЛАСОВАНО
Генеральный директор
ООО "АЗБУКА ЭЛЕКТРИЧЕСТВА"
Представительство Terasaki в РФ


_____ А.П. Пишур
«24» февраль 2013 г.



УТВЕРЖДАЮ
Директор
ООО «НПК Промир»


_____ В.А. Жуков
« 24 » _____ 2013 г.



ПРОГРАММА И ПРОТОКОЛ

испытаний комплекса БАРВ напряжением до 1000В
на базе устройства БАРВ 072 ООО «НПК Промир»
и автоматических выключателей Terasaki (производство Япония) серий
TemBreak2 и TemPower2

Москва - 2013

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ.....	3
2. ДАННЫЕ ОБ ИСПЫТАНИЯХ.....	4
2.1 Цель испытаний.....	4
2.2 Перечень оборудования, используемого в ходе испытаний.....	4
2.3 Программа испытаний.....	4
2.3.1 Общие положения.....	4
2.3.2 Схема испытаний.....	4
2.3.3 Регистрируемые параметры.....	4
2.3.4 Имитируемый режим.....	5
2.3.5 Уставки терминала БАПР.....	5
3. ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ.....	6
3.1 Испытания с «сухими контактами».....	6
3.2 Испытания с «IGBT-ключами».....	6
4. ВЫВОДЫ.....	7

1. ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Устройство быстродействующего автоматического ввода резервного электропитания (БАВР) – устройство, позволяющее осуществить переключение электропитания на резервный источник за время, менее 70 мс (при этом обеспечивается сохранение устойчивости электродвигательной нагрузки, исключаются сбои систем управления, отключения преобразователей напряжения, частоты, асинхронных двигателей напряжением 380В и т.п.).

Время реакции терминала БАВР на аварийный режим – время с момента возникновения аварийного режима в сети до момента формирования логического сигнала срабатывания в пусковом устройстве БАВР.

Время цикла БАВР по цепи включения – время с момента возникновения аварийного режима в сети до момента замыкания главных контактов выключателя (включает в себя время реакции терминала БАВР, время срабатывания выходных реле терминала, собственное время включения выключателя).

Время цикла БАВР по цепи отключения – время с момента возникновения аварийного режима в сети до момента размыкания главных контактов выключателя (включает в себя время реакции терминала БАВР, время срабатывания выходных реле терминала, собственное время отключения выключателя).

Собственное время включения выключателя – время с момента подачи команды управления на включающий расцепитель до момента замыкания главных контактов выключателя.

Собственное время отключения выключателя – время с момента подачи команды управления на отключающий расцепитель до момента размыкания главных контактов выключателя.

2. ДАННЫЕ ОБ ИСПЫТАНИЯХ

2.1 Цель испытаний

Оценка быстродействия комплекса БАВР на основе терминала микропроцессорного устройства «НПК Промир БАВР 072» и выключателей Terasaki (Япония) серий TemBreak2 и TemPower2.

2.2 Перечень оборудования, используемого в ходе испытаний

№ п/п	Наименование оборудования	Количество, шт.
1	Терминал БАВР с сухими контактами и силовым блоком (IGBT-ключи)	1
2	Автоматический выключатель в литом корпусе типа MCCB Terasaki серии TemBreak2 (400 А)	1
	Воздушный автоматический выключатель ACB Terasaki серии TemPower2 (1600 А)	1
3	Комплекс программно-технический «РЕТОМ-51»	2

2.3 Программа испытаний

2.3.1 Общие положения

Оценка быстродействия работы комплекса БАВР производится только по цепи включения выключателя. При этом для формирования команды управления включением на привод управления выключателями TemBreak2, TemPower2 (подача команды на катушку включения, уровень управляющего напряжения $\sim \pm 220\text{В}$) в устройстве БАВР используются выходы типа «сухой контакт» и силовой блок управления, в состав которого входят полупроводниковые элементы (IGBT-ключи).

Оценка быстродействия работы комплекса БАВР по цепи отключения не производится, поскольку собственное время отключения выключателя TemBreak2, TemPower2 меньше собственного времени включения выключателя.

2.3.2 Схема испытаний

Испытания проходят на испытательном комплексе БАВР «НПК Промир», включающий в себя:

- Терминал БАВР с сухими контактами и силовым блоком (IGBT-ключи) – 1 шт.;
- Комплекс программно-технический «РЕТОМ-51» – 2 шт.

Собирается схема управления выключателем с помощью устройства БАВР. В качестве источника напряжения и тока для испытаний используются два устройства «РЕТОМ-51», с помощью которых модулируются режимы срабатывания устройства БАВР, приведенные в таблице 1.

2.3.3 Регистрируемые параметры

Программа испытаний включает в себя измерение следующих параметров:

- время реакции терминала БАВР на аварийный режим;

- время цикла БАПВ по цепи включения выключателя при управлении с помощью «сухого контакта» и IGBT-ключей;
- собственное время включения выключателя.

2.3.4 Имитируемый режим

В качестве имитируемого режима был выбран режим короткого замыкания в цепи источника питания для нагрузки не обеспечивающей обратный ток мощности (типовая нагрузка нефтеперерабатывающих и нефтедобывающих предприятий). Предшествующий этому режиму - нормальный (симметричный) режим работы секций шин имитируемого двухсекционного распределительного устройства.

