

# Инструкция по заполнению опросных листов на КРУ серии TEL

1. Опросные листы выполнены в виде электронной таблицы и предназначены для заполнения в приложении Microsoft Excel. При отсутствии данного приложения, pdf-версию опросных листов можно распечатать на принтере в формате А4 и заполнить от руки. Заполненные опросные листы является документом, необходимым для подготовки производителем КРУ/TEL технико-коммерческого предложения.

2. Последовательность работы с опросными листами:

2.1. Указываются параметры главных цепей подстанции:

- ü номинальное напряжение главных цепей;
- ü максимальное длительно допустимое напряжение главных цепей (для выбора ограничителей перенапряжений);
- ü номинальный ток сборных шин;
- ü максимальный ток короткого замыкания (требуемый ток отключения вакуумных выключателей).

2.2. Выбирается тип системы питания (см. Приложение 4) и, в случае выбора системы бесперебойного питания, минимальное время автономной работы.

2.3. Если необходимо обеспечить диспетчерское управление и сбор данных, выбирается система SCADA<sup>1</sup>:

- уровня РП, если диспетчерское управление осуществляется из помещения распределительного пункта и (или) на центральном диспетчерском пункте установлена SCADA верхнего уровня;
- уровня РП с дублированием информации на диспетчерский пункт, если последний удалён от подстанции и не имеет собственной системы SCADA. В этом случае в поставку включается дополнительный компьютер и программное обеспечение для организации автоматизированного рабочего места диспетчера на удалённом диспетчерском пункте.

2.4. В опросный лист вносятся данные для каждого присоединения подстанции на основании справочной информации, указанной в соответствующих Приложениях<sup>2</sup>.

2.4.1. Приложение 1: Пояснения к пунктам таблицы опросного листа.

2.4.2. Приложение 2: Основные параметры КРУ серии TEL.

2.4.3. Приложение 3: Схемы главных цепей модулей КРУ/TEL.

2.4.4. Приложение 5: Таблицы функций микропроцессорных устройств защиты и автоматики в кодах ANSI.

<sup>1</sup> Системой SCADA в комплекте поставки оснащаются подстанции, выполненные на базе микропроцессорных реле Microelettrica Scientifica. В случае применения других реле защиты, возможность поставки системы SCADA определяется их производителем.

<sup>2</sup> Более подробная информация приведена в «Техническом описании на КРУ серии TEL» **АРТА 674712.003ТО**.

2.5. В соответствующие поля записывается название организации Заказчика и контактная информация представителя Заказчика, уполномоченного проводить техническое согласование.

2.6. Указывается название подстанции (проекта).

2.7. В случае если количество присоединений больше пяти, к основному листу (лист 1) прилагается необходимое количество дополнительных листов (лист 2 и т. д.).

2.8. Требования к оборудованию, не предусмотренные форматом опросных листов, а также уточняющую информацию о подстанции можно указать в примечаниях к опросным листам.

3. Пример заполнения опросных листов для конкретной подстанции приведён в Приложении 7.

По всем вопросам, связанным с заполнением опросных листов, обращайтесь в представительство ООО «Предприятия «Таврида Электрик Украина» в Вашем регионе или по телефонам:  
+38 (044) 455-57-51,  
+38 (044) 383-71-23.  
E-mail: [telu@tavrida.com](mailto:telu@tavrida.com)

*Благодарим за внимание к продукции нашего предприятия и надеемся на взаимовыгодное сотрудничество.*

## Пояснения к пунктам таблицы опросного листа

1. Номера схем модулей главной цепи выбираются Заказчиком в соответствии с графическим изображением схемы главной цепи подстанции, которую необходимо сформировать. Разбиение модулей главных цепей по шкафам КРУ производится отделением КРУ при подготовке технического предложения.

2. Модули со схемами главных цепей №№ 2, 3, 4 и 5 допускают эксплуатацию при номинальном токе до 630 А, все остальные модули – до 400 А.

3. Трансформаторы тока нулевой последовательности (ТТНП) выбираются исходя из значения тока замыкания на землю, характерного для данного присоединения. Информацией о необходимости применения ТТНП является указание в ячейке функций микропроцессорной защиты кода защиты от замыкания на землю (коды ANSI – 50N/51N или 64N).

