



2005 г.

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии ОАО «Новолипецкий металлургический комбинат» АИИС КУЭ ОАО «НЛМК»	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>30249-05</u>
---	---

Изготовлена по проектной и технической документации ЗАО «ЭЦ Газэнерго», г. Москва. Заводской номер 01.

Назначение и область применения

Система автоматизированная информационно - измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ОАО «Новолипецкий металлургический комбинат» (далее АИИС КУЭ ОАО «НЛМК») предназначена для измерения и учета электрической энергии на предприятии ОАО «Новолипецкий металлургический комбинат», а также автоматизированного сбора, накопления, обработки, хранения и отображения информации о параметрах энергопотребления и передачи данных в НП «АТС», Липецкое РДУ «СО-ЦДУ ЕЭС», ОАО «Липецкэнерго».

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

Область применения: энергопотребляющее предприятие ОАО «Новолипецкий металлургический комбинат», г. Липецк.

Описание

Принцип действия АИИС КУЭ ОАО «НЛМК» состоит в *измерении* параметров, характеризующих электропотребление ОАО «Новолипецкий металлургический комбинат»: *передаче* измерительной информации в цифровом виде в программно-технический комплекс (ПТК); *поддержке* заданного протокола обмена и аппаратного интерфейса; *обеспечении* выработки астрономического времени; *обработке* данных в измерительных каналах (ИК); *проведении* расчета стоимости потребленной электроэнергии с использованием многоставочного тарифа; *получении* наглядных форм и графиков потребления электроэнергии; *хранении* данных в памяти.

АИИС КУЭ ОАО «Новолипецкий металлургический комбинат» представляет собой измерительную систему. Структурная схема сбора и передачи информации АИИС КУЭ ОАО «НЛМК» представлена на рисунке 1.

ИК АИИС КУЭ ОАО «НЛМК» включают в себя следующие технические и программные компоненты:

В качестве первичных преобразователей напряжения и тока в ИК использованы:

- измерительные трансформаторы тока (ТТ) по ГОСТ 7746-01 типов: ТВ 110-/52, ТФЗМ-150Б-1У1, ТЛМ-10, ТВУ-110/50, ТВ-220/25, ТФНД-110, ТПШФ, ТПШЛ, ТПЛ-10, ТК-20, ТПОЛ –

10УЗ, ТОП-0,66, ТШП-0,66, ТШН-0,66, ТОЛ-10У1, ТЛМ-10-2Уз, ТПЛ-35, ТФН 35М, ТПОЛ10, ТПФМ-10, ТПФ-10, ТШП-0,66, ТНШЛ-0,66У2, ТПЛК-10, ТБМО-110 класс точности (КТ) 0,5;

- измерительные трансформаторы напряжения (ТН) по ГОСТ 1983-01 типов: НКФ-110, НКФ-110-57 У1, НТМИ-6-66, НКФ-110-57У1, НКФ-220-У1, НТМИ-6, НОМ-6, НТМЛ-10-66УЗ, НТМИ-10, ЗНОМ-35-54, ЗНОЛ-06-10УЗ, ЗНОМ-35-65У1, ЗНОЛТ-10, ЗНОЛТ-10М, НАМИ-10 класс точности (КТ) 0,5;

- многофункциональные микропроцессорные счетчики электроэнергии с цифровыми выходными интерфейсами типов: ЕвроАльфа ЕА02RALP4В4; ЕА05RALP4В4, СЭТ-4ТМ.03.01, СЭТ-4ТМ.03.09 и СЭТ-4ТМ.02.2. класс точности 0,2S, 0,5S (ГОСТ 30206-94)

- комплекс программно-технический измерительный (ПТК) типа ЭКОМ, содержащий УСПД ЭКОМ-3000, сервер опроса и SQL-сервер и АРМ по местам пользователей. ПТК обеспечивает выработку астрономического времени и календаря.

Система обеспечения единого времени (СОЕВ) реализована на приборе спутниковой связи GPS и корректирует системное время АИИС КУЭ. СОЕВ обеспечивает единство измерений, синхронизацию и коррекцию времени во всех подсистемах АИИС КУЭ: в счетчиках электрической энергии, УСПД ЭКОМ-3000, сервере опроса, сервере баз данных. В случае обнаружения отклонения внутреннего времени в приборе измерения электрической энергии происходит коррекция времени. Погрешность коррекции времени $\pm 0,1$ сек.

- Каналы сбора данных от счетчиков П/С - выделенные, коммутируемые и GSM.

Из АИИС КУЭ ОАО «НЛМК» в ИАСУ КУ НП «АТС» и Липецким РДУ «СО-ЦДУ ЕЭС». организованны по два канала связи: основной и резервный.

В качестве основного канала используется выделенный канал от сервера баз данных до провайдера сети «Интернет», обеспечивающий вероятность не обнаружения ошибки 10^{-7} и скорость передачи не менее 28800 бит/с. В качестве резервного канала связи используется телефонная сеть общего пользования (ТфСОП).

Резервный канал связи обеспечивает вероятность не обнаружения ошибки 10^{-5} и скорость передачи не менее 9600 бит/с. Резервный канал связи не используется для иных целей при переходе обмена на него.

Состав передаваемой информации:

- получасовые значения результатов измерения активной электроэнергии и интегрированной реактивной мощности по всем точкам учета ОАО «НЛМК»;

Передача данных из АИИС КУЭ ОАО «НЛМК» в ОАО «Липецкэнерго» производится по запросу из 4-х УСПД с п/ст «Новая» и «Металлургическая» посредством GSM связи и из центра сбора информации АИИС КУЭ ОАО «НЛМК» (Серверная ТЭК ОАО «НЛМК») - по выделенному каналу.

Основной канал:

УСПД №1,2 АИИС КУЭ ОАО «НЛМК» - модем Zyxel-336RE – физическая двухпроводная линия связи («медь») - Zyxel-336E Plus – центр сбора информации АРМ ОАО «Липецкэнерго».

