

Объект _____

Присоединение _____

ПРОТОКОЛ

ПРОВЕРКИ ПРИ НОВОМ ВКЛЮЧЕНИИ ПМ РЗА «Діамант»

2014 год

1. ПАСПОРТНЫЕ ДАННЫЕ УСТРОЙСТВА

Тип – ААВГ.421453.005-_____

Номинальный переменный ток, А	Номинальное переменное напряжение, В	Напряжение оперативного тока, В	Заводской номер	Год выпуска

2. ПРОВЕРКА ОБЩЕГО СОСТОЯНИЯ УСТРОЙСТВА

По результатам проверки состояние устройства: удовлетворительное.

Проверена правильность подключения ответных частей устройства.

Проверено наличие заземления устройства на контур заземления объекта.

3. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ СВЕДЕНИЯ

Уставки заданы письмом _____
Устройство подключено к:

трансформаторам тока типа _____ с К_{ТТ} _____;
трансформаторам тока типа _____ с К_{ТТ0} _____;
трансформатору напряжения типа _____ с К_Н _____;
установлен выключатель типа _____.

4. УСТАВКИ ЗАЩИТЫ

Распечатка эксплуатационных параметров в Приложении 1.

Распечатка выставленных уставок в Приложении 2.

Распечатка записанной логики в Приложении 3.

5. ПРОВЕРКА ИЗОЛЯЦИИ УСТРОЙСТВА

Цепи устройства объединены в группы по рекомендациям завода-изготовителя в соответствии с таблицей 5.1 при помощи перемычек на клеммных рядах.

Таблица 5.1.

Группа	Разъем, колодка	Контакты
Переменный ток (аналоговые входы)		
1	S1 S2	1,2, 3,4, 5,6, 7,8 1,2, 3,4, 5,6, 7,8
Переменное напряжение (аналоговые входы)		
2	Fu1	1,2, 3,4, 5,6, 7,8
Постоянный ток (оперативный ток)		
3	Питание	1, 3
Постоянный ток (дискретные входы)		
4	F3 F5	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16
Цепи сигнализации "Отказ ПМ РЗА" (релейный выход)		
5	F2	14,15,16
Выходные цепи и сигнализация (слаботочные выходы)		
6	F4 F6	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16
Цепи отключения (силовые выходы)		
7	F2	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12
Цепи сигнализации		
8	F1	1,2,3,4,5,6,7,8
Цифровые каналы связи		
9	RS 232 USB	1 – 9 1 – 4
10	RS-485	1 – 3

5.1. Проверено сопротивление изоляции групп относительно корпуса панели и между собой мегомметром 1000В*, данные проверки приведены в таблице 5.2.

* - кроме групп 9,10 (цифровые связи) – 500 В (по данным завода-изготовителя).

Таблица 5.2.

Группа	Сопротивление изоляции, МОм									
	корпус	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	100	-----								
2	100	100	-----							
3	100	100	100	-----						
4	100	100	100	100	-----					
5	100	100	100	100	100	-----				
6	100	100	100	100	100	100	-----			
7	100	100	100	100	100	100	100	-----		
8	100	100	100	100	100	100	100	100	-----	
9	100	100	100	100	100	100	100	100	100	-----
10	100	100	100	100	100	100	100	100	100	-----

5.2. Проверена электрическая прочность изоляции цепей групп 1-8 относительно корпуса напряжением переменного тока 1500 В в теч. 1 мин, а группа 9,10 - 500 В.

5.3. Повторно произведена проверка сопротивления изоляции согласно п.5.2. Значения сопротивления изоляции не изменились.

6. ПРОВЕРКА УСТРОЙСТВА

Проверка проводится проверочным устройством "РЗА-тестер", ВАФ-85М, мегаомметр 1101М, вольтметр Э515, клещи измерительные.

6.1. Проверка измерительных входов

Произвести проверку правильности аналоговых цепей устройства путем подачи напряжений «звезды» от трансформаторов напряжений и токов «звезды» от проверочного устройства.

