

«Согласовано»
Директор ГЦИ СИ- ФГУ
«Самарский ЦСМ»
Е.А.Стрельников

02.02.06.г

Описание

Система измерительно-информационная автоматизированная коммерческого учета электрической энергии ЗАО «Средневожское энергосбытовое предприятие» для электроснабжения ОАО «Криолит»	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>31332-06</u> Взамен № _____
--	---

Изготовлена по ГОСТ 22261-94 и технической документации ЗАО «Промсервис М» г.Самара. Заводской №02

Назначение и область применения

Система измерительно-информационная автоматизированная коммерческого учета электрической энергии ЗАО «Средневожское энергосбытовое предприятие» для электроснабжения ОАО «Криолит» (далее АИИС КУЭ ОАО «Криолит») зав №02

предназначена для измерения и учета электрической энергии, а также автоматического сбора, накопления, обработки, хранения и отображения информации о параметрах энергопотребления и передачи и обмена данными со следующими системами:

- ИАСУ КУ НП «АТС»,
- филиал ОАО «СО-ЦДУ ЕЭС» ОДУ Урала,
- филиал ОАО «СО-ЦДУ ЕЭС» Оренбургское РДУ,
- смежные субъекты.

Данные также используются для решения технических, технико-экономических и статистических задач на предприятии.

Описание

Принцип действия АИИС КУЭ ОАО «Криолит» состоит в измерении параметров, характеризующих электропотребление ОАО «Криолит». АИИС КУЭ ОАО «Криолит» комплектуется из серийно выпускаемых агрегатных средств измерений, внесенных в Государственный реестр средств измерений. Преобразование выходных сигналов измерительных трансформаторов в цифровую форму, вычислительные функции учета электрической энергии выполняются многофункциональными микропроцессорными счетчиками электрической энергии с цифровыми выходными. Для подключения счетчиков с цифровым интерфейсом RS-485, в системе используются коммуникаторы. Дальнейший сбор, обработку и хранение информации о потреблении /расходе электроэнергии осуществляют УСПД- контроллеры типа ВЭП 01.. Представление информации по всем счетчикам обеспечивают компьютеры с программным обеспечением, представляющие собой автоматизированные рабочие места (АРМ) отдела главного энергетика.

Структурная схема сбора и передачи информации АИИС КУЭ ОАО «Криолит» представлена на рисунке 1.

Система состоит из 4 ИК - коммерческий учет.

ИК АИИС КУЭ ОАО «Криолит» включают в себя следующие технические компоненты:
В качестве первичных преобразователей напряжения и тока в ИК использованы:

- Измерительные трансформаторы напряжения ТН по ГОСТ 1983-01(НАМИ-10 класс точности 0,5, ГР № 11094-87)
- Измерительные трансформаторы тока ТТ по ГОСТ 7746-01 типа ТЛМ-10-УЗ класса точности 0,5 ГР№ 2473-05, ТЛК-10-УЗ .класса точности 0,5, ГР № 9143-01
- Многофункциональные микропроцессорные счетчики электрической энергии с цифровыми выходными интерфейсами по ГОСТ30206-94,ГОСТ 302207-94 типа:ЦЭ 6850 класс точности 0,2S/0,5 , ГР№20176-04 ;
- Устройство сбора и передачи данных –контроллер ВЭП 01; ГР№. ГР№25556-03

Для обеспечения синхронных измерений , поддерживает единое системное время.. Система обеспечения единого времени (СОЕВ) реализована на приборе спутниковой связи GPS и корректирует системное время контроллера .Допускаемая абсолютная погрешность отсчета астрономического времени на интервале одни сутки составляет ± 5 с.

Перечень ИК АИИС КУЭ ОАО «Криолит», наименование объекта потребителя, линии и ячейки , типы счетчиков, ТТ, ТН, классов точности, заводские номера для каждого ИК АИИС КУЭ ОАО «Криолит» приведен в Приложении А .

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ АИИС КУЭ

Основные технические характеристики АИИС КУЭ приведены в таблице №1
Таблица №1.

№№	Наименование характеристики	Значение
1	Число измерительных каналов АИИС	4
2	Диапазон первичного тока (I_1) для ИК №№ 1,2	75...1500 А
3	Диапазон первичного тока (I_1) для ИК №№ 3,4	7,5...150 А
4	Диапазон вторичного тока (I_2) для ИК №№ 1-4	0,25...6 А
5	Диапазон первичного напряжения (U_1) для ИК №№ 1-4	1200...6000 В
6	Диапазон вторичного напряжения (U_2) для ИК №№ 1-4	20...100 В
7	Диапазон мощности нагрузки ТТ для ИК №№1-4 при номинальной 10 ВА	2,5...10 ВА
8	Диапазон мощности нагрузки ТН для ИК №№1,2,3 при номинальной 75 ВА	18,75...75 ВА
9	Падение напряжения на соединении ТН со счетчиком для всех ИК, не более	0,25 %
10	Коэффициент мощности активной $\cos \varphi$ (реактивной $\sin \varphi$)	0,8(0,6)...1,0