Для формирования физического канала связи организован канал связи через телефонную сеть общего пользования (ТфСОП), обеспечивающий вероятность не обнаружения ошибки 10^{-5} и скорость передачи данных не менее 9600 бит/с.

ИК №3,4 ИК№1,2 АИИС КУЭ ОАО «НЛМК» - модем Siemens TC35 – провайдер сотовой связи - Siemens TC35 – центр сбора информации АРМ ОАО «Липецкэнерго».

Резервный канал:

ИК№1,2 АИИС КУЭ ОАО «НЛМК» - модем Zyxel-336RE – физическая двухпроводная линия связи («медь») - Zyxel-336E Plus – центр сбора информации АРМ ОАО «Липецкэнерго».

Для формирования физического канала связи организован канал связи через телефонную сеть общего пользования (ТфСОП), обеспечивающий вероятность не обнаружения ошибки 10^{-5} и скорость передачи данных не менее 9600 бит/с.

- Комплект программных средств на АИИС КУЭ НЛМК: «Конфигуратор 3000», «Сканер 3000», «Тест 3000», «АРМ Электроэнергия».

Счетчики электрической энергии обеспечивают выполнение следующих функций:

- Измерение величин тока и напряжения, измерение приращений активной и реактивной электроэнергии, измерение величин «время» и «интервал времени», цикличность измерений – 30 минутные приращения, автоматическая запись данных графика нагрузки, автоматическое хранение информации, самодиагностику и ведение журнала событий (факты параметрирования, коррекции времени, пропадания напряжения), возможность съема информации с счетчика автономным способом, возможность получения параметров электросчетчика удаленным способом, визуальный контроль информации на электросчетчике, хранение информации не менее 35 суток, передачу измеренных величин и записей журнала событий в УСПД ЭКОМ-3000.

УСПД ЭКОМ-3000 обеспечивают выполнение функций автоматического сбора измерительной и диагностической информации с соответствующих счетчиков электроэнергии и передачу ее в SQL-сервер, ведение журнала событий (факты параметрирования, коррекции времени, пропадания напряжения).

SQL-сервер и сервер опроса обеспечивают выполнение следующих функций: сбор измерительной и диагностической информации со всех УСПД ЭКОМ-3000, замещение отсутствующей информации, контроль достоверности и восстановление измерительной информации, формирование архива измеренных величин (сбор информации результатов измерения; опрос всех ИИК ТУ и сбор данных с них в ИК), запись данных в базу данных АИИС КУЭ, формирование архива технической и диагностической информации (сбор информации состояний средств измерений, сбор информации состояний объектов измерений, регистрация события в системном журнале, сигнализация аварийных или несанкционированных событий, запись события в базу данных АИИС КУЭ), доступ к коммерческой информации, технической и диагностической, формирование сальдо по энергопотреблению, создание резервных баз данных, контроль за состоянием программно-технических средств АИИС КУЭ.

- При измерении физических величин в счетчиках электрической энергии выполняется следующее:

- аналогово-цифровое преобразование входных сигналов тока и напряжения;
- расчет данных о потребленной электроэнергии и мощности;
- получение именованных физических единиц заданной размерности;
- Обработка данных в УСПД ЭКОМ-3000. УСПД осуществляет сбор данных со всех счетчиков электроэнергии и передачу их в SQL-сервер по запросу, поступившему из сервера опроса. Накопленные значения хранятся в 30- ти минутных архивах. 30- ти минутные архивы обновляются циклически и обеспечивают хранение информации не менее 60 суток.
- Сбор информации в SQL-сервере заключается в периодическом опросе всех УСПД при помощи сервера опроса. Глубина хранения информации в SQL-сервере составляет 3,5 года.
- Замещение отсутствующей измерительной информации. При замещении отсутствующей измерительной информации выполняется расчет усредненного профиля нагрузки на основе имеющихся измерений и замещение отсутствующего измерения.
- Контроль достоверности измерительной информации. При контроле достоверности измерительной информации выполняется анализ полноты измеренных данных и принимается решение о достоверности или недостоверности измерения. Факт появления недостоверной информации сигнализируется.

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

- автоматическое проведение измерений приращений активной и реактивной электроэнергии и мощности по расчетным и контрольным присоединениям с цикличностью получасовых интервалов,
- автоматический сбор, с цикличностью 30 минут, информации о результатах измерений, состоянии средств и объектов измерений;
- автоматическое измерение напряжения и тока;
- автоматическое, непрерывное измерение времени и интервалов времени;
- хранение информации в счетчиках,

- сбор информации с счетчиков и с 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 по перетокам , нормативно-справочную информацию по предприятиям и объектам, входящим в систему,
- автоматическую коррекцию времени в счетчиках электрической энергии, УСПД ЭКОМ-3000, сервере опроса, сервере баз данных,
- автоматизированный доступ к информации с удаленных ПЭВМ, входящих в состав системы, к SQL-серверу в соответствии с правами доступа,
- автоматизированное формирование отчетных электронных документов, содержащих результаты измерения электроэнергии по расчетным присоединениям и передача их в ИАСУ КУ НП «АТС», Липецкое РДУ «СО-ЦДУ ЕЭС»,
- формирование различных типов отчетов, (с использованием генератора отчетов) в виде любых форм, требуемых пользователю, отображение на дисплее и печать информации в виде графиков, таблиц и диаграмм с возможностями анализа отображаемой информации,
- контроль достоверности измерительной информации,
- измерение и синхронизация времени в АИИС КУЭ;

Измерение физических величин выполняется автоматически с периодом 30 минут.

Запись данных графика нагрузки выполняется автоматически с периодом 30 минут.

Самодиагностика счетчика выполняется после каждого сеанса связи.

Ведение журнала событий в счетчике, УСПД, SQL-сервере и сервере опроса выполняется постоянно.

Передача измеренных величин из счетчика в УСПД, из УСПД в SQL-сервер осуществляется автоматически по запросу с периодом 30 минут.

Замещение отсутствующей измерительной информации осуществляется с периодом в одни сутки.