Подаваемые параметры			Индикация устройства		Проверочное устройство
Параметр	Значение, А, Вт, Вар, Гц	Угол, град.	Первичные, А, Вт, Вар, Гц	Вторичные, А, Вт, Вар, Гц	Вторичные, А, Вт, Вар, Гц
Ia					
Ib					
Ic					
3I0					
I2					
Ua					
Ub					
Uc					
3U0					
Uab					
Ubc					
Uca					
P					
Q					
ЧАСТОТА					

6.2. Проверка правильности подключения входных сигналов

Наименование сигнала	Разъем/	Состояние	Усраб.	Увозв.
----------------------	---------	-----------	--------	--------

	контакт		цепи	ВХОДА, В	ВХОДА, В
	+	-			
Входные сигналы					
ВХОД 1	F5/1	F5/9			
ВХОД 2	F5/2	F5/10			
ВХОД 3	F5/3	F5/11			
ВХОД 4	F5/4	F5/12			
ВХОД 5	F5/5	F5/13			
ВХОД 6	F5/6	F5/14			
ВХОД 7	F5/7	F5/15			
ВХОД 8	F5/8	F5/16			
ВХОД 9	F3/1	F3/9			
ВХОД 10	F3/2	F3/10			
ВХОД 11	F3/3	F3/11			
ВХОД 12	F3/4	F3/12			
ВХОД 13	F3/5	F3/13			
ВХОД 14	F3/6	F3/14			
ВХОД 15	F3/7	F3/15			
ВХОД 16	F3/8	F3/16			

6.3. Проверка правильности подключения выходных сигналов

Наименование сигнала	Разъем/ контакт	Состояние цепи	Примечание
----------------------	--------------------	-------------------	------------

	+	-		
Выходные сигналы				
ВЫХОД 1	F6/1	F6/9		
ВЫХОД 2	F6/2	F6/10		
ВЫХОД 3	F6/3	F6/11		
ВЫХОД 4	F6/4	F6/12		
ВЫХОД 5	F6/5	F6/13		
ВЫХОД 6	F6/6	F6/14		
ВЫХОД 7	F6/1	F6/15		
ВЫХОД 8	F6/2	F6/16		
ВЫХОД 9	F4/1	F4/9		
ВЫХОД 10	F4/2	F4/10		
ВЫХОД 11	F4/3	F4/11		
ВЫХОД 12	F4/4	F4/12		
ВЫХОД 13	F4/5	F4/13		
ВЫХОД 14	F4/6	F4/14		
ВЫХОД 15	F4/1	F4/15		
ВЫХОД 16	F4/2	F4/16		
ВЫХОД 17*	F1/5	F1/7		
ВЫХОД 18*	F1/6	F1/8		
ВЫХОД 25	F2/1	F2/5 F2/9		
ВЫХОД 26	F2/2	F2/6 F2/10		
ВЫХОД 27	F2/3	F2/7 F2/11		
ВЫХОД 28	F2/4	F2/8 F2/12		
"Отказ ПМ РЗА"	F2/16	F2/14 F2/15		
+220В	Питание/1			
-220В	Питание/3			

* - предназначены для выдачи индикации ВВ (с миганием).

6.4. С использованием программы мониторинга (ТПЭВМ) выполнена проверка связи с терминалом, введены рабочие уставки защит. Проверена возможность считывания информации и изменения уставок с использованием дисплея и клавиатуры терминала.

Проверка светодиодов на устройстве, выдаваемых сообщений проводится в процессе проверки защит.

7. ПРОВЕРКА ЗАЩИТ УСТРОЙСТВА

**Перед проверкой защит отключить выходные цепи УРОВ
и цепи команд отключения/включения ВВ**

Ввод/вывод уставок производится с клавиатуры или по каналам связи с ТПЭВМ.
 При проверке защиты и ступени защиты, которые не проверяются, выводятся из работы.
 После каждого срабатывания производить сброс сообщений на устройстве кнопкой «Сброс» и «квитирование» светодиодов комбинацией «В» и «Масштаб».

7.1. Проверка срабатывания МТЗ (ТО) – 1 ступень.

Для проверки МТЗ (ТО) необходимо:

- собрать схему в соответствии с Рис.7.1

ПМ РЗА		РЗА-Тестер			Результат	
Ток срабатыв. защиты I, А.	Время выдержки, T, сек.	Тип КЗ	Параметр	Значение I, А.	Время срабатывания выходного реле T, сек.	Ожидаемая ступень
Группа уставок 1						
(1 ступень)		AB	0,9 Iуст.		----	----
			1,1 Iуст.			1 ступень
	BC		0,9 Iуст.		----	----
			1,1 Iуст.			1 ступень
	CA		0,9 Iуст.		----	----
			1,1 Iуст.			1 ступень

