

Подстанция _____

« » 20 г.

ОПУ, пн. №

« _____ »

«Методические указания по наладке устройства РС830-ДЗ». РЗА СИСТЕМЗ, 2016.

ПАРАМЕТРЫ ВЛ-110 кВ:

Длина линии – _____ км.
Прямая последовательность – _____.
Нулевая последовательность – _____.

5.1.1. Подготовительные работы _____.

- а) рабочий проект _____.
- б) документация производителя на:
- 1) ШЗАЛ _____.
- 2) терминал РС830-ДЗ _____.
- в) уставки защит и автоматики: _____.

5.1.2. Внешний осмотр

- a) выполнение требований ПУЭ, ПБЭЭ и других директивных документов _____
- b) соответствие проекту установленной аппаратуры _____
- c) соответствие проекту проложенных контрольных кабелей _____
- d) надежность крепления, правильность установки панелей, шкафов _____
- e) надежность крепления, правильность установки аппаратуры _____
- f) отсутствие механических повреждений аппаратуры _____
- g) состояние изоляции выводов аппаратуры _____
- h) качество покраски панелей и шкафов _____
- i) состояние монтажа проводов и кабелей _____
- j) состояние соединений на рядах зажимов _____
- k) состояние соединений на испытательных блоках _____
- l) надежность паяк всех элементов _____
- m) выполнение концевых разделок контрольных кабелей _____
- n) выполнение уплотнений проходных отверстий _____
- o) уплотнение дверок шкафов _____
- p) уплотнение вторичных выводов трансформаторов тока _____
- q) заземления цепей трансформаторов тока _____
- r) заземление металлоконструкций _____
- s) состояние электромагнитов управления выключателей _____
- t) состояние блок-контактов выключателей _____
- u) состояние блок-замков разъединителей и ЗН _____
- v) состояние блок-контактов разъединителей и ЗН _____
- w) надписи на панелях, шкафах, ящиках _____
- x) надписи под аппаратурой _____
- y) маркировка кабелей, жил кабелей _____
- z) маркировка проводов внутри панелей, шкафов _____

5.1.3. Проверка соответствия проекту смонтированных устройств _____.

- а) проверка правильности соединений с проверкой правильности маркировки проводов:
- 1) ШЗАЛ _____
 - 2) ТТСВ-110 _____
 - 3) ТТ-110 тр-ра _____
 - 4) _____
 - 5) _____
 - 6) _____
- б) фактическое исполнение связей между УРЗА СВ-110 и ВЛ-110 и другими устройствами РЗА:
- 1) Панель ЦС _____
 - 2) Панель ТН-110 кВ _____
 - 3) ШОТ _____
 - 4) ТУ и ТС _____
 - 5) _____
 - 6) _____
 - 7) _____

5.1.4. Внутренний осмотр, проверка механической части аппаратуры _____

- a) уплотнение кожухов и целостность стекол _____
- b) целостность деталей, правильность их установки, надежность крепления _____
- c) чистка от пыли и посторонних предметов _____
- d) надежность крепления контактных соединений, паек _____
- e) затяжка болтов, стягивающих сердечники тр-ров _____
- f) состояние изоляции соединительных проводов и обмоток _____
- g) состояние контактных поверхностей _____
- h) проверка механических характеристик аппаратуры (люфты, зазоры, провалы, растворы, прогибы и т.д.) _____

5.1.5. Проверка сопротивления изоляции (1000В):

- | | |
|--|-----|
| а) Токовые цепи СВ-110 кВ в сборе _____ | МОм |
| б) Токовые цепи тр-ра 1Т (2Т) в сборе _____ | Мом |
| в) Токовые цепи ремонтной перемычки в сборе _____ | Мом |
| г) Цепи напряжения ТН-110 кВ звезда в сборе _____ | МОм |
| д) Цепи напряжения ТН-110 кВ треугольник в сборе _____ | МОм |
| е) Цепи опертока защит ВЛ-110 в сборе _____ | МОм |
| ж) Цепи сигнализации ВЛ-110 кВ в сборе _____ | МОм |
| з) _____ | МОм |
| и) _____ | МОм |
| й) _____ | Мом |
| к) _____ | МОм |
| л) _____ | Мом |

5.1.6. Проверка электрических характеристик.

А. Проверка электромеханических реле.

[illegible]

В. Проверка автоматических выключателей.

Обозначение автомата на схеме	Тип автомата	Номинальные данные	I, А	t _{ср} , с	I _{отс} , А

С. Проверка терминала РС830-ДЗ.

Паспортные данные устройства	
Код заказа	
Серийный номер	
Номинальный ток	
Номинальное напряжение опертока	
Диапазон рабочих температур	
Версия ПО	
Число дискретных входов	
Число выходных реле	

Программирование реле:

-установлена связь с реле : порт – USB, RS-485, Ethernet (лишнее зачеркнуть)
протокол – _____ адрес в сети- _____
(уставки связи : скорость передачи- _____ бод, бит четности- parity none, стоп бит- _____)
-уставки в реле загружены _____
(наименовая файлов уставок, распечатки прилагаются)

Проверка работы дискретных входов:

Дискретный вход	Назначение	U сраб, В	Примечание
DI01			
DI02			
DI03			
DI04			
DI05			
DI06			
DI07			
DI08			
DI09			
DI10			
DI11			
DI12			
DI13			
DI14			
DI15			
DI16			

DI17			
DI18			
DI19			
DI20			
DI21			
DI22			
DI23			
DI24			
DI25			
DI26			
DI27			
DI28			
DI29			
DI30			
DI31			
DI32			
DI33			
DI34			
DI35			
DI36			
DI37			
DI38			
DI39			
DI40			
DI41			
DI42			
DI43			
DI44			

Проверка работы выходных реле:

Выходное реле	Назначение реле	Режим работы (потенциальный, импульсный, с фиксацией)	Причина срабатывания	Проверка правильности работы
RL01				
RL02				
RL03				
RL03				
RL05				
RL06				
RL07				
RL08				
RL09				
RL10				
RL11				
RL12				
RL13				
RL13				
RL15				
RL16				

RL17				
RL18				
RL19				
RL20				
RL21				
RL22				
RL23				
RL23				
RL25				
RL26				
RL27				
RL28				
RL29				
RL30				
RL31				
RL32				
RL33				
RL34				
RL35				
RL36				
RL37				
RL38				
RL39				
RL40				

Проверка работы светодиодов.

Свето- диод	Назначение	Цвет	Наличие защелки	Соответствие назначению	Правильность работы
VD 1		Красный			
		Зеленый			
VD 2		Красный			
		Зеленый			
VD 3		Красный			
		Зеленый			
VD 4		Красный			
		Зеленый			
VD 5		Красный			
		Зеленый			
VD 6		Красный			
		Зеленый			
VD 7		Красный			
		Зеленый			
VD 8		Красный			
		Зеленый			
VD 9		Красный			
		Зеленый			
VD 10		Красный			
		Зеленый			
VD 11		Красный			
		Зеленый			
VD 12		Красный			

		Зеленый			
VD 13		Красный			
		Зеленый			
VD 14		Красный			
		Зеленый			
VD 15		Красный			
		Зеленый			
VD 16		Красный			
		Зеленый			

Проверка функций измерения:

Измерения тока.

- на реле подано: $I = 5$ А. Установленный КТТ= ____/5.

I_a	I_b	I_c	I_{ab}	I_{bc}	I_{ca}	3I0

Измерения напряжения.

- на реле подано: $U =$ В. Установленный Ктн= ____/100, Ктн0= ____/____

U_a	U_b	U_c	U_{ab}	U_{bc}	U_{ca}	3U0	$U_{ад}$

Измерения углов.

- на реле подано: $I = 5$ А. Установленный КТТ= ____/5.

- на реле подано: $U = 10$ В. Установленный Ктн= ____/100.

- угол, установленный между U и $I = 90^\circ$.

Угол, измеренный РС830-ДЗ					
$U_a - I_a$	$U_b - I_b$	$U_c - I_c$	$U_{ab} - I_{ab}$	$U_{bc} - I_{bc}$	$U_{ca} - I_{ca}$

Проверка функций защит и автоматики РС830-ДЗ.

Проверка дистанционной защиты с полигональной характеристикой.

Проверка выполняется на границах характеристики в характерных точках в соответствии с рис.1.

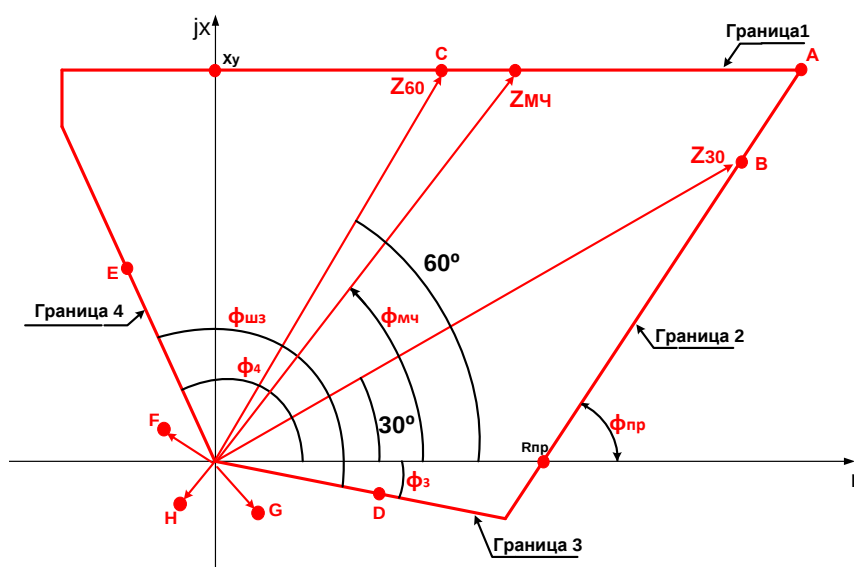


Рис.1

Первая зона ДЗ.

Разрешение работы ступени: ДЗ фаза-фаза/ ДЗ фаза-N/ ДЗ фаза-фаза-N (лишнее зачеркнуть).

Коэффициент компенсации фазного тока током нулевой последовательности: $k = \frac{Z_0 - Z_I}{Z_I} = \underline{\hspace{2cm}}$ (только для режимов ДЗ фаза-N/ ДЗ фаза-фаза-N).