Контроль достоверности измерительной информации осуществляется с периодом в 30 минут.

Формирование архива измеренных величин, архива диагностической информации выполняется с периодом одни сутки.

Формирование сальдо по энергопотреблению выполняется периодически с периодом одни сутки.

Доступ потребителей к коммерческой, технической и диагностической информации обеспечивается по мере поступления запросов от потребителя.

Синхронизация и коррекция времени в АСКУЭ выполняется автоматически: в счетчиках электроэнергии-с периодом 24 часа ,в УСПД, сервере опроса, SQL-сервере -с периодом 3 часа.

Для защиты передаваемой и хранимой информации от несанкционированного доступа предусмотрен многоступенчатый доступ к текущим данным и параметрам настройки системы (индивидуальные пароли, программные средства для защиты файлов и баз данных), а также механическая защита.

Надежность АИИС КУЭ ОАО «НЛМК» характеризуется показателями надежности компонентов системы :

а) для трансформаторов тока и напряжения в соответствии с ГОСТ 7746-2001 и 1983-2001 :

-средняя наработка на отказ –не менее 4000000 часов

-средний срок службы –30 лет;

б) для счетчиков электроэнергии типов СЭТ-4ТМ.03.01, СЭТ-4ТМ.03.09 и СЭТ-4ТМ.02.2.:

-средняя наработка до отказа –90000 часов

-среднее время восстановления –0,4 часа;

для счетчиков электроэнергии типа ЕвроАльфа ЕА02RALP4B4; ЕА05RALP4B4:

-средняя наработка на отказ – не менее 50000 часов

-среднее время восстановления-8 часов;

в) для УСПД:

- средняя наработка до отказа – 75000 часов
- среднее время восстановления – 0,5 часа

г) для сервера опроса:

- средняя наработка до отказа – 45000 часов
- среднее время восстановления – 1 час

д) для сервера баз данных:

- средняя наработка до отказа – 70000 часов
- среднее время восстановления – 1 час

е) для модемов:

- средняя наработка до отказа – 200000 часов
- среднее время восстановления – 0,5 часа

ж) для СОЕВ:

- средняя наработка до отказа – 550000 часов
- среднее время восстановления – 1 час

Каналы связи между счетчиками и УСПД обеспечивают вероятность не обнаружения ошибки 10^{-5} и скорость передачи не менее 9600 бит/с и коэффициент готовности не хуже 0,95.

Полный срок службы АИИС КУЭ ОАО «НЛМК» не менее 20 лет

Средняя наработка на отказ – 45000 часов

В случае зависания системы происходит автоматический перезапуск системы.

Для поддержания надежности АИИС КУЭ ОАО «НЛМК» существует комплект ЗИП а также эксплуатационная документация.

Счетчики ЕвроАЛЬФА типов EA05RALP4B4, EA02RALP4B4, оснащаются платой (дополнительный индекс XPS-E) дополнительного питания.

Счетчики СЭТ-4ТМ.03 имеют резервный блок питания.

Питание 4-х УСПД и двух серверов обеспечено питанием 220 В, и резервным питанием от ИБП.

Механическая защита от несанкционированного доступа:

- Выводы трансформаторов тока, промежуточных клемников закрываются пломбируемой пластмассовой коробкой, которая крепится при помощи штифта, вворачиваемого в гнездо вывода, подключаемого к «земле».
- Выводы разъемов трансформаторов напряжения, промежуточных клемников закрываются пломбируемыми крышками.
- Крышка выключения автомата защиты цепей напряжения пломбируется.
- Все проводники вторичных цепей, промежуточные клемники и испытательные коробки пломбируются.
- В счетчике СЭТ-4ТМ.03 пломбируется защитная крышка контактной колодки.
- В УСПД «ЭКОМ-3000» пломбируется корпус и кроссовый блок.
- В сервере передняя лицевая панель закрывается на ключ НСД, и пломбируется задняя панель корпуса. Серверный шкаф закрывается на ключ.

Программная защита от несанкционированного доступа:

В счетчиках СЭТ 4ТМ.03 программное обеспечение «Конфигуратор СЭТ-4ТМ» позволяет устанавливать три уровня паролей:

1. уровень пользователя;
2. уровень хозяина;
3. заводской уровень

В УСПД «ЭКОМ-3000» программное обеспечение «Конфигуратор ЭКОМ-3000» содержит пароль доступа к INI-файлу.

Сервер защищен паролем на операционную систему, а также паролем к базе данных с помощью программы «AdCenter» (Консоль администратора).

При передаче результатов измерения в ИАСУ КУ НП «АТС» и Липецкое РДУ ОАО «СО-ЦДУ ЕЭС» и другим потребителям коммерческой информации применяется электронная цифровая подпись, в соответствии с федеральным законом «Об электронной цифровой подписи».

Основные технические характеристики

1. Номинальная функция преобразования для измерений и учета электроэнергии по временным тарифным зонам и направлениям - электроэнергия за расчетный период.

Расчет производится на основании показаний профиля нагрузки

$$\Delta W = K_E \sum N_i \cdot K_T,$$

где ΔW – электроэнергия за расчетный период, кВт·ч;

K_E – внутренняя константа для счетчиков с цифровым выходом (эквивалент «внутреннему»

1 имп., выраженному в кВт·ч);

N_i – i-ое значение профиля нагрузки;

K_T – масштабный коэффициент, который определяется для счетчиков прямого включения $K_T=1$; для счетчиков трансформаторного включения с программированием параметров для отображения показаний энергии на первичную сторону $K_T=M$ (M – множитель, вынесенный на съемный щиток счетчика); для счетчиков трансформаторного включения с программированием параметров для отображения показаний энергии на вторичную сторону $K_T=K_n \cdot K_t$ (коэффициенты трансформации по напряжению и току).

2. Чувствительность ИК АИИС КУЭ ОАО «НЛМК» определяется чувствительностью счетчиков.