11	Доверительные границы относительной погрешности измерения количества активной электрической энергии для ИК №№ 1-4 при первичном токе сети $I_i=0,05 \cdot I_{ном}$ ($0,8 \geq \cos \varphi \geq 1,0$) при первичном токе сети $I_i=0,2 \cdot I_{ном}$ ($0,8 \geq \cos \varphi \geq 1,0$) при первичном токе сети $I_i=1,0 \cdot I_{ном}$ ($0,8 \geq \cos \varphi \geq 1,0$) при первичном токе сети $I_i=1,2 \cdot I_{ном}$ ($0,8 \geq \cos \varphi \geq 1,0$)	$\pm (1,82...2,86)\%$ $\pm (1,05...1,58)\%$ $\pm (0,85...1,21)\%$ $\pm (0,85...1,21)\%$
12	Доверительные границы относительной погрешности измерения количества реактивной электрической энергии для ИК №№ 1-4 при первичном токе сети $I_i=0,05 \cdot I_{ном}$ ($0,6 \geq \sin \varphi \geq 1,0$) при первичном токе сети $I_i=0,2 \cdot I_{ном}$ ($0,6 \geq \sin \varphi \geq 1,0$) при первичном токе сети $I_i=1,0 \cdot I_{ном}$ ($0,6 \geq \sin \varphi \geq 1,0$) при первичном токе сети $I_i=1,2 \cdot I_{ном}$ ($0,6 \geq \sin \varphi \geq 1,0$)	$\pm (2,6...4,9)\%$ $\pm (1,8...2,8)\%$ $\pm (1,7...2,3)\%$ $\pm (1,7...2,3)\%$

Абсолютная погрешность хода системных часов с учетом коррекции по GPS ± 5 с
 Предел допускаемой относительной погрешности передачи и обра ботки данных $\pm 0,001\%$

АИИС КУЭ ОАО «Криолитг» максимально автоматизирована и обеспечивает автоматическое выполнение следующих функций:

- хранение информации в счетчиках
- сбор информации со счетчиков и УСПД и хранение ее в единой базе данных,
- расчетные задачи с полученной информацией,
- обмен информацией с другими системами сбора информации,
- ведение базы данных заданной глубины хранения ,содержащей ,кроме принятой и расчетной информации ,нормативно-справочную информацию по предприятиям и объектам, входящим в систему , не более..... 35 суток,
- цикличность сбора результатов измерений и состояний средств измерений,интервал30 минут
- автоматизированный доступ к информации с удаленных ПЭВМ, входящих в состав системы, к серверу в соответствии с правами доступа,
- формирование различных типов отчетов в виде любых форм, требуемых пользователю, отображение на дисплее и печать информации в виде графиков, таблиц и диаграмм с возможностями анализа отображаемой информации,
- коррекция текущего времени 1раз в сутки
- защита информации от несанкционированного доступа при параметрировании счетчика.....реализована с помощью пароля
- защита информации от несанкционированного доступа при конфигурировании и инастройке АИИС.....реализована с помощью пароля
- защита передачи информации от несанкционированного доступа от счетчика в сервер ИВК.....реализована с помощью пароля
- имеется резервное электрическое питание счетчиков электрической энергии
- предусмотрена возможность считывания информации со счетчика автономным способом,
- предусмотрена возможность визуального контроля информации на счетчике,
- глубина хранения результатов измерений, состояния объектов в Сервере..... не менее 3.5лет

в Сервере..... не менее 3.5лет

Показатели надежности системы ,не хуже:

Счетчики-ЦЭ 6850.

-среднее время восстановления и средняя наработка до отказа.

-средняя наработка на отказ- не менее 35000 часов,

среднее время восстановления – не более 7 суток

Промконтроллер ВЭП 01.

-средняя наработка на отказ- не менее 35000 часов,

-среднее время восстановления – не более 24 часов

Для трансформаторов тока и напряжения в соответствии с ГОСТ 7746-2001 и 1983-2001

-средняя наработка на отказ – не менее 40000 часов

-средний срок службы –30лет

.СОЕВ.

-коэффициент готовности- не хуже 0,95,

-среднее время восстановления не более -168 часов

ИВК.

-среднее время восстановления не более -1 часа,

-коэффициент готовности не менее-0,99

Канал связи между ИИК и ИВКЭ:

- выделенная линия связи обеспечивающая скорость передачи не менее 9600 бит/с и коэффициент готовности не хуже 0,95

Показатели надежности системы ,не хуже:

Счетчики-ЦЭ 6850. В качестве показателей надежности счетчиков выбираются

-среднее время восстановления и средняя наработка до отказа.

-средняя наработка на отказ- не менее 35000 часов,

среднее время восстановления – не более 7 суток

Промконтроллер ВЭП 01.

-средняя наработка на отказ- не менее 35000 часов,

-среднее время восстановления – не более 24 часов

Для трансформаторов тока и напряжения в соответствии с ГОСТ 7746-2001 и 1983-2001

-средняя наработка на отказ – не менее 40000 часов

-средний срок службы –30лет

.СОЕВ.

-коэффициент готовности- не хуже 0,95,

-среднее время восстановления не более -168 часов

Канал связи между ИИК и ИВКЭ:

- выделенная линия связи обеспечивающая скорость передачи не менее 9600 бит/с и коэффициент готовности не хуже 0,95

Срок службы системы –не менее 20 лет

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульных листах эксплуатационной документации системы типографским способом.

Комплектность

В комплект АИИС КУЭ ОАО «КРИОЛИТ» входят

Наименование компонента системы	Количество	Примечание
Трансформаторы тока типа: ТЛМ-10-1УЗ ТЛК-10-5 УЗ	2шт- кл.т 0,5 2шт- т 0,5	ГРН _№ 2473-05 ГРН _№ 9143-01
Трансформаторы напряжения типа: НАМИ-10	4 шт-кл.т 0,5	ГРН _№ 11094-87
Электросчетчики: ЦЭ 6850	4шт-кл т 0,2S/0,5	ГРН _№ 20176-04
УСПД - серии ВЭП 01	2 шт.	ГРН _№ 25556-03
- сервер сбора данных; -ЖК монитор Mitsubishi ; -источник бесперебойного питания (ИБП) APC UPS 1000 VA ; -проводной модем для выделенных линий ZyXEL U-336S; -модем сотовой связи стандарта GSM 900/1800 MC-35i Terminal Siemens. Рабочая станция АРМ оператора системы в составе: системный блок P4/2,6 GHz/256Mb RAM/80Gb, HDD/CD/LAN/k&m/WinXP, ЖК монитор Mitsubishi , программное обеспечение: « VEP_Client 4.0», -«Energy 1.3		Руководство пользователя Техническая документация

Эксплуатационная документация: Паспорт на ТТ, Паспорт на ТН, Паспорт на счетчик, Паспорт на контроллер ВЭП-01.	Экз- в соответствии с количеством ТТ Экз- в соответствии с количеством ТН Экз- в соответствии с количеством счетчиковТТ Экз
Руководство по эксплуатации АИИС КУЭ ОАО «КРИОЛИТ»., Методика поверки АИИС КУЭ ОАО «КРИОЛИТ».	1 экз 1 экз
Формуляр АИИС КУЭ ОАО «КРИОЛИТ».	1 экз

Поверка

Поверка системы измерительно-информационной автоматизированной коммерческого учета электрической энергии ЗАО «Средневожское энергосбытовое предприятие» для электроснабжения ОАО «Криолит» в соответствии с документом о поверке "Методика поверки МП 4222-02-6316100429- 2005", разработанной ЗАО «Промсервис М» и утвержденной ГЦИ СИ- ФГУ «Самарский ЦСМ» 01.10.2005 г

Межповерочный интервал – 4 года.

Оборудование и вспомогательные средства ,используемые при поверке

Персональный компьютер в комплекте с ПО MeterLink 3.3.1 и оптическим щупом .

Секундомер СоСпр 2 δ-2,(0-60 мин),2 кл.т

Термометр лабораторный ТЛ-4 по ГОСТ 2045-71

Диапазон измерений (- 50...+100)°С, класс точности 0,1, цена деления 0,1°С

Барометр –анероид, БАММ Относительная погрешность ±5%;
 Атмосферное давление 80...106 кПа

Психрометр М-4 М класс точности 2,0

Приемник радиосигналов точного времени

Нормативные и технические документы

1. ГОСТ 22261-94 "Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия".
2. Система измерительно-информационная автоматизированная коммерческого учета электрической энергии АИИС КУЭ ЗАО «СРЕДНЕВОЛЖСКОЕ ЭНЕРГОСБЫТОВОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ» для электроснабжения ОАО «КРИОЛИТ» на базе контроллера «ВЭП-01». Технорабочий проект. ПССД.ПК.424347.001 ПЗ
3. Автоматизированные системы контроля и учета электроэнергии и мощности. Основные метрологические характеристики. Общие требования. — М.: РАО «ЕЭС России», 1998
4. ГОСТ 7746-01 «Трансформаторы тока. Общие технические условия.
5. ГОСТ 1983-01 «Трансформаторы напряжения. Общие технические условия
6. ГОСТ 30206-94 «Межгосударственный стандарт. «Статические счетчики ватт-часов активной энергии переменного тока (класс точности 0,2S и 0,5S)
7. МИ 2439-97 ГСИ Метрологические характеристики измерительных систем. Номенклатура. Принципы регламентации, определения и контроля.
8. ГОСТ Р 8.596-02. «Метрологическое обеспечение систем».

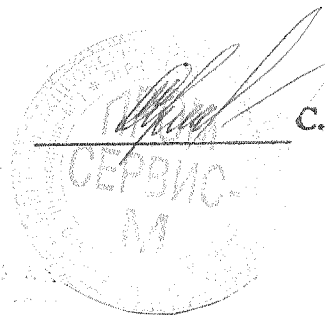
Заключение

Тип системы измерительно-информационной автоматизированной коммерческого учета электрической энергии ЗАО «СРЕДНЕВОЛЖСКОЕ ЭНЕРГОСБЫТОВОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ» для электроснабжения ОАО «КРИОЛИТ» утверждён с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при изготовлении и в эксплуатации

Изготовитель:

Ген. Директор ЗАО «Промсервис М»

ЗАО «Промсервис М»
443068, г. Самара. ЗАО «Промсервис М»
ул. Конноармейская, 13



С.Н.Зинченко

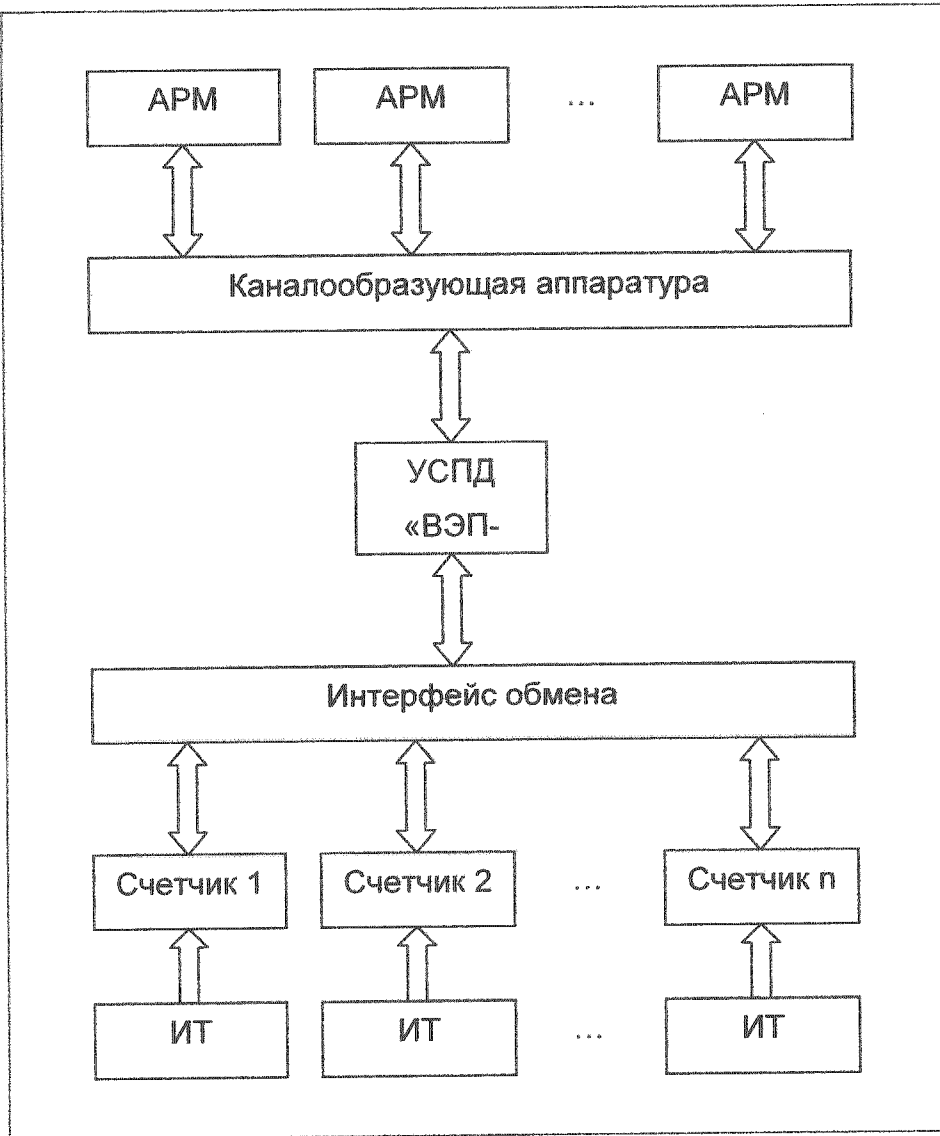


Рисунок 1. Структурная схема АИИС КУЭ.

ПРИЛОЖЕНИЕ А: Таблица соответствия присоединений счетчиков, Т/Т, Т/Н и их классов точности на ОАО "КРИОЛИТ"

Номер ИК	Канал учета			Модель счетчика	Класс точности счетчика	Зав. № счетчика	Трансф. тока			Трансф. напряжения			Цены напряжения	
	расположение	2	3				Тип Т/Т	№ Т/Т	Номинал	Класс точности	Тип Т/Н	№ Т/Н	Номинал	Класс точности
1							7	8	9	10	11	12	13	14
1	I III-1	яч-3 ввод-1 гр-1 бкВ	Актив.	ЦЭ6850	0,2S 0.5	05535800454	ТJM-10-1У3	00390, 00335	1500/5	НАМИ Т-10	0653	6000/100	КВВГ 2,5 мм2	0.15%
			Реакт.											
2		яч-4 ввод-2 гр-2 бкВ	Актив.	ЦЭ6850	0,2S 0.5	05535800475	ТJM-10-1У3	00392, 00351	1500/5	НАМИ Т-10	0634	6000/100	КВВГ 2,5 мм2	0.15%
			Реакт.											
3	PI-1	Ф №61 яч №11 бкВ	Актив.	ЦЭ6850	0,2S 0.5	05535800760	ТJIK-10-5У3	15589, 13563	150/5	НАМИ Т-10	0611	6000/100	КВВГ 2,5 мм2	0.20%
			Реакт.											
4		Ф №111 яч №15 бкВ	Актив.	ЦЭ6850	0,2S 0.5	05535800494	ТJIK-10-5У3	13564, 15582	150/5	НАМИ Т-10	0673	6000/100	КВВГ 2,5 мм2	0.20%
			Реакт.											

ПРИЛОЖЕНИЕ Г: Расчет предела допускаемой погрешности ИК на ОАО "КРИОЛИТ"

наименование объекта учета (контролируемого присоединения)	Первичный ток, % от номинального	Cosφ	Составляющие погрешности ИК														Погрешность ИК	
			dJ, %	qJ, мин.	dU, %	qU, мин.	dφ, %		dJL, %	dс.о, %		dсf, %	dс.nU, %		dW, %			
							акт.	реакт.		акт.	реакт.		акт.	реакт.		акт.	реакт.	
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
		0.5	1.5	90	0.5	20	4.17	1.72	0.25	0.5	0.5	0.1	0.2	1.0	1.0	5.07	2.71	
	5	0.6	1.5	90	0.5	20	3.56	2.01	0.25	0.5	0.5	0.1	0.2	1.0	1.0	4.48	2.94	
		0.7	1.5	90	0.5	20	2.73	2.62	0.25	0.5	0.5	0.1	0.2	1.0	1.0	3.70	3.48	
		0.8	1.5	90	0.5	20	2.01	3.56	0.25	0.5	0.5	0.1	0.2	1.0	1.0	3.09	4.38	
		0.9	1.5	90	0.5	20	1.66	4.31	0.25	0.4	0.5	0.06	0.2	0.8	1.0	2.73	5.13	
		1	1.5	90	0.5	20	0.00		0.25	0.4	0.5	0.06	0.2	0.8		2.03		
	20	0.5	0.75	45	0.5	20	2.47	0.82	0.25	0.3	0.5	0.1	0.2	0.6	1.0	3.01	1.92	
		0.6	0.75	45	0.5	20	1.90	1.07	0.25	0.3	0.5	0.1	0.2	0.6	1.0	2.46	2.06	
		0.7	0.75	45	0.5	20	1.46	1.40	0.25	0.3	0.5	0.1	0.2	0.6	1.0	2.06	2.29	
		0.8	0.75	45	0.5	20	1.07	1.90	0.25	0.3	0.5	0.1	0.2	0.6	1.0	1.75	2.69	
		0.9	0.75	45	0.5	20	0.69	2.95	0.25	0.2	0.5	0.06	0.2	0.4	1.0	1.39	3.66	
	100	1	0.75	45	0.5	20	0.00		0.25	0.2	0.5	0.06	0.2	0.4		1.16		
		0.5	0.5	30	0.5	20	1.81	0.60	0.25	0.3	0.5	0.1	0.2	0.6	1.0	2.29	1.73	
		0.6	0.5	30	0.5	20	1.39	0.78	0.25	0.3	0.5	0.1	0.2	0.6	1.0	1.91	1.82	
		0.7	0.5	30	0.5	20	1.07	1.02	0.25	0.3	0.5	0.1	0.2	0.6	1.0	1.63	1.96	
		0.8	0.5	30	0.5	20	0.78	1.39	0.25	0.3	0.5	0.1	0.2	0.6	1.0	1.42	2.22	
	120	0.9	0.5	30	0.5	20	0.51	2.16	0.25	0.2	0.5	0.06	0.2	0.4	1.0	1.13	2.86	
		1	0.5	30	0.5	20	0.00		0.25	0.2	0.5	0.06	0.2	0.4		0.99		
		0.5	0.5	30	0.5	20	1.81	0.60	0.25	0.3	0.5	0.1	0.2	0.6	1.0	2.29	1.73	
		0.6	0.5	30	0.5	20	1.39	0.78	0.25	0.3	0.5	0.1	0.2	0.6	1.0	1.91	1.82	
		0.7	0.5	30	0.5	20	1.07	1.02	0.25	0.3	0.5	0.1	0.2	0.6	1.0	1.63	1.96	
	120	0.8	0.5	30	0.5	20	0.78	1.39	0.25	0.3	0.5	0.1	0.2	0.6	1.0	1.42	2.22	
		0.9	0.5	30	0.5	20	0.51	2.16	0.25	0.2	0.5	0.06	0.2	0.4	1.0	1.13	2.86	
		1	0.5	30	0.5	20	0.00		0.25	0.2	0.5	0.06	0.2	0.4		0.99		

яч-3 ввод-1 тр-1 кв;
яч-4 ввод-2 тр-2 кв;
ф №61 яч №11 кв;
ф №11 яч №15 кв

ПРИЛОЖЕНИЕ Е: Расчет предела фактической погрешности ИК на ОАО "КРИОЛИТ"

№ ИК	наименование объекта учета (контролируемого присоединения)	Первичный ток, % от номинального	Созф	Составляющие погрешности ИК.												Погреш И				
				d _У , %	Q _У , мин.	d _У , %	Q _У , мин.	d _{ср} , %	d _{ср} , %	d _{ср} , %	d _{ср} , %	d _{ср} , %	d _{ср} , %	d _{ср} , %	d _{ср} , %					
2	ИЧ-4 ввод-2 ТР-2 6кВ	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
				-0,45	15	-0,30	9	0,79	0,33	0,15	0,5	0,5	0,1	0,2	0,5	0,1	0,2	1,0	1,0	1,65
				-0,45	15	-0,30	9	0,68	0,38	0,15	0,5	0,5	0,1	0,2	0,5	0,1	0,2	1,0	1,0	1,58
				-0,45	15	-0,30	9	0,52	0,50	0,15	0,5	0,5	0,1	0,2	0,5	0,1	0,2	1,0	1,0	1,51
				-0,45	15	-0,30	9	0,38	0,68	0,15	0,5	0,5	0,1	0,2	0,5	0,1	0,2	1,0	1,0	1,46
				-0,45	15	-0,30	9	0,31	0,82	0,15	0,4	0,5	0,06	0,2	0,5	0,06	0,2	0,8	1,0	1,23
				-0,45	15	-0,30	9	0,00		0,15	0,4		0,06	0,2	0,5	0,06	0,2	0,8	1,0	1,18
				-0,32	8	-0,30	9	0,60	0,20	0,15	0,3	0,5	0,1	0,2	0,5	0,1	0,2	0,6	1,0	1,14
				-0,32	8	-0,30	9	0,47	0,26	0,15	0,3	0,5	0,1	0,2	0,5	0,1	0,2	0,6	1,0	1,06
				-0,32	8	-0,30	9	0,36	0,34	0,15	0,3	0,5	0,1	0,2	0,5	0,1	0,2	0,6	1,0	1,01
				-0,32	8	-0,30	9	0,26	0,47	0,15	0,3	0,5	0,1	0,2	0,5	0,1	0,2	0,6	1,0	0,97
				-0,32	8	-0,30	9	0,17	0,72	0,15	0,2	0,5	0,06	0,2	0,5	0,06	0,2	0,4	1,0	0,77
				-0,32	8	-0,30	9	0,00		0,15	0,2		0,06	0,2	0,5	0,06	0,2	0,4	1,0	0,74
				-0,24	4	-0,30	9	0,45	0,18	0,15	0,3	0,5	0,1	0,2	0,5	0,1	0,2	0,6	1,0	1,02
				-0,24	4	-0,30	9	0,38	0,21	0,15	0,3	0,5	0,1	0,2	0,5	0,1	0,2	0,6	1,0	0,99
				-0,24	4	-0,30	9	0,29	0,28	0,15	0,3	0,5	0,1	0,2	0,5	0,1	0,2	0,6	1,0	0,96
				-0,24	4	-0,30	9	0,21	0,38	0,15	0,3	0,5	0,1	0,2	0,5	0,1	0,2	0,6	1,0	0,93
				-0,24	4	-0,30	9	0,10	0,79	0,15	0,2	0,5	0,06	0,2	0,5	0,06	0,2	0,4	1,0	0,72
				-0,24	4	-0,30	9	0,00		0,15	0,2		0,06	0,2	0,5	0,06	0,2	0,4	1,0	0,71
				0,2	4	-0,30	9	0,45	0,18	0,15	0,3	0,5	0,1	0,2	0,5	0,1	0,2	0,6	1,0	1,01
0,2	4	-0,30	9	0,38	0,21	0,15	0,3	0,5	0,1	0,2	0,5	0,1	0,2	0,6	1,0	0,98				
0,2	4	-0,30	9	0,29	0,28	0,15	0,3	0,5	0,1	0,2	0,5	0,1	0,2	0,6	1,0	0,94				
0,2	4	-0,30	9	0,21	0,38	0,15	0,3	0,5	0,1	0,2	0,5	0,1	0,2	0,6	1,0	0,92				
0,2	4	-0,30	9	0,14	0,59	0,15	0,2	0,5	0,06	0,2	0,5	0,06	0,2	0,4	1,0	0,71				
0,2	4	-0,30	9	0,00		0,15	0,2		0,06	0,2	0,5	0,06	0,2	0,4	1,0	0,69				

ПРИЛОЖЕНИЕ Е: Расчет предела фактической погрешности ИК на ОАО "КРИОЛИТ"

№ ИК	наименование объекта учета (контролируемого присоединения)	Первичный ток, % от номинального	Cosφ	Составляющие погрешности ИК.														Погреш И		
				d _л , %	q _л , мин.	d _л , %	q _л , мин.	d _{ср} , %	акт.	реакт.	d _{лр} , %	акт.	реакт.	d _{ср2} , %	акт.	реакт.	d _{ср12} , %		акт.	реакт.
3	Ф. №014 МЛ1 БУФ	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
			0,5	-0,31	9	-0,33	11	0,64	0,26	0,20	0,5	0,5	0,1	0,2	0,1	0,2	1,0	1,0	1,54	
			0,6	-0,31	9	-0,33	11	0,55	0,31	0,20	0,5	0,5	0,1	0,2	0,1	0,2	1,0	1,0	1,49	
			0,7	-0,31	9	-0,33	11	0,42	0,40	0,20	0,5	0,5	0,1	0,2	0,1	0,2	1,0	1,0	1,44	
			0,8	-0,31	9	-0,33	11	0,31	0,55	0,20	0,5	0,5	0,1	0,2	0,1	0,2	1,0	1,0	1,41	
			0,9	-0,31	9	-0,33	11	0,26	0,67	0,20	0,4	0,5	0,06	0,2	0,8	1,0	1,0	1,18		
			1	-0,31	9	-0,33	11	0,00		0,20	0,4		0,06	0,2	0,8				1,15	
			0,5	-0,23	6	-0,33	11	0,63	0,21	0,20	0,3	0,5	0,1	0,2	0,6	1,0	1,0	1,15		
			0,6	-0,23	6	-0,33	11	0,48	0,27	0,20	0,3	0,5	0,1	0,2	0,6	1,0	1,0	1,06		
			0,7	-0,23	6	-0,33	11	0,37	0,36	0,20	0,3	0,5	0,1	0,2	0,6	1,0	1,0	1,01		
			0,8	-0,23	6	-0,33	11	0,27	0,48	0,20	0,3	0,5	0,1	0,2	0,6	1,0	1,0	0,97		
			0,9	-0,23	6	-0,33	11	0,18	0,75	0,20	0,2	0,5	0,06	0,2	0,4	1,0	1,0	0,76		
			1	-0,23	6	-0,33	11	0,00		0,20	0,2		0,06	0,2	0,4			0,73		
			0,5	-0,17	3	-0,33	11	0,52	0,21	0,20	0,3	0,5	0,1	0,2	0,6	1,0	1,0	1,07		
			0,6	-0,17	3	-0,33	11	0,44	0,25	0,20	0,3	0,5	0,1	0,2	0,6	1,0	1,0	1,03		
			0,7	-0,17	3	-0,33	11	0,34	0,32	0,20	0,3	0,5	0,1	0,2	0,6	1,0	1,0	0,98		
			0,8	-0,17	3	-0,33	11	0,25	0,44	0,20	0,3	0,5	0,1	0,2	0,6	1,0	1,0	0,95		
			0,9	-0,17	3	-0,33	11	0,12	0,91	0,20	0,2	0,5	0,06	0,2	0,4	1,0	1,0	0,73		
1	-0,17	3	-0,33	11	0,00		0,20	0,2		0,06	0,2	0,4			0,71					
0,5	-0,12	3	-0,33	11	0,52	0,21	0,20	0,3	0,5	0,1	0,2	0,6	1,0	1,0	1,06					
0,6	-0,12	3	-0,33	11	0,44	0,25	0,20	0,3	0,5	0,1	0,2	0,6	1,0	1,0	1,02					
0,7	-0,12	3	-0,33	11	0,34	0,32	0,20	0,3	0,5	0,1	0,2	0,6	1,0	1,0	0,97					
0,8	-0,12	3	-0,33	11	0,25	0,44	0,20	0,3	0,5	0,1	0,2	0,6	1,0	1,0	0,94					
0,9	-0,12	3	-0,33	11	0,16	0,68	0,20	0,2	0,5	0,06	0,2	0,4	1,0	1,0	0,72					
1	-0,12	3	-0,33	11	0,00		0,20	0,2		0,06	0,2	0,4			0,70					

ПРИЛОЖЕНИЕ Е: Расчет предела фактической погрешности ИК на ОАО "КРИОЛИТ"

№ ИК	наименование объекта учета (контролируемого присоединения)	Первичный ток, % от номинального	Cosφ	Составляющие погрешности ИК.												И										
				d ₁ , %	φ ₁ , мин.	d ₂ , %	φ ₂ , мин.	φ ₀ , мин.	d ₃ , %		d ₄ , %		d ₅ , %		d ₆ , %		d _{ср} , %	d _{ср} , %	d _{ср} , %	акт.	реакт.	акт.	реакт.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18									
4	ЭЛЕКТРОСТАЦИЯ	5	0,5	-0,31	9	-0,38	14	0,75	0,31	0,20	0,5	0,5	0,1	0,2	1,0	1,0	1,0	1,61								
			0,6	-0,31	9	-0,38	14	0,64	0,36	0,20	0,5	0,5	0,1	0,2	1,0	1,0	1,0	1,55								
			0,7	-0,31	9	-0,38	14	0,49	0,47	0,20	0,5	0,5	0,1	0,2	1,0	1,0	1,0	1,49								
			0,8	-0,31	9	-0,38	14	0,36	0,64	0,20	0,5	0,5	0,1	0,2	1,0	1,0	1,0	1,44								
			0,9	-0,31	9	-0,38	14	0,30	0,78	0,20	0,4	0,5	0,06	0,2	0,8	1,0	1,0	1,21								
			1	-0,31	9	-0,38	14	0,00		0,20	0,4		0,06	0,2	0,8			1,17								
			0,5	-0,22	5	-0,38	14	0,75	0,25	0,20	0,3	0,5	0,1	0,2	0,6	1,0	1,0	1,25								
			0,6	-0,22	5	-0,38	14	0,57	0,32	0,20	0,3	0,5	0,1	0,2	0,6	1,0	1,0	1,13								
			0,7	-0,22	5	-0,38	14	0,44	0,42	0,20	0,3	0,5	0,1	0,2	0,6	1,0	1,0	1,06								
			0,8	-0,22	5	-0,38	14	0,32	0,57	0,20	0,3	0,5	0,1	0,2	0,6	1,0	1,0	1,01								
		0,9	-0,22	5	-0,38	14	0,21	0,89	0,20	0,2	0,5	0,06	0,2	0,4	1,0	1,0	0,79									
		1	-0,22	5	-0,38	14	0,00		0,20	0,2		0,06	0,2	0,4			0,76									
		0,5	-0,15	2	-0,38	14	0,64	0,26	0,20	0,3	0,5	0,1	0,2	0,6	1,0	1,0	1,16									
		0,6	-0,15	2	-0,38	14	0,55	0,31	0,20	0,3	0,5	0,1	0,2	0,6	1,0	1,0	1,10									
		0,7	-0,15	2	-0,38	14	0,42	0,40	0,20	0,3	0,5	0,1	0,2	0,6	1,0	1,0	1,03									
		0,8	-0,15	2	-0,38	14	0,31	0,55	0,20	0,3	0,5	0,1	0,2	0,6	1,0	1,0	0,98									
		0,9	-0,15	2	-0,38	14	0,15	1,13	0,20	0,2	0,5	0,06	0,2	0,4	1,0	1,0	0,76									
		1	-0,15	2	-0,38	14	0,00		0,20	0,2		0,06	0,2	0,4			0,74									
		0,5	-0,1	2	-0,38	14	0,64	0,26	0,20	0,3	0,5	0,1	0,2	0,6	1,0	1,0	1,16									
		0,6	-0,1	2	-0,38	14	0,55	0,31	0,20	0,3	0,5	0,1	0,2	0,6	1,0	1,0	1,10									
0,7	-0,1	2	-0,38	14	0,42	0,40	0,20	0,3	0,5	0,1	0,2	0,6	1,0	1,0	1,03											
0,8	-0,1	2	-0,38	14	0,31	0,55	0,20	0,3	0,5	0,1	0,2	0,6	1,0	1,0	0,98											
0,9	-0,1	2	-0,38	14	0,20	0,85	0,20	0,2	0,5	0,06	0,2	0,4	1,0	1,0	0,76											
1	-0,1	2	-0,38	14	0,00		0,20	0,2		0,06	0,2	0,4			0,73											