Блокировки по нагрузке: Вкл/Откл.

Блокировка при качаиях: Вкл. БКБ/Вкл.БКм/Откл.

Ток срабатывания после перевода в МТЗ при работе ЗОЦН _____ А.

№ пп	Уставки					То- чка	Гра- ни- ца	φ°		Z, Ом		U, В		I, А		Попадание на гра- ницу зоны (да/нет), относ. погрешность Zср, %	
	Xy, Ом	Rпр, Ом	фпр°	фмч°	фшз°			Расч.	Сраб	Расч.	Сраб	Расч.	Сраб	Расч.	Сраб		
1	Наименование ступени																
1.1						Rпр	2	0								Вне зоны	
1.2						B	2	30									
1.3						C	1	60									
1.4						Xy	1	90									
1.5						D	3	фмч-0,5фшз									
1.6						E	4	фмч+0,5фшз									
1.7						F		фмч+100°									
1.8						G		фмч-100°									
1.9						H		фмч+180°									

Восьмая зона ДЗ.

Разрешение работы ступени: ДЗ фаза-фаза/ ДЗ фаза-N/ ДЗ фаза-фаза-N (лишнее зачеркнуть)

Коэффициент компенсации фазного тока током нулевой последовательности $k = \frac{Z_0 - Z_I}{Z_I} = \underline{\hspace{2cm}}$ (только для режимов ДЗ фаза-N/ ДЗ фаза-фаза-N)

Блокировки по нагрузке: Вкл/Откл.

Блокировка при качаиях: Вкл. БКб/Вкл.БКм/Откл.

Ток срабатывания после перевода в МТЗ при работе ЗОЦН _____ А.

№ пп	Уставки					То- чка	Гра- ни- ца	φ°		Z, Ом		U, В		I, А		Попадание на границу зоны (да/нет), относ. погрешность Zср, %	
	Xy, Ом	Rпр, Ом	фпр°	фмч°	фшз°			Расч.	Сраб	Расч.	Сраб	Расч.	Сраб	Расч.	Сраб		
1	Наименование ступени																
1.1						Rпр	2	0									
1.2						B	2	30									
1.3						C	1	60									
1.4						Xy	1	90									
1.5						D	3	фмч-0,5фшз									
1.6						E	4	фмч+0,5фшз									
1.7						F		фмч+100°									Вне зоны
1.8						G		фмч-100°									
1.9						H		фмч+180°									

Проверка дистанционной защиты с эллиптической характеристикой.

Проверка выполняется на границах характеристики в характерных точках в соответствии с рис.2.

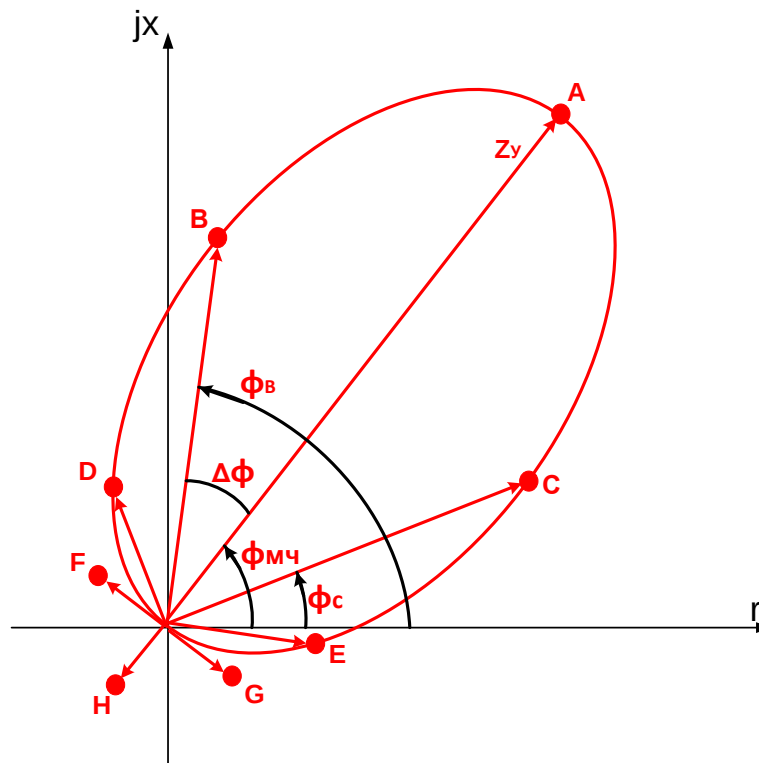


Рис.2

Первая зона ДЗ.

Разрешение работы ступени: ДЗ фаза-фаза/ ДЗ фаза-N/ ДЗ фаза-фаза-N (*лишнее зачеркнуть*)

Коэффициент компенсации фазного тока током нулевой последовательности $k = \frac{Z_0 - Z_I}{Z_I} = \underline{\hspace{2cm}}$ (только для режимов ДЗ фаза-N/ ДЗ фаза-фаза-N)

Блокировки по нагрузке: Вкл/Откл.

Блокировка при качаяях: Вкл. БКб/Вкл.БКм/Откл.

Ток срабатывания после перевода в МТЗ при работе ЗОЦН А.

№ пп	Уставки			То-чка	$\Delta\phi = \phi - \phi_{мч}, ^\circ$	Расчетное $\phi = \phi_{мч} + \Delta\phi, ^\circ$	Z, Ом		U, В		I, А		Попадание на границу зоны (да/нет), относ. погрешность Zср, %
	Zy, Ом	$\phi_{мч}, ^\circ$	K				Расч.	Сраб	Расч.	Сраб	Расч.	Сраб	
1	Наименование ступени												
1.1				A	0								Вне зоны
1.2				B	30								
1.3				C	-30								
1.4				D	60								
1.5				E	-60								
1.6				F	90								
1.7				G	-90								
1.8				H	180								

Вторая зона ДЗ.

Разрешение работы ступени: ДЗ фаза-фаза/ ДЗ фаза-N/ ДЗ фаза-фаза-N (*лишнее зачеркнуть*)

Коэффициент компенсации фазного тока током нулевой последовательности $k = \frac{Z_0 - Z_I}{Z_I} = \underline{\hspace{2cm}}$ (только для режимов ДЗ фаза-N/ ДЗ фаза-фаза-N)

Блокировки по нагрузке: Вкл/Откл.

Блокировка при качаниях: Вкл. БКб/Вкл.БКм/Откл.

Ток срабатывания после перевода в МТЗ при работе ЗОЦН _____ А.

[illegible]

Третья зона ДЗ.

Разрешение работы ступени: ДЗ фаза-фаза/ ДЗ фаза-N/ ДЗ фаза-фаза-N (лишнее зачеркнуть)

Коэффициент компенсации фазного тока током нулевой последовательности $k = \frac{Z_0 - Z_I}{Z_I} = \underline{\hspace{2cm}}$ (только для режимов ДЗ фаза-Н/ ДЗ фаза-фаза-Н)

Блокировки по нагрузке: Вкл/Откл.

Блокировка при качаиях: Вкл. БКБ/Вкл.БКм/Откл.

Ток срабатывания после перевода в МТЗ при работе ЗОЦН _____ А.

№ пп	Уставки			То- чка	$\Delta\phi=$ $\phi-\phi_{мч},^{\circ}$	Расчетное $\phi=$ $\phi_{мч}+\Delta\phi,^{\circ}$	Z, Ом		U, В		I, А		Попадание на границу зоны (да/нет), относ. погрешность $Z_{ср}$, %
	Zy, Ом	$\phi_{мч},^{\circ}$	К				Расч.	Сраб	Расч.	Сраб	Расч.	Сраб	
1	Наименование ступени												
1.1				A	0								Вне зоны
1.2				B	30								
1.3				C	-30								
1.4				D	60								
1.5				E	-60								
1.6				F	90								
1.7				G	-90								
1.8				H	180								

Четвертая зона ДЗ.

Разрешение работы ступени: ДЗ фаза-фаза/ ДЗ фаза-N/ ДЗ фаза-фаза-N (*лишнее зачеркнуть*)

Коэффициент компенсации фазного тока током нулевой последовательности $k = \frac{Z_0 - Z_I}{Z_I} = \underline{\hspace{2cm}}$ (только для режимов ДЗ фаза-Н/ ДЗ фаза-фаза-Н)

Блокировки по нагрузке: Вкл/Откл.

Блокировка при качаяях: Вкл. БКб/Вкл.БКм/Откл.

Ток срабатывания после перевода в МТЗ при работе ЗОЦН _____ А.

№ пп	Уставки			То- чка	$\Delta\phi=$ $\phi-\phi_{мч},^{\circ}$	Расчетное $\phi=$ $\phi_{мч}+\Delta\phi,^{\circ}$	Z, Ом		U, В		I, А		Попадание на границу зоны (да/нет), относ. погрешность $Z_{ср}$, %
	Zy, Ом	$\phi_{мч},^{\circ}$	К				Расч.	Сраб	Расч.	Сраб	Расч.	Сраб	
1	Наименование ступени												
1.1				A	0								Вне зоны
1.2				B	30								
1.3				C	-30								
1.4				D	60								
1.5				E	-60								
1.6				F	90								
1.7				G	-90								
1.8				H	180								

Пятая зона ДЗ.

Разрешение работы ступени: ДЗ фаза-фаза/ ДЗ фаза-N/ ДЗ фаза-фаза-N (лишнее зачеркнуть)

Коэффициент компенсации фазного тока током нулевой последовательности $k = \frac{Z_0 - Z_I}{Z_I} = \underline{\hspace{2cm}}$ (только для режимов ДЗ фаза-N/ ДЗ фаза-фаза-N)

Блокировки по нагрузке: Вкл/Откл.

Блокировка при качаиях: Вкл. БКб/Вкл.БКм/Откл.

Ток срабатывания после перевода в МТЗ при работе ЗОЦН _____ А.

№ пп	Уставки			То- чка	$\Delta\phi=$ $\phi\text{-}\phi_{мч},^{\circ}$	Расчетное $\phi=$ $\phi_{мч}+\Delta\phi,^{\circ}$	Z, Ом		U, В		I, А		Попадание на границу зоны (да/нет), относ. погрешность $Z_{ср}$, %
	Zy, Ом	$\phi_{мч},^{\circ}$	K				Расч.	Сраб	Расч.	Сраб	Расч.	Сраб	
1	Наименование ступени												
1.1				A	0								Вне зоны
1.2				B	30								
1.3				C	-30								
1.4				D	60								
1.5				E	-60								
1.6				F	90								
1.7				G	-90								
1.8				H	180								

Шестая зона ДЗ.

Разрешение работы ступени: ДЗ фаза-фаза/ ДЗ фаза-N/ ДЗ фаза-фаза-N (лишнее зачеркнуть)

Коэффициент компенсации фазного тока током нулевой последовательности $k = \frac{Z_0 - Z_I}{Z_I} = \underline{\hspace{2cm}}$ (только для режимов ДЗ фаза-Н/ ДЗ фаза-фаза-Н)

Блокировки по нагрузке: Вкл/Откл.

Блокировка при качаяях: Вкл. БКб/Вкл.БКм/Откл.

Ток срабатывания после перевода в МТЗ при работе 3ОЦН А.

№ пп	Уставки			То- чка	$\Delta\phi =$ $\phi - \phi_{мч}, ^\circ$	Расчетное $\phi =$ $\phi_{мч} + \Delta\phi, ^\circ$	Z, Ом		U, В		I, А		Попадание на границы зоны (да/нет), относ. погрешность Zср, %
	Zy, Ом	$\phi_{мч}, ^\circ$	K				Расч.	Сраб	Расч.	Сраб	Расч.	Сраб	
1	Наименование ступени												
1.1				A	0								Вне зоны
1.2				B	30								
1.3				C	-30								
1.4				D	60								
1.5				E	-60								
1.6				F	90								
1.7				G	-90								
1.8				H	180								

Седьмая зона ДЗ.

Разрешение работы ступени: ДЗ фаза-фаза/ ДЗ фаза-N/ ДЗ фаза-фаза-N (лишнее зачеркнуть)

Коэффициент компенсации фазного тока током нулевой последовательности $k = \frac{Z_0 - Z_I}{Z_I} = \underline{\hspace{2cm}}$ (только для режимов ДЗ фаза-Н/ ДЗ фаза-фаза-Н)

Блокировки по нагрузке: Вкл/Откл.

Блокировка при качаиях: Вкл. БКб/Вкл.БКм/Откл.

Ток срабатывания после перевода в МТЗ при работе ЗОЦН _____ А.

№ пп	Уставки			То- чка	$\Delta\phi=$ $\phi\text{-}\phi_{мч},^{\circ}$	Расчетное $\phi=$ $\phi_{мч}+\Delta\phi,^{\circ}$	Z, Ом		U, В		I, А		Попадание на границу зоны (да/нет), относ. погрешность $Z_{ср}$, %
	Zy, Ом	$\phi_{мч},^{\circ}$	K				Расч.	Сраб	Расч.	Сраб	Расч.	Сраб	
1	Наименование ступени												
1.1				A	0								Вне зоны
1.2				B	30								
1.3				C	-30								
1.4				D	60								
1.5				E	-60								
1.6				F	90								
1.7				G	-90								
1.8				H	180								

Восьмая зона ДЗ.

Разрешение работы ступени: ДЗ фаза-фаза/ ДЗ фаза-N/ ДЗ фаза-фаза-N (лишнее зачеркнуть)

Коэффициент компенсации фазного тока током нулевой последовательности $k = \frac{Z_0 - Z_I}{Z_I} = \underline{\hspace{2cm}}$ (только для режимов ДЗ фаза-N/ ДЗ фаза-фаза-N)

Блокировки по нагрузке: Вкл/Откл.

Блокировка при качаиях: Вкл. БКб/Вкл.БКм/Откл.

Ток срабатывания после перевода в МТЗ при работе 3ОЦН А.

№ пп	Уставки			То- чка	$\Delta\phi=$ $\phi-\phi_{мч},^{\circ}$	Расчетное $\phi=$ $\phi_{мч}+\Delta\phi,^{\circ}$	Z, Ом		U, В		I, А		Попадание на границу зоны (да/нет), относ. погрешность $Z_{ср}$, %
	Zy, Ом	$\phi_{мч},^{\circ}$	К				Расч.	Сраб	Расч.	Сраб	Расч.	Сраб	
1	Наименование ступени												
1.1				A	0								Вне зоны
1.2				B	30								
1.3				C	-30								
1.4				D	60								
1.5				E	-60								
1.6				F	90								
1.7				G	-90								
1.8				H	180								

Проверка дистанционной защиты с круговой характеристикой с центром в начале координат.

Проверка выполняется на границах характеристики в характерных точках в соответствии с рис.3.

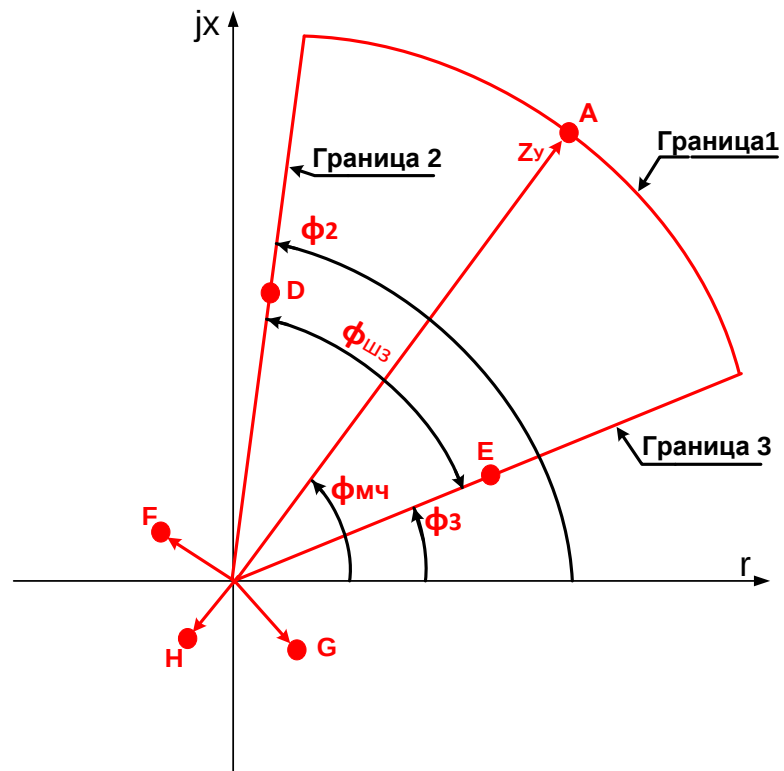


Рис.3

Первая зона ДЗ.

Разрешение работы ступени: ДЗ фаза-фаза/ ДЗ фаза-N/ ДЗ фаза-фаза-N (лишнее зачеркнуть)

Коэффициент компенсации фазного тока током нулевой последовательности $k = \frac{Z_0 - Z_I}{Z_I} = \underline{\hspace{2cm}}$ (только для режимов ДЗ фаза-N/ ДЗ фаза-фаза-N)

Блокировки по нагрузке: Вкл/Откл.

Блокировка при качаиях: Вкл. БКб/Вкл.БКм/Откл.

Ток срабатывания после перевода в МТЗ при работе ЗОЦН _____ А.

№ Пп	Уставки			Гра- ница	Точка	Z, Ом		φ, °		U, В		I, А		Попадание на границу зоны (да/нет), относ. погрешность Zср, %
						Расч.	Сраб	Расч.	Сраб	Расч.	Сраб	Расч.	Сраб	
	Zy, Ом	фмч°	фшз°											
1	Наименование ступени													
1.1				1	A			фмч						
1.2				2	D			фмч+0,5фшз						
1.3				3	E			фмч-0,5фшз						
1.4					F			фмч+100°						Вне зоны
1.5					G			фмч-100°						
1.6					H			фмч+180°						

Вторая зона ДЗ.

Разрешение работы ступени: ДЗ фаза-фаза/ ДЗ фаза-N/ ДЗ фаза-фаза-N (лишнее зачеркнуть)

Коэффициент компенсации фазного тока током нулевой последовательности $k = \frac{Z_0 - Z_I}{Z_I} = \underline{\hspace{2cm}}$ (только для режимов ДЗ фаза-N/ ДЗ фаза-фаза-N)

Блокировки по нагрузке: Вкл/Откл.

Блокировка при качаиях: Вкл. БКб/Вкл.БКм/Откл.

Ток срабатывания после перевода в МТЗ при работе ЗОЦН _____ А.

№ Пп	Уставки			Гра- ница	Точка	Z, Ом		φ, °		U, В		I, А		Попадание на границу зоны (да/нет), относ. погрешность Zср, %
						Расч.	Сраб	Расч.	Сраб	Расч.	Сраб	Расч.	Сраб	
	Zy, Ом	фмч°	фшз°											
1	Наименование ступени													
1.1				1	A			фмч						Вне зоны
1.2				2	D			фмч+0,5фшз						
1.3				3	E			фмч-0,5фшз						
1.4					F			фмч+100°						
1.5					G			фмч-100°						
1.6					H			фмч+180°						

Третья зона ДЗ.

Разрешение работы ступени: ДЗ фаза-фаза/ ДЗ фаза-N/ ДЗ фаза-фаза-N (лишнее зачеркнуть)

Коэффициент компенсации фазного тока током нулевой последовательности $k = \frac{Z_0 - Z_I}{Z_I} = \underline{\hspace{2cm}}$ (только для режимов ДЗ фаза-N/ ДЗ фаза-фаза-N)

Блокировки по нагрузке: Вкл/Откл.

Блокировка при качаиях: Вкл. БКб/Вкл.БКм/Откл.

Ток срабатывания после перевода в МТЗ при работе ЗОЦН _____ А.

№ Пп	Уставки			Гра- ница	Точка	Z, Ом		φ, °		U, В		I, А		Попадание на границу зоны (да/нет), относ. погрешность Zср, %
						Расч.	Сраб	Расч.	Сраб	Расч.	Сраб	Расч.	Сраб	
	Zy, Ом	фмч°	фшз°											
1	Наименование ступени													
1.1				1	A			фмч						Вне зоны
1.2				2	D			фмч+0,5фшз						
1.3				3	E			фмч-0,5фшз						
1.4					F			фмч+100°						
1.5					G			фмч-100°						
1.6					H			фмч+180°						

Четвертая зона ДЗ.