ИК измеряет энергию при подаваемой на него мощности P , кВт, не менее, рассчитываемой по формуле

$$P = 25 \cdot 10^{-4} \cdot K \cdot P_{\text{ном.}},$$

где K – класс точности счетчика;

$P_{\text{ном.}}$ – номинальное значение мощности, рассчитанное по номинальным значениям силы тока и напряжения.

3. Число ИК коммерческого учета АИИС КУЭ ОАО «НЛМК», шт.

81

Интервал задания границ тарифных зон, мин

30

Максимальное удаление счетчиков электроэнергии от УСПД, м

20000

Срок службы, лет

20

Средняя наработка на отказ, ч

55000

Метрологические характеристики:

Предел допускаемой относительной погрешности измерения активной энергии, %	Вариант подключения ТТ, ТН, счетчика	$K_{TТ}$	$K_{TН}$	$K_{Tсч}$	№№ ИК
2,2	(ТТ, ТН, сч) Трехфазная трехпроводная схема подключения трансформаторов	0,5	0,5	0,2s	50, 51, 53-56
2,5		0,5	0,5	0,5s	1-6, 12-23, 29-34, 37, 38, 46-49, 57, 58, 63, 64, 67-72, 74-81
1,6	(ТТ, ТН, сч) Трехфазная четырехпроводная схема подключения трансформаторов	0,5	0,5	0,2s	7-11
2,3		0,5	0,5	0,5s	24-28
2,0	(ТТ, сч) Трехфазная четырехпроводная схема подключения трансформаторов	0,5	0,5	0,5s	35, 39-45, 52, 59-62, 65, 66, 73

Предел допускаемой относительной погрешности передачи данных, %

± 0,1

Предел допускаемой абсолютной погрешности хода часов в сутки, с

± 5

Таблица 1 Перечень ИК ИИС КУЭ ОАО «Новолипецкий металлургический комбинат»

№ п/п	Наименование объекта	Линия Ячейка	Потребитель	Тр-ры напряжения			Тр-ры тока			Электросчётчик		
				кВ/кВ	Тип	Кл.т.	А/А	Тип	Кл. т.	Тип	Кл т	Заводской номер
1	п/ст «Металлур- гическая»	ГПП-5 «Правая»	ОАО «НЛМК»	110/0,1	НКФ	0,5	1000/1	ТВ-110/52	0,5	EA0,5RAL-P4B-4	0,5S	1080150
2		яч. 8 ГПП-3 «Левая»	ОАО «НЛМК»	110/0,1	НКФ	0,5	1000/1	ТВ-110/52	0,5	EA0,5RAL-P4B-4	0,5S	1080146
3		яч. 7 ГПП-3 «Правая»	ОАО «НЛМК»	110/0,1	НКФ	0,5	1000/1	ТВ-110/52	0,5	EA0,5RAL-P4B-4	0,5S	1080159
4		яч. 10 Прокат «Левая»	ОАО «НЛМК»	110/0,1	НКФ	0,5	800/1	ТВ-110/52	0,5	EA0,5RAL-P4B-4	0,5S	1080163
5		яч. 9 Прокат «Правая»	ОАО «НЛМК»	110/0,1	НКФ	0,5	800/1	ТВ-110/52	0,5	EA0,5RAL-P4B-4	0,5S	1080152
6		яч. 6 ОМВ	ОАО «НЛМК»	110/0,1	НКФ	0,5	1000/1	ТВ-110/52	0,5	EA0,5RAL-P4B-4	0,5S	1080173
7	ТЭЦ-2	яч. 20 РП-2 «Правая»	ОАО «НЛМК»	110/0,1	НКФ	0,5	1200/5	ТБМО-110	0,5	EA0,2RAL-P4B-4	0,2S	1080188
8		яч. 19 РП-2 «Левая»	ОАО «НЛМК»	110/0,1	НКФ	0,5	1200/5	ТБМО-110	0,5	EA0,2RAL-P4B-4	0,2S	1080185
9		яч. 1 ГПП6 «Левая»	ОАО «НЛМК»	110/0,1	НКФ	0,5	600/5	ТФЗМ-150Б	0,5	EA0,2RAL-P4B-4	0,2S	1080184
10		яч. 2 ГПП6 «Правая»	ОАО «НЛМК»	110/0,1	НКФ	0,5	600/5	ТФЗМ-150Б	0,5	EA0,2RAL-P4B-4	0,2S	1080183
11		яч. 4 ГПП5 «Левая»	ОАО «НЛМК»	110/0,1	НКФ	0,5	600/5	ТФЗМ-150Б	0,5	EA0,2RAL-P4B-4	0,2S	1080180
12		яч. 9 РУ 6кВ «Водогр. котельная»	ОАО «НЛМК»	6/0,1	НТМИ	0,5	200/5	ТЛМ-10	0,5	EA0,5RAL-P4B-4	0,5S	1080161
13		яч. 10 РУ 6кВ «Водогр. котельная»	ОАО «НЛМК»	6/0,1	НТМИ	0,5	200/5	ТЛМ-10	0,5	EA0,5RAL-P4B-4	0,5S	1080176
14	п/ст «Новая»	яч. 15 РП-11	ОАО «НЛМК»	110/0,1	НКФ	0,5	1000/5	ТВУ-110/50	0,5	EA0,5RAL-P4B-4	0,5S	1080171
15		яч. 14 РП-13	ОАО «НЛМК»	110/0,1	НКФ	0,5	1000/5	ТВУ-110/50	0,5	EA0,5RAL-P4B-4	0,5S	1080154
16		яч. 22 ГПП-17	ОАО «НЛМК»	110/0,1	НКФ	0,5	600/5	ТВУ-110/50	0,5	EA0,5RAL-P4B-4	0,5S	1080153
17		яч. 18 ГПП-15 «Левая»	ОАО «НЛМК»	110/0,1	НКФ	0,5	600/5	ТВУ-110/50	0,5	EA0,5RAL-P4B-4	0,5S	1080155
18		яч. 19 ГПП-15 «Правая»	ОАО «НЛМК»	110/0,1	НКФ	0,5	600/5	ТВУ-110/50	0,5	EA0,5RAL-P4B-4	0,5S	1080166
19		яч. 12 ТЭЦ «Левая»	ОАО «НЛМК»	110/0,1	НКФ	0,5	1000/5	ТВУ-110/50	0,5	EA0,5RAL-P4B-4	0,5S	1080164
20		яч. 13 ТЭЦ «Правая»	ОАО «НЛМК»	110/0,1	НКФ	0,5	1000/5	ТВУ-110/50	0,5	EA0,5RAL-P4B-4	0,5S	1080149
21		яч. 17 ОМВ-110 кВ	ОАО «НЛМК»	110/0,1	НКФ	0,5	1000/5	ТВУ-110/50	0,5	EA0,5RAL-P4B-4	0,5S	1080158
22		яч. 10 РУ-220 кВ «Кислород-15» «Левая»	ОАО «НЛМК»	220/0,1	НКФ	0,5	1000/5	ТВ-220/25	0,5	EA0,5RAL-P4B-4	0,5S	1080143
23		яч. 9 РУ-220 кВ «Кислород-15» «Правая»	ОАО «НЛМК»	220/0,1	НКФ	0,5	1000/5	ТВ-220/25	0,5	EA0,5RAL-P4B-4	0,5S	1080169
24		яч. 5 ОМВ-220 кВ	ОАО «НЛМК»	220/0,1	НКФ	0,5	1000/1	ТВ-220/25	0,5	EA0,5RAL-P4B-4	0,5S	1080170

