

Прибор энергетика портативный многофункциональный CE602M. Руководство оператора. САНТ. 411152.055 ИС1



## Содержание

1	НАЗНАЧЕНИЕ	
2	ТРЕБОВАНИЯ К АППАРАТНЫМ И ПРОГРАММНЫМ СРЕДСТВАМ	3
3	ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПРИБОРА, ДЛЯ РАБОТЫ В РЕЖИМЕ ОБМЕНА С ПК	3
	3.1 Подключение к ПК, оснащенному операционной системой Windows XP	
	3.2 ПОДКЛЮЧЕНИЕ К ПК, ОСНАЩЕННОМУ ОПЕРАЦИОННОЙ СИСТЕМОЙ WINDOWS 7, WINDOWS 10	9
4	РАБОТА С ПРОГРАММОЙ	14
	4.1 Установка / удаление программы	
	4.2 Описание интерфейса программы	
	4.2.1 Главное меню и панель инструментов	
	4.2.2 Панель управления прибором	
	4.3 Настройки программы	
	4.4 Режимы работы	
	4.4.1 Режим измерений	
	4.4.2 Режим «Калибровка»	
	4.4.3 Режим «База данных»	
	4.5 Протоколирование	

#### Назначение

В настоящем руководстве оператора описан порядок действий при работе прибора энергетика портативным многофункциональным CE602M (в дальнейшем - прибор) под управлением программы "Программа "Энергомера CE600" САНТ.411152.055 Д7.

Программа является универсальной и предназначена для работы с эталонными приборами серии СЕ600.

Программа обеспечивает:

- отображение результатов измерений на экране монитора в удобном для пользователя виде;

- отображение в графическом виде формы сигнала тока и напряжения по каждой фазе;

- отображение углов между векторами тока и напряжения в различных комбинациях, среднеквадратические и средневыпрямленные значения токов и напряжений, активной мощности, реактивной мощности (по «перекрестному включению», по «геометрическому» методу, по «методу сдвига на 1/4 периода»), полной мощности, коэффициентов мощности);

- построение векторной диаграммы векторов тока и напряжения,

- протоколирование результатов измерений с возможностью сохранения протокола в формате Microsoft Excel.

Примечание - Набор отображаемых параметров на экране монитора (в дальнейшем - монитор ПК) персонального компьютера (в дальнейшем - ПК), а также дополнительная функциональность программы зависит от выбранного прибора. Интерфейс пользователя является настраиваемым с возможностью удобного для пользователя расположения окон программы.

### 2 Требования к аппаратным и программным средствам

- Операционная система ПК: Microsoft Windows XP / Vista / 7 32-bit (64-bit) / 10 32-bit (64-bit).

- Дополнительное программное обеспечение: Microsoft .Net Framework 2.0 и выше,

- Microsoft Word 2000 и выше.

- Microsoft Excel 2000 и выше.

- Привод CD/DVD - ROM .

- Один свободный USB-порт.

### 3 Подключение прибора, для работы в режиме обмена с ПК

3.1 Подключение к ПК, оснащенному операционной системой Windows XP.



- подключить адаптер Bluetooth к ПК;

ЭНЕРГЭМЕРА

- установить программное обеспечение, идущее в комплекте с адаптером Bluetooth;

- убедившись в том, что клавиша переключателя «230 В» / «U» БИ находится в среднем положении, подключить сетевой кабель к сети 230 В;

- переключатель «230 В» / «U» перевести в положение «230 В»;

- нажать «Пуск→Настройка→Панель управления» выбрать «Устройства Bluetooth» (рисунок 3.1);



Рисунок 3.1 – Выбор устройства Bluetooth.

- в открывшемся окне нажать кнопку «Добавить», откроется «Мастер подключения Bluetooth», поставить галочку на «Устройство установлено и готово к обнаружению» и нажать кнопку «Далее» (рисунок 3.2);

Устройства Blu	etooth		]	×
Устройства [	1араметры∫ СОМ-п	орты   Оборуд	ование	1
Дебавить	Удалить		<u>С</u> войства	
				-
	UK	Отмена	При <u>м</u> енить	
	a)			
авления устрой	ства Bluetooth			2
®	Мастер под	цключен	ия Bluetoo	oth
	Прежде чем прод "Bluetooth" докум настройте устрой может его обнар - включите его - сделайте его с - назовите его ( - Нажмите кноп (только для кл	цолжить, обра іентации по у іство таким с ужить: зидимым для необязателы іку снизу устр іавиатуры и м	атитесь к разде (стройству. Зате образом, что ког компьютера но) юйства ныши)	лу м мпьютер
	🔲 Устройство у	становлено и	готово к обнар	ужению.
	🥑 Добавлять	только <u>наде:</u>	жные чстройств	a Bluetooth.
	ſ	< <u>Н</u> азад	<u>Д</u> алее >	Отмена
	б)			

Рисунок 3.2 – Подключение устройства Bluetooth.

- в открывшемся окне (рисунок 3.3) запустится поиск устройств Bluetooth, по истечении некоторого времени откроется список найденных устройств, из них выбрать устройство с именем «Energomera CE602M XX:XX», где XX:XX – комбинация шестнадцатеричных чисел, и нажать клавишу «Далее». Имя устройства можно посмотреть в меню прибора: «Настройки прибора» (см. Руководство по эксплуатации на прибор пп.4.5.5.1).



Image: Property of the propert	Выберите устройство Bluetooth, которое хотите добавить.				
Епиндотина СЕ602М В2:36     Новое устройство     Давана Балубо     Новое устройство     Давана Балубо     Коли устройство, которое вы хотите добавить, не     отображается, убедитесь, что оно включено. Следуйте     иказанием изотобитеся по исталисти добавить. Следуйте     иказанием изотобитеся по исталисти добавить.	<b>НР</b> Новое устройство	Energomera СЕ602М В2:23 Новое устройство			
Если устройство, которое вы хотите добавить, не отображается, убедитесь, что оно включено. Следуйте иказанием исототристера по истановке исотойства: затем по по становка и по по истановке исотойства: затем по по становка и по по истановке и по пойства: затем по по становка и по по истановка и по пойства: затем по по по п	Energomera СЕ602М В2:36 Новое чстройство	6 JABRA EASYGO Новое устройство			
нажмите кнопку "Повторить поиск".					