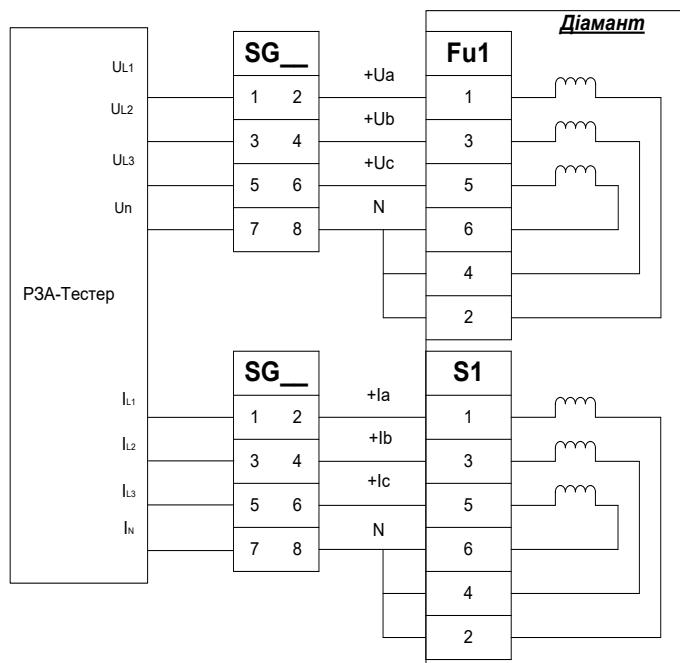


Рис. 7.1 – Подключение аналоговых входов к Діамант

7.2. Проверка МТЗ – 2,3 ступень.

Для проверки МТЗ необходимо:

- собрать схему в соответствии с Рис.7.1.
- если защита блокируется в случае повреждения измерительных цепей напряжения (задается уставкой - БЛОК. ПРИ ОБР. ЦЕПЕЙ U - ВКЛ), то нужно

проверить состояние дискретного входа «Автомат ТН отключен» для снятия блокировки.

ПМ РЗА			РЗА-Тестер				Результат	
Ток срабатывания защиты I, А	Напряж. пуска U _{лмин} , %	Время выдержки T, сек.	Тип КЗ	Параметр	Значение I, А	Значение U, В	Время срабатывания выходного реле T, сек.	Ожидаемая ступень
Группа уставок 1								
(2 ступень)	(2 ступень)		AB	0,9 Iуст.		U < U _{лмин}	-----	-----
				1,1 Iуст.		U < U _{лмин}		2 ступень
				1,1 Iуст.		U > U _{лмин}	-----	-----
			BC	0,9 Iуст.		U < U _{лмин}	-----	-----
				1,1 Iуст.		U < U _{лмин}		2 ступень
				1,1 Iуст.		U > U _{лмин}	-----	-----
			CA	0,9 Iуст.		U < U _{лмин}	-----	-----
				1,1 Iуст.		U < U _{лмин}		2 ступень
				1,1 Iуст.		U > U _{лмин}	-----	-----
(3 ступень)	(3 ступень)		AB	0,9 Iуст.		U < U _{лмин}		2 ступень
				1,1 Iуст.		U < U _{лмин}		3 ступень
				1,1 Iуст.		U > U _{лмин}	-----	-----
			BC	0,9 Iуст.		U < U _{лмин}		2 ступень
				1,1 Iуст.		U < U _{лмин}		3 ступень
				1,1 Iуст.		U > U _{лмин}	-----	-----
			CA	0,9 Iуст.		U < U _{лмин}		2 ступень
				1,1 Iуст.		U < U _{лмин}		3 ступень
				1,1 Iуст.		U > U _{лмин}	-----	-----

7.3. Проверка срабатывания защиты от обрыва фаз (ЗОФ)

Защита от обрыва фаз питающего фидера реализована методом контроля тока обратной последовательности.

Для проверки ЗОФ необходимо:

- собрать схему в соответствии с Рис.7.1

ПМ РЗА		РЗА-Тестер		Результат
Ток срабатывания защиты I, А.	Время выдержки, T, сек.	Параметр	Значение I, А.	Время срабатывания выходного реле T, сек.
Группа уставок 1				
		0,9 Iуст.		
		1,1 Iуст.		