Продолжение

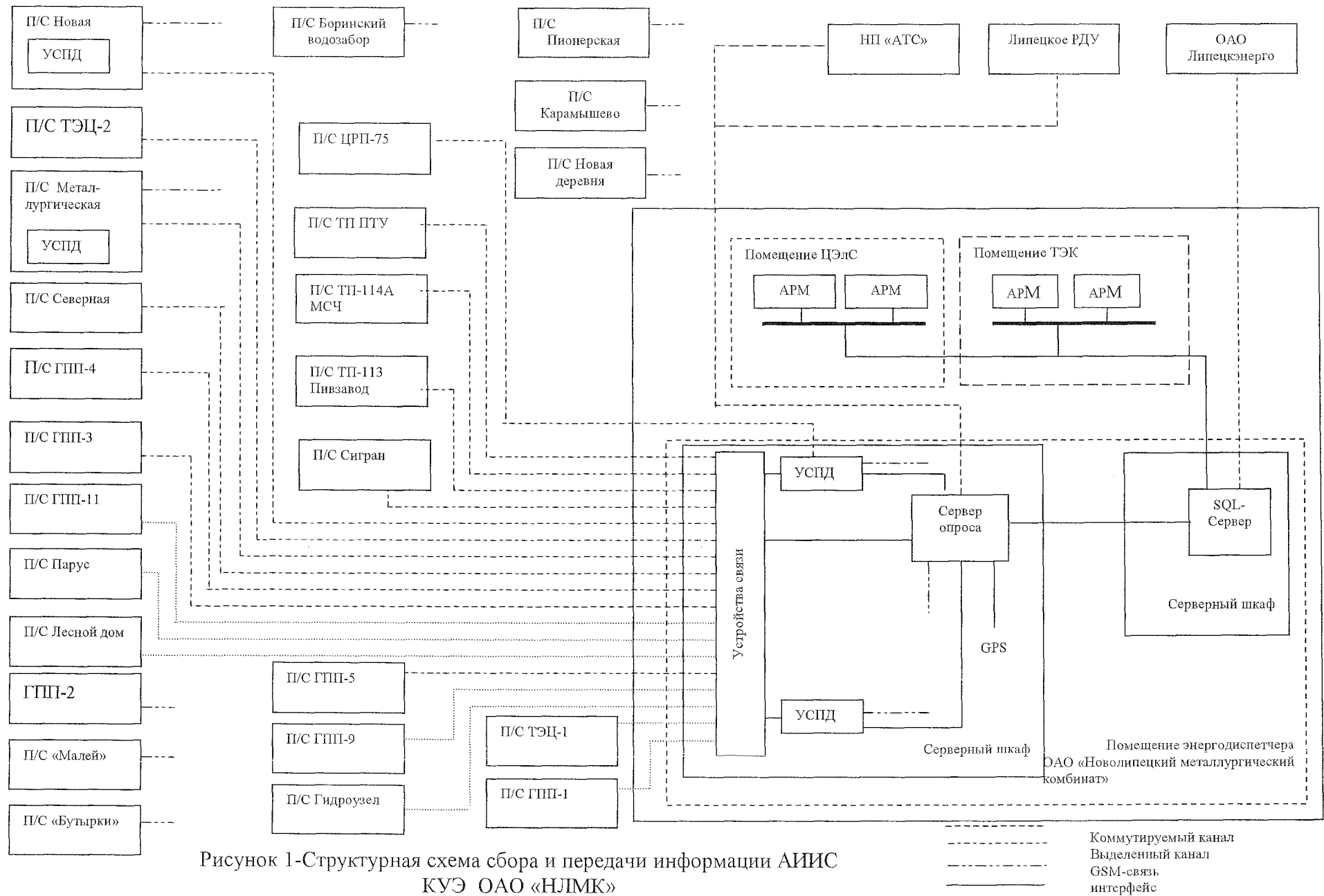
№ п/п	Наименование объекта	Линия Ячейка	Потребитель	Тр-ры напряжения			Тр-ры тока			Электросчётчик		
				кВ/кВ	Тип	Кл.т.	А/А	Тип	Кл. т.	Тип	Кл.т.	Заводской номер
25	п/ст «Северная»	яч. 10 ГПП-1	ОАО «НЛМК»	110/0,1	НКФ	0,5	1500/5	ТФНД-110	0,5	ЕА0,5РАL-Р4В-4	0,5S	1080168
26		яч. 19 ГПП-17	ОАО «НЛМК»	110/0,1	НКФ	0,5	1500/5	ТФНД-110	0,5	ЕА0,5РАL-Р4В-4	0,5S	1080165
27		яч. 14 РП-12	ОАО «НЛМК»	110/0,1	НКФ	0,5	1500/5	ТФНД-110	0,5	ЕА0,5РАL-Р4В-4	0,5S	1080157
28		яч. 15 РП-14	ОАО «НЛМК»	110/0,1	НКФ	0,5	1500/5	ТФНД-110	0,5	ЕА0,5РАL-Р4В-4	0,5S	1080145
29	ГПП – 4	яч. 37 Ввод №1	ОАО «НЛМК»	6/0,1	НТМИ	0,5	6000/5	ТПШФ	0,5	ЕА0,5РАL-Р4В-4	0,5S	1080160
30		яч. 41 Ввод №2	ОАО «НЛМК»	6/0,1	НТМИ	0,5	6000/5	ТПШФ	0,5	ЕА0,5РАL-Р4В-4	0,5S	1080151
31		яч. 35 Шинопровод №1	ОАО «НЛМК»	6/0,1	2НОМ-6	0,5	3000/5	ТПШЛ	0,5	ЕА0,5РАL-Р4В-4	0,5S	1080148
32		яч. 43 Шинопровод №2	ОАО «НЛМК»	6/0,1	2НОМ-6	0,5	3000/5	ТПШЛ	0,5	ЕА0,5РАL-Р4В-4	0,5S	1080141
33	ПС «Боринский водозабор»	яч. 1 Ввод №1	ОАО «НЛМК»	6/0,1	НТМИ	0,5	150/5	ТПЛ-10-0,5	0,5	ЕА0,5РАL-Р4В-4	0,5S	1080140
34		яч. 13 Ввод №2	ОАО «НЛМК»	6/0,1	НТМИ	0,5	150/5	ТПЛ-10-0,5	0,5	ЕА0,5РАL-Р4В-4	0,5S	1080142
35		ТСН	ОАО «НЛМК»	прямое включение			100/5	ТК-20	0,5	ЕА0,5РАL-Р4В-4	0,5S	1080177
37	ПС «Пионерская»	яч. 6 Ввод №1	ОАО «НЛМК»	10/0,1	НТМИ	0,5	600/5	ТПЛ	0,5	СЭТ-4ТМ.03.01	0,5S	02059150
38		яч. 17 Ввод №2	ОАО «НЛМК»	10/0,1	НТМИ	0,5	600/5	ТПЛ	0,5	СЭТ-4ТМ.03.01	0,5S	02059124
39		ТСН № 1	ОАО «НЛМК»	прямое включение			75/5	ТОП-0,66	0,5	СЭТ-4ТМ.03.09	0,5S	012041095
40		ТСН № 2	ОАО «НЛМК»	прямое включение			75/5	ТОП-0,66	0,5	СЭТ-4ТМ.03.09	0,5S	012040080
41	ТП «Гидроузел»	ЩСУ-0,4 кВ ЦВС	ОАО «НЛМК»	прямое включение			400/5	ТК-20	0,5	СЭТ-4ТМ.02.2	0,5	12020019
42	ТП-86А («Парус»)	Ввод №1	ОАО «НЛМК»	прямое включение			1500/5	ТП-40	0,5	СЭТ-4ТМ.02.2	0,5	5030054
43		Ввод №2	ОАО «НЛМК»	прямое включение			1500/5	ТПН-0,66	0,5	СЭТ-4ТМ.02.2	0,5	12020013
44	КТП «Лесной дом»	Ввод №1	ОАО «НЛМК»	прямое включение			300/5	Т-0,66	0,5	СЭТ-4ТМ.02.2	0,5	5030046
45		Ввод №2	ОАО «НЛМК»	прямое включение			300/5	Т-0,66	0,5	СЭТ-4ТМ.02.2	0,5	5030009