Рисунок 3.3 – Добавление устройства Bluetooth.

- в следующем окне (рисунок 3.4) необходимо ввести ключ доступа: 9999 или 0000 (если не подходит первый ключ, используйте второй), и нажать кнопку «Далее». Это действие необходимо выполнить только при первоначальном связывании прибора и ПК;

стер добавления устройства Bluetooth	
Вам нужен ключ доступа для добавле	ния устройства?
Чтобы получить ответ, обратитесь к раздел Если в документации приводится ключ дост	y "Bluetooth" документации по устройству. упа, используйте его.
Выбрать ключ доступа автоматически	
Использовать ключ доступа из докуми	ентации: 9999
О Выбрать ключ доступа самостоятельностоятельности самостоятельности самости самостоятельности самостоятельности самости само самости самости само самости самости с самости самости	10:
О Не испол <u>ь</u> зовать ключ доступа	
Необходимо использовать <u>ключ достчпе</u> устройство не поддерживает ключ. Рекс длиной от 8 до 16 знаков. Чем длиннее и длиной от 8 до 16 знаков.	1 ВО ВСЕХ СЛУЧАЯХ, КРОМЕ ТОГО, КОГДА Мендуется использовать ключ доступа «Люч доступа, тем он надежнее.
	< <u>Н</u> азад Далее > Отмена

Рисунок 3.4 – Ввод ключа доступа.

- после ввода ключа, откроется «Мастер добавления устройства Bluetooth» (рисунок 3.5), с помощью которого произойдет связывание ПК и прибора;



Выполняется обмен	ключами дос	тупа.		
				<b>A</b>
При получении запроса в	введите ключ д	оступа, используя	я устройство Blue	tooth.
Дополнительные сведен устройству.	ния о введении	ключа доступа сој	держатся в докум	иентации по
🗸 Подключение				
🖌 Введите ключ доступ	а для этого ус	гройства сейчас.		
Ключ доступа:	9999			
Выполняется уста	ановка устро	йства Bluetooth		

Рисунок 3.5 - «Подключение устройства».

- по завершении работы мастера появится сообщение об успешном подключении устройства и ПК (рисунок 3.6), а также о назначении последовательных портов;

Мастер добавления устрой	ства Bluetooth
8	Завершение мастера добавления устройства Bluetooth
	Устройство Bluetooth успешно подключено к компьютеру. Компьютер и устройство могут связываться друг с другом, когда они находятся рядом.
	Устройству назначены последовательные COM-порты.
	Исходящий СОМ-порт: СОМЗ
	Входящий СОМ-порт: СОМ4
	Подробнее о COM-портах Bluetooth
	Для закрытия мастера нажмите кнопку "Готово".
	< <u>Н</u> азад <b>Готово</b> Отмена

Рисунок 3.6 – «Установка соединения Bluetooth».

- по нажатия кнопки «Готово», откроется окно «Устройства Bluetooth», где в списке устройств отображается прибор (рисунок 3.7);



Устройства Bluetooth	×
Устройства Параметры СОМ-порты Оборудование	1
Все остальные устройства	
Епеrgomera СЕ602М В2:36 Ключ доступа включен	
Добавить <u>Уд</u> алить <u>С</u> войства	
ОК Отмена Применита	2

Рисунок 3.7 – «Устройства Bluetooth».

- для определения номера виртуального СОМ-порта необходимо в окне «Устройства Bluetooth» нажать кнопку «Свойства», перейти на вкладку «Службы», где отображается виртуальный СОМ-порт (рисунок 3.8);

Свойства Energomera CE602M B2:36	? ×
Общие Службы	
Это устройство Bluetooth предлагает следующие службы. Установите флажок для выбора соответствующей службы	
☐ Последовательный порт (SPP) "S COM3	
Подробнее о <u>службах Bluetoott</u> .	
ОК Отмена Приме	нить

Рисунок 3.8 – «Службы».

- запустить на ПК программу «Энергомера CE600» выбрать из списка приборов CE602M;

- в программе перейти в «Настройки» на вкладке «Настройки порта», в «Номер порта» нажать на кнопку «Обновить», для обновления «Списка доступных портов», выбрать СОМ-порт, через который подключен прибор и скорость обмена, после этого нажать «ОК» для перехода в основное окно программы;



- после вышеописанных действий нажать кнопку «Инициализация», в «Информации о приборе» отобразится версия ВПО прибора и его исполнение, в «Параметрах измерения» - схема включения, текущий датчик тока, время измерения, алгоритм расчета реактивной мощности, параметр частотного выхода, вид коэффициента мощности.

### 3.2 Подключение к ПК, оснащенному операционной системой Windows 7, Windows 10.

Приведенная ниже последовательность действий описывает первоначальное подключение прибора CE602M к ПК. Если первоначальное подключение прошло успешно, в дальнейшем ПК к прибору будет подключаться автоматически при включении питания прибора (при условии, что адаптер Bluetooth не подключен к другому разъему USB).

Для первоначального подключения (это делается только при первоначальном связывании прибора и ПК, который будет использоваться с прибором) выполнить следующее:

- убедившись в том, что клавиша переключателя «230 В» / «U», прибора CE602M, находится в среднем положении, подключить сетевой кабель к разъему «230 В, 50 (60) Гц, 12 В·А»;

- подсоединить сетевой кабель к сети 230 В;
- переключатель «230 В» / «U» перевести в положение «230 В»;
- подключить адаптер Bluetooth к ПК;

- после подключения адаптера Bluetooth к ПК автоматически будет установлен драйвер адаптера, при этом можно проконтролировать ход выполнения установки (рисунок 3.9);



б)

Рисунок 3.9 – «Ход выполнения установки драйвера Bluetooth».



- открыть окно «Устройства и принтеры» Windows: меню «Пуск/Панель управления/Просмотр устройств и принтеров» (рисунок 3.10). Нажать кнопку «Добавление устройства»;



б) Рисунок 3.10 – «Просмотр устройств и принтеров».

- в окне «Добавление устройства» выбрать устройство с именем «Energomera CE602M XX:XX»<sup>1</sup> (рисунок 3.11), где XX:XX – комбинация шестнадцатеричных чисел, и

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> В зависимости от установленного в прибор модуля связи и операционной системы ПК имя прибора может иметь вид: «СЕ602М-XXXX» или «Неизвестно».



нажать клавишу «Далее». Имя устройства можно посмотреть в меню прибора: «Настройки прибора» (см. Руководство по эксплуатации на прибор п.4.5.5.1).

Windows n	родолжит поиск новых устройств и отобј	разит их в этом окне.
	HP Bluetooth Ноутбук	НР777А56 (НР Designjet T520 24in) Веб-службы Принтер
	Energomera CE602M B2:36 Bluetooth Другое	Куосега:FS-1035МFP:КМ97807А Веб-службы Принтер
-	Куосега:FS-1135МFP:КМВ5395А Веб-службы Принтер	NPIFA7699 (HP LaserJet P2055dn) Веб-службы Принтер
de	NPIAB2411 (HP LaserJet P2055dn) И Веб-службы	Куосега:FS-1035MFP:КМ9D564D Веб-службы

Рисунок 3.11 - «Добавление устройства».

- в появившемся окне (рисунок 3.12) выбрать пункт «Введите код образование пары устройства».



Рисунок 3.12 - «Выбор варианта подключения».

- в появившемся окне (рисунок 3.13) ввести код для подключения к прибору: 9999 или 0000 (если не подходит первый ключ, используйте второй), и нажать кнопку «Далее». Это действие необходимо выполнить только при первоначальном связывании прибора и ПК;



3 🛙	<sup>®</sup> Добавление устройства	
В	ведите код для подключения к устройству	
Эт	го позволит проверить правильность подбора устройства для одключения.	
S	9999	
Ka	од написан либо на самом устройстве, либо находится в проводительной документации.	Energomera CE602M B2:36
<u> </u>	то делать, если не найден код образования пары устройства?	
		Далее Отмена

Рисунок 3.13 – «Ввод кода для подключения к устройству».

- после успешного подключения прибора к ПК появится окно, представленное на рисунке 3.14, и автоматически будет установлен драйвер устройства, при этом можно проконтролировать ход выполнения установки (рисунок 3.9);

👔 Добавление устройства	
Это устройство успешно добавлено на компьютер	
Выполняется поиск драйверов и при необходимости выполнит их установку. Необходимо дождаться завершения этого процесса, прежде чем устройство будет готово к работе.	0
Чтобы проверить, правильно ли установилось это устройство, проверьте, отображается ли оно в разделе <u>Устройства и</u>	
принтеры.	Energomera CE602M B2:36
	Закрыть

Рисунок 3.14 - «Устройство добавлено в ПК».

- для определения номера виртуального СОМ-порта подключения прибора CE602M к ПК необходимо открыть окно «Устройства и принтеры» Windows: меню «Пуск/Панель управления/Просмотр устройств и принтеров» (рисунок 3.10);



- в окне «Устройства и принтеры» (рисунок 3.15), щелкнуть левой кнопкой мыши на устройстве «Energomera CE602M XX:XX», в появившемся списке выбрать пункт «Свойства»;

V 🗟 🕨 🗖 a	анель управления 🔸 🤇	Оборудование и звук 🕨	Устройства и принт	еры 🕨	•
даил <u>п</u> равка <u>в</u> и	ид С <u>е</u> рвис <u>С</u> правка				- <b>-</b>
дооавление устрои	тства Установка пр	зинтера здалить у	строиство		• • •
Принтеры и фа	аксы (3)				
	17	1			
bn Lacerlet 1320	HD   acerlet	Microsoft XPS			
PCL 6 Ha	P2015 Series PCL	Document Writer			
W04-0257	5е на W04-0315				
Устройства (6)					
				0	
					0
5				1	
DCM0204FDC	DENT	Constant of		14/04 0259	
Non-UHE	70DU3WXA SCSI	Synciviaster	Synciviaster	W04-0208	CE602M B2:36
	CdRom Device				
Ener	gomera CE602M B2:3	6			

Рисунок 3.15 – «Устройства и принтеры».

- в открывшемся окне «Свойства: Energomera CE602M XX:XX» (рисунок 3.16) выбрать вкладку «Службы». Номер СОМ-порта указан в строке «Последовательный порт (SPP)».

Общие	Оборудование	Службы	Bluetooth		
8	Это устройств службы. Уста соответствую	so Bluetootl новите фл щей служ(	h предостав ажок для вы бы.	аляет следун ыбора	ощие
Cnvx	оы виетоотп оследовательны	й порт (SP	P) "SPP"	COM14	1
					1

Рисунок 3.16 – «Свойства: Energomera CE602M XX:XX».

- запустить на ПК программу «Энергомера CE600» выбрать из списка приборов CE602M;

- в программе перейти в «Настройки» на вкладке «Настройки порта», в «Номер порта» нажать на кнопку «Обновить», для обновления «Списка доступных портов», выбрать СОМ-порт, через который подключен прибор, и скорость обмена, после этого нажать «ОК» для перехода в основное окно программы;

- после вышеописанных действий нажать кнопку «Инициализация», в «Информации о приборе» отобразится версия ВПО прибора и его исполнение, в «Параметрах измерения» - схема включения, текущий датчик тока, время измерения, алгоритм расчета реактивной мощности, параметр частотного выхода, вид коэффициента мощности.

### 4 Работа с программой

### 4.1 Установка / удаление программы

Выполнить операции:

- запустить файл Setup\_CE600\_vX.X.X exe.

- на мониторе ПК появится окно мастера установки приложений:



Рисунок 4.1

- нажать «Далее»;



📳 Устан	овка — Energomera CE600 v1.0
<b>Выбс</b> В к	ор папки установки какую папку Вы хотите установить Energomera CE600 v1.0?
	Программа установит Energomera CE600 v1.0 в следующую папку.
На на	жмите «Далее», чтобы продолжить. Если Вы хотите выбрать другую папку, жмите «Обзор».
2	Program Files (x86) Energomera CE600
Тр	ебуется как минимум 9.5 Мб свободного дискового пространства.
	< Назад Далее > Отмена

Рисунок 4.2

- при необходимости, измените путь для установки программы и нажмите «Далее».

ј Установка — Energomera CE600 v1.0	
Выберите папку в меню «Пуск» Где программа установки должна создать ярлыки?	
Программа создаст ярлыки в следующей папке менн	o «Tyck».
Нажмите «Далее», чтобы продолжить. Если Вы хотите выбр нажмите «Обзор».	ать другую папку,
Energomera CE600	<u>О</u> бзор
<u> </u>	лее > Отмена

Рисунок 4.3

- если необходимо, измените название папки в меню «Пуск». Нажмите «Далее»;



🕞 Установка — Ener	gomera CE600 v1.	0			X
Всё готово к уст Программа уста Ваш компьютер	ановке новки готова нача	ть установку Ener <u>c</u>	gomera CE600 v	1.0 на	
Нажмите «Устан просмотреть ил	ювить», чтобы про и изменить опции у	одолжить, или «На /становки.	зад», если Вы з	хотите	
Папка установ C:\Program	ки: Files (x86)\Energom	nera CE600			*
Папка в меню Energomera	«Пуак»: CE600				
4				ł	Ŧ
		< <u>Н</u> азад	<u>У</u> становить	0	гмена

Рисунок 4.4

- для запуска процесса установки нажать «Установить».



Рисунок 4.5

- по окончании процесса закрыть окно мастера нажатием кнопки «Завершить».

Для удаления программы «Энергомера CE600» с ПК необходимо воспользоваться одним из следующих способов:



- в меню «Пуск» - «Программы» - «Energomera CE600» выбрать пункт «Uninstall».

- в меню «Пуск» - «Панель управления» - «Программы и компоненты» выбрать из списка, установленного ПО Energomera CE600 vX.X и нажать кнопку «Удалить».

Деинсталляция — Energomera CE600 v1.0
8ы действительно хотите удалить Energomera CE600 v1.0 и все компоненты программы?
<u>Д</u> а <u>Н</u> ет

Рисунок 4.6

В появившемся окне нажать кнопку «Да». По окончании процесса удаления программы закрыть окно мастера.

## 4.2 Описание интерфейса программы

При запуске программы на экране появится окно выбора прибора, с которым будет производиться работа. Содержимое списка зависит от установленных библиотек драйверов эталонных счетчиков:



Рисунок 4.7

Оператору необходимо выбрать прибор CE602M и нажать кнопку «OK», после чего откроется главное окно программы:



Энергомера СЕ600			
Файл Сервис			Справк
🏽 🔎 🎡 Настройки 📃 Протоколирование			
СЕ602М Ф	Измерения Векторная	диаграмма	•
Окно Сервис	Среднекв. значение Uф	Среднекв. значение Ил	Среднекв. значение I
鑻 Инициализация   👂 🔲	-		
Информация о приборе			
Исполнение:			
-Токовые клещи 120А			
	Активная мошность Р	Полная мошность S	Реактивная мошность О
Параметры измерения			
Включен старший предел		-	
Схема включения			
<u>3</u> φ4n ▼ Φaзa 3			
Выбранный датчик тока			
Токовые клещи 120А 🗸		Ver a HaAlla	
Время измерения (усреднения), с.	Углы первои гармоники	УГЛЫ ОФ ОФ	УГЛЫ ІФ ІФ
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·			
Алгоритм расчета Q			
Перекрестное включение 🗸			
Параметр частотного выхода			
P •		1	
Вид коэффициента мощности	Углы Ол^Ол		
Активныи			
COM45 115200			

Рисунок 4.8

В верхней части окна расположено главное меню с набором команд и панель инструментов с кнопками быстрого доступа.

В основном поле главного расположены вкладки с результатами измерений и с дополнительными окнами, с левой стороны располагается панель управления прибором энергетика многофункциональным портативным CE602M (в дальнейшем - прибор CE602M) для выбора параметров измерения.

В нижней части окна расположена строка состояния, в которой выводится служебная информация и сообщения об ошибках обмена.

4.2.1 Главное меню и панель инструментов

Главное меню программы состоит из трех пунктов: «Файл», «Сервис» и «Справка».

Меню «Файл» включает следующие пункты:

- «Подключить/отключить», предназначен для открытия/закрытия СОМ порта;

- «Выход», предназначен для выхода из программы.

Меню «Сервис» содержит следующие пункты:

- «Настройки», предназначен для перехода в диалоговое окно пользовательских настроек программы;

- «Протоколирование», предназначен для протоколирования результатов измерения.

Из меню «Справка» открывается окно с общими сведениями о программе.

На панели инструментов располагается набор кнопок быстрого доступа.

4.2.2 Панель управления прибором

Меню панели управления прибором состоит из следующих пунктов:

- Окно

- Сервис

CE602M				
Окно	Сервис			
Шниці	иализация			

Рисунок 4.9

Также на данной панели расположены кнопки «Инициализация», «Начать» () / «Закончить» ().

Кнопка «Инициализация» предназначена для установления соединения с прибором СЕ602М. В случае успешного соединения кнопки № и □ станут активными. Нажатие кнопки № запускает обмен информацией с прибором.

Меню «Окно» включает следующие пункты:

- «Калибровка», открывает окно режима калибровки прибора;

- «База данных», открывает окно режима работы с базой данных прибора;

Меню «Сервис» включает следующие пункты:

- «Монитор обмена», открывает терминал для просмотра обмена сообщениями программы с прибором CE602M.

Панель «Информация о приборе» содержит информацию об исполнении прибора CE602M по току.