В ходе испытаний проводилось три опыта, отличавшихся различным фазовым соотношением между фазными напряжениями и токами в аварийном режиме.

Таблица 1. Параметры нормального и аварийного режимов подстанции

Симметричный режим				Аварийный режим			
Секция 1		Секция 2		Секция 1		Секция 2	
I_{1A}	$0,5 \angle 330^\circ \text{ A}$	I_{2A}	$0,5 \angle 330^\circ \text{ A}$	I_{1A}	$0,5 \angle 330^\circ \text{ A}$	I_{2A}	$0,2 \angle 310^\circ \text{ A}$
I_{1B}	$0,5 \angle 210^\circ \text{ A}$	I_{2B}	$0,5 \angle 210^\circ \text{ A}$	I_{1B}	$0,5 \angle 210^\circ \text{ A}$	I_{2B}	$0,2 \angle 190^\circ \text{ A}$
I_{1C}	$0,5 \angle 90^\circ \text{ A}$	I_{2C}	$0,5 \angle 90^\circ \text{ A}$	I_{1C}	$0,5 \angle 90^\circ \text{ A}$	I_{2C}	$0,2 \angle 70^\circ \text{ A}$
\underline{U}_{1A}	$57 \angle 0^\circ \text{ В}$	\underline{U}_{2A}	$57 \angle 0^\circ \text{ В}$	\underline{U}_{1A}	$57 \angle 0^\circ \text{ В}$	\underline{U}_{2A}	$35 \angle 340^\circ \text{ В}$
\underline{U}_{1B}	$57 \angle 240^\circ \text{ В}$	\underline{U}_{2B}	$57 \angle 240^\circ \text{ В}$	\underline{U}_{1B}	$57 \angle 240^\circ \text{ В}$	\underline{U}_{2B}	$35 \angle 220^\circ \text{ В}$
\underline{U}_{1C}	$57 \angle 120^\circ \text{ В}$	\underline{U}_{2C}	$57 \angle 120^\circ \text{ В}$	\underline{U}_{1C}	$57 \angle 120^\circ \text{ В}$	\underline{U}_{2C}	$35 \angle 100^\circ \text{ В}$

2.3.5 Уставки терминала БАПВ

Контроль и регистрация параметров осуществляется для режима БАПВ с пуском по направлению мощности и по углу между напряжениями прямой последовательности двух секций. Модуль пуска по напряжению был заблокирован.

Исходные значения уставок:

- уставка реле контроля направления мощности $0,1 \text{ A}$ ($k_n = 45^\circ$; $\varphi_{н.н} = 45^\circ$);
- уставка по углу $\delta = 10^\circ$.

3. ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ

3.1 Испытания с «сухими контактами»

Таблица 2. Параметры, зарегистрированные в опыте №1 с выключателями TemBreak2

№ опыта	Номер осциллограммы	Время реакции терминала БАР на аварийный режим, мс	Время цикла БАР по цепи включения, мс	Собственное время включения выключателя, мс
1		11	97	86
2		12	97	85
3		12	99	87
Среднее:		12	97,7	85

Таблица 3. Параметры, зарегистрированные в опыте №1 с выключателями TemPower2

№ опыта	Номер осциллограммы	Время реакции терминала БАР на аварийный режим, мс	Время цикла БАР по цепи включения, мс	Собственное время включения выключателя, мс
1		12	74	62
2		12	72	60
3		12	72	60
Среднее:		12	72,7	60,7

3.2 Испытания с «IGBT-ключами»

Таблица 4. Параметры, зарегистрированные в опыте №2 с выключателями TemBreak2

№ опыта	Номер осциллограммы	Время реакции терминала БАР на аварийный режим, мс	Время цикла БАР по цепи включения, мс	Собственное время включения выключателя, мс
1		10	95	85
2		11	97	86
3		10	96	86
Среднее:		10,5	96	85,7

Таблица 5. Параметры, зарегистрированные в опыте №2 с выключателями TemPower2

№ опыта	Номер осциллограммы	Время реакции терминала БАВР на аварийный режим, мс	Время цикла БАВР по цепи включения, мс	Собственное время включения выключателя, мс
1		10	71	61
2		10	71	61
3		10	70	60
Среднее:		10	70,7	60,7

4. ВЫВОДЫ

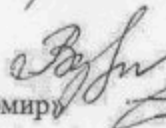
1. Время реакции пускового устройства БАВР на аварийный режим составило 11 мс.
2. Полное время переключения на резервный источник питания при управлении с помощью «сухих контактов» с выключателем TemBreak2 составило 97,7 мс.
3. Полное время переключения на резервный источник питания при управлении с помощью IGBT-ключей с выключателем TemBreak2 составило 96 мс.
4. Собственное время включения выключателя TemBreak2 составило 85,7 мс.
5. Полное время переключения на резервный источник питания при управлении с помощью «сухих контактов» с выключателем TemPower2 составило 72,7 мс.
6. Полное время переключения на резервный источник питания при управлении с помощью IGBT-ключей с выключателем TemPower2 составило 70,7 мс.
7. Собственное время включения выключателя TemPower2 составило 60,7 мс.

Технический эксперт ООО «Азбука Электричества»



С. Ефимовых

Управляющий проектами ООО «НПК Промир»



В. Пупин

Ведущий специалист технического отдела ООО «НПК Промир»

Д. Сафонов