4. Номинальный ток первичной обмотки трансформатора тока, встроенного в КРУ/TEL, выбирается из ряда 50 А, 100 А, 200 А, 300 А и 400 А. Соответствующее число вносится в таблицу для каждой фазы каждой группы трансформаторов конкретного присоединения.

Ток вторичной обмотки для всех трансформаторов тока равен 1 А.

5. Для указания типа учёта необходимо отметить соответствующую ячейку таблицы.

6. В ячейки модулей РЗиА заносятся тип применяемых микропроцессорных устройств защиты и автоматики (МПУЗиА) и необходимые Заказчику функции в кодах ANSI (в соответствии с информацией, приведённой в Приложении 5). Рекомендуемые к применению устройства защиты и автоматики рассмотрены в Приложении 6 и в техническом описании на комплектные распределительные устройства серии TEL **АРТА 674712.003ТО**.

7. Указываются марка и сечение кабеля для выбора соответствующих кабельных наконечников.

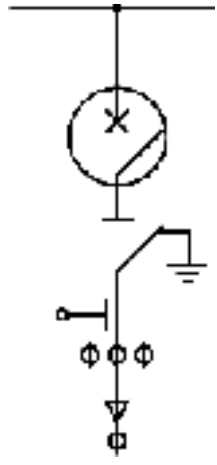
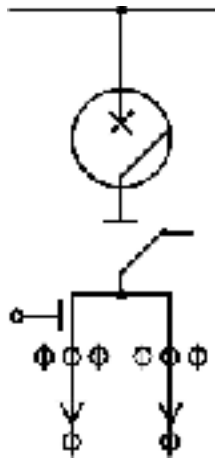
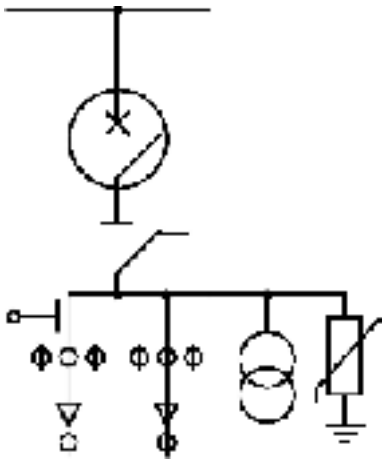
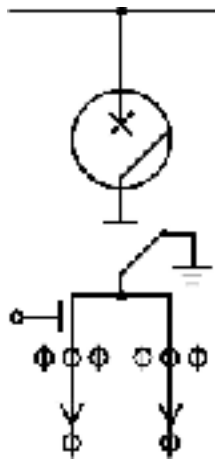
8. Данная ячейка заполняется информацией о назначении присоединения, наименовании потребителя и характере нагрузки.

## Основные параметры КРУ серии TEL

Наименования параметра	Значение параметра
Электрические параметры*	
Номинальное напряжение (линейное), кВ	10,0
Наибольшее рабочее напряжение (линейное), кВ	12,0
Номинальный ток главных цепей, А - однокабельного присоединения - двухкабельного присоединения	400 630
Номинальный ток сборных шин, А	400
Номинальный ток отключения выключателей, кА	16
Ток термической стойкости главных цепей, кА	16
Время протекания тока термической стойкости, с - токоведущие цепи - цепи заземления	3 1
Номинальный ток электродинамической стойкости главных цепей (амплитуда), кА	41
Номинальное напряжение вспомогательных цепей, В	до 220
Допустимое отклонение напряжения вспомогательных цепей	-15%; +10%
Одноминутное испытательное напряжение электрической прочности изоляции частотой 50 Гц (действующее значение), кВ	42
Электрическая прочность воздушного изоляционного промежутка разъединителя, кВ	48
Испытательное напряжение полного грозового импульса (по ГОСТ 1516.2), кВ	75
Конструктивные особенности и эксплуатационные характеристики	
Уровень изоляции по ГОСТ 1516.1	нормальная
Вид изоляции	комбинированная
Изоляция токоведущих шин главных цепей	с изолированными токоведущими шинами
Наличие выкатных элементов	без выкатных элементов
Вид линейных высоковольтных присоединений	кабельные нижние в шкафу
Условия обслуживания	с односторонним обслуживанием
Степень защиты оболочки шкафов КРУ/TEL со стороны зоны обслуживания	IP 40
Вид управления	местное дистанционное телеуправление
Срок службы до замены, лет, не менее	25
Вид поставки	отдельными шкафами

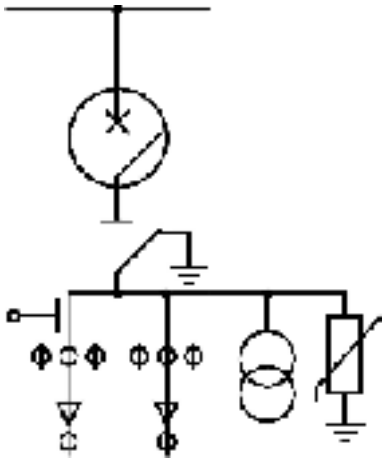
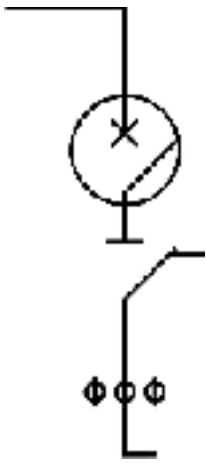

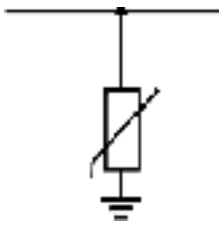
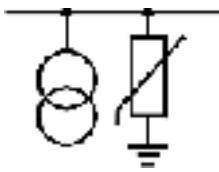
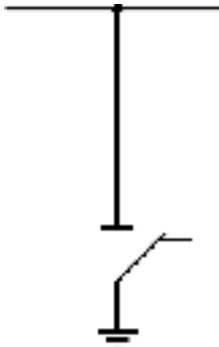
\*- значения параметров КРУ серии TEL в таблице опросного листа не должны превышать номинальных значений, указанных в данной таблице.

### Коды модулей главной цепи

Номер схемы модуля	Однолинейная схема модуля	Наименование модуля	Примечания
1		<p>Линия с однокабельным присоединением, вакуумным выключателем и разъединителем- заземлителем<sup>1</sup></p>	<p>Основное назначение – коммутация отходящей линии (ввода). Модуль предназначен для подключения одного кабеля сечением до 240 мм<sup>2</sup>.</p>
2		<p>Линия с двухкабельным присоединением, вакуумным выключателем и разъединителем<sup>2</sup></p>	<p>Основное назначение – коммутация ввода с близким расположением источника питания. Модуль предназначен для подключения двух кабелей сечением до 240 мм<sup>2</sup> каждый.</p>
3		<p>Линия с двухкабельным присоединением, вакуумным выключателем, разъединителем, трансформатором напряжения и ОПН</p>	<p>Основное назначение – коммутация ввода с близким расположением источника питания. Используется для организации АВР с самовозвратом. Модуль предназначен для подключения двух кабелей сечением до 240 мм<sup>2</sup> каждый.</p>
4		<p>Линия с двухкабельным присоединением, вакуумным выключателем и разъединителем- заземлителем</p>	<p>Основное назначение – коммутация ввода при удаленном расположении источника питания. Модуль предназначен для подключения двух кабелей сечением до 240 мм<sup>2</sup> каждый.</p>

<sup>1</sup> **Разъединитель-заземлитель** не имеет промежуточного положения. При отключении, подвижные контакты разъединителя-заземлителя переходят в положение «заземлено» и заземляют кабельные токоприёмники.

<sup>2</sup> **Разъединитель** не имеет заземляющего контакта. При отключении, подвижные контакты разъединителя переходят в положение «изолировано».

Номер схемы модуля	Однолинейная схема модуля	Наименование модуля	Примечания
5		<p>Линия с двухкабельным присоединением, вакуумным выключателем, разъединителем-заземлителем, трансформатором напряжения и ОПН</p>	<p>Основное назначение – коммутация ввода при удаленном расположении источника питания. Используется для организации АВР с самовозвратом. Модуль предназначен для подключения двух кабелей сечением до 240 мм<sup>2</sup> каждый.</p>
6		<p>Модуль секционного выключателя</p>	<p>Основное назначение – организация узла секционирования. Используется совместно с модулем № 7.</p>
7		<p>Модуль секционного разъединителя</p>	<p>Основное назначение – организация узла секционирования. Используется совместно с модулем № 6.</p>
8		<p>Модуль с ограничителями перенапряжения на сборных шинах</p>	<p>Основное назначение – защита сборных шин распределительного устройства от перенапряжений.</p>
9		<p>Модуль с трансформаторами напряжения на сборных шинах и ограничителями перенапряжений</p>	<p>Основное назначение – организация защит по напряжению (частоте) и защита сборных шин от перенапряжений.</p>
10		<p>Модуль заземлителя сборных шин</p>	<p>Основное назначение – заземление сборных шин распределительного устройства при выполнении работ на секции сборных шин.</p>

Номер схемы модуля	Однолинейная схема модуля	Наименование модуля	Примечания
11		<p>Линия с однокабельным присоединением, вакуумным выключателем, разъединителем- заземлителем, трансформатором напряжения и ОПН</p>	<p>Основное назначение – коммутация ввода (номинальный ток до 400 А) при удалённом расположении источника питания. Используется для организации АВР с самовозвратом. Модуль предназначен для подключения одного кабеля сечением до 240 мм<sup>2</sup>.</p>
12		<p>Линия с однокабельным присоединением, вакуумным выключателем, разъединителем, трансформатором напряжения и ОПН</p>	<p>Основное назначение – коммутация ввода (номинальный ток до 400А) с близким расположением источника питания. Используется для организации АВР с самовозвратом. Модуль предназначен для подключения одного кабеля сечением до 240 мм<sup>2</sup>.</p>
13		<p>Линия с однокабельным присоединением, вакуумным выключателем и разъединителем</p>	<p>Основное назначение – коммутация отходящей (транзитной) линии или ввода (номинальный ток до 400А) с близким расположением источника питания. Модуль предназначен для подключения одного кабеля сечением до 240 мм<sup>2</sup>.</p>
14		<p>Линия с однокабельным присоединением и разъединителем</p>	<p>Основное назначение – отходящая (транзитная) линия. Оперирование разъединителем производится в бестоковом режиме (при отсутствии напряжения). Модуль предназначен для подключения одного кабеля сечением до 240 мм<sup>2</sup>.</p>
15		<p>Линия с однокабельным присоединением и разъединителем- заземлителем</p>	<p>Основное назначение – отходящая линия. Оперирование разъединителем производится в бестоковом режиме (при отсутствии напряжения в главных цепях). Модуль предназначен для подключения одного кабеля сечением до 240 мм<sup>2</sup>.</p>

Номер схемы модуля	Однолинейная схема модуля	Наименование модуля	Примечания
16		Присоединение с разъединителем и элементами секционирования (левого расположения)	Основное назначение – нетиповые схемы секционного соединения.
17		Присоединение без коммутационных аппаратов с элементами секционирования (левого и правого расположения)	Основное назначение – нетиповые схемы секционного соединения.
18		Линия с однокабельным присоединением (без коммутационных аппаратов)	Основное назначение – постоянное подключение к сборным шинам.



### Системы оперативного питания

Наименование	Примечания
Зависимая система оперативного питания напряжением 220 В переменного тока	Количество присоединений на объекте - до 10.
Независимая система оперативного питания напряжением 220 В переменного тока	Количество присоединений с выключателями до 9. При заполнении опросного листа необходимо указать необходимое время работы (в часах) аккумуляторной батареи без подзарядки.
Независимая система оперативного питания напряжением 220 В постоянного тока	При заполнении опросного листа необходимо указать необходимое время работы (в часах) аккумуляторной батареи без подзарядки.
Независимая система питания оперативных цепей напряжением 48 В постоянного тока	Количество присоединений на объекте до 10. При заполнении опросного листа необходимо указать необходимое время работы (в часах) аккумуляторной батареи без подзарядки.

## Функции защиты в кодах ANSI

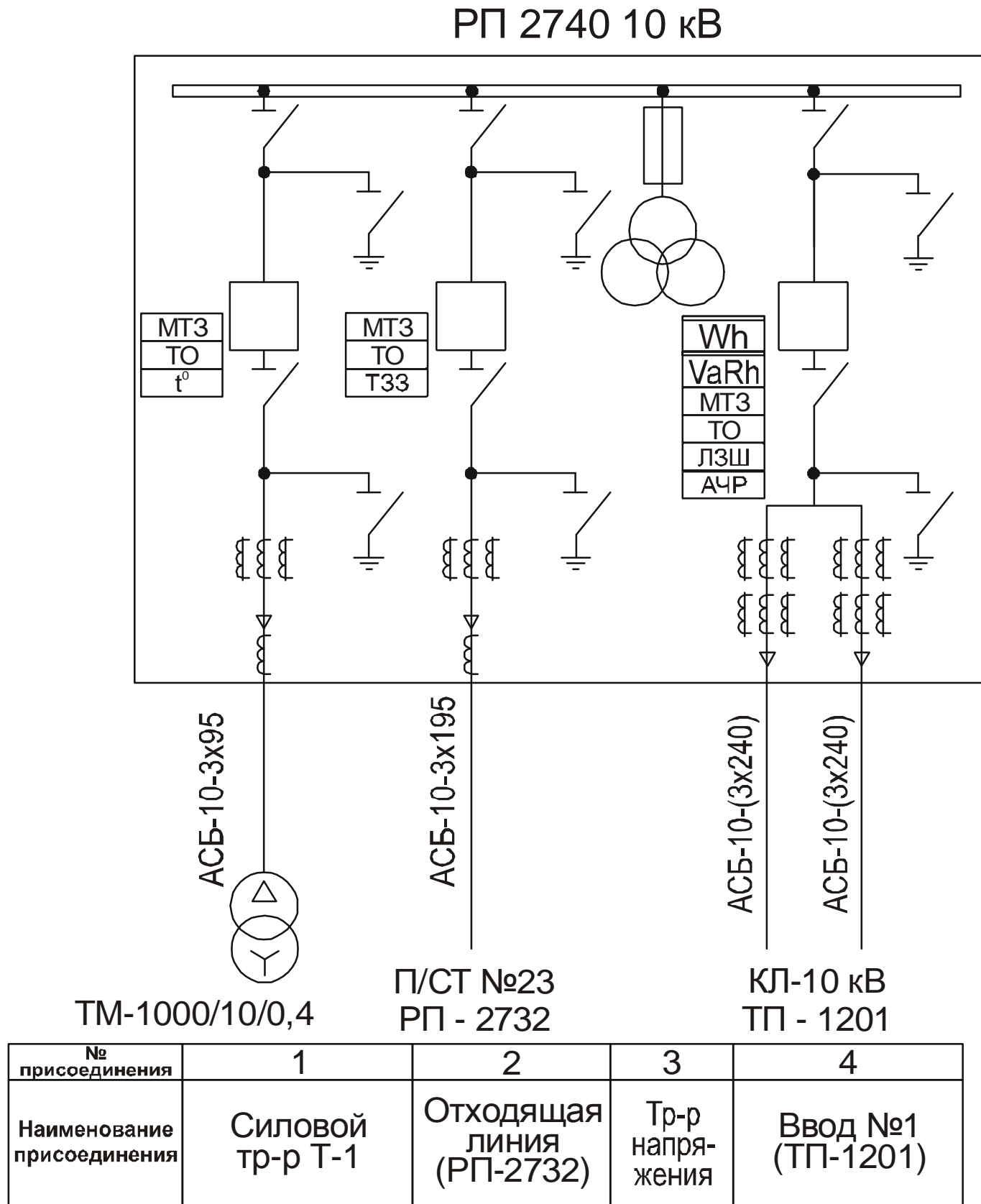
Наименование функции защиты	Код ANSI
Токовая отсечка (ТО)	50
Максимальная токовая защита (МТЗ) в фазах	51
ТО на землю	50N
МТЗ на землю	51N
Чувствительная защита от замыкания на землю	64N
МТЗ с пуском по напряжению	51V
Направленная МТЗ в фазах	67
Направленная МТЗ на землю	67N
Минимальная токовая защита в фазах	37
Защита от перегрузки	49
Максимальная токовая защита обратной последовательности (I <sub>2</sub> )	46
Защита минимального напряжения	27
Защита минимального фазного напряжения	27S
Защита минимального напряжения прямой последовательности	27D
Защита минимального остаточного напряжения	27R
Защита от замыкания на землю обмотки статора генератора	27TN
Защита максимального напряжения	59
Защита максимального напряжения нулевой последовательности (3U <sub>0</sub> )	59N
Защита максимального напряжения обратной последовательности (U <sub>2</sub> )	47
Защита минимальной частоты	81<
Защита максимальной частоты	81>
Защита по скорости изменения частоты	81R
Защита минимального сопротивления (дистанционная)	21
Дифференциальная защита трансформатора	87T
Газовая защита	63
Дифференциальной защиты электродвигателя	87M
Дифференциальная защита генератора	87G
Дифференциальная защита блока	87U
Защита от потери возбуждения	40
Защита от асинхронного режима	55
Защита от перевозбуждения	24
Защита от длительного пуска	48
Защита от блокировки ротора	51LR
Защита по ограничению количества пусков	66
Функция контроля температуры	38
Защита максимальной активной мощности	32P
Защита минимальной активной мощности	37P
Защита максимальной реактивной мощности	32Q
Фиксирование выходных реле	86
Логическая селективность (ЛЗШ)	68
УРОВ	50BF
АПВ	79
Контроль синхронизма	25

Функция <sup>1</sup>	Код ANSI	Тип реле																						
		N-DIN-F	N-DIN-M	IM30-AB	IM30-AP	IM30-BY	IM30-DR	IM30-SA	IM30-SR	DM33	MM30	MM30-D	MM30-W	IM30-T	IM30-DT	MD32-T	MD33-T	UM30-A	IM30-G	MG30	MD32-G	MC20	MC30	FMR
MTЗ и ТО фаз	50/51	2	1	3	2	3	2	2	2	3	1	1	1	3	3		1		2		1	3	3	
Направленная MTЗ	67									3														3
MTЗ с контролем напряжения	51V																		2					X
MTЗ и ТО на землю	50N/51N	2	1	3	2			2	2	3	1		1	3								3	3	
Чувствительная ЗНЗ	64(64N)							1	2															
Направленная ЗНЗ	67N							2		3		1		3										3
Дифференциальная ЗНЗ	87N															1					1			
ЗНЗ статора	64S																		1	3	1			
MTЗ обратной последовательности	46	1	1			2	1	1			1	1	1	2	2				2	2				2
Мин./макс. напряжения	27/59									2			1					2		2				4
Мин. (макс.) напряжения прямой (обратной) последовательности	47																	1						2
Максимального напряжения 3U <sub>0</sub>	59N							1		4								2						2
Мин./макс. частоты	81L/81H												2					2		2				4
Защита от минимальной нагрузки	37		1								1	1	1							1				
Защита от блокировки ротора	51LR		1								1	1	1											
Защита от перегрузки	49	1	1								1	1	1	2	2					1				1
Защита от перевозбуждения	24																	2		2				
Защита от снижения мощности	55												1											
Защита от обратной мощности	32R																		1	1				
Защита от потери возбуждения	40																		1	1				
Дифференциальная защита	87															2	2				2			
Количество стартов двигателя	66		X								X	X	X											
Защита от длительного пуска	48										X	X	X											
АПВ	79							4		4														
Две группы уставок				X		X	X																	X
УРОВ	51BF	X		X	X	X	X	X	X	X				X	X	X	X		X	X	X	X	X	X
Фиксирование выходных реле	86			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
ЛЗШ	68			X	X	X	X	X	X	X				X	X				X	X	X	X	X	X
Количество дискретных входов		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4
Количество дискретных выходов		2	2	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	6
Измерение тока фаз		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X
Измерение тока 3I <sub>0</sub>		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X			X	X	X
Измерение напряжения										X		X						X	X	X				X
Измерение напряжения 3U <sub>0</sub>								X		X		X		X				X		X				X
Измерение частоты										X		X						X	X	X				X
Измерение мощности												X								X				X
Контроль исправности		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Возможность подключения к сети		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

<sup>1</sup> В таблице цифрой обозначено количество ступеней защиты, а символом X - наличие соответствующей функции.

### Пример заполнения опросного листа

Требуется технико-коммерческое предложение на подстанцию со схемой главных цепей, указанной на рис. 1. При этом необходимо обеспечить бесперебойное питание системы РЗиА в течение 4-х часов.



ЛЗШ - логическая защита шин;  
 МТЗ - максимальная токовая защита;  
 ТЗЗ - токовая защита от замыкания на землю;  
 ТО - токовая отсечка;  
 АЧР - защита от понижения и повышения частоты.

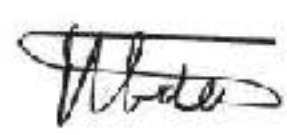
Присоединение №	1	2	3
Номинальный ток, А	75	300	400

Максимальный ток короткого замыкания подстанции – 6 кА. Максимальное длительно допустимое напряжение – 11,5 кВ.

Рис 1. Пример схемы главных цепей

Возможный вариант заполненного опросного листа для данной подстанции:

## Опросный лист для заказа шкафов КРУ/TEL

Номинальное напряжение, кВ: 10,0		Максимальное длительно допустимое напряжение, кВ: 11,5				Номинальный ток сборных шин, А: 400											
№ п/п	Максимальный ток к.з., кА: 6,3	Тип системы питания: независимая, 220В AC			Время резервирования, ч: 4			SCADA: нет									
1	Номер схемы главных цепей модуля	1			1			9									
2	Номинальный рабочий ток модуля, А	75			300			400									
3	Ток замыкания на землю, А	20			20			25									
4	Номинальный ток первичной обмотки трансформаторов тока, А	Фаза	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C			
		Группа 1	100	100	100	300	300	300				200	200	200			
		Группа 2											200	200	200		
5	Коммерческий учет	Технический учет								-	есть						
6	Модуль РЗА	Тип реле защиты		M-Line			M-Line			M-Line			M-Line				
		Функции (код ANSI)		51	50	38	51	50	64N	27	59	81<	51	50	88		
										81>							
7	Кабель	Сечение		до 120 мм.кв.			120-240 мм.кв.			120-240 мм.кв.							
		Марка		3x95 АСБ-10			3x195 АСБ-10			2x3x240 АСБ-10							
		Длина		до 50 м.			свыше 100 м.			свыше 100 м.							
8	Назначение присоединения		Отходящая линия к трансформатору ТМ-1 1000/10/0,4			Транзитная линия к РП-2732			Измерительный трансформатор напряжения			Ввод от ТП-1201			Саземлитель сборных шин		
Название подстанции: РП 2701					Заполнил: Иванов Иван Иванович					Подпись: 							
Заказчик: Предприятие "Ивановские кабельные сети"					Тел.: (333) 333333		e-mail: <a href="mailto:ivanov@mail.com">ivanov@mail.com</a>										
Примечания: ----- -----											Лист 1 из 1						

## Опросный лист на КРУ серии TEL

Номинальное напряжение, кВ:		Максимальное длительно допустимое напряжение, кВ:						Номинальный ток сборных шин, А:						
№ п/п	Максимальный ток к.з., кА:	Тип системы питания:						Время резервирования, ч			SCADA:			
1	Номер схемы главных цепей модуля													
2	Номинальный рабочий ток модуля, А													
3	Ток замыкания на землю, А													
4	Номинальный ток первичной обмотки трансформаторов тока, А	Фаза	А	В	С	А	В	С	А	В	С	А	В	С
		Группа 1												
		Группа 2												
5	Коммерческий учет	Технический учет												
	6	Модуль РЗиА	Тип реле защиты											
Функции (код ANSI)														
7	Кабель	Сечение												
		Марка												
		Длина												
8	Назначение присоединения													
Название подстанции:						Заполнил:						Подпись:		
Заказчик:						Тел.:			e-mail:					
Примечания:												Лист 1 из		
..... .....														

ООО "Предприятие "Таврида Электрик Украина"

тел./факс: +38 (044) 383-71-23, 455-57-51; e-mail: [telu@tavrida.com](mailto:telu@tavrida.com); web: [www.tavrida-ua.com](http://www.tavrida-ua.com)

## Опросный лист на КРУ серии TEL

1																								
2																								
3																								
4	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
5																								
6																								
7																								
8																								

Примечания:

.....

.....

.....

.....

.....

.....