

ЭЛЕКТРОННЫЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ТРАНСФОРМАТОРЫ ТОКА

Компания	ООО НПО «Цифровые измерительные трансформаторы»	ООО НТЦ «РУСЬ»	GE Grid Solutions	GE Grid Solutions	GE Grid Solutions	ООО «АББ»	АО «Профотек»	АО «Профотек»	АО «Профотек»	ООО «НПП Марс-Энерго»	
Наименование	ЦТТ	Акустоэлектронный трансформатор тока среднего напряжения	COSI-RogoFlex	COSI-CT (сенсор-оптическая петля в форме головки)	COSI-CT F3 (сенсор-размыкаемая оптическая петля)	FOCS-FS (Free Standing Fiber Optic Current Sensor)	ТТЭО-110	ТТЭО-500	ТТЭО-Г (гибкий)	НИОКР «Магнитооптический трансформатор тока для ЦПС 6-35, 110 кВ»	
Принцип измерения	Комбинированный магнитотранзисторный и электромагнитный совместно с электронно-оптическим интерфейсом	Эффект воздействия магнитного поля на скорость и фазу распространения поверхностно-акустических волн в пьезоэлектрическом материале	Катушка Роговского	Эффект Фарадея	Эффект Фарадея	Эффект Фарадея	Эффект Фарадея	Эффект Фарадея	Эффект Фарадея	Эффект Фарадея	
Номинальное напряжение, кВ	6; 10; 35; 110; 220	10	6–220	6–1200 AC; 25–800 DC		220 (245); 330 (420); 500 (550); 750 (800); 110	110	500	6–750	6; 330	
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	7,2; 12; 40,5; 123; 245	12	220	1200 AC/800 DC		460; 630; 680; 975 (в течение 60 сек)	126	525	787	12	
Номинальный первичный ток, А	600 (100–2000 под заказ)	10; 20; 30; 50; 100; 150; 200; 400; 600; 1000; 1500; 2000	1–4000	0,01–4800	0,1–4800	2000–4000	300; 1000; 3000	1000	300–300000	100–5000	
Электродинамическая стойкость, кА	30	25,5	200	<5 (для точности 0.15S) >173 (для точности 5P)	80/216	164	169	169	Не применимо	100–150	
Термическая стойкость, кА	30	10	–	63	63	4,8	69	69	Не применимо	150	
Класс точности	0,2S; 5PTE	0,5S; 10P	1	0,1S–10P	0,2S–10P	0,2s, 5PTE	0,2S; 5PTE	0,2S; 5PTE	0,0S; 0,1; 0,2S; 5PTE	0,5S	
Габаритные параметры, мм	400 x 170 x 1250	100x50x25 (ПАВ-датчик) 100x100x20 (счетыватель)	Информация не предоставлена	1389; 1979; 2729; 3229; 5200 (высота)	Информация не предоставлена	400 x 170 x 2716; 400 x 170 x 4256; 400 x 170 x 5066; 400 x 170 x 7116	650 x 355 x 1900 (высоковольтная колонна) 390 x 465 x 220 (электронно-оптический блок. 3U + оптический кросс)	1500 x 1250 x 5800 (высоковольтная колонна) 390 x 465 x 220 (электронно-оптический блок. 3U + оптический кросс)	диаметр 400–6000	200 x 200 x 50 (оптический датчик) 139 x 102 x 77 (электронный блок)	
Масса, кг	2; 2; 6; 30; 45	2,5 (ПАВ-датчик + считыватель)		34; 40; 50; 56; 80	34; 40; 50; 56; 80	172 (фаза 220 кВ) 363 (фаза 750 кВ) 150	62 (высоковольтная колонна ТТЭО-110) 12 (электронно-оптический блок)	350 (высоковольтная колонна ТТЭО-110) 12 (электронно-оптический блок)	до 25	1 (оптический датчик) + 1 (электронный блок)	
Температурный диапазон работы, °С	–40 ... +60	–40 ... +80	–40...+80	–50 ... +55	–50 ... +55	–40 ... +45	–60 ... +60	–60 ... +60	–60 ... +60	–5 ... +40	
Оборудования на ОРУ требует подключения к оперативному току	Да	Да	Да	Нет	Нет	Да	Нет	Нет	Нет	Нет	
Внесен в гос.реестр средств измерения	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Да	Да	Да	Нет	
Количество единиц оборудования установленного на реальных объектах	0	2	3	Общее кол-во установленных фаз 4000 На напряжение 320–420 кВ AC – 222 комплекта На напряжение 123–145 кВ AC – 114 комплектов	–	15	15	0	25	0	
Оборудование установлено	–	В опытной эксплуатации на 2х объектах. Информация не разглашается.	ПС 400 кВ Osbaldwick, Великобритания; ПС 245 кВ Saumade, Франция	ПС 225 кВ Bloisаux (Франция), Energinet Дания. 320–400 кВ, Milosna, Польша, Волховская ГЭС и др.	Nuclear, США	ПС 400 кВ Svenska kraftnat, Швеция	ПС №301 110кВ Москва; ОРУ 110 кВ Нижегородская ГЭС (Русгидро); ПС Магистральная 110 кВ (Казанские Электрические Сети), Волховская ГЭС (ТЭК-1)	–	ПС 110/220 кВ Герцево (ОЭК), Нижегородская ГЭС (Русгидро), ТЭЦ 11 Мосэнерго, РУСАЛ (все алюминиевые заводы Группы), ТЭЦ ТЭК-1	–	