7.4. Проверка срабатывания защиты от несимметричных режимов (ЗНР)

Защита от несимметричных режимов (ЗНР) контролирует появление несимметричных режимов в фазах путем вычисления разности между максимальным и минимальным фазными токами. Величина разности рассчитывается по формуле $\Delta I = 100\% * (I_{max} - I_{min}) / (I_{max})$. Если разность ΔI превышает величину уставки, то происходит пуск защиты и начинается отчет времени несимметричного режима.

Для проверки ЗНР необходимо:

- собрать схему в соответствии с Рис.7.1.
- ВВ должен быть включен (ЭД включен). См. п.7.9 (КАМ)

ПМ РЗА			РЗА-Тестер		Результат	
Нижн. порог мин.тока, I _{min} (А)	Отн. разность тока $\Delta I = I_{max} - I_{min}$ (%)	Время выдержки, T, сек.	Параметр	Значение, I (А).	Время срабатывания выходного реле T, сек.	Ожидаемая ступень
Группа уставок 1						
1 ступень			0,8 ΔI	0,8 I _{min}		
			0,8 ΔI	1,1 I _{min}		
			1,1 ΔI	0,9 I _{min}		
			1,1 ΔI	1,1 I _{min}		
2 ступень			0,8 ΔI	0,8 I _{min}		
			0,8 ΔI	1,1 I _{min}		
			1,1 ΔI	0,9 I _{min}		
			1,1 ΔI	1,1 I _{min}		

7.5. Проверка срабатывания защиты минимального тока (ЗМТ)

Защита минимального тока (ЗМТ) предназначена для защиты электродвигателя от падения тока в фазах вследствие внезапной потери нагрузки. При потере нагрузки токи трех фаз снижаются до уровня срабатывания и защита запускается.

Для проверки ЗМТ необходимо:

- собрать схему в соответствии с Рис.7.1.

- ВВ должен быть включен (ЭД включен). См. п.7.9 (КАМ)

ПМ РЗА			РЗА-Тестер		Результат	
Верхний порог срабатывания, $I_{max A,B,C}$ (A)	Нижний порог срабатывания, $I_{min A,B,C}$ (A).	Время выдержки, T, сек.	Параметр	Значение I, A.	Время срабатывания выходного реле T, сек.	Ожидаемая ступень
Группа уставок 1						
1 ступень	1 ступень		0,8 I_{min}		-----	-----
			$I_{min} < I < I_{max}$			
			1,3 I_{max}			
2 ступень	2 ступень		0,8 I_{min}			
			$I_{min} < I < I_{max}$			
			1,3 I_{max}			

7.6. Проверка срабатывания защиты от перегрузки (ЗОП)

Защита от перегрузки предназначена для защиты двигателя от механической перегрузки или от максимального реактивного тока при перевозбуждении двигателя.

Для проверки ЗОП необходимо:

- собрать схему в соответствии с Рис.7.1

ПМ РЗА		РЗА-Тестер		Результат	
Ток срабатыв. защиты I, A.	Время выдержки, T, сек.	Параметр	Значение, I (A).	Время срабатывания выходного реле T, сек.	
Группа уставок 1					
		0,9 Iуст.			-----
		1,1 Iуст.			

7.7. Проверка срабатывания дуговой защиты

Для проверки дуговой защиты подаем дискретный вход _____

ПМ РЗА		РЗА-Тестер		Результат	
Ток срабатыв. защиты I, A.	Контроль тока	Параметр	Значение, I (A).	Время срабатывания выходного реле T, сек.	

Группа уставок 1				
	ВКЛ	0,9 Iуст.		-----
		1,1 Iуст.		
	ОТКЛ	0,9 Iуст.		-----
		1,1 Iуст.		

7.8. Проверка работы защиты минимального напряжения (ЗМН)

Для проверки ЗМН необходимо:

- собрать схему в соответствии с Рис.7.1.
- подать все три линейных напряжения для проверки срабатывания.

ПМ РЗА			РЗА-Тестер			Результат
Напряжение пуска защиты U _{лип} , %	Значение, U _{лип} , В	Время выдержки, T, сек.	Параметр	Состояние выключателя	Напряжение U _{лип} , В	Время сработ. выходного реле, T, сек.
Группа уставок 1						
			0,9*U _{уст}	Включен		
			1,1* U _{уст}			
			0,9*U _{уст}	Отключен		
			1,1* U _{уст}			

Работа защиты блокируется:

- при отключенном состоянии выключателя;
- автоматически блокируется в случае наличия входа «Автомат ТН отключен».