Продолжение

№ п/п	Наименование объекта	Линия Ячейка	Потребитель	Тр-ры напряжения			Тр-ры тока			Электросчётчик		
				кВ/кВ	Тип	Кл.т.	А/А	Тип	Кл.т.	Тип	Кл.т.	
46	ГПП-3	яч. 2 РУ-10 кВ	МУП «ГЭС»	10/0,1	ЗНОЛ	0,5	400/5	ТОЛ-10	0,5	ЕА0,5РАЛ-Р4В-4	0,5S	1080147
47		яч. 43 РУ-10 кВ	МУП «ГЭС»	10/0,1	ЗНОЛ	0,5	400/5	ТОЛ-10	0,5	ЕА0,5РАЛ-Р4В-4	0,5S	1080167
48		яч. 6 РУ-35 кВ	ОАО «ЛКСИ»	35/0,1	НОМ	0,5	300/5	ТФМ-35	0,5	ЕА0,5РАЛ-Р4В-4	0,5S	1080175
49		яч. 22 РУ-35 кВ	Ф-л ОАО «ЛЭ» «ЛЭС»	35/0,1	НОМ	0,5	400/5	ТВ-35П	0,5	ЕА0,5РАЛ-Р4В-4	0,5S	1080156
50	ГПП-11	яч. 1 Ввод №1	ОАО «Завод Железобетон»	10/0,1	НТМИ	0,5	1000/5	ТПОЛ-10	0,5	ЕА0,2РАЛ-Р4В-4	0,2S	1080179
51		яч. 11 Ввод №2		10/0,1	НТМИ	0,5	1000/5	ТПОЛ-10	0,5	ЕА0,2РАЛ-Р4В-4	0,2S	1080189
52		ТСН		прямое включение			50/5	ТК-20	0,5	ЕА0,5РАЛ-Р4В-4	0,5S	1080172
53	ГПП-1	яч. 21РУ-10 кВ	МУП «ГЭС»	10/0,1	НТМИ	0,5	400/5	ТПФМ-10	0,5	ЕА0,2РАЛ-Р4В-4	0,2S	1080186
54	ГПП-9	яч. 49 РУ-10 кВ	МУП «ГЭС»	10/0,1	ЗНОЛТ	0,5	1000/5	ТПЛ-10КТ	0,5	ЕА0,2РАЛ-Р4В-4	0,2S	1080181
55		яч. 96 РУ-10 кВ	МУП «ГЭС»	10/0,1	ЗНОЛТ	0,5	1000/5	ТПЛ-10КТ	0,5	ЕА0,2РАЛ-Р4В-4	0,2S	1080182
56	ТЭЦ-1 (НЛМК)	яч. 8 РУ-10 кВ	МУП «ГЭС»	10/0,1	НТМИ	0,5	300/5	ТПФ-10	0,5	ЕА0,2РАЛ-Р4В-4	0,2S	1080187
57	ЦРП-75	яч. 4 РУ-10 кВ	ОАО «НЛМК»	10/0,1	НТМИ	0,5	300/5	ТПЛ-10	0,5	СЭТ-4ТМ.03.01	0,5S	02059117
58		яч. 27 РУ-10 кВ	ОАО «НЛМК»	10/0,1	НТМИ	0,5	300/5	ТПЛ-10	0,5	СЭТ-4ТМ.03.01	0,5S	02059185
59	ТП-114А	Ввод №1 РУ-0,4 кВ	ОАО «НЛМК»	прямое включение			1000/5	ТШЛ-0,4	0,5	СЭТ-4ТМ.03.09	0,5S	04052900
60	МСЧ	Ввод №2 РУ-0,4 кВ	ОАО «НЛМК»	прямое включение			1000/5	ТШЛ-0,4	0,5	СЭТ-4ТМ.03.09	0,5S	04051186
61	ТП-163 А «Пивзавод»	Ввод №1 РУ-0,4 кВ	ОАО «НЛМК»	прямое включение			1500/5	ТНШЛ-066У2	0,5	СЭТ-4ТМ.03.09	0,5S	12041081
62		Ввод №2 РУ-0,4 кВ	ОАО «НЛМК»	прямое включение			1500/5	ТНШЛ-066У2	0,5	СЭТ-4ТМ.03.09	0,5S	04051241
63	п/ст «Сигран»	яч. 4 РУ-10 кВ	МУП «ГЭС»	10/0,1	ЗНОЛ06У3	0,5	150/5	ТПЛК-10	0,5	СЭТ-4ТМ.03.01	0,5S	4050280
64		яч. 20 РУ-10 кВ	МУП «ГЭС»	10/0,1	ЗНОЛ06У3	0,5	150/5	ТПЛК-10	0,5	СЭТ-4ТМ.03.01	0,5S	04050329