Области применения	Подстанции с организацией шины процесса в соответствии со стандартом IEC 61850 (Измерение, коммерческий учет, РЗА)А	Подстанции с организацией шины процесса в соответствии со стандартом IEC 61850	Оцифровка измерений на генерирующих станциях; оцифровка информации в ячеях 6–10 кВ	Подстанции с организацией шины процесса по протоколу IEC 61850; коммерческий учет (например, с аналоговым выходом); защиты на постоянном токе	Подстанции с организацией шины процесса по протоколу IEC 61850; коммерческий учет (например, с аналоговым выходом); защиты на постоянном токе	Подстанции с организацией шины процесса в соответствии со стандартом IEC 61850	Измерение, коммерческий учет, РЗА.А	Измерение, коммерческий учет, РЗА.А	Создание комплекса защит для систем возбуждения генерирующего оборудования на электростанциях; для кабельных и воздушно-кабельных линий 110–220 кВ; для силовых трансформаторов (дифзащита)	Подстанции с организацией шины процесса в соответствии со стандартом IEC 61850	
Потребляемая мощность из высоковольтной сети, Вт	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Потребляемая мощность по цепям оперативного тока, Вт	20–100	0,5	60	60	60	Менее 20	до 60	до 60	до 60	80	
Синхронизация времени	Ethreinet 1 PPS	Ethreinet 1PPS	PTP	1PPS	1PPS	Оптический вход Оптический сигнал 1PPS	PTP Оптический или электрический сигнал 1PPS	PTP Оптический или электрический сигнал 1PPS	PTP Оптический или электрический сигнал 1PPS	Ethreinet NTP	
	PTP	SNTP	1PPS	IRIG-B	IRIG-B	–	–	–	–	–	
	–	–	IRIG-B	–	–	–	–	–	–	–	
Перечень оборудования, расположенного на высоком потенциале	Изоляционная колонна с электронно-оптическим блоком	ПАВ-датчики	Сенсор (катушка Роговского), датчик температуры	Блок оптического датчика (до 4 сенсоров на один блок), на каждую фазу, сенсорная головка, изолятор, оптический кросс, модулятор (если требуется точность 0,2S), датчик температуры	Сенсор, оптический кросс, модулятор (если требуется точность 0,2S), датчик температуры	Блок оптического датчика (Head), высоковольтные контакты, изолятор, основание; 3 фазы	Опорная изоляционная колонна, измерительный оптический чувствительный элемент	Опорная изоляционная колонна, измерительный оптический чувствительный элемент	Гибкий измерительный оптический чувствительный элемент	Блок оптического датчика, 3 фазы	
	Перечень оборудования, расположенного на низком потенциале	Шкаф наружной установки с электронно-оптическим модулем	Считыватель, шкаф полевого устройства	Merging unit MU320	–	Шкаф наружной установки, оптоэлектронные модули	Электронно-оптический блок обработки сигналов	Электронно-оптический блок обработки сигналов	Электронно-оптический блок обработки сигналов	Электронно-оптический блок обработки сигналов	
Минимально допустимое расстояние линии связи, км	0	–	0	0	0	0	0,025	0,025	0,025	0,01	
	1	1	0,02	1; 30	0,025–0,01	0,55; 2	1,2	1,2	1,2	0,1	
Максимально допустимое расстояние линии связи, км											
Физическая среда передачи данных	Волоконно-оптический кабель связи	Медный или волоконно-оптический кабель связи	Коаксиальный кабель	Волоконно-оптический кабель связи	Волоконно-оптический кабель связи	Волоконно-оптический кабель связи	Волоконно-оптический кабель связи	Волоконно-оптический кабель связи	Волоконно-оптический кабель связи	Волоконно-оптический кабель связи	
Тип передачи данных (Несущий сигнал)	Оптический сигнал в цифровой форме	Электрический сигнал/оптический сигнал	Вольтовый сигнал	Оптический сигнал	Оптический сигнал	Оптический сигнал	Фазово-модулированный поляризованный оптический сигнал	Фазово-модулированный поляризованный оптический сигнал	Фазово-модулированный поляризованный оптический сигнал	Поляризованный оптический сигнал	
Номинальная выходная величина/протокол	IEC 61850-9-2LE	IEC 61850-9-2LE	IEC 61850 9-2LE	Проприетарный	Проприетарный	IEC 61850 9-2LE	Величина фазовой задержки между ортогонально поляризованными оптическими волнами	Величина фазовой задержки между ортогонально поляризованными оптическими волнами	Величина фазовой задержки между ортогонально поляризованными оптическими волнами	IEC 61850-9-2LE	
Оборудование, устанавливаемое на ОПУ	Не требуется	Не требуется	Merging unit MU320	Оптоэлектронный модуль - merging unit COSI-MU Один на три фазы	Оптоэлектронный модуль - merging unit COSI-MU Один на три фазы	Не требуется	Блок электронной обработки сигнала для измерений, для защиты (основной и резервный), цифро-аналоговый преобразователь тока	Блок электронной обработки сигнала для измерений, для защиты (основной и резервный), цифро-аналоговый преобразователь тока	Блок электронной обработки сигнала для измерений, для защиты (основной и резервный), цифро-аналоговый преобразователь тока	Не требуется	
Выходные интерфейсы	Характеристики выходного интерфейса 1	100BaseFX, Duplex SC (Разъем ST)	Ethernet	Ethernet 100 МБ	Ethernet 100 МБ	Ethernet 100 МБ	100BaseFX, Duplex MM 62.5/125	100/1000BaseTX; 100/1000BaseFX	100/1000BaseTX; 100/1000BaseFX	Ethernet 100 МБ	
	Характеристики протокола выходного интерфейса 1	80 выборка за период	IEC 61850-9-2 (LE)	80 выборка за период	80 выборка за период	80 выборка за период	Разъем ST	Разъем MM; SM	Разъем MM; SM	–	
		256 выборка за период	–	256 выборка за период	256 выборка за период	256 выборка за период	–	256 выборка на период промышленной частоты	256 выборка на период промышленной частоты	256 выборка на период промышленной частоты	
	Выходной интерфейс 1 выдает информацию в	В шину процесса	В шину процесса	В шину процесса	В шину процесса	В шину процесса	В шину процесса	Измерения, телеметрия, коммерческий учет, ККЭ	Измерения, телеметрия, коммерческий учет, ККЭ	Измерения, телеметрия, коммерческий учет, ККЭ	В шину процесса
	Характеристики выходного интерфейса 2	–	SC	Ethernet 100 МБ	Ethernet 100 МБ	Ethernet 100 МБ	100BaseFX, Duplex MM 62.5/125	IEC 61850-9-2LE	IEC 61850-9-2LE	IEC 61850-9-2LE	–
	Характеристики протокола выходного интерфейса 2	–	IEC 61850-9-2 (LE)	80 выборка за период	80 выборка за период	80 выборка за период	Разъем ST	80 выборка на период промышленной частоты	80 выборка на период промышленной частоты	80 выборка на период промышленной частоты	–
		–	–	256 выборка за период	256 выборка за период	256 выборка за период	–	–	–	–	–
	Выходной интерфейс 2 выдает информацию в	–	В шину процесса	В шину процесса	В шину процесса	В шину процесса	В шину процесса	Системы РЗА, ПА, шины обмена данными	Системы РЗА, ПА, шины обмена данными	Системы РЗА, ПА, шины обмена данными	–
	Характеристики выходного интерфейса 3	–	–	–	Ethernet 100 МБ	Ethernet 100 МБ	–	ЦАП (номинал 1А мощность 5 Вт)	ЦАП (номинал 1А мощность 5 Вт)	ЦАП (номинал 1А мощность 5 Вт)	–
	Характеристики протокола выходного интерфейса 3	–	–	–	80 выборка за период	80 выборка за период	–	Аналоговый ток	Аналоговый ток	Аналоговый ток	–
		–	–	–	256 выборка за период	256 выборка за период	–	–	–	–	–
	Выходной интерфейс 3 выдает информацию в	–	–	–	В шину процесса	В шину процесса	–	Цепи измерений и ком. учета (по мощности не подходит для РЗА)	Цепи измерений и ком. учета (по мощности не подходит для РЗА)	Цепи измерений и ком. учета (по мощности не подходит для РЗА)	–
	Характеристики выходного интерфейса 4	–	–	–	Ethernet 100 МБ	Ethernet 100 МБ	–	–	–	–	–
	Характеристики протокола выходного интерфейса 4	–	–	–	80 выборка за период	80 выборка за период	–	–	–	–	–
	–	–	–	256 выборка за период	256 выборка за период	–	–	–	–	–	
Выходной интерфейс 4 выдает информацию в	–	–	–	В шину процесса	В шину процесса	–	–	–	–	–	
Характеристики выходного интерфейса 5	–	–	–	Аналоговый выход	Аналоговый выход	–	–	–	–	–	
Характеристики протокола выходного интерфейса 5	–	–	–	1–5 А	1–5 А	–	–	–	–	–	
Выходной интерфейс 5 выдает информацию в	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
Характеристики выходного интерфейса 6	–	–	–	Аналоговый	Аналоговый	–	–	–	–	–	
Характеристики протокола выходного интерфейса 6	–	–	–	LEA	LEA	–	–	–	–	–	
Выходной интерфейс 6 выдает информацию в	–	–	–	На счетчик АСКУЭ	На счетчик АСКУЭ	–	–	–	–	–	