7.9. Проверка работы контроля активной мощности (КАМ)

Функция предназначена для контроля активной мощности в заданных уставками пределах и с установленной выдержкой времени. Блокируется по пуску электродвигателя.

Для проверки КАМ необходимо:

- собрать схему в соответствии с Рис.7.1.
- ВВ должен быть включен (ЭД включен).

ПМ РЗА			РЗА-Тестер		Результат
Верхняя уставка акт. мощности, P_{max} , Вт	Нижняя уставка акт. мощности, P_{min} , Вт	Время выдержки, T, сек.	Параметр	Значение, P, Вт	Время срабат. выходного реле, T, сек.
Группа уставок 1					
			$P_{min} < P < P_{max}$		---
			0,95 P_{min}		
			1,1 P_{max}		

Работа защиты блокируется при отключенном состоянии ВВ.

7.10. Проверка работы защиты от затяжных пусков (ЗЗП)

Защита предназначена для предохранения электродвигателя от чрезмерно затянутого пуска. Защита имеет пусковой орган по максимальному фазному току.

Время выдержки ЗЗП задается временем длительности пуска двигателя.

Для проверки ЗЗП необходимо:

- собрать схему в соответствии с Рис.7.1.

ПМ РЗА		РЗА-Тестер			Результат	
Ток срабатыв. защиты I, А.	Время выдержки, T, сек.	Тип КЗ	Параметр	Значение I, А.	Время срабатывания выходного реле T, сек.	Ожидаемая ступень
Группа уставок 1						
(1 ступень)	A0	0,9 Iуст.			----	----
		1,1 Iуст.				1 ступень
		0,9 Iуст.			----	----
	B0	1,1 Iуст.			----	1 ступень
		0,9 Iуст.			----	----
	C0	0,9 Iуст.			----	1 ступень
		1,1 Iуст.				----

Определение режима пуска двигателя базируется на контроле скорости нарастания максимального из фазных токов за заданное время с учетом состояния блок-контактов выключателя.

В результате работы функции формируются признак пуска и признак включенного состояния двигателя.

7.11. Проверка работы защиты от частых пусков (ЗЧП)

Защита предохраняет ЭД от последствий многократных пусков из "холодного" и "горячего" состояния, а также за заданный интервал времени. При превышении заданного количества пусков из "холодного" и "горячего" состояния защита устанавливает запрет на включение ЭД, который снимается через заданное время (уставка).

Циклографма сложного режима с РЗА-Тестера.

Номер пуска	№ режима	Время выдачи режима, T, сек	Значение тока (А) Значение угла сдвига фаз (град)					
			A	ϕ_A	B	ϕ_B	C	ϕ_C

	1	0,1	0	0	0	240	0	120
1	2	1,1*ДЛИТЕЛЬНОСТЬ ПУСКА (Эксплуатация)	7 I _{ном}	0	7 I _{ном}	240	7 I _{ном}	120
	3	0,1	2 I _{уст}	0	2 I _{уст}	240	2 I _{уст}	120
	4	3	0	0	0	240	0	120
2	5	1,1*ДЛИТЕЛЬНОСТЬ ПУСКА (Эксплуатация)	7 I _{ном}	0	7 I _{ном}	240	7 I _{ном}	120
	6	0,1	2 I _{уст}	0	2 I _{уст}	240	2 I _{уст}	120
	7	3	0	0	0	240	0	120
3	8	1,1*ДЛИТЕЛЬНОСТЬ ПУСКА (Эксплуатация)	7 I _{ном}	0	7 I _{ном}	240	7 I _{ном}	120
	9	0,1	2 I _{уст}	0	2 I _{уст}	240	2 I _{уст}	120
	10	3	0	0	0	240	0	120
4	11	1,1*ДЛИТЕЛЬНОСТЬ ПУСКА (Эксплуатация)	7 I _{ном}	0	7 I _{ном}	240	7 I _{ном}	120

После выдачи состояния № 11 с РЗА-тестера в меню «БЛОКИРОВКИ» контролируется время «До снятия блокировки от ЗЧП». Подать вход "Команда "Включить" от КУ". Убедиться в блокировке включения ВВ.

Контролировать уменьшение времени "ДО СНЯТИЯ БЛ. ОТ ЗЧП" до 0. Включить вход "Команда "Включить" от КУ". Контролировать включение ВВ.

