

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И ИСПЫТАНИЙ  
В РЕСПУБЛИКЕ ТАТАРСТАН»  
(ФБУ «ЦСМ Татарстан»)**

**УТВЕРЖДАЮ**

Заместитель директора  
ФБУ «ЦСМ Татарстан»



Г. М. Абляшов

«20» \_\_\_\_\_ 2015 г.

**Система автоматизированная  
информационно-измерительная коммерческого  
учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Сетевая компания» ЧЭС  
Чистопольского РЭС в сетях 6/0,4кВ ПС "Каргали"**

**Методика поверки**

**МП. 359118.ЧС.2/2.2015**

*зр. 63207-16*

г. Чистополь  
2015 г.

## Содержание

Общее положение .....	3
1 Операции поверки.....	3
2 Средства поверки .....	4
3 Требования к квалификации поверителей.....	4
4 Требования безопасности.....	4
5 Условия поверки .....	5
6 Подготовка к поверке .....	5
7 Проведение поверки.....	5
7.1 Внешний осмотр.....	5
7.2 Поверка измерительных компонентов АИИС КУЭ .....	6
7.3 Проверка счетчиков электрической энергии.....	6
7.4 Проверка функционирования сервера АИИС КУЭ.....	6
7.5 Проверка нагрузки вторичных цепей трансформаторов тока.....	6
7.6 Проверка погрешности системного времени.....	7
7.7 Проверка отсутствия ошибок информационного обмена.....	7
8 Проверка идентификации ПО.....	8
9 Оформление результатов поверки.....	12

**Приложение А Состав измерительных каналов системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) О АО «Сетевая компания» ЧЭС Чистопольского РЭС в сетях 6/0,4кВ ПС "Каргали" и их основные метрологические характеристики**

## Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Сетевая компания» ЧЭС Чистопольского РЭС в сетях 6/0,4кВ ПС "Каргали" и устанавливает порядок проведения первичной и периодической поверок ее информационно-измерительных комплексов, входящих в её состав (далее по тексту - ИИК).

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ОАО «Сетевая компания» ЧЭС Чистопольского РЭС в сетях 6/0,4кВ ПС "Каргали" (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, для осуществления эффективного автоматизированного коммерческого учета и контроля потребления электроэнергии и мощности по расчетным точкам учета распределительной сети, а также регистрации параметров электропотребления, формирования отчетных документов и передачи информации в центры сбора и прочим заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

Замену отдельных технических компонентов допускается проводить без дополнительной поверки ИИК, если устанавливаемые компоненты поверены и их метрологические характеристики (далее - МХ) не хуже заменяемых.

В состав ИИК системы входят измерительные компоненты, приведенные в Приложении А.

### 1 Операции поверки

При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пунктов и разделов	Обязательность проведения операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1. Подготовка к поверке	6	Да	Да
2. Внешний осмотр	7.1	Да	Да
3. Поверка измерительных компонентов АИИС КУЭ	7.2	Да	Да
4. Проверка счетчиков электрической энергии	7.3	Да	Да
5. Проверка функционирования сервера АИИС КУЭ	7.4	Да	Да
6. Проверка нагрузки вторичных цепей измерительных трансформаторов тока	7.5	Да	Да
7. Проверка погрешности системного времени	7.6	Да	Да
8. Проверка отсутствия ошибок информационного обмена	7.7	Да	Да
9. Проверки идентификации ПО	8	Да	Да
10. Оформление результатов поверки	9	Да	Да

## 2 Средства поверки

При проведении поверки применяют средства измерений и вспомогательные устройства, в соответствии с методиками поверки, указанными в описаниях типа на измерительные компоненты АИИС КУЭ, а также приведенные в таблице 2.

Таблица 2

№ п/п	Наименование	Номер пункта
1	Термометр, диапазон измерений от минус 40 до плюс 50 °С, ПГ ± 1 °С	6
2	Вольтамперфазометр, диапазон измерений от 0 до 10 А, ПГ ± 1,5 %	7.3.1
3	Средства измерений вторичной нагрузки ТТ в соответствии с утвержденным документом «Методика выполнения измерений мощности нагрузки трансформаторов тока в условиях эксплуатации»	7.5
4	Переносной компьютер с ПО «Конфигуратор Меркурий» для работы со счетчиками системы	7.3
5	Радиочасы «МИР РЧ-01»	7.7

Примечание - Допускается применение других основных и вспомогательных средств поверки с метрологическими характеристиками, обеспечивающими требуемые точности измерений.

## 3 Требования к квалификации поверителей

3.1 Поверку АИИС КУЭ осуществляют аккредитованные в соответствии с законодательством Российской Федерации об аккредитации в национальной системе аккредитации на проведение поверки средств измерений юридические лица и индивидуальные предприниматели изучившие настоящую методику поверки и руководство по эксплуатации на АИИС КУЭ, имеющие стаж работы по данному виду измерений не менее 1 года.

3.2 Измерение вторичной нагрузки измерительных трансформаторов тока, входящих в состав АИИС КУЭ, осуществляется персоналом, имеющим стаж работы по данному виду измерений не менее 1 года, изучившим документ «Методика выполнения измерений мощности нагрузки трансформаторов тока в условиях эксплуатации» и прошедшим обучение по проведению измерений в соответствии с указанным документом. Измерение проводят не менее двух специалистов, один из которых должен иметь удостоверение, подтверждающее право работы на установках свыше 1000 В с группой по электробезопасности не ниже III.

## 4 Требования безопасности

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, установленные ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.2.007.3-75, «Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей РФ», «Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок» (утвержденные приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 24.07.2013 г. № 328н), а также требования безопасности на средства поверки, поверяемые трансформаторы и счетчики, изложенные в их руководствах по эксплуатации.

4.2 Эталонные средства измерений, вспомогательные средства поверки и

оборудование должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.003-91, ГОСТ 12.2.007.3-75

## **5 Условия поверки**

Условия поверки АИИС КУЭ должны соответствовать условиям ее эксплуатации, нормированным в технической документации, но не выходить за нормированные условия применения средств поверки.

## **6 Подготовка к поверке**

6.1 Для проведения поверки представляют следующую документацию:

- руководство по эксплуатации АИИС КУЭ;
- свидетельства о поверке измерительных компонентов, входящих в ИК, и свидетельство о предыдущей поверке системы (при периодической и внеочередной поверке);
- паспорта-протоколы на ИИК;
- рабочие журналы АИИС КУЭ с данными по климатическим и иным условиям эксплуатации за межповерочный интервал (только при периодической поверке).

6.2 Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

- проводят организационно-технические мероприятия по доступу поверителей и персонала энергообъектов к местам установки измерительных трансформаторов, счетчиков электроэнергии, ИВК;
- по размещению эталонов, отключению в необходимых случаях поверяемых средств измерений от штатной схемы;
- проводят организационно-технические мероприятия по обеспечению безопасности поверочных работ в соответствии с действующими правилами и руководствами по эксплуатации применяемого оборудования;
- средства поверки выдерживают в условиях и в течение времени, установленных в нормативных документах на средства поверки;
- все средства измерений, которые подлежат заземлению, должны быть надежно заземлены, подсоединение зажимов защитного заземления к контуру заземления должно производиться ранее других соединений, а отсоединение - после всех отсоединений.

## **7 Проведение поверки**

### **7.1 Внешний осмотр**

7.1.1 Проверяют целостность корпусов и отсутствие видимых повреждений измерительных компонентов, наличие поверительных пломб и клейм.

7.1.2 Проверяют размещение измерительных компонентов, правильность схем подключения трансформаторов тока к счетчикам электрической энергии; правильность прокладки проводных линий по проектной документации на АИИС КУЭ.

7.1.3 Проверяют соответствие типов и заводских номеров фактически использованных измерительных компонентов типам и заводским номерам, указанным в формуляре АИИС КУЭ.

7.1.4 Проверяют отсутствие следов коррозии и нагрева в местах подключения проводных линий.

## **7.2 Поверка измерительных компонентов АИИС КУЭ**

Проверяют наличие свидетельств о поверке и срок их действия для всех измерительных компонентов: измерительных трансформаторов тока, счетчиков электрической энергии, ИВК. При обнаружении просроченных свидетельств о поверке измерительных компонентов или свидетельств, срок действия которых близок к окончанию, дальнейшие операции по поверке ИК, в который они входят, выполняют после поверки этих измерительных компонентов.

### **7.3 Проверка счетчиков электрической энергии**

7.3.1 Проверяют наличие и сохранность пломб поверительных и энергосбытовых организаций на счетчике и испытательной коробке. Проверяют наличие документов энергосбытовых организаций, подтверждающих правильность подключения счетчика к цепям тока и напряжения, в частности, правильность чередования фаз. При отсутствии таких документов или нарушении (отсутствии) пломб проверяют правильность подключения счетчиков к цепям тока и напряжения (соответствие схем подключения - схемам, приведенным в паспорте на счетчик). Проверяют последовательность чередования фаз с помощью вольтамперфазометра. При проверке последовательности чередования фаз действуют в соответствии с указаниями, изложенными в руководстве по его эксплуатации.

7.3.2 Проверяют работу всех сегментов индикаторов, отсутствие кодов ошибок или предупреждений, прокрутку параметров в заданной последовательности.

7.3.3 Проверяют работоспособность оптического (инфракрасного) порта счетчика с помощью переносного компьютера. Преобразователь подключают к любому последовательному порту переносного компьютера. Опрашивают счетчик по установленному соединению. Опрос счетчика считается успешным, если получен отчет, содержащий данные, зарегистрированные счетчиком.

7.3.4 Проверяют соответствие индикации даты в счетчике календарной дате (число, месяц, год). Проверку осуществляют визуально или с помощью переносного компьютера через оптопорт (инфракрасный).

### **7.4 Проверка функционирования сервера АИИС КУЭ**

7.4.1 Проводят опрос текущих показаний всех счетчиков электроэнергии.

7.4.2 Проверяют глубину хранения измерительной информации в сервере АИИС КУЭ.

7.4.3 Проверяют защиту программного обеспечения на сервере АИИС КУЭ от несанкционированного доступа. Для этого запускают на выполнение программу сбора данных и в поле «пароль» вводят неправильный код. Проверку считают успешной, если при вводе неправильного пароля программа не разрешает продолжать работу.

7.4.4 Проверяют работу аппаратных ключей. Выключают сервер и снимают аппаратную защиту (отсоединяют ключ от порта сервера). Включают сервер, загружают операционную систему и запускают программу. Проверку считают успешной, если получено сообщение об отсутствии «ключа защиты».

### **7.5 Проверка нагрузки вторичных цепей трансформаторов тока**

7.5.1 Проверяют наличие документов энергосбытовых организаций, подтверждающих правильность подключения вторичных обмоток ТТ. При отсутствии таких документов проверяют правильность подключения вторичных обмоток ТТ.

7.5.2 Измеряют мощность нагрузки вторичных цепей ТТ, которая должна находиться в

диапазоне (0,25-1,0)  $S_{\text{ном}}$  - Для трансформаторов с номинальными вторичными нагрузками 1; 2; 2,5; 3; 5 и 10 ВА нижний предел вторичных нагрузок - 0,8; 1,25; 1,5; 1,75; 3,75 и 3,75 В-А соответственно.

Измерение тока и вторичной нагрузки ТТ проводят в соответствии с аттестованной в установленном порядке методикой измерений.

### **Примечания**

1 Допускается измерение мощности нагрузки вторичных цепей ТТ не проводить, если такие измерения проводились при составлении паспортов-протоколов на данный ИИК в течение истекающего межповерочного интервала системы. Результаты проверки считают положительными, если паспорт-протокол подтверждает выполнение указанного выше условия для ТТ.

2 Допускается мощность нагрузки определять расчетным путем, если известны входные (проходные) импедансы всех устройств, подключенных ко вторичным обмоткам ТТ.

### **7.6 Проверка погрешности системного времени**

7.6.1 Подключают радиочасы «МИР РЧ-01» к переносному компьютеру и настраивают на нём точное время. После этого проверяют показание часов счетчиков и определяют разницу показаний с переносным компьютером.

7.6.2 Распечатывают журнал событий всех компонентов системы, имеющих встроенные программные часы (сервер, АРМ и счетчики) выделив события, соответствующие сличению часов. Расхождение времени часов всех компонентов системы, имеющих встроенные программные часы в момент, предшествующий коррекции не должно превышать пределов допускаемого расхождения, указанного в описании типа системы  $\pm 5$  с/сутки.

### **7.7 Проверка отсутствия ошибок информационного обмена**

Операция проверки отсутствия ошибок информационного обмена предусматривает экспериментальное подтверждение идентичности числовой измерительной информации в счетчиках электрической энергии (исходная информация), и памяти центрального сервера.

В момент проверки все технические средства, входящие в проверяемый ИК, должны быть включены.

7.7.1 На сервере системы распечатывают значения активной и реактивной электрической энергии, зарегистрированные с 30-ти минутным интервалом за полные предшествующие дню проверки сутки по всем ИК. Проверяют наличие данных, соответствующих каждому 30-ти минутному интервалу времени. Пропуск данных не допускается за исключением случаев, когда этот пропуск был обусловлен отключением ИК или устраненным отказом какого-либо компонента системы.

7.7.2 Распечатывают журнал событий счетчика и ИВК и отмечают моменты нарушения связи между измерительными компонентами системы. Проверяют сохранность измерительной информации в памяти ИВК и сервере системы на тех интервалах времени, в течение которого была нарушена связь.

7.7.3 Распечатывают на сервере профиль нагрузки за полные сутки, предшествующие дню поверки. Используя переносной компьютер, считывают через оптопорт профиль нагрузки за те же сутки, хранящийся в памяти счетчика. Различие значений активной (реактивной) мощности, хранящейся в памяти счетчика (с учетом коэффициентов

трансформации измерительных трансформаторов) и базе данных центрального сервера не должно превышать двух единиц младшего разряда учетного значения.

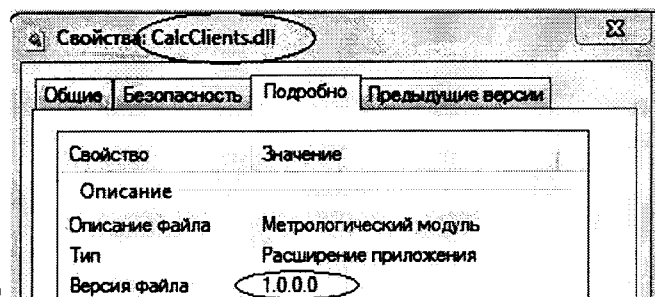
7.7.4 Рекомендуется вместе с проверкой по п. 7.6.2 сличать показания счетчика по активной и реактивной электрической энергии строго в конце получаса (часа) и сравнивать с данными, зарегистрированными в сервере системы для того же момента времени. Для этого визуально или с помощью переносного компьютера через оптопорт считывают показания счетчика по активной и реактивной электрической энергии и сравнивают эти данные (с учетом коэффициентов трансформации измерительных трансформаторов), с показаниями, зарегистрированными в сервере системы. Расхождение не должно превышать две единицы младшего разряда.

## 8 Проверка идентификации ПО.

### 8.1 Определение идентификационного наименования ПО.

Для определения идентификационного наименования ПО «Пирамида 2000» необходимо:

1) Найти файл «CalcClients.dll» по следующему пути «C:\P2kServer\». Выделить файл и нажать правую кнопку мыши, в выпавшем меню выбрать пункт – «свойства». В выпавшем окне выбрать закладку «Подробно». В верхней части окна (рисунок 1) указано идентификационное наименование ПО – «CalcClients.dll».



идентификационное наименование ПО

Рисунок 1 - Идентификационные данные ПО «Пирамида 2000».

2) Найти файл «CalcLeakage.dll» по следующему пути «C:\P2kServer\». Выделить файл и нажать правую кнопку мыши, в выпавшем меню выбрать пункт – «свойства». В выпавшем окне выбрать закладку «Подробно». В верхней части окна (рисунок 2) указано идентификационное наименование ПО – «CalcLeakage.dll».

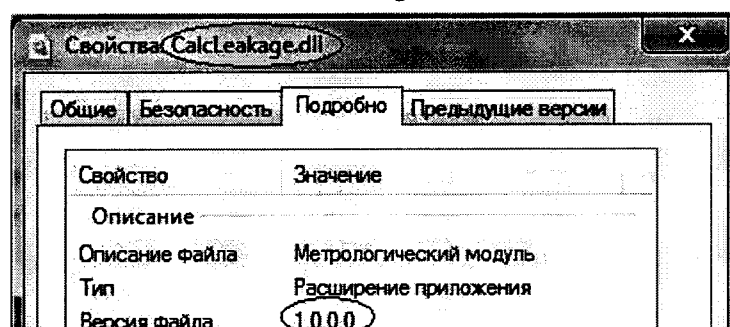


Рисунок 2 - Идентификационные данные ПО «Пирамида 2000».

3) Найти файл «CalcLosses.dll» по следующему пути «C:\P2kServer\». Выделить файл и нажать правую кнопку мыши, в выпавшем меню выбрать пункт – «свойства». В выпавшем



окне выбрать закладку «Подробно». В верхней части окна (рисунок 3) указано идентификационное наименование ПО – «CalcLosses.dll».

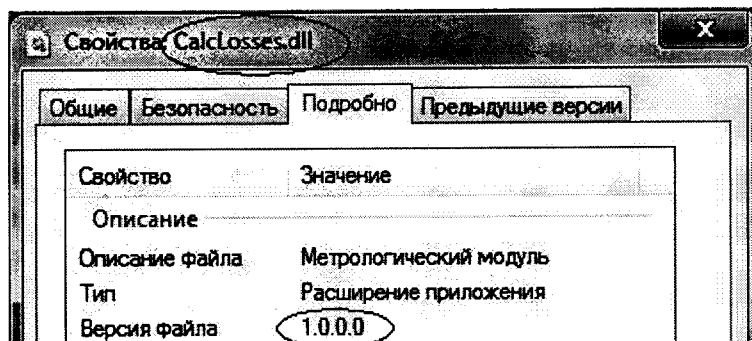


Рисунок 3 - Идентификационные данные ПО «Пирамида 2000».

4) Найти файл «Metrology.dll» по следующему пути «C:\P2kServer\». Выделить файл и нажать правую кнопку мыши, в выпавшем меню выбрать пункт – «свойства». В выпавшем окне выбрать закладку «Подробно». В верхней части окна (рисунок 4) указано идентификационное наименование ПО – «Metrology.dll».

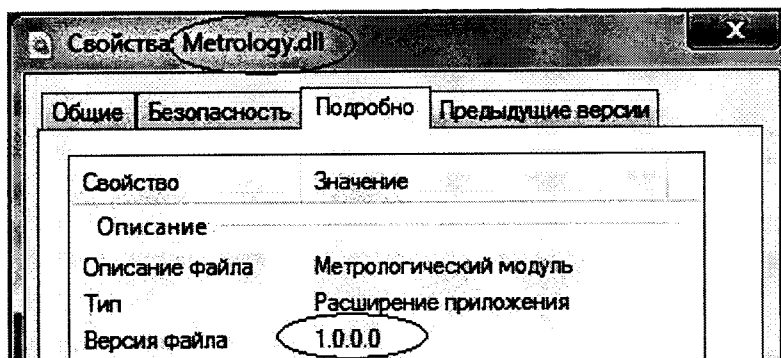


Рисунок 4 - Идентификационные данные ПО «Пирамида 2000».

5) Найти файл «ParseBin.dll» по следующему пути «C:\P2kServer\». Выделить файл и нажать правую кнопку мыши, в выпавшем меню выбрать пункт – «свойства». В выпавшем окне выбрать закладку «Подробно». В верхней части окна (рисунок 5) указано идентификационное наименование ПО – «ParseBin.dll».

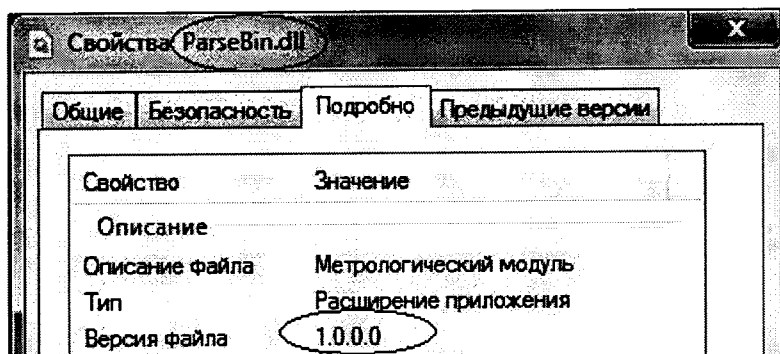


Рисунок 5 - Идентификационные данные ПО «Пирамида 2000».

6) Найти файл «ParseIEC.dll» по следующему пути «C:\P2kServer\». Выделить файл и нажать правую кнопку мыши, в выпавшем меню выбрать пункт – «свойства». В выпавшем

окне выбрать закладку «Подробно». В верхней части окна (рисунок 6) указано идентификационное наименование ПО – «ParseIEC.dll».

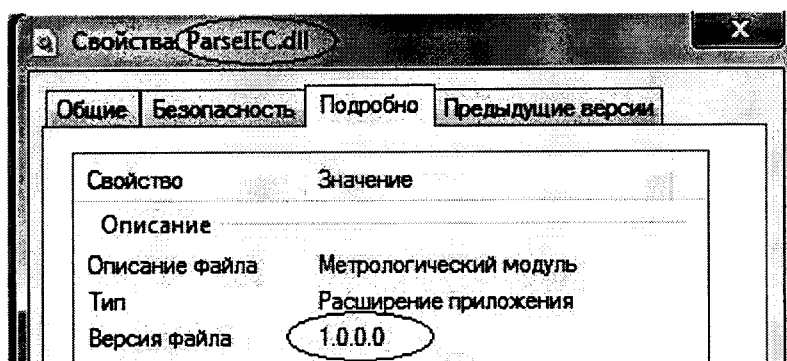


Рисунок 6 - Идентификационные данные ПО «Пирамида 2000».

7) Найти файл «ParseModbus.dll» по следующему пути «C:\P2kServer\». Выделить файл и нажать правую кнопку мыши, в выпавшем меню выбрать пункт – «свойства». В выпавшем окне выбрать закладку «Подробно». В верхней части окна (рисунок 7) указано идентификационное наименование ПО – «ParseModbus.dll».

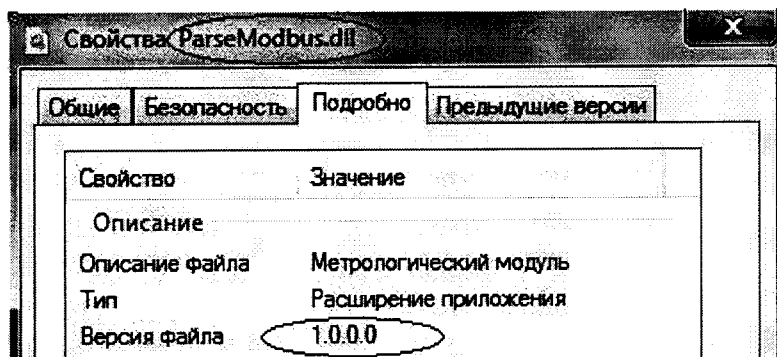


Рисунок 7 - Идентификационные данные ПО «Пирамида 2000».

8) Найти файл «ParsePiramida.dll» по следующему пути «C:\P2kServer\». Выделить файл и нажать правую кнопку мыши, в выпавшем меню выбрать пункт – «свойства». В выпавшем окне выбрать закладку «Подробно». В верхней части окна (рисунок 8) указано идентификационное наименование ПО – «ParsePiramida.dll».

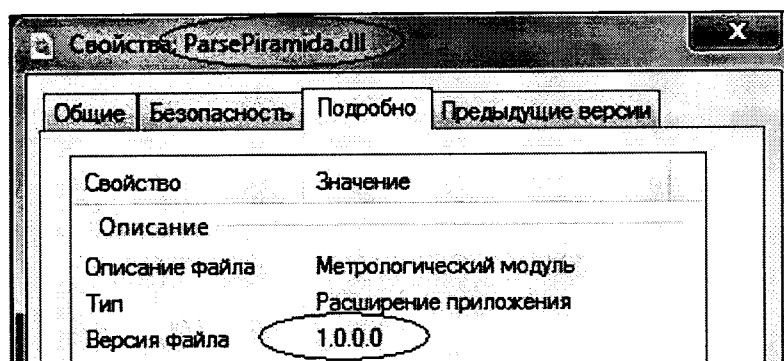


Рисунок 8 - Идентификационные данные ПО «Пирамида 2000».

9) Найти файл «SynchroNSI.dll» по следующему пути «C:\P2kServer\». Выделить файл и нажать правую кнопку мыши, в выпавшем меню выбрать пункт – «свойства». В выпавшем окне выбрать закладку «Подробно». В верхней части окна (рисунок 9) указано идентификационное наименование ПО – «SynchroNSI.dll».

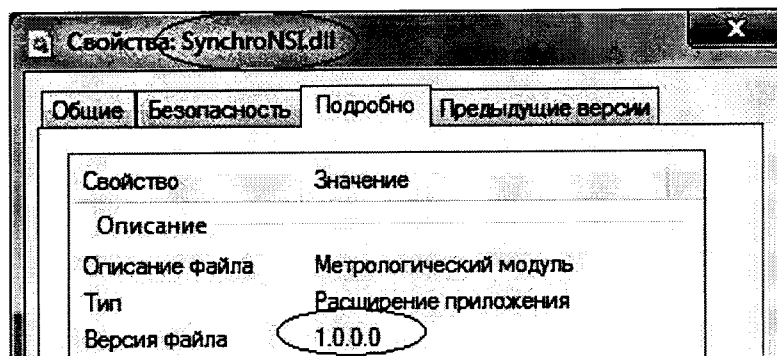


Рисунок 9 - Идентификационные данные ПО «Пирамида 2000».

10) Найти файл «VerifyTime.dll» по следующему пути «C:\P2kServer\». Выделить файл и нажать правую кнопку мыши, в выпавшем меню выбрать пункт – «свойства». В выпавшем окне выбрать закладку «Подробно». В верхней части окна (рисунок 10) указано идентификационное наименование ПО – «VerifyTime.dll».

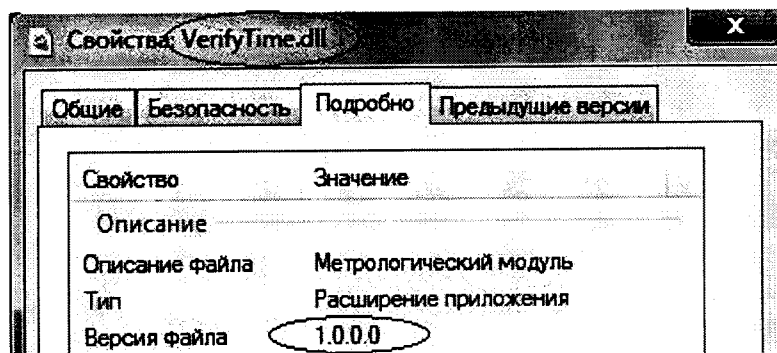


Рисунок 10 - Идентификационные данные ПО «Пирамида 2000»

## 8.2 Определение цифрового идентификатора ПО

Для определения цифрового идентификатора ПО «Пирамида 2000» необходимо:

1) Найти файл «CalcClients.dll» по следующему пути «C:\P2kServer\». Рассчитать контрольную сумму по алгоритму MD5. Результат расчета контрольной суммы файла «CalcClients.dll» - e55712d0b1b219065d63da949114dae4.

2) Найти файл «CalcLeakage.dll» по следующему пути «C:\P2kServer\». Рассчитать контрольную сумму по алгоритму MD5. Результат расчета контрольной суммы файла «CalcLeakage.dll» - b1959ff70be1eb17c83f7b0f6d4a132f.

3) Найти файл «CalcLosses.dll» по следующему пути «C:\P2kServer\». Рассчитать контрольную сумму по алгоритму MD5. Результат расчета контрольной суммы файла «CalcLosses.dll» - d79874d10fc2b156a0fdc27e1ca480ac.

4) Найти файл «Metrology.dll» по следующему пути «C:\P2kServer\». Рассчитать контрольную сумму по алгоритму MD5. Результат расчета контрольной суммы файла «Metrology.dll» - 52e28d7b608799bb3ccea41b548d2c83.

5) Найти файл «ParseBin.dll» по следующему пути «C:\P2kServer\». Рассчитать контрольную сумму по алгоритму MD5. Результат расчета контрольной суммы файла «ParseBin.dll» - 6f557f885b737261328cd77805bd1ba7.

6) Найти файл «ParseIEC.dll» по следующему пути «C:\P2kServer\». Рассчитать контрольную сумму по алгоритму MD5. Результат расчета контрольной суммы файла «ParseIEC.dll» - 48e73a9283d1e66494521f63d00b0d9f.

7) Найти файл «ParseModbus.dll» по следующему пути «C:\P2kServer\». Рассчитать контрольную сумму по алгоритму MD5. Результат расчета контрольной суммы файла «ParseModbus.dll» - c391d64271acf4055bb2a4d3fe1f8f48.

8) Найти файл «ParsePiramida.dll» по следующему пути «C:\P2kServer\». Рассчитать контрольную сумму по алгоритму MD5. Результат расчета контрольной суммы файла «ParsePiramida.dll» - ecf532935ca1a3fd3215049af1fd979f.

9) Найти файл «SynchroNSI.dll» по следующему пути «C:\P2kServer\». Рассчитать контрольную сумму по алгоритму MD5. Результат расчета контрольной суммы файла «SynchroNSI.dll» - 530d9b0126f7cdc23ecd814c4eb7ca09.

10) Найти файл «VerifyTime.dll» по следующему пути «C:\P2kServer\». Рассчитать контрольную сумму по алгоритму MD5. Результат расчета контрольной суммы файла «VerifyTime.dll» - 1ea5429b261fb0e2884f5b356a1d1e75.

## **9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ**

9.1 При положительных результатах поверки АИИС КУЭ признают пригодной к эксплуатации и оформляют свидетельство о поверке в соответствии с Приложением 1 «Порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке», утвержденному приказом Минпромторга России от 2 июля 2015 г. N 1815. В приложении к свидетельству указывают перечень ИК.

9.2 При отрицательных результатах поверки оформляется извещение о непригодности к применению в соответствии с Приложением 2 «Порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке, утвержденному приказом Минпромторга России от 2 июля 2015 г. N 1815 с указанием причин.

Таблица А1. Состав измерительных каналов систем автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Сетевая компания» ЧЭС Чистопольского РЭС в сетях 6/0,4кВ ПС "Каргали" и их основные метрологические характеристики

№ п/п	Наименование объекта	Состав измерительного канала						Вид измеряемой энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД	основная погрешность, %	погрешность в рабочих условиях, %			
1	2	3	4	5	6	7	8	9		
1	ТП-743088 Ввод Т-1	Т-0,66УЗ КТ 0,5S Ктт=75/5 Регистрационный № 51179-12	-	Меркурий-230 КТ 0,5S/1,0 Регистрационный № 23345-03	ИКМ-Пирамида Регистрационный № 45270-10	Активная реактивная	±1,5 ±2,3	±1,7 ±2,5		
2	ТП-743099 Ввод Т-1	Т-0,66УЗ КТ 0,5S Ктт=400/5 Регистрационный № 51179-12	-	Меркурий-230 КТ 0,5S/1,0 Регистрационный № 23345-03	ИКМ-Пирамида Регистрационный № 45270-10	Активная реактивная	±1,5 ±2,3	±1,7 ±2,5		
3	ТП-736090А Ввод Т-1	Т-0,66УЗ КТ 0,5S Ктт=100/5 Регистрационный № 51179-12	-	Меркурий-230 КТ 0,5S/1,0 Регистрационный № 23345-03	ИКМ-Пирамида Регистрационный № 45270-10	Активная реактивная	±1,5 ±2,3	±1,7 ±2,5		
4	ТП-736107 Ввод Т-1	Т-0,66УЗ КТ 0,5S Ктт=150/5 Регистрационный № 51179-12	-	Меркурий-230 КТ 0,5S/1,0 Регистрационный № 23345-03	ИКМ-Пирамида Регистрационный № 45270-10	Активная реактивная	±1,5 ±2,3	±1,7 ±2,5		
5	ТП-736104 Ввод Т-1	Т-0,66УЗ КТ 0,5S Ктт=200/5 Регистрационный № 51179-12	-	Меркурий-230 КТ 0,5S/1,0 Регистрационный № 23345-03	ИКМ-Пирамида Регистрационный № 45270-10	Активная реактивная	±1,5 ±2,3	±1,7 ±2,5		
6	ТП-736042А Ввод Т-1	Т-0,66УЗ КТ 0,5S Ктт=50/5 Регистрационный № 51179-12	-	Меркурий-230 КТ 0,5S/1,0 Регистрационный № 23345-03	ИКМ-Пирамида Регистрационный № 45270-10	Активная реактивная	±1,5 ±2,3	±1,7 ±2,5		

## Продолжение таблицы А1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
7	ТП-736099А Ввод Т-1	Т-0,66УЗ КТ 0,5S Ктт=300/5 Регистрационный № 51179-12	-	Меркурий-230 КТ 0,5S/1,0 Регистрационный № 23345-03	ИКМ-Пирамида Регистрационный № 45270-10	Активная реактивная	±1,5 ±2,3	±1,7 ±2,5
8	ТП-736099А Ввод Т-2	Т-0,66УЗ КТ 0,5S Ктт=300/5 Регистрационный № 51179-12	-	Меркурий-230 КТ 0,5S/1,0 Регистрационный № 23345-03	ИКМ-Пирамида Регистрационный № 45270-10	Активная реактивная	±1,5 ±2,3	±1,7 ±2,5
9	ТП-736103А Ввод Т-1	Т-0,66УЗ КТ 0,5S Ктт=300/5 Регистрационный № 51179-12	-	Меркурий-230 КТ 0,5S/1,0 Регистрационный № 23345-03	ИКМ-Пирамида Регистрационный № 45270-10	Активная реактивная	±1,5 ±2,3	±1,7 ±2,5
10	ТП-736103А Ввод Т-2	Т-0,66УЗ КТ 0,5S Ктт=300/5 Регистрационный № 51179-12	-	Меркурий-230 КТ 0,5S/1,0 Регистрационный № 23345-03	ИКМ-Пирамида Регистрационный № 45270-10	Активная реактивная	±1,5 ±2,3	±1,7 ±2,5
11	ТП-732140- Линия-01	Т-0,66УЗ КТ 0,5S Ктт=50/5 Регистрационный № 51179-12	-	Меркурий-230 КТ 0,5S/1,0 Регистрационный № 23345-03	ИКМ-Пирамида Регистрационный № 45270-10	Активная реактивная	±1,5 ±2,3	±1,7 ±2,5
12	ТП-732140- Линия-02	Т-0,66УЗ КТ 0,5S Ктт=50/5 Регистрационный № 51179-12	-	Меркурий-230 КТ 0,5S/1,0 Регистрационный № 23345-03	ИКМ-Пирамида Регистрационный № 45270-10	Активная реактивная	±1,5 ±2,3	±1,7 ±2,5
13	ТП-732140- Ввод Т-1	Т-0,66УЗ КТ 0,5S Ктт=75/5 Регистрационный № 51179-12	-	Меркурий-230 КТ 0,5S/1,0 Регистрационный № 23345-03	ИКМ-Пирамида Регистрационный № 45270-10	Активная реактивная	±1,5 ±2,3	±1,7 ±2,5
14	ТП-732320 Ввод Т-1	Т-0,66УЗ КТ 0,5S Ктт=100/5 Регистрационный № 51179-12	-	Меркурий-230 КТ 0,5S/1,0 Регистрационный № 23345-03	ИКМ-Пирамида Регистрационный № 45270-10	Активная реактивная	±1,5 ±2,3	±1,7 ±2,5

Продолжение таблицы А1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
15	ТП-732142 Ввод Т-1	Т-0,66У3 КТ 0,5S Ктт=100/5 Регистрационный № 51179-12	-	Меркурий-230 КТ 0,5S/1,0 Регистрационный № 23345-03	ИКМ-Пирамида Регистрационный № 45270-10	Активная реактивная	±1,5 ±2,3	±1,7 ±2,5
16	ТП-736102 Ввод Т-1	Т-0,66У3 КТ 0,5S Ктт=100/5 Регистрационный № 51179-12	-	Меркурий-230 КТ 0,5S/1,0 Регистрационный № 23345-03	ИКМ-Пирамида Регистрационный № 45270-10	Активная реактивная	±1,5 ±2,3	±1,7 ±2,5
17	ТП-736105 Ввод Т-1	Т-0,66У3 КТ 0,5S Ктт=100/5 Регистрационный № 51179-12	-	Меркурий-230 КТ 0,5S/1,0 Регистрационный № 23345-03	ИКМ-Пирамида Регистрационный № 45270-10	Активная реактивная	±1,5 ±2,3	±1,7 ±2,5
18	ТП-736356 Ввод Т-1	Т-0,66У3 КТ 0,5S Ктт=200/5 Регистрационный № 51179-12	-	Меркурий-230 КТ 0,5S/1,0 Регистрационный № 23345-03	ИКМ-Пирамида Регистрационный № 45270-10	Активная реактивная	±1,5 ±2,3	±1,7 ±2,5
19	ТП-736101 Ввод Т-1	Т-0,66У3 КТ 0,5S Ктт=200/5 Регистрационный № 51179-12	-	Меркурий-230 КТ 0,5S/1,0 Регистрационный № 23345-03	ИКМ-Пирамида Регистрационный № 45270-10	Активная реактивная	±1,5 ±2,3	±1,7 ±2,5
20	ТП-736328 Ввод Т-1	Т-0,66У3 КТ 0,5S Ктт=75/5 Регистрационный № 51179-12	-	Меркурий-230 КТ 0,5S/1,0 Регистрационный № 23345-03	ИКМ-Пирамида Регистрационный № 45270-10	Активная реактивная	±1,5 ±2,3	±1,7 ±2,5
21	ТП-736058 Ввод Т-1	Т-0,66У3 КТ 0,5S Ктт=150/5 Регистрационный № 51179-12	-	Меркурий-230 КТ 0,5S/1,0 Регистрационный № 23345-03	ИКМ-Пирамида Регистрационный № 45270-10	Активная реактивная	±1,5 ±2,3	±1,7 ±2,5
22	ТП-736103 Ввод Т-1	Т-0,66У3 КТ 0,5S Ктт=150/5 Регистрационный № 51179-12	-	Меркурий-230 КТ 0,5S/1,0 Регистрационный № 23345-03	ИКМ-Пирамида Регистрационный № 45270-10	Активная реактивная	±1,5 ±2,3	±1,7 ±2,5

Продолжение таблицы А1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
23	ТП-736043А Ввод Т-1	-	-	Меркурий-230 КТ 1,0/2,0 Регистрационный № 23345-03	ИКМ-Пирамида Регистрационный № 45270-10	Активная реактивная	±1,7 ±2,8	±1,8 ±2,9
24	ТП-736050А Ввод Т-1	-	-	Меркурий-230 КТ 1,0/2,0 Регистрационный № 23345-03	ИКМ-Пирамида Регистрационный № 45270-10	Активная реактивная	±1,7 ±2,8	±1,8 ±2,9
25	ВРУ МКД Каргали, дет.сад № 11	-	-	Меркурий-230 КТ 0,5S/1,0 Регистрационный № 23345-03	ИКМ-Пирамида Регистрационный № 45270-10	Активная реактивная	±1,4 ±2,0	±1,5 ±2,1
26	Каргали, КНС Тагтрансага	Т-0,66УЗ КТ 0,5S Ктт=150/5 Регистрационный № 51179-12	-	Меркурий-230 КТ 0,5S/1,0 Регистрационный № 23345-03	ИКМ-Пирамида Регистрационный № 45270-10	Активная реактивная	±1,5 ±2,3	±1,7 ±2,5
27	ВРУ МКД Каргали, ул.Советская 4	Т-0,66УЗ КТ 0,5S Ктт=100/5 Регистрационный № 51179-12	-	Меркурий-230 КТ 0,5S/1,0 Регистрационный № 23345-03	ИКМ-Пирамида Регистрационный № 45270-10	Активная реактивная	±1,5 ±2,3	±1,7 ±2,5
28	ВРУ МКД Каргали, ул.Балакина 1	-	-	Меркурий-230 КТ 1,0/2,0 Регистрационный № 23345-03	ИКМ-Пирамида Регистрационный № 45270-10	Активная реактивная	±1,7 ±2,8	±1,8 ±2,9
29	ВРУ МКД Каргали, ул.Балакина 1А	Т-0,66УЗ КТ 0,5S Ктт=50/5 Регистрационный № 51179-12	-	Меркурий-230 КТ 0,5S/1,0 Регистрационный № 23345-03	ИКМ-Пирамида Регистрационный № 45270-10	Активная реактивная	±1,5 ±2,3	±1,7 ±2,5



1	2	3	4	5	6	7	8	9
30	ВРУ МКД Каргали, ул.Балакина 2	-	-	Меркурий-230 КТ 1,0/2,0 Регистрационный № 23345-03	ИКМ-Пирамида Регистрационный № 45270-10	Активная реактивная	±1,7 ±2,8	±1,8 ±2,9
31	ВРУ МКД Каргали, ул.Балакина 3	-	-	Меркурий-230 КТ 1,0/2,0 Регистрационный № 23345-03	ИКМ-Пирамида Регистрационный № 45270-10	Активная реактивная	±1,7 ±2,8	±1,8 ±2,9
32	ВРУ МКД Каргали, ул.Полевая 1	-	-	Меркурий-230 КТ 0,5S/1,0 Регистрационный № 23345-03	ИКМ-Пирамида Регистрационный № 45270-10	Активная реактивная	±1,4 ±2,0	±1,5 ±2,1
33	ВРУ МКД Каргали, ул.Полевая 2	Т - 0,66УЗ КТ 0,5S Ктт=100/5 Регистрационный № 51179-12	-	Меркурий-230 КТ 0,5S/1,0 Регистрационный № 23345-03	ИКМ-Пирамида Регистрационный № 45270-10	Активная реактивная	±1,5 ±2,3	±1,7 ±2,5
34	ВРУ МКД Каргали, ул.Полевая 3	Т - 0,66УЗ КТ 0,5S Ктт=100/5 Регистрационный № 51179-12	-	Меркурий-230 КТ 0,5S/1,0 Регистрационный № 23345-03	ИКМ-Пирамида Регистрационный № 45270-10	Активная реактивная	±1,5 ±2,3	±1,7 ±2,5
35	ВРУ Каргали, Сквajiна 1	-	-	Меркурий-230 КТ 1,0/2,0 Регистрационный № 23345-03	ИКМ-Пирамида Регистрационный № 45270-10	Активная реактивная	±1,7 ±2,8	±1,8 ±2,9
36	ВРУ Каргали, ЗУЭС-2	-	-	Меркурий-201 КТ 1,0/2,0 Регистрационный № 24411-03	ИКМ-Пирамида Регистрационный № 45270-10	Активная реактивная	±1,7 ±2,8	±1,8 ±2,9
37	ВРУ МКД Изгары, ул.Молодежная 1	Т - 0,66УЗ КТ 0,5S Ктт=50/5 Регистрационный № 51179-12	-	Меркурий-230 КТ 0,5S/1,0 Регистрационный № 23345-03	ИКМ-Пирамида Регистрационный № 45270-10	Активная реактивная	±1,5 ±2,3	±1,7 ±2,5

Продолжение таблицы А1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
38	ВРУ МКД Изгары, ул.Школьная 8	-	-	Меркурий-230 КТ 0,5S/1,0 Регистрационный № 23345-03	ИКМ-Пирамида Регистрационный № 45270-10	Активная  реактивная	±1,4  ±2,0	±1,5  ±2,1
39	Котельная № 45 Каргали	Т - 0,66УЗ КТ 0,5S Кгг=100/5 Регистрационный № 51179-12	-	Меркурий-230 КТ 0,5S/1,0 Регистрационный № 23345-03	ИКМ-Пирамида Регистрационный № 45270-10	Активная  реактивная	±1,5  ±2,3	±1,7  ±2,5