Разрешение работы ступени: ДЗ фаза-фаза/ ДЗ фаза-N/ ДЗ фаза-фаза-N (лишнее зачеркнуть)

Коэффициент компенсации фазного тока током нулевой последовательности $k = \frac{Z_0 - Z_I}{Z_I} = \underline{\hspace{2cm}}$ (только для режимов ДЗ фаза-N/ ДЗ фаза-фаза-N)

Блокировки по нагрузке: Вкл/Откл.

Блокировка при качаиях: Вкл. БКб/Вкл.БКм/Откл.

Ток срабатывания после перевода в МТЗ при работе ЗОЦН _____ А.

№ Пп	Уставки			Гра- ница	Точка	Z, Ом		φ, °		U, В		I, А		Попадание на границу зоны (да/нет), относ. погрешность Zср, %
	Zy, Ом	фмч°	фшз°			Расч.	Сраб	Расч.	Сраб	Расч.	Сраб	Расч.	Сраб	
1	Наименование ступени													
1.1				1	A			фмч						
1.2				2	D			фмч+0,5фшз						
1.3				3	E			фмч-0,5фшз						
1.4					F			фмч+100°						Вне зоны
1.5					G			фмч-100°						
1.6					H			фмч+180°						

Пятая зона ДЗ.

Разрешение работы ступени: ДЗ фаза-фаза/ ДЗ фаза-N/ ДЗ фаза-фаза-N (лишнее зачеркнуть)

Коэффициент компенсации фазного тока током нулевой последовательности $k = \frac{Z_0 - Z_I}{Z_I} = \underline{\hspace{2cm}}$ (только для режимов ДЗ фаза-N/ ДЗ фаза-фаза-N)

Блокировки по нагрузке: Вкл/Откл.

Блокировка при качаях: Вкл. БКб/Вкл.БКм/Откл.

Ток срабатывания после перевода в МТЗ при работе ЗОЦН _____ А.

№ Пп	Уставки			Гра- ница	Точка	Z, Ом		φ, °		U, В		I, А		Попадание на границу зоны (да/нет), относ. погрешность Zср, %
	Zy, Ом	фмч°	фшз°			Расч.	Сраб	Расч.	Сраб	Расч.	Сраб	Расч.	Сраб	
1	Наименование ступени													
1.1				1	A			фмч						
1.2				2	D			фмч+0,5фшз						
1.3				3	E			фмч-0,5фшз						
1.4					F			фмч+100°						Вне зоны
1.5					G			фмч-100°						
1.6					H			фмч+180°						

Шестая зона ДЗ.

Разрешение работы ступени: ДЗ фаза-фаза/ ДЗ фаза-N/ ДЗ фаза-фаза-N (лишнее зачеркнуть)

Коэффициент компенсации фазного тока током нулевой последовательности $k = \frac{Z_0 - Z_I}{Z_I} = \underline{\hspace{2cm}}$ (только для режимов ДЗ фаза-N/ ДЗ фаза-фаза-N)

Блокировки по нагрузке: Вкл/Откл.

Блокировка при качаиях: Вкл. БКб/Вкл.БКм/Откл.

Ток срабатывания после перевода в МТЗ при работе ЗОЦН _____ А.

№ Пп	Уставки			Гра- ница	Точка	Z, Ом		φ, °		U, В		I, А		Попадание на границу зоны (да/нет), относ. погрешность Zср, %
						Расч.	Сраб	Расч.	Сраб	Расч.	Сраб	Расч.	Сраб	
	Zy, Ом	фмч°	фшз°											
1	Наименование ступени													
1.1				1	A			фмч						
1.2				2	D			фмч+0,5фшз						
1.3				3	E			фмч-0,5фшз						
1.4					F			фмч+100°						Вне зоны
1.5					G			фмч-100°						
1.6					H			фмч+180°						

Седьмая зона ДЗ.

Разрешение работы ступени: ДЗ фаза-фаза/ ДЗ фаза-N/ ДЗ фаза-фаза-N (лишнее зачеркнуть)

Коэффициент компенсации фазного тока током нулевой последовательности $k = \frac{Z_0 - Z_I}{Z_I} = \underline{\hspace{2cm}}$ (только для режимов ДЗ фаза-N/ ДЗ фаза-фаза-N)

Блокировки по нагрузке: Вкл/Откл.

Блокировка при качаиях: Вкл. БКб/Вкл.БКм/Откл.

Ток срабатывания после перевода в МТЗ при работе ЗОЦН _____ А.

№ Пп	Уставки			Гра- ница	Точка	Z, Ом		φ, °		U, В		I, А		Попадание на границу зоны (да/нет), относ. погрешность Zср, %
	Zy, Ом	фмч°	фшз°			Расч.	Сраб	Расч.	Сраб	Расч.	Сраб	Расч.	Сраб	
1	Наименование ступени													
1.1				1	A			фмч						
1.2				2	D			фмч+0,5фшз						
1.3				3	E			фмч-0,5фшз						
1.4					F			фмч+100°						Вне зоны
1.5					G			фмч-100°						
1.6					H			фмч+180°						

Восьмая зона ДЗ.

Разрешение работы ступени: ДЗ фаза-фаза/ ДЗ фаза-N/ ДЗ фаза-фаза-N (лишнее зачеркнуть)

Коэффициент компенсации фазного тока током нулевой последовательности $k = \frac{Z_0 - Z_I}{Z_I} = \underline{\hspace{2cm}}$ (только для режимов ДЗ фаза-N/ ДЗ фаза-фаза-N)

Блокировки по нагрузке: Вкл/Откл.

Блокировка при качаиях: Вкл. БКб/Вкл.БКм/Откл.

Ток срабатывания после перевода в МТЗ при работе ЗОЦН _____ А.

№ Пп	Уставки			Гра- ница	Точка	Z, Ом		φ, °		U, В		I, А		Попадание на границу зоны (да/нет), относ. погрешность Zср, %
	Zy, Ом	фмч°	фшз°			Расч.	Сраб	Расч.	Сраб	Расч.	Сраб	Расч.	Сраб	
1	Наименование ступени													
1.1				1	A			фмч						Вне зоны
1.2				2	D			фмч+0,5фшз						
1.3				3	E			фмч-0,5фшз						
1.4					F			фмч+100°						
1.5					G			фмч-100°						
1.6					H			фмч+180°						

Проверка защиты от неисправностей в цепях напряжения (ЗОЦН).

Проверка ЗОЦН по сумме напряжений. Проверяется на сигнал.

№ пп	Вид испытаний	U _A , В	U _B , В	U _C , В	3U ₀ , В	U _{Ад} , В	U _{БНН} , В		Срабатыв. ЗОЦН (да/нет)		Прим.
							расч	измер	Необ- ходи- мое	По- лучен- ное	
1	Проверка влия- ния каждой со- ставляющей	50	0	0	0	0	100		да		
2		0	50	0	0	0	50		да		
3		0	0	50	0	0	50		да		
4		0	0	0	50	0	50		да		K _{ТН0} =K _{ТН}
5		0	0	0	0	50	50		да		K _{ТН0} =K _{ТН}
6	Определение U _{СР} БНН	0	10	0	0	0	10		да		U _{СР БНН} = 10В
7	Проверка несра- батывания в норм. режиме	57,7	57,7	57,7	0	57,7	0		нет		K _{ТН0} =K _{ТН}
		(симметричное трехфазное)									
8	Проверка несра- батывания при замыкании на землю	0	100 (U _{BA})	100 (U _{CA})	57,7 (-U _A)	0	0		нет		K _{ТН0} =3K _{ТН}
9	Проверка сраба- тывания при об- рыве фазы	0	57,7	57,7	0	57,7	115,4		да		K _{ТН0} =K _{ТН}
10		57,7	0	57,7	0	57,7	57,7		да		K _{ТН0} =K _{ТН}
11		57,7	57,7	0	0	57,7	57,7		да		K _{ТН0} =K _{ТН}
12	Проверка сраба- тывания при от- ключении авто- мата	0	0	0	0	57,7	57,7		да		K _{ТН0} =K _{ТН}

Проверка ЗОЦН по составляющим прямой последовательности. Проверяется на сигнал.

№ пп	Вид испытаний	U_1 , В		I_1 , А		Допустимость отклонения параметра срабатывания да/нет	Условия испытаний	
		расч	сраб	расч	сраб			
1	Определение порога по U_1	1,0			-		$I_{1НГ} < I_1 < I_{1ВГ}$	$3U_0=0$; $U_{Ad}=U_A$; $K_{TH0}=K_{TH}$
2	Определение нижней границы (НГ) порога по I_1	0	-				$U_1 < U_{1сраб}$	
3	Определение верхней границы (ВГ) порога по I_1	0	-				$U_1 < U_{1сраб}$	

Проверка ЗОЦН по составляющим обратной последовательности. Проверяется на сигнал.

№ пп	Вид испытаний	U2, В		I2, А		Допустимость отклонения параметра срабатывания да/нет	Условия испытаний	
		расч	сраб	расч	сраб			
1	Определение порога по U2			0	-		I2 < I2сраб	3U0=0;
2	Определение порога по I2						U2 > U2сраб	UАД= UА; KТН0 = KТН

Проверка ЗОЦН с внешним пуском. Проверяется на сигнал.

На внешний пуск назначен дискретный вход _____. Напряжение срабатывания _____ В (порог – 0,7 номинального, допустимая погрешность 5%). Испытание выдержано _____ (да/нет).

Проверка блокировки ДЗ при качаниях.

№ пп	Вид испытательный	Уставки органов блокировки, А				Параметры используемой ступени ДЗ						Сраб. Ступени (да/нет)		Т _{ВВ_ЧУВ} расч/ сраб	Т _{ВВОД_ГРУБ} расч/ сраб	Т _{ВВ_ГРУБ} расч/ сраб
		dI1 _{ЧУВ}	dI2 _{ЧУВ}	dI1 _{ГРУБ}	dI2 _{ГРУБ}	Блокирующий сигнал	φ	Z _{СР}	U	I	Расчетное выражение для I при двухфазном КЗ	Необходимое	Полученное			
1	Проверка dI1 _{ЧУВ} и Т _{ВВ_ЧУВ}					БКб					0,9x√3x dI1 _{ЧУВ}	нет		-	-	-
2											1,1x√3x dI1 _{ЧУВ}	да			-	-
3	Проверка dI2 _{ЧУВ} и Т _{ВВ_ЧУВ}					БКб					0,9x√3x dI2 _{ЧУВ}	нет		-	-	-
4											1,1x√3x dI2 _{ЧУВ}	да			-	-
5	Проверка dI1 _{ГРУБ} и Т _{ВВ_ГРУБ}					БКб повторно					0,9x√3x dI1 _{ГРУБ}	нет		-	-	-
6											1,1x√3x dI1 _{ГРУБ}	да		-	-	
7	Проверка dI2 _{ГРУБ} и Т _{ВВ_ГРУБ}					БКб повторно					0,9x√3x dI2 _{ГРУБ}	нет		-	-	-
8											1,1x√3x dI2 _{ГРУБ}	да		-	-	
9	Проверка Т _{ВВОД_ГРУБ} (Пуск от dI1 _{ЧУВ})					БКм					1,1x√3x dI1 _{ЧУВ}	да		-		-
10	Проверка Т _{ВВОД_ГРУБ} (Пуск от dI2 _{ЧУВ})										1,1x√3x dI2 _{ЧУВ}	да		-		-

Проверка работы по памяти

Проверка работы по памяти в зоне и вне зоны

Проверка осуществляется подачей токов и напряжений со значениями, обеспечивающими несрабатывание ступени по величине сопротивления, и углами в зоне и вне зоны с последующим обнулением напряжений. Последнее приводит к срабатыванию ступени при сохраненном по памяти значении угла в зоне и не срабатыванию вне зоны.

№ пп	U _A	U _B	U _C	I _A	I _B	I _C	φ	Сраб. Ступени (да/нет)		Примечание
								Необ- ходимое	Полу- ченное	
1.1	симметричное трехфазное			2 фазное КЗ AB			φ=φмч	нет		I<I _{ср} при U=57,7
	57,7	57,7	57,7			0				
1.2	0	0	0			0		да		I=I по пункту 1.1
2.1	симметричное трехфазное			2 фазное КЗ AB			φ= φмч+180°	нет		I<I _{ср} при U=57,7
	57,7	57,7	57,7			0				
2.2	0	0	0			0		нет		I=I по пункту 2.1

Проверка времени работы по памяти

Время работы по памяти:

-заданное – 0,5±0,025 с;

-полученное – _____ с.

Проверка сброса работы по памяти при восстановлении напряжения

Для проверки сброса работы по памяти при восстановлении рабочих напряжений, запускают процесс работы по памяти и до окончания времени работы по памяти (через 0,2 с после уменьшения до нуля рабочих напряжений) снова подают напряжения режима двухфазного КЗ. Величина подаваемых напряжений должна соответствовать условиям надежного срабатывания ступени по сопротивлению при данном значении тока, а фаза напряжения между поврежденными фазами должна быть повернута на 180° по сравнению с исходной, что обеспечит выход из зоны срабатывания и возврат ступени в момент прекращения работы по памяти. Факт сброса работы по памяти подтверждается уменьшением времени работы по памяти до величины, близкой к 0,2 с.

№ пп	U _A	U _B	U _C	I _A	I _B	I _C	φ	Сраб. Ступени (да/нет)		Примечание
								Необ- ходимое	Полу- ченное	
1.1	симметричное трехфазное			2 фазное КЗ AB			φ=φмч	нет		I<I _{ср} при U=57,7
	57,7	57,7	57,7			0				
1.2	0	0	0			0		да		I=I по пункту 1.1
0,2 секунды										
2.1	2 фазное КЗ AB, U _{AB} =10В			2 фазное КЗ AB			φ= φмч+180°	нет		I>I _{ср} при U=10 В
						0				

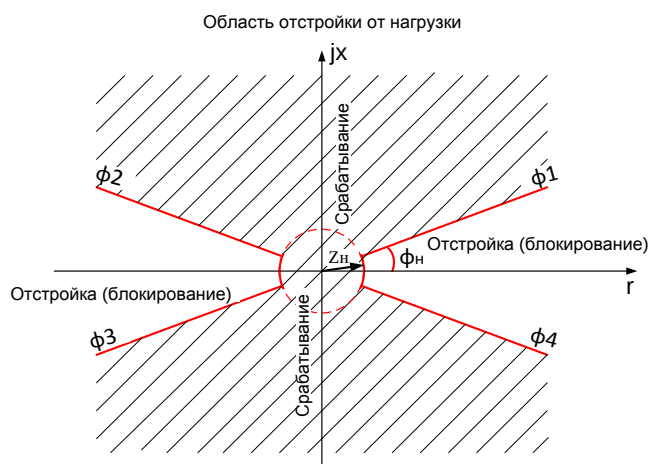
Время работы по памяти:

-необходимое – 0,2 с;

-полученное – _____ с.

Проверка отстройки от нагрузки.

	уставки	работа
Z_n , Ом		
ϕ_n , град		
ϕ_1 , град		
ϕ_2 , град		
ϕ_3 , град		
ϕ_4 , град		
Блокируемые ступени		



Проверка направленной МТЗ/ТО.

Выполняется проверка тока срабатывания и направленности ступеней.

Проверка направленности выполняется на границах характеристики органа направления мощности в характерных точках в соответствии с рис.4. При этом под углами для органа направления мощности понимают углы между векторами тока и напряжения, положительное значение которых имеет место при отстающем от напряжения векторе тока. Этими же углами являются углы векторов полной мощности S в соответствии с рис. 4.

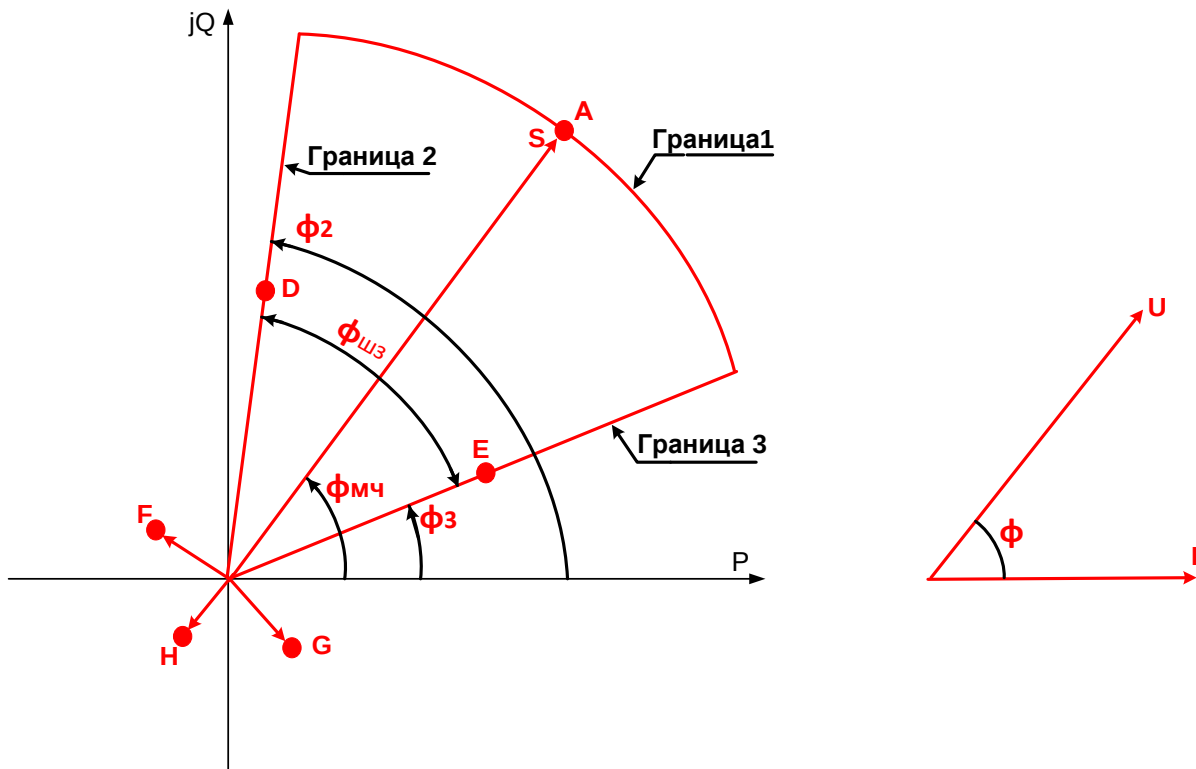


Рис.4

Первая ступень МТЗ/ТО.

Проверка направленности проводилась при $U = \underline{\hspace{2cm}}$ В, $I = \underline{\hspace{2cm}}$ А.

Пуск (блокировка) по напряжению Откл/Вкл по $U_{\min}$ /Вкл по U_2 ; уставка по напряжению $\underline{\hspace{2cm}}$ В; напряжение срабатывания $\underline{\hspace{2cm}}$ В.

№ Пп	Уставки			Гра- ница	То- чка	I _{ср} , А	φ, °		Попадание на границу харак- теристики (да/нет), относ. погрешность I _{ср} , %
	I _y , Ом	фмч°	фшз°				Расч.	Сраб	
1	Наименование ступени								
1.1				1	А		фмч	-	Вне зоны
1.2				2	В		фмч+0,5фшз		
1.3				3	Е		фмч-0,5фшз		
1.4					Г		фмч+100°	-	
1.5					Д		фмч-100°	-	
1.6					З		фмч+180°	-	

Вторая ступень МТЗ/ТО.

Проверка направленности проводилась при $U = \underline{\hspace{2cm}}$ В, $I = \underline{\hspace{2cm}}$ А.

Пуск (блокировка) по напряжению Откл/Вкл по $U_{\min}$ /Вкл по U_2 ; уставка по напряжению $\underline{\hspace{2cm}}$ В; напряжение срабатывания $\underline{\hspace{2cm}}$ В.

№ Пп	Уставки			Гра- ница	То- чка	I _{ср} , А	φ, °		Попадание на границу харак- теристики (да/нет), относ. погрешность I _{ср} , %
	I _y , Ом	фмч°	фшз°				Расч.	Сраб	
1	Наименование ступени								
1.1				1	А		фмч	-	Вне зоны
1.2				2	В		фмч+0,5фшз		
1.3				3	Е		фмч-0,5фшз		
1.4					Г		фмч+100°	-	
1.5					Д		фмч-100°	-	

1.6					Н		фмч+180°	-	
-----	--	--	--	--	---	--	----------	---	--

Третья ступень МТЗ/ТО.

Проверка направленности проводилась при U=_____ В, I=_____ А.

Пуск (блокировка) по напряжению Откл/Вкл по Uмин/Вкл по U2; уставка по напряжению _____ В; напряжение срабатывания _____ В.

№ Пп	Уставки			Гра- ница	То- чка	I _{ср} , А	φ, °		Попадание на границу харак- теристики (да/нет), относ. погрешность I _{ср} , %
	I _y , Ом	фмч [°]	фшз [°]				Расч.	Сраб	
1	Наименование ступени								
1.1				1	А		фмч	-	Вне зоны
1.2				2	В		фмч+0,5фшз		
1.3				3	Е		фмч-0,5фшз		
1.4					Г		фмч+100°	-	
1.5					Д		фмч-100°	-	
1.6					Н		фмч+180°	-	

Проверка дистанционной защиты нулевой последовательности с полигональной характеристикой

Первая зона ДЗ нулевой последовательности

Вторая зона ДЗ нулевой последовательности

№ пп	Уставки					То- чка	Гра- ни- ца	φ°		Z ₀ , Ом		3U ₀ , В		3I ₀ , А		Попа-дание на гра-ницу зоны, да/нет относ. по- грешность Z _{ср} , %	
	Xy, Ом	Rпр, Ом	фпр°	фмч°	фшз°			Расч.	Сраб	Расч.	Сраб	Расч.	Сраб	Расч.	Сраб		
1	Наименование ступени																
1.1						Rпр	2	0								Вне зоны	
1.2						B	2	30									
1.3						C	1	60									
1.4						Xy	1	90									
1.5						D	3	фмч-0,5фшз									
1.6						E	4	фмч+0,5фшз									
1.7						F		фмч+100°									
1.8						G		фмч-100°									
1.9						H		фмч+180°									

Проверка дистанционной защиты нулевой последовательности с эллиптической характеристикой

Проверка выполняется на границах характеристики в характерных точках в соответствии с рис.2.

Первая зона ДЗ нулевой последовательности

№ пп	Уставки			То- чка	$\Delta\phi^0=$ ф-фмч	Z_0 , Ом		$3U_0$, В		$3I_0$, А		Попадание на границу зоны (да/нет)/относ. погрешность $Z_{ср}$, %
	Z_y , Ом	фмч ⁰	К			Расч.	Сраб	Расч.	Сраб	Расч.	Сраб	
1	Наименование ступени											
1.1				A	0							Вне зоны
1.2				B	30							
1.3				C	-30							
1.4				D	60							
1.5				E	-60							
1.6				F	90							
1.7				G	-90							
1.8				H	180							

Вторая зона ДЗ нулевой последовательности

№ пп	Уставки			То- чка	$\Delta\phi^0=$ ф-фмч	Z_0 , Ом		$3U_0$, В		$3I_0$, А		Попадание на границу зоны (да/нет)/относ. погрешность $Z_{ср}$, %
	Z_y , Ом	фмч ⁰	К			Расч.	Сраб	Расч.	Сраб	Расч.	Сраб	
1	Наименование ступени											
1.1				A	0							Вне зоны
1.2				B	30							
1.3				C	-30							
1.4				D	60							
1.5				E	-60							
1.6				F	90							
1.7				G	-90							
1.8				H	180							

№ пп	Уставки			То- чка	$\Delta\phi^0=$ ϕ - $\phi_{мч}$	Z_0 , Ом		$3U_0$, В		$3I_0$, А		Попадание на границу зоны (да/нет)/относ. погрешность $Z_{ср}$, %
	Z_y , Ом	$\phi_{мч}^0$	К			Расч.	Сраб	Расч.	Сраб	Расч.	Сраб	
1	Наименование ступени											
1.1				A	0							Вне зоны
1.2				B	30							
1.3				C	-30							
1.4				D	60							
1.5				E	-60							
1.6				F	90							
1.7				G	-90							
1.8				H	180							

№ пп	Уставки			То- чка	$\Delta\phi^0 =$ $\phi - \phi_{мч}$	Z_0 , Ом		$3U_0$, В		$3I_0$, А		Попадание на границу зоны (да/нет)/относ. погрешность $Z_{ср}$, %
	Z_y , Ом	$\phi_{мч}^0$	К			Расч.	Сраб	Расч.	Сраб	Расч.	Сраб	
1	Наименование ступени											
1.1				А	0							Вне зоны
1.2				В	30							
1.3				С	-30							
1.4				Д	60							
1.5				Е	-60							
1.6				Ф	90							
1.7				Г	-90							
1.8				Н	180							

Седьмая зона ДЗ нулевой последовательности

№ пп	Уставки			То- чка	$\Delta\phi^0=$ ϕ -фмч	Z_0 , Ом		$3U_0$, В		$3I_0$, А		Попадание на границу зоны (да/нет)/относ. погрешность $Z_{ср}$, %
	Z_y , Ом	фмч ⁰	К			Расч.	Сраб	Расч.	Сраб	Расч.	Сраб	
1	Наименование ступени											
1.1				A	0							Вне зоны
1.2				B	30							
1.3				C	-30							
1.4				D	60							
1.5				E	-60							
1.6				F	90							
1.7				G	-90							
1.8				H	180							

Восьмая зона ДЗ нулевой последовательности

№ пп	Уставки			То- чка	$\Delta\phi^0 =$ $\phi - \phi_{мч}$	Z_0 , Ом		$3U_0$, В		$3I_0$, А		Попадание на границу зоны (да/нет)/относ. погрешность $Z_{ср}$, %
	Z_y , Ом	$\phi_{мч}^0$	К			Расч.	Сраб	Расч.	Сраб	Расч.	Сраб	
1	Наименование ступени											
1.1				A	0							Вне зоны
1.2				B	30							
1.3				C	-30							
1.4				D	60							
1.5				E	-60							
1.6				F	90							
1.7				G	-90							
1.8				H	180							

Проверка дистанционной защиты нулевой последовательности с круговой характеристикой с центром в начале координат

Проверка выполняется на границах характеристики в характерных точках в соответствии с рис.3.

Первая зона ДЗ нулевой последовательности

№ пп	Уставки			Гра- ница	Точка	Z ₀ , Ом		φ°		3U ₀ , В		3I ₀ , А		Попадание на гра- ницу зоны (да/нет) относ. погреш- ность Z _{ср} , %
	Z _y , Ом	φмч°	φшз°			Расч.	Сраб	Расч.	Сраб	Расч.	Сраб	Расч.	Сраб	
1	Наименование ступени													
1.1				1	A			φмч						Вне зоны
1.2				2	D			φмч+0,5φшз						
1.3				3	E			φмч-0,5φшз						
1.4					F			φмч+100°						
1.5					G			φмч-100°						
1.6					H			φмч+180°						

Вторая зона ДЗ нулевой последовательности

№ пп	Уставки			Гра- ница	Точка	Z ₀ , Ом		φ°		3U ₀ , В		3I ₀ , А		Попадание на гра- ницу зоны (да/нет) относ. погреш- ность Z _{ср} , %
	Z _y , Ом	φмч°	φшз°			Расч.	Сраб	Расч.	Сраб	Расч.	Сраб	Расч.	Сраб	
1	Наименование ступени													
1.1				1	A			φмч						Вне зоны
1.2				2	D			φмч+0,5φшз						
1.3				3	E			φмч-0,5φшз						
1.4					F			φмч+100°						
1.5					G			φмч-100°						
1.6					H			φмч+180°						

Третья зона ДЗ нулевой последовательности

№ пп	Уставки			Гра- ница	Точка	Z ₀ , Ом		φ°		3U ₀ , В		3I ₀ , А		Попадание на гра- ницу зоны (да/нет) относ. погреш- ность Z _{ср} , %
	Z _y , Ом	фмч°	фшз°			Расч.	Сраб	Расч.	Сраб	Расч.	Сраб	Расч.	Сраб	
1	Наименование ступени													
1.1				1	A			фмч						
1.2				2	D			фмч+0,5фшз						
1.3				3	E			фмч-0,5фшз						
1.4					F			фмч+100°						Вне зоны
1.5					G			фмч-100°						
1.6					H			фмч+180°						

Четвертая зона ДЗ нулевой последовательности

№ пп	Уставки			Гра- ница	Точка	Z ₀ , Ом		φ°		3U ₀ , В		3I ₀ , А		Попадание на гра- ницу зоны (да/нет) относ. погреш- ность Z _{ср} , %
	Z _y , Ом	фмч°	фшз°			Расч.	Сраб	Расч.	Сраб	Расч.	Сраб	Расч.	Сраб	
1	Наименование ступени													
1.1				1	A			фмч						
1.2				2	D			фмч+0,5фшз						
1.3				3	E			фмч-0,5фшз						
1.4					F			фмч+100°						Вне зоны
1.5					G			фмч-100°						
1.6					H			фмч+180°						

Пятая зона ДЗ нулевой последовательности

№ пп	Уставки			Гра- ница	Точка	Z ₀ , Ом		φ°		3U ₀ , В		3I ₀ , А		Попадание на гра- ницу зоны (да/нет) относ. погреш- ность Z _{ср} , %
	Z _y , Ом	фмч°	фшз°			Расч.	Сраб	Расч.	Сраб	Расч.	Сраб	Расч.	Сраб	
1	Наименование ступени													
1.1				1	A			фмч						
1.2				2	D			фмч+0,5фшз						
1.3				3	E			фмч-0,5фшз						
1.4					F			фмч+100°						Вне зоны
1.5					G			фмч-100°						
1.6					H			фмч+180°						

Шестая зона ДЗ нулевой последовательности

№ пп	Уставки			Гра- ница	Точка	Z ₀ , Ом		φ°		3U ₀ , В		3I ₀ , А		Попадание на гра- ницу зоны (да/нет) относ. погреш- ность Z _{ср} , %
	Z _y , Ом	фмч°	фшз°			Расч.	Сраб	Расч.	Сраб	Расч.	Сраб	Расч.	Сраб	
1	Наименование ступени													
1.1				1	A			фмч						Вне зоны
1.2				2	D			фмч+0,5фшз						
1.3				3	E			фмч-0,5фшз						
1.4					F			фмч+100°						
1.5					G			фмч-100°						
1.6					H			фмч+180°						

Седьмая зона ДЗ нулевой последовательности

№ пп	Уставки			Гра- ница	Точка	Z ₀ , Ом		φ°		3U ₀ , В		3I ₀ , А		Попадание на гра- ницу зоны (да/нет) относ. погреш- ность Z _{ср} , %
	Z _y , Ом	фмч°	фшз°			Расч.	Сраб	Расч.	Сраб	Расч.	Сраб	Расч.	Сраб	
1	Наименование ступени													
1.1				1	A			фмч						
1.2				2	D			фмч+0,5фшз						
1.3				3	E			фмч-0,5фшз						
1.4					F			фмч+100°						Вне зоны
1.5					G			фмч-100°						
1.6					H			фмч+180°						

Восьмая зона ДЗ нулевой последовательности

№ пп	Уставки			Гра- ница	Точка	Z ₀ , Ом		φ°		3U ₀ , В		3I ₀ , А		Попадание на гра- ницу зоны (да/нет) относ. погреш- ность Z _{ср} , %
	Z _y , Ом	фмч°	фшз°			Расч.	Сраб	Расч.	Сраб	Расч.	Сраб	Расч.	Сраб	
1	Наименование ступени													
1.1				1	A			фмч						
1.2				2	D			фмч+0,5фшз						
1.3				3	E			фмч-0,5фшз						
1.4					F			фмч+100°						Вне зоны
1.5					G			фмч-100°						
1.6					H			фмч+180°						

Проверка направленной ТЗНП

Проверка выполняется на границах характеристики в характерных точках в соответствии с рис.4.

Первая ступень ТЗНП.

Проверка направленности проводилась при $3U_0 = \underline{\hspace{2cm}}$ В, $3I_0 = \underline{\hspace{2cm}}$ А.

Пуск (блокировка) по напряжению $3U_0$ Откл/Вкл; уставка по напряжению $\underline{\hspace{2cm}}$ В; напряжение срабатывания $\underline{\hspace{2cm}}$ В.

№ Пп	Уставки			Гра- ница	То- чка	3I0ср А	φ, °		Попадание на границу характе- ристики (да/нет), относ. погреш- ность Iср, %
	3I0у Ом	фмч°	фшз°				Расч.	Сраб	
1.1				1	А		фмч	-	Вне зоны
1.2				2	В		фмч+0,5фшз		
1.3				3	Е		фмч-0,5фшз		
1.4					Г		фмч+100°	-	
1.5					Д		фмч-100°	-	
1.6					З		фмч+180°	-	

Вторая ступень ТЗНП.

Проверка направленности проводилась при $3U_0 = \underline{\hspace{2cm}}$ В, $3I_0 = \underline{\hspace{2cm}}$ А.

Пуск (блокировка) по напряжению $3U_0$ Откл/Вкл; уставка по напряжению $\underline{\hspace{2cm}}$ В; напряжение срабатывания $\underline{\hspace{2cm}}$ В.

№ Пп	Уставки			Гра- ница	То- чка	3I0ср А	φ, °		Попадание на границу характе- ристики (да/нет), относ. погреш- ность Iср, %
	3I0у Ом	фмч°	фшз°				Расч.	Сраб	
1.1				1	А		фмч	-	Вне зоны
1.2				2	В		фмч+0,5фшз		
1.3				3	Е		фмч-0,5фшз		
1.4					Г		фмч+100°	-	
1.5					Д		фмч-100°	-	
1.6					З		фмч+180°	-	

Третья ступень ТЗНП.

Проверка направленности проводилась при $3U_0 = \underline{\hspace{2cm}}$ В, $3I_0 = \underline{\hspace{2cm}}$ А.

Пуск (блокировка) по напряжению $3U_0$ Откл/Вкл; уставка по напряжению $\underline{\hspace{2cm}}$ В; напряжение срабатывания $\underline{\hspace{2cm}}$ В.

№ Пп	Уставки			Гра- ница	То- чка	3I0ср А	φ, °		Попадание на границу характе- ристики (да/нет), относ. погреш- ность Iср, %
	3I0у Ом	фмч°	фшз°				Расч.	Сраб	
1.1				1	А		фмч	-	Вне зоны
1.2				2	В		фмч+0,5фшз		
1.3				3	Е		фмч-0,5фшз		
1.4					Г		фмч+100°	-	
1.5					Д		фмч-100°	-	
1.6					З		фмч+180°	-	

Четвертая ступень ТЗНП.

Проверка направленности проводилась при $3U_0 = \underline{\hspace{2cm}}$ В, $3I_0 = \underline{\hspace{2cm}}$ А.

Пуск (блокировка) по напряжению $3U_0$ Откл/Вкл; уставка по напряжению $\underline{\hspace{2cm}}$ В; напряжение срабатывания $\underline{\hspace{2cm}}$ В.

№ Пп	Уставки			Гра- ница	То- чка	3I0ср А	φ, °		Попадание на границу характе- ристики (да/нет), относ. погреш- ность Iср, %
	3I0у Ом	фмч°	фшз°				Расч.	Сраб	
1.1				1	А		фмч	-	Вне зоны
1.2				2	В		фмч+0,5фшз		
1.3				3	Е		фмч-0,5фшз		
1.4					Г		фмч+100°	-	
1.5					Д		фмч-100°	-	
1.6					З		фмч+180°	-	

Пятая ступень ТЗНП.

Проверка направленности проводилась при $3U_0 = \underline{\hspace{2cm}}$ В, $3I_0 = \underline{\hspace{2cm}}$ А.

Пуск (блокировка) по напряжению $3U_0$ Откл/Вкл; уставка по напряжению $\underline{\hspace{2cm}}$ В; напряжение срабатывания $\underline{\hspace{2cm}}$ В.

№ Пп	Уставки			Гра- ница	То- чка	3I0ср А	φ, °		Попадание на границу характе- ристики (да/нет), относ. погреш- ность Iср, %
	3I0у Ом	фмч°	фшз°				Расч.	Сраб	
1.1				1	А		фмч	-	Вне зоны
1.2				2	В		фмч+0,5фшз		
1.3				3	Е		фмч-0,5фшз		
1.4					Г		фмч+100°	-	
1.5					Д		фмч-100°	-	
1.6					З		фмч+180°	-	

Шестая ступень ТЗНП.

Проверка направленности проводилась при $3U_0 = \underline{\hspace{2cm}}$ В, $3I_0 = \underline{\hspace{2cm}}$ А.

Пуск (блокировка) по напряжению $3U_0$ Откл/Вкл; уставка по напряжению $\underline{\hspace{2cm}}$ В; напряжение срабатывания $\underline{\hspace{2cm}}$ В.

№ Пп	Уставки			Гра- ница	То- чка	3I0ср А	φ, °		Попадание на границу характе- ристики (да/нет), относ. погреш- ность Iср, %
	3I0у Ом	фмч°	фшз°				Расч.	Сраб	
1.1				1	А		фмч	-	Вне зоны
1.2				2	В		фмч+0,5фшз		
1.3				3	Е		фмч-0,5фшз		
1.4					Г		фмч+100°	-	
1.5					Д		фмч-100°	-	
1.6					З		фмч+180°	-	

Седьмая ступень ТЗНП.

Проверка направленности проводилась при $3U_0 = \underline{\hspace{2cm}}$ В, $3I_0 = \underline{\hspace{2cm}}$ А.

Пуск (блокировка) по напряжению $3U_0$ Откл/Вкл; уставка по напряжению $\underline{\hspace{2cm}}$ В; напряжение срабатывания $\underline{\hspace{2cm}}$ В.

№ Пп	Уставки			Гра- ница	То- чка	3I0ср А	φ, °		Попадание на границу характе- ристики (да/нет), относ. погреш- ность Iср, %
	3I0у Ом	фмч°	фшз°				Расч.	Сраб	
1.1				1	А		фмч	-	Вне зоны
1.2				2	В		фмч+0,5фшз		
1.3				3	Е		фмч-0,5фшз		
1.4					Г		фмч+100°	-	
1.5					Д		фмч-100°	-	
1.6					Н		фмч+180°	-	

Восьмая ступень ТЗНП.

Проверка направленности проводилась при $3U_0 = \underline{\hspace{2cm}}$ В, $3I_0 = \underline{\hspace{2cm}}$ А.

Пуск (блокировка) по напряжению $3U_0$ Откл/Вкл; уставка по напряжению $\underline{\hspace{2cm}}$ В; напряжение срабатывания $\underline{\hspace{2cm}}$ В.

№ Пп	Уставки			Гра- ница	То- чка	3I0ср А	φ, °		Попадание на границу характе- ристики (да/нет), относ. погреш- ность Iср, %
	3I0у Ом	фмч°	фшз°				Расч.	Сраб	
1.1				1	А		фмч	-	Вне зоны
1.2				2	В		фмч+0,5фшз		
1.3				3	Е		фмч-0,5фшз		
1.4					Г		фмч+100°	-	
1.5					Д		фмч-100°	-	
1.6					Н		фмч+180°	-	

Проверка токовой защиты обратной последовательности

Первая ступень

Разрешение работы ступени Откл./Вкл по I2/Вкл по (I2/I1)

Уставка по I2 $\underline{\hspace{2cm}}$ А; ток срабатывания по I2 $\underline{\hspace{2cm}}$ А.

Уставка по (I2/I1) $\underline{\hspace{2cm}}$; параметр срабатывания по (I2/I1) $\underline{\hspace{2cm}}$.

Вторая ступень

Разрешение работы ступени Откл./Вкл по I2/Вкл по (I2/I1)

Уставка по I2 $\underline{\hspace{2cm}}$ А; ток срабатывания по I2 $\underline{\hspace{2cm}}$ А.

Уставка по (I2/I1) $\underline{\hspace{2cm}}$; параметр срабатывания по (I2/I1) $\underline{\hspace{2cm}}$.

Проверка защит по напряжению

Первая ступень

Разрешение работы ступени Откл./Вкл ЗМН/Вкл ЗПН

Логика работы И/ИЛИ

Уставка по U $\underline{\hspace{2cm}}$ В; напряжение срабатывания $\underline{\hspace{2cm}}$ В.

Вторая ступень

Разрешение работы ступени Откл./Вкл ЗМН/Вкл ЗПН

Логика работы И/ИЛИ

Уставка по U $\underline{\hspace{2cm}}$ В; напряжение срабатывания $\underline{\hspace{2cm}}$ В.

Проверка АПВ

АПВ работает правильно _____ (да/нет)

Выявленные несоответствия при неправильной работе:

Проверка блокировки от многократных включений

Блокировки от многократных включений работает правильно _____ (да/нет)

Выявленные несоответствия при неправильной работе:

Проверка логики АЧР-ЧАПВ

АЧР-ЧАПВ работает правильно _____ (да/нет)

Выявленные несоответствия при неправильной работе:

Проверка УРОВ

УРОВ работает правильно _____ (да/нет)

Выявленные несоответствия при неправильной работе:

Проверка перехода на разные группы уставок

Переход на разные группы уставок работает правильно _____ (да/нет)

Выявленные несоответствия при неправильной работе:

5.1.7. Испытание изоляции микропроцессорных устройств не производится.

5.1.8. Комплексная проверка с воздействием на первичное оборудование.

Комплексная проверка ДЗ при междугазных КЗ.

Зона	Поданное Z	Подано				Время срабатыв., с			БНН	Блок от качаний	Ускорение, с
		I, А	U, В	Ф _л , °	Z, Ом/ф	AB	BC	CA			
1	0,5z1										
	0,9z1										
2	1,1z1										
	0,5z2										
	0,9z2										
3	1,1z2										
	0,5z3										
	0,9z3										
4	1,1z3										
	0,5z4										
	0,9z4										
5	1,1z4										
	0,5z5										
	0,9z5										
—	1,1z5										

Примечание: время срабатывания измеряется на контактах выходного реле.

Проверка работы ДЗ при близких 2-х, 3-х-фазных КЗ с посадкой напряжения до нуля.

- 1) 2-х-фазные КЗ:
 - в зоне – АВ, ВС, СА - _____.
 - за спиной – АВ, ВС, СА - _____.
- 2) 3-х-фазные КЗ:
 - в зоне – _____.
 - за спиной – _____.

Комплексная проверка ДЗ при однофазных КЗ.

Зона	Поданное Z	Подано				Время срабатыв., с			БНН	Блок от качаний	Ускорение, с
		I, А	U, В	$\phi_L, ^\circ$	Z, Ом/ф	AN	BN	CN			
1	0,5z1										
	0,9z1										
2	1,1z1										
	0,5z2										
	0,9z2										
3	1,1z2										
	0,5z3										
	0,9z3										
4	1,1z3										
	0,5z4										
	0,9z4										
5	1,1z4										
	0,5z5										
	0,9z5										
–	1,1z5										

Примечание: время срабатывания измеряется на контактах выходного реле.

Проверка работы ДЗ при близких 1-но фазных КЗ с посадкой напряжения до нуля.

- 1) 1-о-фазные КЗ:
 - в зоне – AN, BN, CN - _____.
 - за спиной – AN, BN, CN - _____.

Комплексная проверка МТЗ/ТО.

Ступень, фаза	Iуст, А	1,3хIуст, А	Tср, с	БНН	Ускорение, с
МТЗ1					
АВ					
ВС					
СА					
МТЗ2					
АВ					
ВС					
СА					
МТЗ3					
АВ					
ВС					
СА					
МТЗ4					
АВ					
ВС					
СА					

Примечание: время срабатывания измеряется на контактах выходного реле.

Комплексная проверка ДЗ нулевой последовательности.

Зона	Поданное Z	Подано				Время срабатыв., с			Ускорение, с
		$3I_0$, А	$3U_0$, В	ϕ , °	Z_0 , Ом	AN	BN	CN	
1	0,5z1								
	0,9z1								
2	1,1z1								
	0,5z2								
	0,9z2								
3	1,1z2								
	0,5z3								
	0,9z3								
4	1,1z3								
	0,5z4								
	0,9z4								
5	1,1z4								
	0,5z5								
	0,9z5								
–	1,1z5								

Примечание: время срабатывания измеряется на контактах выходного реле.

Комплексная проверка ТЗНП.

Ступень, фаза	Уставка	$I_{ср}$, А	$1,3 \times I_{ср}$, А	$T_{ср}$, с	Ускорение, с
1	ЗНЗ1				
AN					
BN					
CN					
2	ЗНЗ2				
AN					
BN					
CN					
3	ЗНЗ3				
AN					
BN					
CN					
4	ЗНЗ4				
AN					
BN					
CN					
5	ЗНЗ5				
AN					
BN					
CN					

Примечание: время срабатывания измеряется на контактах выходного реле.

5.1.9. Проверка поведения устройства при снятии и подаче оперативного тока

При снятии и подаче оперативного тока устройство работает правильно _____ (да/нет)

Выявленные несоответствия при неправильной работе:

5.1.10. Проверка взаимодействия проверяемого устройства с другими включенными в работу УРЗА согласно исполнительной схеме

5.1.11. Проверка устройств рабочим током и напряжением.

Снятие векторной диаграммы.

Направление мощности – _____.

Опорное – _____ от _____, измерения прибором _____.

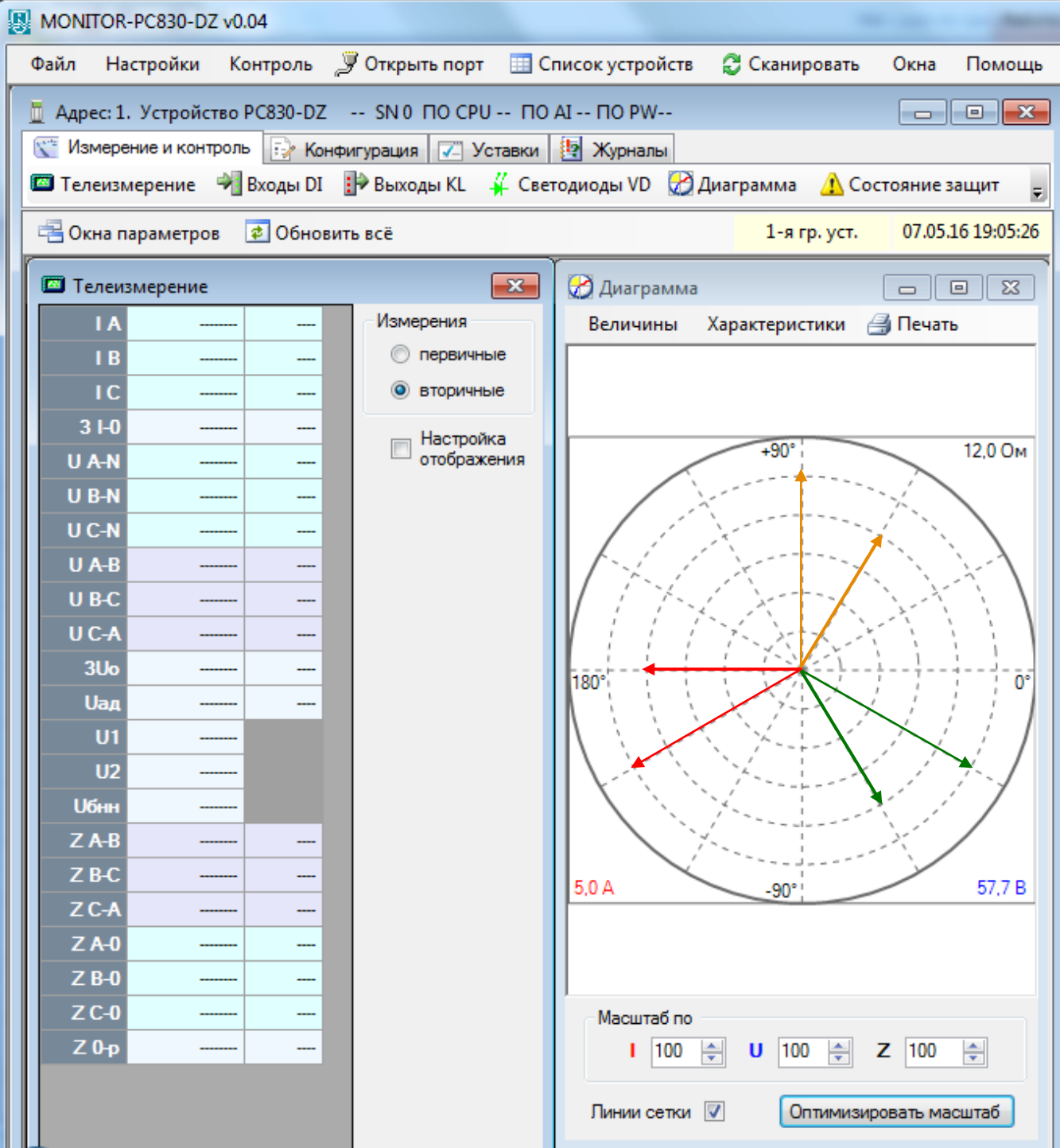
Маркировка т.т.	Назначение т.т.	Устройство	Маркировка проводов	Величина тока, А	Угол, градусы

Углы между фазными токами и соответствующими напряжениями соответствуют углам токов нагрузки _____ (да/нет).

Угол между током и напряжением нулевой последовательности при имитации замыкания на землю соответствует углу тока нагрузки, повернутому на 180° _____ (да/нет). Отображение замеров и векторной диаграммы программой MONITOR-PC-830-DZ

Дата _____ Время _____

Режим питания линии _____



5.1.12. Подготовка устройства к включению _____.

Перечень приборов, стендов и др. оборудования, использованных при наладке:

ЗАКЛЮЧЕНИЕ.

Защита, автоматика, управление, сигнализация работают _____

и _____ введены в работу.

Проверку производили _____