Примечание:

- таблица составлена для 3 пусков и интервала пусков до 15 мин. Количество пусков в таблице (сост.№ 2,5,8) должно равняться количеству пусков, заданному в уставках;
- (после срабатывания защиты ЗЗП во время токовых пауз № 4, 7, 10 включается ВВ)/

7.12. Проверка работы устройства резервирования отказа выключателя (УРОВ)

Функция УРОВ запускается при срабатывании защит на отключение. Начало пуска цикограммы соответствует моменту снятия команды отключения, длительность которой 2Тпасп.откл. Отказ выключателя определяется по токам фаз А, В и С и по наличию включеного состояния выключателя (если в уставках введен контроль РПВ).

Контроль РПВ – включен.

Условия работы	Вариант		
	1	2	3
Состояние ВВ	Отключен	Включен	Включен

Уровень тока	$I > I_{уст} = A$	$I < I_{уст} = A$	$I > I_{уст} = A$
Результат (Т, сек)			
Внешнее откл.			
УРОВ			

7.13. Проверка срабатывания защиты от однофазных замыканий на «землю» (ОЗЗ)

Токовая защита от однофазных замыканий на землю (ОЗЗ) предназначена для защиты от замыканий на землю в сети 6-10 кВ и работает по току, снимаемому с датчика (ток не больше 1А). В защите предусмотрен пуск по напряжению 3U0 (задается уставкой).

Для проверки ОЗЗ необходимо:

- собрать схему в соответствии с Рис.7.2.

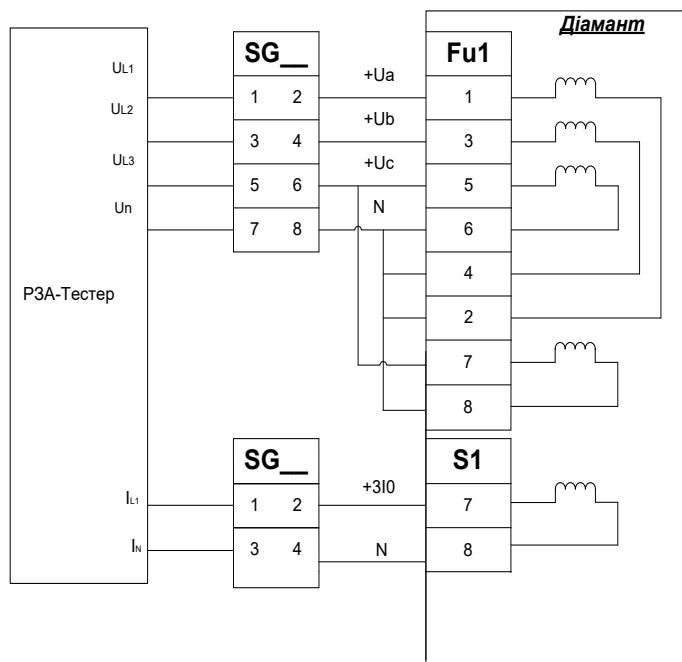


Рис. 7.2 – Подключение аналоговых входов к Діамант

ПМ РЗА			РЗА-Тестер			Результат	
Ток срабатывания защиты I, А.	Напряж. Пуска, 3U0, В	Время выдержки, Т, сек.	Параметр	Значение		Время срабатывания выходного реле Т, сек.	Ожидаемая ступень
				I, А.	U, В		
Группа уставок 1							
1 ступень			0,9*3I0	0,9*3U0			
			1,1 *3I0	0,9*3U0			
			1,1 *3I0	1,1*3U0			
			0,9*3I0	0,9*3U0			

2 ступень			1,1 *3I ₀	0,9*3U ₀				
			1,1 *3I ₀	1,1*3U ₀				

7.14. Проверка функционирования устройства при изменении напряжения питания

Проведена проверка функционирования устройства при напряжении питания $U_{пит}=U_{ном}=220$ В и $0.8*U_{ном} = 176$ В. При напряжении $0.8*U_{ном} = 176$ В устройство работает удовлетворительно, времена и функции не изменились.

Устройство функционирует нормально при провале напряжения в цепи питания до нуля на время до 100 мс.

Выводы:

По результатам проверки защита _____, реализованная на ПМ РЗА
«Діамант» может быть введена в работу

Приложение:

Распечатка эксплуатационных параметров в Приложении 1.

Распечатка выставленных уставок в Приложении 2.

Распечатка записанной логики в Приложении 3.

Наладку проводили:
