



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

# СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

RU.E.34.004.A № 48473

**Срок действия бессрочный**

НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

**Система автоматизированная информационно-измерительная  
коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Выборгской ТЭЦ-17  
филиала "Невский" ОАО "ТГК-1"**

ЗАВОДСКОЙ НОМЕР **0005**

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

**Открытое акционерное общество "Электроцентрмонтаж" (ОАО "ЭЦМ"),  
г. Москва**

РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № **51537-12**

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ

**МП 51537-12**

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ **4 года**

Тип средств измерений утвержден приказом Федерального агентства по  
техническому регулированию и метрологии от **19 октября 2012 г. № 865**

Описание типа средств измерений является обязательным приложением  
к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства

Ф.В.Булыгин

"....." ..... 2012 г.

Серия СИ

№ 006966

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Выборгской ТЭЦ-17 филиала «Невский» ОАО «ТГК-1»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Выборгской ТЭЦ-17 филиала «Невский» ОАО «ТГК-1» (далее - АИИС КУЭ), предназначена для измерения активной и реактивной энергии, а также для автоматизированного сбора, обработки, хранения и отображения информации. Выходные данные системы могут быть использованы для коммерческих расчетов.

### Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, 3х-уровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределенной функцией выполнения измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-ый уровень – измерительные комплексы (далее – ИК), включающие измерительные трансформаторы тока (далее – ТТ) класса точности 0,2S, 0,5S, измерительные трансформаторы напряжения (далее – ТН) класса точности 0,2, 0,5 и счетчики активной и реактивной электроэнергии типа А1800 класса точности 0,2S и 0,5S (в части активной электроэнергии), и класса точности 0,5 и 1,0 (в части реактивной электроэнергии); вторичные электрические цепи; технические средства каналов передачи данных.

2-ой уровень – измерительно-вычислительный комплекс электроустановки (далее – ИВКЭ) АИИС КУЭ созданный на базе устройства сбора и передачи данных (далее – УСПД) типа RTU-325L и технических средств приема-передачи данных.

3-ий уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее – ИВК) АИИС КУЭ, включающий компьютер в серверном исполнении для обеспечения функции сбора и хранения результатов измерений; технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации; технические средства приема-передачи данных.

Измерительно-информационные каналы (далее – ИИК) состоят из трех уровней АИИС КУЭ.

Первичные фазные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуют в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

Электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Каждые 30 минут УСПД уровня ИВКЭ производит опрос цифровых счетчиков.

Полученная информация записывается в энергонезависимую память УСПД, где осу-

ществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных по проводным линиям на верхний уровень системы (сервер БД), а также отображение информации по подключенным к УСПД устройствам.

Сервер базы данных (далее – сервер БД), установленный в ЦСОИ АИИС КУЭ ОАО «ТГК-1», с периодичностью один раз в 30 минут производит опрос УСПД уровня ИВКЭ. Полученная информация записывается в базу данных сервера БД.

На верхнем – третьем уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов. Передача информации в организации–участники оптового рынка электроэнергии осуществляется в соответствии с согласованными сторонами регламентами.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). Синхронизация времени в АИИС КУЭ осуществляется следующим образом: сервер БД АИИС КУЭ, установленный в ОАО «ТГК-1», подключен к серверу единого времени ОАО «ТГК-1» LAN TIME SERVER. Опрос УСПД АИИС КУЭ сервером ОАО «ТГК-1» производится 1 раз в 30 мин. Часы УСПД синхронизируются от часов сервера единого времени, коррекция проводится при расхождении часов УСПД и сервера на значение, превышающие  $\pm 2$  с (программируемый параметр).

Часы счетчика синхронизируются от часов УСПД с периодичностью 1 раз в 30 минут, коррекция часов счетчиков проводится при расхождении часов счетчика и УСПД более чем на  $\pm 2$  с (программируемый параметр).

Погрешность часов компонентов АИИС КУЭ не превышает  $\pm 5$  с/сутки.

Журналы событий счетчика электроэнергии и УСПД отражают: время (дата, часы, минуты) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент непосредственно предшествующий корректировке.

## **Программное обеспечение**

В АИИС КУЭ используется ПО "АльфаЦЕНТР", в состав которого входят программные модули, указанные в таблице 1. ПО "АльфаЦЕНТР" обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПО "АльфаЦЕНТР".

Наименование программного обеспечения	Наименование программного модуля (идентификационное наименование программного обеспечения)	Наименование файла	Номер версии программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
ПО «Альфа ЦЕНТР»	Программа – планировщик опроса и передачи данных	Amrserver.exe	Не ниже 3.28.6.0	50c47e957e99ebb4de99f44dff1590f5	MD5
	Драйвер ручного опроса счетчиков и УСПД	Amrc.exe	Не ниже 3.29.4.0	0b6f137f6d8e7da973b2915633db546b	
	Драйвер автоматического опроса счетчиков и УСПД	Amra.exe	Не ниже 3.29.4.0	75718b053ef7c5e854b87faffc72a192	
	Драйвер работы с БД	Cdbora2.dll	Не ниже 3.29.0.0	0ad7e99fa26724e65102e215750c655a	
	Библиотека шифрования пароля счетчиков	encryptdll.dll	Не ниже 2.0.0.0	0939ce05295fbcbbba400eeae8d0572c	
	Библиотека сообщений планировщика опросов	alphamess.dll		b8c331abb5e34444170eee9317d635cd	

- Пределы допускаемых относительных погрешностей по активной и реактивной электроэнергии не зависят от способов передачи измерительной информации и способов организации измерительных каналов ИВК «АльфаЦЕНТР»;
- Метрологические характеристики ИИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 2 нормированы с учетом ПО;
- Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – уровень «С» в соответствии с МИ 3286-2010.

### Метрологические и технические характеристики

Состав 1-ого, 2-ого уровней АИИС КУЭ и метрологические характеристики измерительно-информационных каналов приведены в таблице 2

Таблица 2 – Состав 1-ого, 2-ого уровней АИИС КУЭ и метрологические характеристики измерительно-информационных комплексов

Канал измерений		Состав 1-ого и 2-ого уровней АИИС КУЭ					К <sub>ТТ</sub> ·К <sub>ТН</sub> ·К <sub>Сч</sub>	Наименование измеряемой величины	Метрологические характеристики ИИК								
Номер ИИК	Наименование объекта учета, диспетчерское наименование присоединения	Вид СИ, класс точности, коэффициент трансформации, № Госрестра СИ или свидетельства о поверке	Обозначение, тип		Заводской номер	УСПД			Вид энергии	Основная относительная погрешность ИИК ( $\pm \delta$ ), %	Относительная погрешность ИИК в рабочих условиях эксплуатации ( $\pm \delta$ ), %						
1	2	3	4		5	6	7	8	9	10	11						
17.01	ГРУ-6 кВ яч. 10 Генератор 1	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,2S К <sub>ТТ</sub> = 4000/5 № 47958-11	A	ТПЛ-20	167	RTU325L-E2-512-M2-B2 Госрестр № 37288-08 Зав. № 005867	48000	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Активная	± 0,6	± 2,1					
				B	ТПЛ-20	166											
				C	ТПЛ-20	162											
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,2 К <sub>ТН</sub> =6000/√3/100/√3 № 25475-06	A	UGE	08-015180											
				B	UGE	08-035676											
				C	UGE	08-035677											
		Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,2S/0,5 К <sub>Сч</sub> = 1 № 31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4		01168596									Реактивная	± 1,1	± 2,3

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10	11
17.02	ГРУ-6 кВ яч. 36 Генератор 2	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,2S К <sub>ТТ</sub> = 4000/5 № 47958-11	A	ТПЛ-20	165	RTU325L-E2-512-M2-B2 Госреестр № 37288-08 Зав. № 005867	48000	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Активная Реактивная	± 0,6 ± 1,1	± 2,1 ± 2,3
				B	ТПЛ-20	163						
				C	ТПЛ-20	164						
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,2 К <sub>ТН</sub> =6000/√3/100/√3 № 25475-06	A	UGE	08-035666						
				B	UGE	08-035671						
				C	UGE	08-035662						
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> = 1 № 31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4		01168592								
17.03	БГТ-3 10 кВ Генератор 3	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,2S К <sub>ТТ</sub> = 8000/1 № 35899-07	A	NXCT-F3	0469	RTU325L-E2-512-M2-B2 Госреестр № 37288-08 Зав. № 005867	800000	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Активная Реактивная	± 0,6 ± 1,4	± 2,1 ± 3,7
				B	NXCT-F3							
				C	NXCT-F3							
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,2 К <sub>ТН</sub> =10000/√3/100/√3 № 29712-06	A	VEF 12	10635171						
				B	VEF 12	10635190						
				C	VEF 12	10635175						
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> = 1 № 31857-11	A1802RALQ-P4GB-DW-4		01244089								

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10	11
17.04	БГТ-4 10 кВ Генератор 4	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,2S К <sub>ТТ</sub> = 10000/5 № 21255-08	A	ТШЛ-20-1	129	RTU325L-E2-512-M2-B2 Госреестр № 37288-08 Зав. № 005867	200000	Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Активная	± 0,6	± 2,1
				B	ТШЛ-20-1	128						
				C	ТШЛ-20-1	130						
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,2 К <sub>ТН</sub> =10000/√3/100/√3 № 3344-04	A	ЗНОЛ.06-10	4156						
				B	ЗНОЛ.06-10	4149						
				C	ЗНОЛ.06-10	4155						
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> = 1 № 31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4		01194278								
17.05	БГТ-3 Т-3А 110 кВ	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,2S К <sub>ТТ</sub> = 500/5 № 25477-08	A	GSR 550/420	12-002194	RTU325L-E2-512-M2-B2 Госреестр № 37288-08 Зав. № 005867	110000	Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Активная	± 0,6	± 2,1
				B	GSR 550/420	12-002192						
				C	GSR 550/420	12-002193						
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,2 К <sub>ТН</sub> =110000/√3/100/√3 № 51393-12	A	ОТЕФ 126	477007						
				B	ОТЕФ 126	476996						
				C	ОТЕФ 126	477019						
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> = 1 № 31857-06	A1802RAL-P4GB-DW-4		01225128								
									Реактивная	± 1,1	± 2,3	

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10	11
17.06	БГТ-3 Т-ЗБ 110 кВ	ТТ	$K_T = 0,2S$ $K_{TT} = 500/5$ № 25477-08	A	GSR 550/420	12-002196	RTU325L-E2-512-M2-B2 Госреестр № 37288-08 Зав. № 005867	110000	Энергия активная, $W_p$ Энергия реактивная, $W_Q$	Активная Реактивная	$\pm 0,6$ $\pm 1,1$	$\pm 2,1$ $\pm 2,3$
				B	GSR 550/420	12-002195						
				C	GSR 550/420	12-002191						
		ТН	$K_T = 0,2$ $K_{TN} = 110000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$ № 51393-12	A	OTEF 126	477007						
				B	OTEF 126	476996						
				C	OTEF 126	477019						
Счетчик	$K_T = 0,2S/0,5$ $K_{сч} = 1$ № 31857-06	A1802RAL-P4GB-DW-4		01225129								
17.07	Каб. линия К-415 35 кВ	ТТ	$K_T = 0,5S$ $K_{TT} = 2000/5$ № 29713-06	A	GIF 36	10633787	RTU325L-E2-512-M2-B2 Госреестр № 37288-08 Зав. № 005867	140000	Энергия активная, $W_p$ Энергия реактивная, $W_Q$	Активная Реактивная	$\pm 1,1$ $\pm 2,5$	$\pm 5,5$ $\pm 4,3$
				B	GIF 36	10633788						
				C	GIF 36	10633789						
		ТН	$K_T = 0,5$ $K_{TN} = 35000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$ № 30373-10	A	GEF 40.5	30790670						
				B	GEF 40.5	30790668						
				C	GEF 40.5	30790669						
Счетчик	$K_T = 0,2S/0,5$ $K_{сч} = 1$ № 31857-11	A1802RAL-P4GB-DW-4		01230951								



Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10	11
17.08	БГТ-4 Т-4А 110 кВ	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,2S К <sub>ТТ</sub> = 600/5 № 32123-06	A	ТВ-110	16	RTU325L-E2-512-M2-B2 Госреестр № 37288-08 Зав. № 005867	132000	Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Активная Реактивная	± 0,6 ± 1,1	± 2,1 ± 2,3
				B	ТВ-110	17						
				C	ТВ-110	18						
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,2 К <sub>ТН</sub> =110000/√3/100/√3 № 24218-08	A	НАМИ-110	1404						
				B	НАМИ-110	3248						
				C	НАМИ-110	3204						
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> = 1 № 31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4		01194277								
17.09	БГТ-4 Т-4Б 110 кВ	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,2S К <sub>ТТ</sub> = 600/5 № 32123-06	A	ТВ-110	19	RTU325L-E2-512-M2-B2 Госреестр № 37288-08 Зав. № 005867	132000	Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Активная Реактивная	± 0,6 ± 1,1	± 2,1 ± 2,3
				B	ТВ-110	21						
				C	ТВ-110	20						
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,2 К <sub>ТН</sub> =110000/√3/100/√3 № 24218-08	A	НАМИ-110	1404						
				B	НАМИ-110	3248						
				C	НАМИ-110	3204						
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> = 1 № 31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4		01194275								

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10	11
17.10	Каб. линия К-416 35 кВ	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,2S К <sub>ТТ</sub> = 1500/5 № 30368-05	A	GIF 40.5	09/30563679	RTU325L-E2-512-M2-B2 Госреестр № 37288-08 Зав. № 005867	105000	Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Активная	± 0,8	± 2,4
				B	GIF 40.5	09/30563680						
				C	GIF 40.5	09/30563678						
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> =35000/√3/100/√3 № 30373-05	A	GEF 40.5	09/30591326						
				B	GEF 40.5	09/30566296						
				C	GEF 40.5	09/30566294						
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> = 1 № 31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4		01194274				Реактивная	± 1,5	± 2,4		
17.11	Т-1 35/6 кВ 35 кВ	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 600/5 № 30368-05	A	GIF 40.5	30409019	RTU325L-E2-512-M2-B2 Госреестр № 37288-08 Зав. № 005867	42000	Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Активная	± 1,2	± 5,7
				B	GIF 40.5	30409021						
				C	GIF 40.5	30409020						
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> =35000/√3/100/√3 № 29712-06	A	VEF-36	10633795						
				B	VEF-36	10633806						
				C	VEF-36	10633793						
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 К <sub>сч</sub> = 1 № 31857-06	A1805RAL-P4GB-DW-4		01225174				Реактивная	± 2,5	± 4,7		

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10	11								
17.12	Т-2 35/6 кВ 35 кВ	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 600/5 № 30368-05	A	GIF 40.5	30409022	RTU325L-E2-512-M2-B2 Госреестр № 37288-08 Зав. № 005867	42000	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Активная Реактивная	± 1,2 ± 2,5	± 5,7 ± 4,7								
				B	GIF 40.5	30409023														
				C	GIF 40.5	30409017														
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 35000/√3/100/√3	A	VEF-36	10633805														
				B	VEF-36	10633797														
				C	VEF-36	10633807														
		Счетчик	№ 29743-06 К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 31857-06	A1805RAL-P4GB-DW-4		01225155														
		17.13	Каб. линия 6 кВ Т17-01 ОАО «Промышленно- литейный комплекс»	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 300/5 № 25433-07	A							ТЛО-10	12716	RTU325L-E2-512-M2-B2 Госреестр № 37288-08 Зав. № 005867	3600	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Активная Реактивная	± 1,2 ± 2,5	± 5,7 ± 4,7
						B							ТЛО-10	12780						
C	ТЛО-10					12824														
ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 6000/√3/100/√3 № 25475-06			A	UGE	08-014936														
				B	UGE	08-014960														
				C	UGE	08-014965														
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 31857-06			A1805RALQ-P4GB-DW-4		01163475														

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10	11
17.14	Каб. линия 6 кВ Т17-101 ОАО «Промышленно-литейный комплекс»	ТТ	К <sub>T</sub> = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 300/5 № 25433-07	A	ТЛО-10	12848	RTU325L-E2-512-M2-B2 Госреестр № 37288-08 Зав. № 005867	3600	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Активная	± 1,2	± 5,7
				B	ТЛО-10	12889						
				C	ТЛО-10	12792						
		ТН	К <sub>T</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> =6000/√3/100/√3 № 25475-06	A	UGE	08-014936						
				B	UGE	08-014960						
				C	UGE	08-014965						
Счетчик	К <sub>T</sub> = 0,5S/1,0 К <sub>сч</sub> = 1 № 31857-06	A1805RAL-P4GB-DW-4		01225147				Реактивная	± 2,5	± 4,7		
17.15	Каб. линия 6 кВ Т17-03 ОАО «Промышленно-литейный комплекс»	ТТ	К <sub>T</sub> = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 300/5 № 25433-07	A	ТЛО-10	12709	RTU325L-E2-512-M2-B2 Госреестр № 37288-08 Зав. № 005867	3600	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Активная	± 1,2	± 5,7
				B	ТЛО-10	12888						
				C	ТЛО-10	12847						
		ТН	К <sub>T</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> =6000/√3/100/√3 № 25475-06	A	UGE	07-040743						
				B	UGE	08-014883						
				C	UGE	07-040732						
Счетчик	К <sub>T</sub> = 0,5S/1,0 К <sub>сч</sub> = 1 № 31857-06	A1805RALQ-P4GB-DW-4		01163457				Реактивная	± 2,5	± 4,7		

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10	11
17.16	Каб. линия 6 кВ Т17-103 ОАО «Промышленно-литейный комплекс»	ТТ	К <sub>T</sub> = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 300/5 № 25433-07	A	ТЛО-10	13214	RTU325L-E2-512-M2-B2 Госреестр № 37288-08 Зав. № 005867	3600	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Активная Реактивная	± 1,2 ± 2,5	± 5,7 ± 4,7
				B	ТЛО-10	12777						
				C	ТЛО-10	13208						
		ТН	К <sub>T</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> =6000/√3/100/√3 № 25475-06	A	UGE	07-040743						
				B	UGE	08-014883						
				C	UGE	07-040732						
Счетчик	К <sub>T</sub> = 0,5S/1,0 К <sub>сч</sub> = 1 № 31857-06	A1805RAL-P4GB-DW-4		01225150								
17.17	Каб. линия 6 кВ Т17-05 «Кабельная сеть» ОАО «Лен-энерго» (завод «Арсенал»)	ТТ	К <sub>T</sub> = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 300/5 № 25433-07	A	ТЛО-10	12836	RTU325L-E2-512-M2-B2 Госреестр № 37288-08 Зав. № 005867	3600	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Активная Реактивная	± 1,2 ± 2,5	± 5,7 ± 4,7
				B	ТЛО-10	12855						
				C	ТЛО-10	12856						
		ТН	К <sub>T</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> =6000/√3/100/√3 № 25475-06	A	UGE	08-014926						
				B	UGE	08-014921						
				C	UGE	08-014920						
Счетчик	К <sub>T</sub> = 0,5S/1,0 К <sub>сч</sub> = 1 № 31857-06	A1805RALQ-P4GB-DW-4		01163476								

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10	11
17.18	Каб. линия 6 кВ Т17-105 «Кабельная сеть» ОАО «Ленэнерго» (завод «Арсенал»)	ТТ	К <sub>T</sub> = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 300/5 № 25433-07	A	ТЛО-10	12822	RTU325L-E2-512-M2-B2 Госреестр № 37288-08 Зав. № 005867	3600	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Активная	± 1,2	± 5,7
				B	ТЛО-10	12874						
				C	ТЛО-10	13226						
		ТН	К <sub>T</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> =6000/√3/100/√3 № 25475-06	A	UGE	08-014926						
				B	UGE	08-014921						
				C	UGE	08-014920						
Счетчик	К <sub>T</sub> = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 31857-06	A1805RAL-P4GB-DW-4		01225168	Реактивная	± 2,5	± 4,7					
17.19	Каб. линия 6 кВ Т17-07 «Кабельная сеть» ОАО «Ленэнерго» (завод «Арсенал»)	ТТ	К <sub>T</sub> = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 300/5 № 25433-07	A	ТЛО-10	12851	RTU325L-E2-512-M2-B2 Госреестр № 37288-08 Зав. № 005867	3600	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Активная	± 1,2	± 5,7
				B	ТЛО-10	12878						
				C	ТЛО-10	12793						
		ТН	К <sub>T</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> =6000/√3/100/√3 № 25475-06	A	UGE	07-040742						
				B	UGE	07-040745						
				C	UGE	07-040744						
Счетчик	К <sub>T</sub> = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 31857-06	A1805RALQ-P4GB-DW-4		01163451	Реактивная	± 2,5	± 4,7					

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10	11
17.20	Каб. линия 6 кВ Т17-107 «Кабельная сеть» ОАО «Ленэнерго» (завод «Арсенал»)	ТТ	К <sub>T</sub> = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 300/5 № 25433-07	A	ТЛО-10	12753	RTU325L-E2-512-M2-B2 Госреестр № 37288-08 Зав. № 005867	3600	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Активная	± 1,2	± 5,7
				B	ТЛО-10	12910						
				C	ТЛО-10	12900						
		ТН	К <sub>T</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> =6000/√3/100/√3 № 25475-06	A	UGE	07-040742						
				B	UGE	07-040745						
				C	UGE	07-040744						
Счетчик	К <sub>T</sub> = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 31857-06	A1805RAL-P4GB-DW-4		01225170								
17.21	Каб. линия 6 кВ Т17-08 ЗАО «ОЭМЗ»	ТТ	К <sub>T</sub> = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 300/5 № 25433-07	A	ТЛО-10	12849	RTU325L-E2-512-M2-B2 Госреестр № 37288-08 Зав. № 005867	3600	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Активная	± 1,2	± 5,7
				B	ТЛО-10	13217						
				C	ТЛО-10	13219						
		ТН	К <sub>T</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> =6000/√3/100/√3 № 25475-06	A	UGE	08-014930						
				B	UGE	08-014893						
				C	UGE	08-014910						
Счетчик	К <sub>T</sub> = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 31857-06	A1805RALQ-P4GB-DW-4		01168725								

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10	11
17.22	Каб. линия 6 кВ Т17-108 ООО «Транском»	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 300/5 № 25433-07	A	ТЛО-10	12804	RTU325L-E2-512-M2-B2 Госреестр № 37288-08 Зав. № 005867	3600	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Активная	± 1,2	± 5,7
				B	ТЛО-10	12823						
				C	ТЛО-10	12909						
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> =6000/√3/100/√3 № 25475-06	A	UGE	08-014930						
				B	UGE	08-014893						
				C	UGE	08-014910						
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 31857-06	A1805RALQ-P4GB-DW-4		01168827								
17.23	Каб. линия 6 кВ Т17-09 «Кабельная сеть» ОАО «Ленэнерго» (завод «Арсенал»)	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 300/5 № 25433-07	A	ТЛО-10	12814	RTU325L-E2-512-M2-B2 Госреестр № 37288-08 Зав. № 005867	3600	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Активная	± 1,2	± 5,7
				B	ТЛО-10	12873						
				C	ТЛО-10	13223						
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> =6000/√3/100/√3 № 25475-06	A	UGE	08-014901						
				B	UGE	08-014902						
				C	UGE	08-014903						
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 31857-06	A1805RALQ-P4GB-DW-4		01163479								



Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10	11
17.24	Каб. линия 6 кВ Т17-109 «Кабельная сеть» ОАО «Ленэнерго» (завод «Арсенал»)	ТТ	К <sub>T</sub> = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 300/5 № 25433-07	A	ТЛО-10	12721	RTU325L-E2-512-M2-B2 Госреестр № 37288-08 Зав. № 005867	3600	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Активная	± 1,2	± 5,7
				B	ТЛО-10	12740						
				C	ТЛО-10	12809						
		ТН	К <sub>T</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> =6000/√3/100/√3 № 25475-06	A	UGE	08-014901						
				B	UGE	08-014902						
				C	UGE	08-014903						
Счетчик	К <sub>T</sub> = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 31857-06	A1805RAL-P4GB-DW-4		01225157			Реактивная	± 2,5	± 4,7			
17.25	Каб. линия 6 кВ Т17-11 «Кабельная сеть» ОАО «Ленэнерго» (ГУП «Водоканал»)	ТТ	К <sub>T</sub> = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 300/5 № 25433-07	A	ТЛО-10	12839	RTU325L-E2-512-M2-B2 Госреестр № 37288-08 Зав. № 005867	3600	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Активная	± 1,2	± 5,7
				B	ТЛО-10	12857						
				C	ТЛО-10	12765						
		ТН	К <sub>T</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> =6000/√3/100/√3 № 25475-06	A	UGE	08-014897						
				B	UGE	08-014889						
				C	UGE	08-014909						
Счетчик	К <sub>T</sub> = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 31857-06	A1805RALQ-P4GB-DW-4		01163448			Реактивная	± 2,5	± 4,7			

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10	11
17.26	Каб. линия 6 кВ Т17-111 «Кабельная сеть» ОАО «Ленэнерго» (ГУП «Водоканал»)	ТТ	К <sub>T</sub> = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 300/5 № 25433-07	A	ТЛО-10	12879	RTU325L-E2-512-M2-B2 Госреестр № 37288-08 Зав. № 005867	3600	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Активная	± 1,2	± 5,7
				B	ТЛО-10	12723						
				C	ТЛО-10	13220						
		ТН	К <sub>T</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> =6000/√3/100/√3 № 25475-06	A	UGE	08-014897						
				B	UGE	08-014889						
				C	UGE	08-014909						
Счетчик	К <sub>T</sub> = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 31857-06	A1805RAL-P4GB-DW-4		01225149			Реактивная	± 2,5	± 4,7			
17.27	Каб. линия 6 кВ Т17-13 «Кабельная сеть» ОАО «Ленэнерго» (ГУП «Водоканал»)	ТТ	К <sub>T</sub> = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 300/5 № 25433-07	A	ТЛО-10	12789	RTU325L-E2-512-M2-B2 Госреестр № 37288-08 Зав. № 005867	3600	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Активная	± 1,2	± 5,7
				B	ТЛО-10	12727						
				C	ТЛО-10	13213						
		ТН	К <sub>T</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> =6000/√3/100/√3 № 25475-06	A	UGE	08-015008						
				B	UGE	08-015017						
				C	UGE	08-015027						
Счетчик	К <sub>T</sub> = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 31857-06	A1805RALQ-P4GB-DW-4		01163523			Реактивная	± 2,5	± 4,7			

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10	11
17.28	Каб. линия 6 кВ Т17-113 «Кабельная сеть» ОАО «Ленэнерго» (ГУП «Водоканал»)	ТТ	К <sub>T</sub> = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 300/5 № 25433-07	A	ТЛО-10	12713	RTU325L-E2-512-M2-B2 Госреестр № 37288-08 Зав. № 005867	3600	Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Активная Реактивная	± 1,2 ± 2,5	± 5,7 ± 4,7
				B	ТЛО-10	12863						
				C	ТЛО-10	13188						
		ТН	К <sub>T</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> =6000/√3/100/√3 № 25475-06	A	UGE	08-015008						
				B	UGE	08-015017						
				C	UGE	08-015027						
Счетчик	К <sub>T</sub> = 0,5S/1,0 К <sub>сч</sub> = 1 № 31857-06	A1805RAL-P4GB-DW-4		01225152								
17.29	Каб. линия 6 кВ Т17-17 «Кабельная сеть» (завод ОАО «Ленэнерго» (завод «Красный Выборжец»)	ТТ	К <sub>T</sub> = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 300/5 № 25433-07	A	ТЛО-10	12756	RTU325L-E2-512-M2-B2 Госреестр № 37288-08 Зав. № 005867	3600	Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Активная Реактивная	± 1,2 ± 2,5	± 5,7 ± 4,7
				B	ТЛО-10	12730						
				C	ТЛО-10	12899						
		ТН	К <sub>T</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> =6000/√3/100/√3 № 25475-06	A	UGE	08-014891						
				B	UGE	08-014882						
				C	UGE	08-014884						
Счетчик	К <sub>T</sub> = 0,5S/1,0 К <sub>сч</sub> = 1 № 31857-06	A1805RALQ-P4GB-DW-4		01163508								

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10	11
17.30	Каб. линия 6 кВ Т17-117 «Кабельная сеть» ОАО «Ленэнерго» (завод «Красный Выборжец»)	ТТ	К <sub>T</sub> = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 300/5 № 25433-07	A	ТЛО-10	12715	RTU325L-E2-512-M2-B2 Госреестр № 37288-08 Зав. № 005867	3600	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Активная	± 1,2	± 5,7
				B	ТЛО-10	12798						
				C	ТЛО-10	12805						
		ТН	К <sub>T</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> =6000/√3/100/√3 № 25475-06	A	UGE	08-014891						
				B	UGE	08-014882						
				C	UGE	08-014884						
Счетчик	К <sub>T</sub> = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 31857-06	A1805RAL-P4GB-DW-4		01225181		Реактивная	± 2,5	± 4,7				
17.31	Каб. линия 6 кВ Т17-19 «Кабельная сеть» ОАО «Ленэнерго» (завод «Красный Выборжец»)	ТТ	К <sub>T</sub> = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 300/5 № 25433-07	A	ТЛО-10	12844	RTU325L-E2-512-M2-B2 Госреестр № 37288-08 Зав. № 005867	3600	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Активная	± 1,2	± 5,7
				B	ТЛО-10	12816						
				C	ТЛО-10	13183						
		ТН	К <sub>T</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> =6000/√3/100/√3 № 25475-06	A	UGE	08-014935						
				B	UGE	08-014932						
				C	UGE	08-014934						
Счетчик	К <sub>T</sub> = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 31857-06	A1805RALQ-P4GB-DW-4		01163473		Реактивная	± 2,5	± 4,7				

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10	11
17.32	Каб. линия 6 кВ Т17-119 «Кабельная сеть» ОАО «Ленэнерго» (завод «Красный Выборжец»)	ТТ	К <sub>T</sub> = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 300/5 № 25433-07	A	ТЛО-10	12752	RTU325L-E2-512-M2-B2 Госреестр № 37288-08 Зав. № 005867	3600	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Активная	± 1,2	± 5,7
				B	ТЛО-10	12853						
				C	ТЛО-10	12825						
		ТН	К <sub>T</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> =6000/√3/100/√3 № 25475-06	A	UGE	08-014935						
				B	UGE	08-014932						
				C	UGE	08-014934						
Счетчик	К <sub>T</sub> = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 31857-06	A1805RAL-P4GB-DW-4		01225142			Реактивная	± 2,5	± 4,7			
17.33	Каб. линия 6 кВ Т17-21 «Кабельная сеть» ОАО «Ленэнерго» (завод «Красный Выборжец»)	ТТ	К <sub>T</sub> = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 300/5 № 25433-07	A	ТЛО-10	13212	RTU325L-E2-512-M2-B2 Госреестр № 37288-08 Зав. № 005867	3600	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Активная	± 1,2	± 5,7
				B	ТЛО-10	12767						
				C	ТЛО-10	13182						
		ТН	К <sub>T</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> =6000/√3/100/√3 № 25475-06	A	UGE	08-014881						
				B	UGE	08-014887						
				C	UGE	08-014888						
Счетчик	К <sub>T</sub> = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 31857-06	A1805RAL-P4GB-DW-4		01225184			Реактивная	± 2,5	± 4,7			

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10	11
17.34	Каб. линия 6 кВ Т17-121 «Кабельная сеть» ОАО «Ленэнерго» (завод «Красный Выборжец»)	ТТ	К <sub>T</sub> = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 300/5 № 25433-07	A	ТЛО-10	12743	RTU325L-E2-512-M2-B2 Госреестр № 37288-08 Зав. № 005867	3600	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Активная	± 1,2	± 5,7
				B	ТЛО-10	12758						
				C	ТЛО-10	12736						
		ТН	К <sub>T</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> =6000/√3/100/√3 № 25475-06	A	UGE	08-014881						
				B	UGE	08-014887						
				C	UGE	08-014888						
Счетчик	К <sub>T</sub> = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 31857-06	A1805RALQ-P4GB-DW-4		01163482		Реактивная	± 2,5	± 4,7				
17.35	Каб. линия 6 кВ Т17-23 «Кабельная сеть» ОАО «Лен- энерго» («Метрополитен» СПб Пл. Ленина)	ТТ	К <sub>T</sub> = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 300/5 № 25433-07	A	ТЛО-10	12791	RTU325L-E2-512-M2-B2 Госреестр № 37288-08 Зав. № 005867	3600	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Активная	± 1,2	± 5,7
				B	ТЛО-10	12785						
				C	ТЛО-10	13222						
		ТН	К <sub>T</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> =6000/√3/100/√3 № 25475-06	A	UGE	08-015125						
				B	UGE	08-015131						
				C	UGE	08-015000						
Счетчик	К <sub>T</sub> = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 31857-06	A1805RAL-P4GB-DW-4		01225146		Реактивная	± 2,5	± 4,7				

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10	11								
17.36	Каб. линия 6 кВ Т17-123 «Кабельная сеть» ОАО «Лен-энерго» («Метрополитен» СПб Пл. Ленина)	ТТ	К <sub>T</sub> = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 300/5 № 25433-07	A	ТЛО-10	13184	RTU325L-E2-512-M2-B2 Госреестр № 37288-08 Зав. № 005867	3600	Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Активная Реактивная	± 1,2 ± 2,5	± 5,7 ± 4,7								
				B	ТЛО-10	12769														
				C	ТЛО-10	12733														
		ТН	К <sub>T</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> =6000/√3/100/√3 № 25475-06	A	UGE	08-015125														
				B	UGE	08-015131														
				C	UGE	08-015000														
		Счетчик	К <sub>T</sub> = 0,5S/1,0 К <sub>сч</sub> = 1 № 31857-06	A1805RALQ-P4GB-DW-4		01163466														
		17.37	Каб. линия 6 кВ Т17-24 Ф-л ЛМЗ ОАО «Силовые машины»	ТТ	К <sub>T</sub> = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 300/5 № 25433-07	A							ТЛО-10	12776	RTU325L-E2-512-M2-B2 Госреестр № 37288-08 Зав. № 005867	3600	Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Активная Реактивная	± 1,2 ± 2,5	± 5,7 ± 4,7
						B							ТЛО-10	12742						
C	ТЛО-10					13189														
ТН	К <sub>T</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> =6000/√3/100/√3 № 25475-06			A	UGE	08-014898														
				B	UGE	08-014894														
				C	UGE	08-014963														
Счетчик	К <sub>T</sub> = 0,5S/1,0 К <sub>сч</sub> = 1 № 31857-06			A1805RALQ-P4GB-DW-4		01163460														

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10	11
17.38	Каб. линия 6 кВ Т17-124 Ф-л ЛМЗ ОАО «Силловые машины»	ТТ	К <sub>T</sub> = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 300/5 № 25433-07	A	ТЛО-10	13185	RTU325L-E2-512-M2-B2 Госреестр № 37288-08 Зав. № 005867	3600	Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Активная Реактивная	± 1,2 ± 2,5	± 5,7 ± 4,7
				B	ТЛО-10	13227						
				C	ТЛО-10	12819						
		ТН	К <sub>T</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> =6000/√3/100/√3 № 25475-06	A	UGE	08-014898						
				B	UGE	08-014894						
				C	UGE	08-014963						
Счетчик	К <sub>T</sub> = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 31857-06	A1805RAL-P4GB-DW-4		01225156								
17.39	Каб. линия 6 кВ Т17-26 Ф-л ЛМЗ ОАО «Силловые машины»	ТТ	К <sub>T</sub> = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 300/5 № 25433-07	A	ТЛО-10	12735	RTU325L-E2-512-M2-B2 Госреестр № 37288-08 Зав. № 005867	3600	Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Активная Реактивная	± 1,2 ± 2,5	± 5,7 ± 4,7
				B	ТЛО-10	13228						
				C	ТЛО-10	12813						
		ТН	К <sub>T</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> =6000/√3/100/√3 № 25475-06	A	UGE	08-014929						
				B	UGE	08-014911						
				C	UGE	08-014915						
Счетчик	К <sub>T</sub> = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 31857-06	A1805RALQ-P4GB-DW-4		01163447								



Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10	11
17.40	Каб. линия 6 кВ Т17-126 Ф-л ЛМЗ ОАО «Силловые машины»	ТТ	К <sub>T</sub> = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 300/5 № 25433-07	A	ТЛО-10	12821	RTU325L-E2-512-M2-B2 Госреестр № 37288-08 Зав. № 005867	3600	Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Активная Реактивная	± 1,2 ± 2,5	± 5,7 ± 4,7
				B	ТЛО-10	12818						
				C	ТЛО-10	12770						
		ТН	К <sub>T</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> =6000/√3/100/√3 № 25475-06	A	UGE	08-014929						
				B	UGE	08-014911						
				C	UGE	08-014915						
Счетчик	К <sub>T</sub> = 0,5S/1,0 К <sub>сч</sub> = 1 № 31857-06	A1805RAL-P4GB-DW-4		01225158								
17.41	Каб. линия 6 кВ Т17-28 Ф-л ЛМЗ ОАО «Силловые машины»	ТТ	К <sub>T</sub> = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 300/5 № 25433-07	A	ТЛО-10	12741	RTU325L-E2-512-M2-B2 Госреестр № 37288-08 Зав. № 005867	3600	Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Активная Реактивная	± 1,2 ± 2,5	± 5,7 ± 4,7
				B	ТЛО-10	12772						
				C	ТЛО-10	12911						
		ТН	К <sub>T</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> =6000/√3/100/√3 № 25475-06	A	UGE	08-014933						
				B	UGE	08-014931						
				C	UGE	08-014892						
Счетчик	К <sub>T</sub> = 0,5S/1,0 К <sub>сч</sub> = 1 № 31857-06	A1805RALQ-P4GB-DW-4		01163459								

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10	11								
17.42	Каб. линия 6 кВ Т17-128 Ф-л ЛМЗ ОАО «Силовые машины»	ТТ	К <sub>T</sub> = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 300/5 № 25433-07	A	ТЛО-10	12907	RTU325L-E2-512-M2-B2 Госреестр № 37288-08 Зав. № 005867	3600	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Активная Реактивная	± 1,2 ± 2,5	± 5,7 ± 4,7								
				B	ТЛО-10	12831														
				C	ТЛО-10	12766														
		ТН	К <sub>T</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 6000/√3/100/√3	A	UGE	08-014933														
				B	UGE	08-014931														
				C	UGE	08-014892														
		Счетчик	№ 25475-06 К <sub>T</sub> = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 31857-06	A1805RAL-P4GB-DW-4		01225148														
		17.43	Каб. линия 6 кВ Т17-29 «Кабельная сеть» ОАО «Ленэнерго» («Мет-рополитен» СТП Пл. Лена) нина)	ТТ	К <sub>T</sub> = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 300/5 № 25433-07	A							ТЛО-10	12843	RTU325L-E2-512-M2-B2 Госреестр № 37288-08 Зав. № 005867	3600	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Активная Реактивная	± 1,2 ± 2,5	± 5,7 ± 4,7
						B							ТЛО-10	12852						
C	ТЛО-10					13221														
ТН	К <sub>T</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 6000/√3/100/√3			A	UGE	08-014958														
				B	UGE	08-014957														
				C	UGE	08-014938														
Счетчик	К <sub>T</sub> = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 31857-06			A1805RALQ-P4GB-DW-4		01163485														

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10	11
17.44	Каб. линия 6 кВ Т17-129 «Кабельная сеть» ОАО «Ленэнер- го» («Метрополитен» СТП Пл. Ленина)	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 300/5 № 25433-07	A	ТЛО-10	12712	RTU325L-E2-512-M2-B2 Госреестр № 37288-08 Зав. № 005867	3600	Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Активная Реактивная	± 1,2 ± 2,5	± 5,7 ± 4,7
				B	ТЛО-10	12797						
				C	ТЛО-10	12811						
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> =6000/√3/100/√3 № 25475-06	A	UGE	08-014958						
				B	UGE	08-014957						
				C	UGE	08-014938						
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 К <sub>сч</sub> = 1 № 31857-06	A1805RAL-P4GB- DW-4		01225161								
17.45	Каб. линия 6 кВ Т17-30 Ф-л. ЛМЗ ОАО «Силловые машины»	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 300/5 № 25433-07	A	ТЛО-10	12801	RTU325L-E2-512-M2-B2 Госреестр № 37288-08 Зав. № 005867	3600	Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Активная Реактивная	± 1,2 ± 2,5	± 5,7 ± 4,7
				B	ТЛО-10	12897						
				C	ТЛО-10	12724						
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> =6000/√3/100/√3 № 25475-06	A	UGE	08-014961						
				B	UGE	08-014964						
				C	UGE	08-014959						
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 К <sub>сч</sub> = 1 № 31857-06	A1805RALQ-P4GB- DW-4		01163488								

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10	11
17.46	Каб. линия 6 кВ Т17-130 Ф-л ЛМЗ ОАО «Силловые машины»	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 300/5 № 25433-07	A	ТЛО-10	12854	RTU325L-E2-512-M2-B2 Госреестр № 37288-08 Зав. № 005867	3600	Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Активная Реактивная	± 1,2 ± 2,5	± 5,7 ± 4,7
				B	ТЛО-10	12719						
				C	ТЛО-10	13654						
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> =6000/√3/100/√3 № 25475-06	A	UGE	08-014961						
				B	UGE	08-014964						
				C	UGE	08-014959						
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 К <sub>сч</sub> = 1 № 31857-06	A1805RAL-P4GB-DW-4		01225185								
17.47	Каб. линия 6 кВ Т17-41 ОАО «ЛОМО»	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 300/5 № 25433-07	A	ТЛО-10	12877	RTU325L-E2-512-M2-B2 Госреестр № 37288-08 Зав. № 005867	3600	Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Активная Реактивная	± 1,2 ± 2,5	± 5,7 ± 4,7
				B	ТЛО-10	12830						
				C	ТЛО-10	12837						
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> =6000/√3/100/√3 № 25475-06	A	UGE	08-014954						
				B	UGE	08-014956						
				C	UGE	08-014955						
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 К <sub>сч</sub> = 1 № 31857-06	A1805RALQ-P4GB-DW-4		01163454								

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10	11
17.48	Каб. линия 6 кВ Т17-141 Резерв	ТТ	К <sub>T</sub> = 0,2S К <sub>ТТ</sub> = 600/5 № 36307-07	A	ТОЛ-10-IM	21772	RTU325L-E2-512-M2-B2 Госреестр № 37288-08 Зав. № 005867	7200	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Активная	± 1,0	± 2,9
				B	ТОЛ-10-IM	21773						
				C	ТОЛ-10-IM	21774						
		ТН	К <sub>T</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> =6000/√3/100/√3 № 25475-06	A	UGE	08-014954						
				B	UGE	08-014956						
				C	UGE	08-014955						
Счетчик	К <sub>T</sub> = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 31857-06	A1805RAL-P4GB-DW-4		01225139								
17.49	Каб. линия 6 кВ фидер стнда яч. 42 Ф-л ЛМЗ ОАО «Силовые машины»	ТТ	К <sub>T</sub> = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 300/5 № 30709-07	A	ТЛП-10-2	5018	RTU325L-E2-512-M2-B2 Госреестр № 37288-08 Зав. № 005867	3600	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Активная	± 1,2	± 5,7
				B	ТЛП-10-2	5023						
				C	ТЛП-10-2	4929						
		ТН	К <sub>T</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> =6000/√3/100/√3 № 25475-06	A	UGE	08-014927						
				B	UGE	08-014923						
				C	UGE	08-014924						
Счетчик	К <sub>T</sub> = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 31857-06	A1805RAL-P4GB-DW-4		01225137								

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10	11
17.50	ТМН Стенда РУСН-6 кВ III с. яч. 61 Ф-л ЛМЗ ОАО «Силловые машины»	ТТ	К <sub>T</sub> = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 100/5 № 25433-11	A	ТЛО-10	36571	RTU325L-E2-512-M2-B2 Госреестр № 37288-08 Зав. № 005867	1200	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Активная Реактивная	± 1,2 ± 2,5	± 5,7 ± 4,7
				B	ТЛО-10	36573						
				C	ТЛО-10	36572						
		ТН	К <sub>T</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> =6000/√3/100/√3 № 25475-06	A	UGE	08-014940						
				B	UGE	08-014942						
				C	UGE	08-014950						
Счетчик	К <sub>T</sub> = 0,5S/1,0 К <sub>сч</sub> = 1 № 31857-06	A1805RAL-P4GB-DW-4		01225144								
17.59	КЛ-6 кВ стенд яч. 40	ТТ	К <sub>T</sub> = 0,2S К <sub>ТТ</sub> = 4000/5 № 38611-08	A	IGDW	08-016154	RTU325L-E2-512-M2-B2 Госреестр № 37288-08 Зав. № 005867	48000	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Активная Реактивная	± 0,6 ± 1,1	± 2,1 ± 2,3
				B	IGDW	08-016161						
				C	IGDW	08-016153						
		ТН	К <sub>T</sub> = 0,2 К <sub>ТН</sub> =6000/√3/100/√3 № 25475-06	A	UGE	08-035670						
				B	UGE	08-035668						
				C	UGE	08-035669						
Счетчик	К <sub>T</sub> = 0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> = 1 № 31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4		01220105								

Примечания:

1. Характеристики погрешности ИИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовая);

2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95;

3. Нормальные условия:

параметры сети: напряжение (0,98 - 1,02)  $U_{ном}$ ; ток (1 - 1,2)  $I_{ном}$ ,  $\cos\varphi = 0,87$  инд.; температура окружающей среды (18 – 25) °С.

4. Рабочие условия:

параметры сети: напряжение (0,9 - 1,1)  $U_{ном}$ ; ток (0,02 - 1,2)  $I_{ном}$ ; 0,5 инд.  $\leq \cos\varphi \leq 0,8$  емк.

допускаемая температура окружающей среды для измерительных трансформаторов от минус 60 °С до 40°С, для счетчиков от минус 40 °С до 65 °С; для УСПД от минус 10 °С до 55 °С.

5. Погрешность в рабочих условиях указана для  $\cos\varphi = 0,5$  инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от 10°С до 35°С.

6. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2001, счетчики электроэнергии по ГОСТ Р 52323-2005 в режиме измерения активной электроэнергии и ГОСТ Р 52425-2005, ГОСТ 26035-83 в режиме измерения реактивной электроэнергии;

7. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные (см. п. 6 Примечаний) утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 2. Замена оформляется актом в установленном в ОАО «ТГК-1» порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Надежность применяемых в системе компонентов:

- в качестве показателей надежности измерительных трансформаторов тока и напряжения, в соответствии с ГОСТ 1983-2001 и ГОСТ 7746-2001, определены средний срок службы и средняя наработка на отказ;
- электросчетчик – среднее время наработки на отказ не менее  $T_0 = 120\ 000$  ч., время восстановления работоспособности  $T_B = 24$  ч.;
- устройство сбора и передачи данных типа RTU-325L – среднее время наработки на отказ не менее  $T_0 = 100\ 000$  ч., среднее время восстановления работоспособности  $T_B = 24$  ч.;

Оценка надежности АИИС КУЭ в целом:

$K_{Г\_АИИС} = 0,427459$  – коэффициент готовности;

$T_{0\_ИК (АИИС)} = 538$  ч. – среднее время наработки на отказ.

Надежность системных решений:

- Применение конструкции оборудования и электрической компоновки, отвечающих требованиям ИЕС – Стандартов;
- Стойкость к электромагнитным воздействиям;
- Ремонтопригодность;
- Программное обеспечение отвечает требованиям ISO 9001;
- Функции контроля процесса работы и средства диагностики системы;
- Резервирование электропитания оборудования системы.

Регистрация событий:

- журнал событий счетчика:
  - параметрирование;
  - пропадание напряжения;
  - коррекция времени в счетчике.
- журнал событий ИВКЭ:
  - параметрирование;
  - пропадание напряжения;
  - коррекция времени в УСПД.
- журнал событий ИВК:
  - даты начала регистрации измерений;
  - перерывы электропитания;
  - программные и аппаратные перезапуски;
  - установка и корректировка времени;
  - переход на летнее/зимнее время;
  - нарушение защиты ИВК;
  - отсутствие/довосстановление данных с указанием точки измерений и соответствующего интервала времени.

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - электросчетчиков;
  - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
  - испытательных коробок;
  - УСПД;
  - сервера БД;
- защита информации на программном уровне:
  - результатов измерений при передаче информации (возможность использования цифровой подписи);
  - установка пароля на счетчик;
  - установка пароля на промконтроллер (УСПД);
  - установка пароля на сервер БД.

Глубина хранения информации:

- электросчетчик – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях – не менее 30 дней; при отключении питания – не менее 35 суток;
- ИВКЭ – суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу – не менее 35 дней; при отключении питания – не менее 35 суток;
- ИВК – хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений – не менее 3,5 лет.

### **Знак утверждения типа**

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Выборгской ТЭЦ-17 филиала «Невский» ОАО «ТГК-1».



### Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ Выборгской ТЭЦ-17 филиала «Невский» ОАО «ТГК-1» определяется проектной документацией на систему. В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений.

Комплектность АИИС КУЭ Выборгской ТЭЦ-17 филиала «Невский» ОАО «ТГК-1» представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Комплектность АИИС КУЭ Выборгской ТЭЦ-17 филиала «Невский» ОАО «ТГК-1»:

Наименование	Количество
Трансформаторы тока проходные ТПЛ-20	6 шт.
Преобразователи тока измерительные оптические NXCT-F3	1 шт.
Трансформаторы тока ТПЛ-20-1	3 шт.
Трансформаторы тока GSR 550/420	6 шт.
Трансформаторы тока GIF 36	3 шт.
Трансформаторы тока ТВ-110	3 шт.
Трансформаторы тока GIF 40,5	9 шт.
Трансформаторы тока ТЛО-10	108 шт.
Трансформаторы тока ТОЛ-10-ИМ	3 шт.
Трансформаторы тока ТЛП-10-2	3 шт.
Трансформаторы тока IGD	3 шт.
Трансформаторы напряжения UGE	69 шт.
Трансформаторы напряжения VEF	9 шт.
Трансформаторы напряжения серии ЗНОЛ.06	3 шт.
Трансформаторы напряжения ОТЕФ 126	3 шт.
Трансформаторы напряжения GEF 40,5	6 шт.
Трансформаторы напряжения НАМИ-110	3 шт.
Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800	51 шт.
Устройство сбора и передачи данных RTU-325L	1 шт.
Сервер базы данных	1 шт.
АРМ оператора	1 шт.
Методика поверки	1 шт.
Руководство по эксплуатации	1 шт.

### Поверка

Осуществляется по документу МП 51537-12 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Выборгской ТЭЦ-17 филиала «Невский» ОАО «ТГК-1». Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в сентябре 2012 г.

Средства поверки – по НД на измерительные компоненты:

- ТТ – по ГОСТ 8.217-2003 «Государственная система обеспечения единства измерений. Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- ТН – по ГОСТ 8.216-88 «Государственная система обеспечения единства измерений. Трансформаторы напряжения. Методика поверки» и/или по МИ 2845-2003 «ГСИ Измерительные трансформаторы напряжения  $6\sqrt{3}\dots 35$  кВ. Методика проверки на месте эксплуатации», МИ 2925-2005 «Измерительные трансформаторы напряжения  $35\dots 330/\sqrt{3}$  кВ. Методика проверки на месте эксплуатации с помощью эталонного делителя»;

- Счетчики типа Альфа А1800 – в соответствии с документом МП-2203-0042-2006 «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева» 19 мая 2006 г. – для счетчиков по Госреестр № 31857-06; в соответствии с документом «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки ДЯИМ.411152.018 МП», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2011 г. – для счетчиков по Госреестр № 31857-11;
- Устройство сбора и передачи данных типа RTU-325L – в соответствии с документом «Устройство сбора и передачи данных RTU-325 и RTU-325L. Методика поверки ДЯИМ.466.453.005МП», утвержденным ГЦИ СИ ФГУП ВНИИМС в 2008 году;
- средства измерений по МИ 3195-2009 «Государственная система обеспечения единства измерений мощность нагрузки трансформаторов напряжения без отключения цепей. Методика выполнения измерений»;
- средства измерений МИ 3196-2009 «Государственная система обеспечения единства измерений вторичная нагрузка трансформаторов тока без отключения цепей. Методика выполнения измерений»;
- радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS)), номер в Государственном реестре средств измерений № 27008-04;
- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками системы и с ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01.

#### **Сведения о методиках (методах) измерений**

Метод измерений изложен в Эксплуатационной документации, шифр ПЭ-152-72-СА-101 на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Выборгской ТЭЦ-17 филиала «Невский» ОАО «ТГК-1».

#### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Выборгской ТЭЦ-17 филиала «Невский» ОАО «ТГК-1»**

1. ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения».
2. ГОСТ 1983-2001 «Трансформаторы напряжения. Общие технические условия».
3. ГОСТ 7746-2001 «Трансформаторы тока. Общие технические условия».
4. ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».
5. ГОСТ Р 52323-2005 (МЭК 62053-22:2003) «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S».
6. ГОСТ Р 52425-2005 (МЭК 62053-23:2003) «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии».
7. ГОСТ 34.601-90 «Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания».
8. Эксплуатационная документация, шифр ПЭ-152-72-СА-101 на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Выборгской ТЭЦ-17 филиала «Невский» ОАО «ТГК-1».

**Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

Осуществление торговли и товарообменных операций.

**Заявитель:**

Общество с ограниченной ответственностью «М-ПРО»  
(ООО «М-ПРО»)

Юридический адрес:

199004, Санкт-Петербург,  
5-я линия В.О., д. 42, Лит. А, пом.26Н.

Почтовый адрес:

199155, Санкт-Петербург,  
ул. Уральская, д.1, корп.2, Лит. А, пом.331.  
тел./факс: (812) 318-11-95

**Изготовитель:**

Открытое акционерное общество «Электроцентрмонтаж»  
(ОАО «ЭЦМ»)

Юридический адрес:

121059, Москва,  
Бережковская наб., д. 18А

Фактический адрес:

197101, Санкт-Петербург,  
ул. Чапаева, д.16, Лит. А  
тел. +7(812)449-23-41

**Испытательный центр:**

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»)

Юридический адрес:

119361, г. Москва  
ул. Озерная, д. 46  
тел./факс: 8(495) 437-55-77

Регистрационный номер аттестата аккредитации государственного центра испытаний средств измерений № 30004-08 от 27.06.2008 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф. В. Булыгин

М.п.            «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2012 г.