Окончание

№ п/п	Наименование объекта	Линия Ячейка	Потребитель	Тр-ры напряжения			Тр-ры тока			Электросчётчик		
				кВ/кВ	Тип	Кл.т.	А/А	Тип	Кл.т.	Тип	Кл.т.	Заводской номер
65	ТП «ПТУ»	Ввод №1 РУ-0,4 кВ	ОАО «НЛМК»	прямое включение			600/5	ТШН-0,66	0,5	СЭТ-4ТМ.03.09	0,5S	05050804
66		Ввод №2 РУ-0,4 кВ	ОАО «НЛМК»	прямое включение			600/5	ТШН-0,66	0,5	СЭТ-4ТМ.03.09	0,5S	04052877
67	ГПП-5	яч. 19 ЗРУ- 10 кВ	ЗАО «З-д холодильников СТИНОЛ»	10/0,1	НТМИ-10	0,5	0001/5	ТПЛК-10	0,5	СЭТ-4ТМ.02.2	0,5	04030117
68		яч. 22 ЗРУ – 10 кВ		10/0,1	НТМИ-10	0,5	1000/5	ТПЛК-10	0,5	СЭТ-4ТМ.02.2	0,5	05031038
69		яч. 23 ЗРУ – 10 кВ		10/0,1	НТМИ-10	0,5	300/5	ТПЛК-10	0,5	СЭТ-4ТМ.02.2	0,5	05031045
70		яч. 40 ЗРУ – 10 кВ		10/0,1	НТМИ-10	0,5	300/5	ТПЛК-10	0,5	СЭТ-4ТМ.02.2	0,5	05031034
71	ПС	яч. 9	ОАО «НЛМК»	10/0,1	НАМИ	0,5	1000/5	ТЛМ-10-2	0,5	СЭТ-4ТМ.03.01	0,5S	04050330
72	«Карамышев о-35/10»	яч. 20	ОАО «НЛМК»	10/0,1	НАМИ	0,5	1000/5	ТЛМ-10-2	0,5	СЭТ-4ТМ.03.01	0,5S	04050291
73		ТСН-1, ТСН-2	ОАО «НЛМК»	прямое включение			100/5	ТОП-0,66	0,5	СЭТ-4ТМ.03.09	0,5S	04052871
74	ПС «Новая деревня»	Тюшевка-правая	ОАО «НЛМК»	35/0,1	ЗНОМ-35	0,5	150/5	ТФН-35М	0,5	СЭТ-4ТМ.03.01	0,5S	04050337
75		Тюшевка-левая	ОАО «НЛМК»	35/0,1	ЗНОМ-35	0,5	150/5	ТФН-35М	0,5	СЭТ-4ТМ.03.01	0,5S	04050288
76	п/ст «Новая»	яч. 5 ГПП-4 Правая	ОАО «НЛМК»	110/0,1	НКФ	0,5	600/5	ТВУ-110/50	0,5	EA05RAL-P4B-4	0,5S	01120777
77		яч. 4 ГПП-4 Левая	ОАО «НЛМК»	110/0,1	НКФ	0,5	600/5	ТВУ-110/50	0,5	EA05RAL-P4B-4	0,5S	01120780
78	ГПП-2 Липецк эл. сети.	яч. 3 Очистные сооружения	ОАО «НЛМК»	6/0,1	НТМИ-6	0,5	1000/5	ТПОЛ-10	0,5	EA05RAL-P4B-4	0,5S	01120775
79	ПС «Бутырки»	яч. 9 Водосброс	ОАО «НЛМК»	10/0,1	НТМИ-10	0,5	150/5	ТПЛ-10	0,5	EA05RAL-P4B-4	0,5S	01120779
80		яч. 15 Профилакторий	ОАО «НЛМК»	10/0,1	НТМИ-10	0,5	150/5	ТПЛ-10	0,5	EA05RAL-P4B-4	0,5S	01120788
81	ПС «Малей»	яч. 1А с/п «Парус»	ОАО «НЛМК»	10/0,1	НТМИ-10	0,5	150/5	ТВК-10-0,5	0,5	EA05RAL-P4B-4	0,5S	01120774



Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульных листах эксплуатационной документации.

Комплектность

В комплект АИИС КУЭ ОАО «НЛМК» входят:

Наименование компонента системы	Количество, шт.	Класс точности	Номер Госреестра
Трансформаторы тока типа по ГОСТ7746-01:			
ТВ 110/52	6	0,5	20644-00
ТФЗМ-150Б-1У1	15	0,5	5313-76
ТЛМ-10	8	0,5	2473-00
ТВУ-110/50	20	0,5	3182-72
ТВ-220/25	6	0,5	3191-72
ТФНД-110	12	0,5	2793-71
ТПШФ	4	0,5	519-50
ТПШЛ	4	0,5	1423-60
ТЛШ-10	4	0,5	1073-03
ТПЛ-10	15	0,5	1276-59
ТК-20	6	0,5	1407-60
ТПОЛ-10	10	0,5	1261-59
ТОП-0,66	9	0,5	15174-01
ТШП-0,66	9	0,5	15173-01
ТШН-0,66	3	0,5	3728-99
ТШ-40	3	0,5	1407-60
ТОЛ-10	4	0,5	7069-79
ТПЛ-35	2	0,5	21253-01
ТФН-35	6	0,5	3690-73
ТПФМ-10	2	0,5	814-53
ТПФ-10	2	0,5	517-50
ТНШЛ-0,66У2	6	0,5	1673-69
ТПЛК-10	12	0,5	2306-00
ТПЛМ-10	1	0,5	2363-68
ТВК-10	2	0,5	

Трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-01			
НКФ-110	64	0,5	14205-94
НКФ- 220	6	0,5	14626-95
НТМИ-6-66	7	0,5	17158-98
НТМИ-10	9	0,5	2611-70
НОМ-6	4	0,5	17158-98
НАМИ-10	5	0,5	11094-87
ЗНОЛ-06-10У3	24	0,5	3344-72
ЗНОМ-35	12	0,5	912-70
ЗНОЛТ-10	6	0,5	3640-73
Электросчетчики:			
ЕА02RALP4B4	12	0,2s	14555-95
ЕА05RALP4B4	41	0,5s	14555-95
СЭТ-4ТМ.03.01	10	0,5s	27524-04
СЭТ-4ТМ.03.09	9	0,5s	27524-04
СЭТ-4ТМ.02.2	9	0,5	20175-01
УСПД - серии ЭКОМ-3000	4		17049-04
Средства передачи информации: выделенные, коммутируемые, GSM каналы связи, интерфейсы RS-485, RS-232, ИРПС, модемы	На 81 ИК		Техническая документация
блок бесперебойного питания	1 шт.		Техническая документация
ПЭВМ(Тип :Pentium 133) с дисплеем и принтером.	1 шт.		Руководство пользователя
кабель оптический	1 шт.		Техническая документация
Программные средства : «Конфигуратор3000», «Конфигуратор СЭТ-4ТМ.02», «Тест 3000», «Сканер3000», «АРМ Электроэнергия»	1 пакет		Руководство пользователя.

Эксплуатационная документация: Паспорт на ТТ, Паспорт на ТН, Паспорт на счетчик, Руководство по эксплуатации ПТК ЭКОМ 3000	171 экз- в соответствии с количеством ТТ 137 экз- в соответствии с количеством ТН 81 экз- в соответствии с количеством счетчиков 4 экз
Руководство по эксплуатации	1 экз.
Методика поверки АИИС КУЭ ОАО «НЛМК»	1 экз

Поверка

Поверка производится по документу «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ОАО «Новолипецкий металлургический комбинат» Методика поверки», утвержденному ФГУ «Липецкий ЦСМ».

Межповерочный интервал 4 года.

Нормативные и технические документы

1. ГОСТ 7746-2001 «Трансформаторы тока. Общие технические условия»
2. ГОСТ 1983-2001 «Трансформаторы напряжения. Общие технические условия»
3. ГОСТ 30206-94 (МЭК 687-92) Межгосударственный стандарт «Статические счетчики ватт-часов активной энергии переменного тока (класс точности 0,2S и 0,5S)»
4. ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и 0,5магнитных величин. Общие технические условия»
5. ГОСТ Р 8.596-2002 "Метрологическое обеспечение измерительных систем".
- 6.МИ 2439-97.ГСИ. Метрологические характеристики измерительных систем. Номенклатура. Принципы регламентации, определения и контроля.
7. Руководство по эксплуатации, Руководство пользователя «Программно-технический комплекс ЭКОМ-3000. Технические условия».
8. Автоматизированные системы контроля и учета электроэнергии и мощности. Основные метрологические характеристики. Общие требования. — М.: РАО «ЕЭС России», 1998
9. Техническое задание, Рабочий проект (монтажные схемы) на создание АИИС КУЭ ОАО «Новолипецкий металлургический комбинат».

Заключение

Тип системы автоматизированной информационно - измерительной коммерческого учета электрической энергии ОАО «Новолипецкий металлургический комбинат» **АИИС КУЭ ОАО «НЛМК»** утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

Изготовитель

ЗАО «ЭЦ ГазЭнерго»

117418 г. Москва, ул. Новочеремушкинская д. 58

Тел./факс. (095)727-35-27

Генеральный директор ЗАО «ЭЦ ГазЭнерго»



Г.В. Боряева