Информация о приборе			
Исполнение:			
-Токовые клещи 120А			

Рисунок 4.10



Панель «Параметры измерения» предназначена для задания параметров измерений прибора CE602M.

Параметры измерения
Включен старший предел
Схема включения
3ф4п → Фаза 3
Выбранный датчик тока
Токовые клещи 120А 🔹
Время измерения (усреднения), с.
3
Алгоритм расчета Q
Перекрестное включение 🔹
Параметр частотного выхода
P 🔻
Вид коэффициента мощности
Активный 🔻

Рисунок 4.11

Панель содержит следующие элементы управления:

- выпадающий список «Схема включения», предназначен для выбора схемы включения прибора (1ф2п, 3ф3п, 3ф4п);

- рядом с выпадающим списком расположено поле, отображающее рабочую фазу для однофазного режима или фазу измерения частоты для трехфазного режима;

- выпадающий список «Выбранный датчик тока», предназначен для указания устройства, подключенного к прибору и использующегося для измерения тока;

- поле "Время измерения (усреднения), с", предназначено для задания времени усреднения;

- индикатор времени измерения, позволяющий контролировать выполнение текущего измерения;

- выпадающий список алгоритмов измерения реактивной мощности (геометрический метод, метод сдвига на 1/4 периода, метод перекрестного включения);

- выпадающий список с параметрами для установки сигнала на частотном выходе: P - активная мощность, Q – реактивная, по методу, указанному выше;

- выпадающий список с выбором типа коэффициента мощности (коэффициенты активной мощности или реактивной мощности).

При изменении какого-либо параметра и нажатии кнопки Р прибору передается соответствующая команда на установку нового значения.

В строке состояния указываются:



- имя СОМ-порта ПК, к которому подключен прибор СЕ602М;

- скорость обмена данными выбранного СОМ-порта.

COM11	115200	1
-------	--------	---

Рисунок 4.12

### 4.3 Настройки программы

Настройки программы выбираются по командам из меню «Сервис» или путем нажатия кнопки «Настройки» панели инструментов главного окна программы.

Сервис	
🎡 Ha	стройки

Рисунок 4.13

В настройках программы можно выбрать рабочий СОМ-порт, изменить список отображаемых параметров в режиме измерения, а также, выбрать настройки усреднения.

На вкладке «Настройки порта» можно выбрать источник списка СОМ-портов в системе, название порта и задать скорость обмена с устройством. По нажатии кнопки «Обновить» система переопределит источники списков портов в системе.

Настройки	x
Настройки порта Окно "Измерения" Параметры измерений	
Номер порта	
Источник списка Весь список Обновить	
COM2D -	
Скорость обмена	$\equiv$
115200 -	
ОК Отме	на
1	

Рисунок 4.14

С помощью окна «Измерения» оператор имеет возможность выбрать параметры для отображения в режиме измерения.



Настройки	x
Настройки порта Окно "Измерения" Параметры измерений	
Выбор отображаемых параметров	
📝 Среднекв. значение Uф	*
🔽 Среднекв. значение Uл	
Средневыпр. значение U - (Не доступно)	
🔽 Среднекв. значение I	
Средневыпр. значение I - (Не доступно)	
📝 Активная мощность P	
📝 Полная мощность S	
Геометрич. метод Q - (Не доступно)	
Перекрестное включ. Q - (Не доступно)	
Реактивная мощность Q	
Метод сдвига интегр. Q - (Не доступно)	
V Метод с иск. нул. т. Q - (Не доступно)	
✓ Мощность 1-й гарм. Q - (Не доступно)	
V Сумма мощностей гарм. Q - (Не доступно)	
Углы первой гармоники	
Углы Оф"Оф	
Углы юр юр	
V Параметры несимметрии - (пе доступно)	*
	_
ОК Отмена	

Рисунок 4.15

На вкладке «Параметры измерений» можно задать настройки усреднения.

Настройки				x
Настройки порта	Окно "Измерения"	Параметры измерений		
- Настройки усред	рения			
Ореднеарифм	етическое			
🔘 Среднеквадра	этическое			
			ОК Отм	ена
L				

Рисунок 4.16



### 4.4 Режимы работы

Программа запускается в режиме измерений. Выбор других режимов работы прибора CE602M осуществляется из меню «Окно» панели управлении прибором.

Окно	Сервис			
Ka	либровка			
База данных				

Рисунок 4.17

Для начала работы необходимо установить соединение программы с прибором CE602M. Для этого необходимо:

- зайти в главное меню меню «Сервис» - «Настройки»;

- в открывшемся окне на вкладке «Настройки порта» выбрать его номер из списка;

- при необходимости изменить скорость обмена (по умолчанию задано 115200) и нажать «ОК»;

- нажать кнопку «Инициализация» на панели «Выбор режима».

4.4.1 Режим измерений

В режиме измерений данные, получаемые от прибора CE602M, отображаются на двух вкладках: «Измерения» и «Векторная диаграмма».

Выбор параметров для отображения на вкладке «Измерения» производится в меню «Настройки» - вкладка «Окно «Измерения»». Количество отображаемых параметров также зависит от выбранной схемы включения прибора (панель «Параметры измерения»).

Измерения Векторная	диаграмма	
Среднекв. значение Uф	Среднекв. значение Ил	Среднекв. значение I
U1: 208.94 B.	U12: 364.04 B.	I1: 0.000000 A.
U2: 210.11 B.	U23: 363.25 B.	12: 0.000000 A.
U3: 210.68 B.	U31: 363.43 B.	13: 0.000000 A.
Активная мощность Р	Полная мощность S	Реактивная мощность Q
Р1: 0.000000 Вт.	S1: 0.000000 BA.	Q1: 0.000000 вар.
Р2: 0.000000 Вт.	S2: 0.000000 BA.	Q2: 0.000000 вар.
РЗ: 0.000000 Вт.	S3: 0.000000 BA.	Q3: 0.000000 вар.
Р: 0.000000 Вт.	S: 0.000000 BA.	Q: 0.000000 вар.
PF: 0.000 C		
Углы первой гармоники	Углы Uф^Uф	Углы Іф^Іф
U1^I1: -98.388 град.	U1^U2: 120.625 град.	11^12: 10.440 град.
U2^12: 151.427 град.	U2^U3: 119.363 град.	12^13: 2.067 град.
U3^I3: 34.131 град.	U3^U1: 120.012 град.	I3^I1: -12.507 град.
Углы Uл^Uл		
U12^U23: 120.037 град.		
U23^U31: 119.876 град.		
U31^U12: 120.087 град.		

Рисунок 4.18

При отображении векторной диаграммы возможен выбор векторов и параметров для отображения.



Рисунок 4.19

# ЭНЕРГОМЕРА

Справа от векторной диаграммы расположены:

- панель выбора векторов для отображения;
- панель параметров диаграммы;
- таблица со значениями углов.

На данной вкладке оператор может выполнять следующие действия:

- выбор векторов, отображаемых на диаграмме (1);

- выбор номера гармоники, для которой строится векторная диаграмма (2), для прибора CE602M возможен выбор только основной (1-й) гармоники;

- выбор функции автоматического обновления диаграммы (3);

- выбор вектора, относительно которого будет строиться диаграмма (4);

- сохранение векторной диаграммы в графический файл соответствующей командой контекстного меню, вызываемого по нажатию правой кнопки мыши на изображении.

### 4.4.2 Режим «Калибровка»

Запись калибровочных коэффициентов в прибор CE602M возможна только после его вскрытия и перестановки джампера (перемычки) на плате управления в верхнее положение.

#### Примечания:

- схема подключения прибора CE602М при калибровке должна соответствовать рисункам, приведенным в Приложении А руководства по эксплуатации прибора;

- частоту сигналов при калибровке необходимо задавать равной 52,5 ± 0,2 Гц.

Для перехода в режим калибровки необходимо выбрать в программе меню «Окно» - «Калибровка». Для того чтобы приступить непосредственно к калибровке, нужно нажать кнопку «Прочитать», после этого станут доступны вкладки режима «Калибровка». Перед началом самого процесса калибровки на мониторе ПК появится предупреждающее сообщение.



Рисунок 4.20



### 4.4.2.1 Задание исполнения прибора

В меню «Калибровка» перейти на вкладку «Исполнение». Выбрать датчики тока, используемые в данном приборе, и нажать кнопку «Записать».



Рисунок 4.21

### 4.4.2.2 Калибровка измерения напряжения

В программе «Энергомера CE600» в меню «Калибровка» перейти на вкладку «Напряжение».

Измерения Векторная ди	аграмма Калибровка			
🔏 Прочитать 📓 Записать 🛛	📓 Сохранить  📓 Открыти			
Исполнение Напряжение Ток (	Этап 1)   Ток и угол (Клещи)	Ток и угол (Трансформатор	о, гибкий датчик)	
Калибровка напряжения Выбор Фаз Фаза 1 🔲 Фаза 2 📝	Фаза 3			
	Фаза 1	Фаза 2	Фаза 3	]
Ии, В	0	0	216,884628295898	Сбросить
Us, B				Рассчитать
• Текущий коэфф.	1	1	1	Калибровать
Расчитанный коэфф.				

Рисунок 4.22

Перед началом калибровки необходимо сбросить калибровочные коэффициенты, нажав кнопку «Сбросить».

Uи – значение напряжения, измеренное калибруемым прибором по каждой из фаз, В;

Uэ – значение напряжения, измеренное эталонным прибором по каждой из фаз, В;



Текущий коэфф. – калибровочный коэффициент, записанный в памяти прибора;

Рассчитанный коэфф. – рассчитанный калибровочный коэффициент.

Калибровка режима измерения напряжения производится в одной точке при напряжении, равном 230±1 В. Для калибровки необходимо:

- в панели «Выбор фаз» отметить фазы, которые необходимо откалибровать;

- подключить все параллельные цепи прибора к источнику испытательных сигналов и задать требуемое значение напряжения;

- измерить эталонным прибором напряжение и в поле «Uэ» соответствующей фазы ввести это значение;

- нажать кнопку «Рассчитать», в поле «Рассчитанный коэфф.» появится значение коэффициента. После этого нажать кнопку «Калибровать». Значение измеренного прибором напряжения в поле «Uu» должно стать равным значению эталонного напряжения, в пределах основной относительной погрешности измерения напряжения.

Примечание - При проведении калибровки, из-за недостаточно стабильных сигналов, может возникнуть необходимость повторного выполнения описанных выше операций;

4.4.2.3 Калибровка измерения силы тока (Этап 1)

Калибровка измерения силы тока производится в два этапа. В программе «Энергомера CE600», в меню «Калибровка», необходимо перейти на вкладку «Ток (Этап 1)», на панеле «Параметры измерения» выбрать соответствующий датчик тока. Перед началом калибровки требуется сбросить калибровочные коэффициенты нажатием кнопки «Сбросить». На первом этапе определяется корректирующий коэффициент для тока Кі, используемый при включении в приборе CE602M усиления в канале тока на младшем пределе. В таблице 4.1 указаны точки включения младшего и старшего пределов для каждого датчика тока, в процентах от максимального значения тока, измеряемого датчиком.

Датчик то- ка	Младший предел	Старший пре- дел		
100К				
120К	1 00/	2%		
200К	1,0%			
400К				
1000K	4,5%	5%		
3000P	3,2%	3,5%		
10H	1 50/	<b>F</b> 0/		
120H	4,3%	3%		

Таблица 4.1



## Шаг 1 - Определение коэффициента К'і.

олнение   папряжение   10	Ток и угол (клещи)	ток и угол (трансформатор, гиокии датчик)
Внимание: Перед ка	либровкой убедитесь	что все токовые
коэффициенты д Н	пя выоранного датчи ачальное состояние	а сорошены в
ыбор фазы		
Pasa 1 🔹 👻		
ратность тока эталона		
	٨	
начение измеренного тока,	2,998	
ar 1 Illar 2 Illar 3 Illar 4		
а выходе источника тока за	адайте ток I = 0.03 Іном = 3.6 А.(	(ратность тока учтена) и
змерьте его значение этало	онным прибором.	+,
2 0000		Далее
Ia, A 2.9998		
la, A 2.9998		
Іэ, А 2.9998 Текущий коэффициент	0	Сбросить

Рисунок 4.23

- выбрать в выпадающем списке в окне «Выбор фазы» фазу 1;

- подключить датчик тока к фазе 1 источника сигнала, в соответствии с направлением тока, и задать значение силы тока равным I=0,03\*Iном;

- измерить эталонным прибором силу тока, в поле «Іэ» фазы 1 ввести это значение и нажать кнопку «Далее».

Примечание - Если эталонный прибор подключен через трансформатор к источнику сигналов, то в строке «Кратность тока эталона» задается его коэффициент трансформации. Если эталон подключен напрямую к источнику сигналов, то «Кратность тока эталона» задается равной 1. Этот параметр учитывается при вычислении калибровочных коэффициентов.



Шаг 2 - Определение коэффициента Кі (включен старший предел).

Измерени	я Векторн	ная диаграмма	Калибровка			•
сполнение	Напряжение	Ток (Этап 1)	Ток и угол (Клещи)	Ток и угол (Трансфор	оматор, гибкий датчик)	
Калибровка Вниман коэф	атока (1 этап) ие: Перед официенты	калибров для выбр	жой убедитеск ранного датчи	ь что все токові ка сброшены в	ые	
Bullon mag		пачальн	De cocronnie			
Фаза 1		•				
Кратность	тока эталона					
1		A.V.				
Значение и	змеренного тон	ka, A				
			1,881			
War 1 War	2 War 3 War 4					
	Определени	е коэффици	ента Кі (на старш	ем пределе)		
На выходе учтена) и и	источника тока измерьте его зн	а задайте ток ачение эталон	I = 0.019·Іном·Кі = 2, ным прибором.	28 А.(кратность тока		
lə, A	1,8997			Назад Далее		
Текущий	коэффициент	0		Сбросить	,	

Рисунок 4.24

- задать значение тока на источнике сигналов равным I=0.019\*Iном\*K'i;

- измерить эталонным прибором силу тока, в поле «Іэ» фазы 1 ввести это значение и нажать кнопку «Далее».

#### Шаг 3 - Включение младшего предела:

- задать значение тока на источнике сигналов равным I=0,01\*Iном\*К'<sub>i</sub> (в случае нестабильности сигналов, выдаваемых источником, подходить к этой точке снизу, не допуская увеличения тока выше заданного значения).

(алибровка тока (1 этап)			
Внимание: Перед кал	ибровкой убедитесь	что все токовые	
коэффициенты для	я выбранного датчи напьное состояние	ка сброшены в	
Выбор Фазы			
Фаза 1 🗸 🗸			
Кратность тока эталона			
значение измеренного тока, А	0.996		
Illar 1 Illar 2 War 3 Illar 4			
Benno	чение мпалшего предела		
учтена) и проконтролируйте что	бы СЕ602М включил младши	й предел в канале тока.	
		Назад Далее	
T	•		

Рисунок 4.25

### Шаг 4 - Определение коэффициента К<sub>і</sub> (включен младший предел):

- задать значение тока на источнике сигналов равны I=0,19\*Iном\*K'i (в случае нестабильности сигналов, выдаваемых источником, подходить к этой точке снизу, не допуская увеличения тока выше заданного значения);

- измерить эталонным прибором силу тока и в поле «Іэ» фазы 1 ввести это значение, нажать кнопку «Рассчитать» - в поле «Рассчитанный коэффициент» появится значение калибровочного коэффициента, после этого нажать кнопку «Калибровать».

Измерения Векторная ди	иаграмма Калибровка		• X
Исполнение Напряжение Ток (	Этап 1) Ток и угол (Клещи)	Ток и угол (Трансформатор, гибкий датчик)	
Калибровка тока (1 этап)			
Внимание: Перед кал	ибровкой убедитесь	что все токовые	
коэффициенты для	выбранного датчи	ка сброшены в	
- Pution datas	альное состояние		
Фара 1			
Кратность тока эталона			
1			
Значение измеренного тока, А			
	1,866		
War 1 War 2 War 3 War 4			
Определение коэ	рфициента KiG (на младш	ем пределе)	
На выходе источника тока зада	ийте ток I = 0.019·Іном·Кі = 2,2 не эталонным прибором	28 А.(кратность тока	
y nondy in nonoporo or o ona tom	o o ranon non non opon.		
la, A 1,8997		Назад Расчитать	
Текущий коэффициент	0	Сбросить	
Рассчитанный коэффициент	1,99054121340307	Калибровать	
1			

Рисунок 4.26

### Примечания

- Датчики тока подключать по отдельности.

- При проведении калибровки, из-за недостаточно стабильных сигналов, может возникнуть необходимость повторного выполнения описанных выше операций.

4.4.2.4 Калибровка измерения силы тока (Токовые клещи)

На втором этапе перейти на меню «Калибровка» на вкладку «Ток и угол (Клещи)», в выпадающем списке выбрать «Калибровка тока».

## ЭНЕРГОМЕРА

Измерения Век	сторная диаграмм	а Калибров	жа					• :
🔏 Прочитать 🛛 🖓 Запи Исполнение   Напряжен — Калибровка тока и угл	исать   🛃 Сохра ние   Ток (Этап 1) па (клещи) Внимани	нить 🛃 Откры Ток и угол (Кле	ть ещи)   Ток и угол	л (Трансформато	р, гибкий датчик) Фросить козд	) b.d.w.u	40HTW	
Кратность тока этало 1 Выбор параметра и Ф Калибровка тока	на азы Фаз	a1		Сбросит	ь Калиброг	зать		
0,60076 0,8013 1,0013	Удалить И 0,572350680 0,763365924 0,953957438	•0.184936523 -0.168457031 -0.1611328125	Степень 0,004769344 0,006361382 0,007949645	5 • / 1 -0,047337779 -0,047340665 -0,047281096	Расчитать -0,000473774 -0,000473943 -0,000474067		Записанн Р Козффии • С0: С1: С2: С2: С2:	асчитан эффиц
-0,043 -0,044 -0,045 -0,046 -0,046 -0,047 -0,047 -0,048 -0,049 -0,050 -0,050 -0,051 -0,052 -0,053	сперимент —	Расчет		- <u>, , , , , ,</u>			СЗ: СЗ С4: С4 С5: С5 С6: С5 С7: Ко С9: D1 С10: С11: С12: С13: С14: С13: С14: С15: Козффиц D0: D1: D2: D3:	аффиц t
-0,054	0,2	•   • • • 0,4	- <del>         </del> 0,6	0,8	+ + + + + = = = = = = = = = = = = = = =			L L

Рисунок 4.27

Перед началом калибровки необходимо сбросить калибровочные коэффициенты, нажав кнопку «Сбросить». Калибровку измерения силы тока необходимо проводить, задавая с погрешностью ±1,0% значения силы тока. В таблице 4.2 приведены точки калибровки по каждому из датчиков. Расчет калибровочных коэффициентов на втором этапе производится методом аппроксимации.

Датчик то-	Точки капибровки
ка	
100К	0,05A; 0,1A; 0,2A; 0,5A; 1A; 2A; 5A; 10A; 20A; 50A; 100A
1201	0,05A; 0,1A; 0,2A; 0,5A; 1A; 2A; 5A; 10A; 20A; 50A; 100A;
1201	120A
200К	0,1A; 0,2A; 0,4A; 1A; 2A; 4A; 10A; 20A; 40A; 100A; 200A
400К	0,2A; 0,4A; 0,8A; 2A; 4A; 8A; 20A; 40A; 80A; 200A; 400A
1000K	1A; 2A; 5A; 10A; 20A; 50A; 100A; 200A; 500A; 1000A

T	аб	ли	⊔a	4.	2
	~ ~				_

Параметры, отображаемые в окне калибровки:

- Іи – значение силы тока, измеренное калибруемым прибором по каждой из фаз, А;

- Іэ – значение силы тока, измеренное эталонным прибором по каждой из фаз, А;

- (U<sup>1</sup>)и – значение угла сдвига фаз между напряжением и током, измеренное калибруемым прибором, град;

- x=lu/lmax – кратность тока в относительных единицах;

- **погр.** – относительная погрешность тока, %;

- F(x) – значение аппроксимирующей функции в точках калибровки.

Для калибровки необходимо:

- подключить датчик тока к фазе 1 источника сигналов, в соответствии с направлением, и на источнике сигналов задать значение первой точки калибровки;

- для добавления строки в таблицу калибровочной точки нажать кнопку «Добавить»;

- измерить эталонным прибором силу тока и в поле «Іэ» ввести это значение и нажать кнопку «Применить»;

- повторить указанные выше действия для всех точек калибровки;

 после нажать кнопку «Рассчитать» (при проведении калибровки в первый раз, возможно длительное время ожидания расчета характеристики) для получения расчетной функции;

под таблицей на графике появятся две функции: расчетная и экспериментальная.
 Выбирая степени числителя и знаменателя полинома, визуально сопоставить расчетную и экспериментальную функции, чтобы они максимально близко совпадали друг с другом, а также, чтобы разброс значений погрешности по оси ординат был минимален.
 По оси абсцисс откладывается относительное значение тока (отношение точки калибровки на номинальное значение тока), по оси ординат — значение относительной погрешности измерения тока;

- повторить описанные выше действия для остальных фаз.

Примечания:

- датчики тока подключать по одному;

- при проведении калибровки, из-за недостаточно стабильных сигналов, может возникнуть необходимость повторного выполнения описанных выше операций.

4.4.2.5 Калибровка угловой погрешности (токовые клещи).

Перейти на меню «Калибровка» на вкладку «Ток и угол (Клещи)», в выпадающем списке выбрать «Калибровка угла».



Рисунок 4.28

Перед началом калибровки необходимо сбросить калибровочные коэффициенты нажатием кнопки «Сбросить». Калибровку необходимо проводить, задавая с погрешностью ±1,0% значения силы тока в % от номинального. Значение напряжения задать равным 230±1 В, коэффициент мощности соз φ=0,5L. Процесс калибровки угла аналогичен калибровке тока. В таблице 4.3 приведены точки калибровки по каждому из датчиков:

	-
Датчик тока	Точки калибровки
100К	0,1A; 0,2A; 0,5A; 1A; 2A; 5A; 10A; 20A; 50A; 100A
120К	0,1A; 0,2A; 0,5A; 1A; 2A; 5A; 10A; 20A; 50A; 100A; 120A
200К	0,5A; 1A; 2A; 4A; 10A; 20A; 40A; 100A; 200A
400К	1,0A; 2A; 4A; 8A; 20A; 40A; 80A; 200A; 400A
1000K	1A; 2A; 5A; 10A; 20A; 50A; 100A; 200A; 500A; 1000A

Параметры, отображаемые в окне калибровки:

Таблица 4.3

- U<sup>1</sup> – значение угла сдвига фаз между напряжением и тока, измеренное эталонным прибором, град;

- Іи – значение силы тока, измеренное калибруемым прибором по каждой из фаз, А;

- (U<sup>1</sup>)и – значение угла сдвига фаз между напряжением и током, измеренное калибруемым прибором, град;

- х=lи/lmax – кратность тока в относительных единицах;

- погр. – погрешность в градусах;

- F(x) – значение аппроксимирующей функции в точках калибровки.

Примечания:

- датчики тока подключать по одному;

- при проведении калибровки, из-за недостаточно стабильных сигналов, может возникнуть необходимость повторного выполнения описанных выше операций.

4.4.2.6 Калибровка измерения силы тока (блок трансформаторов, гибкие датчики)

В меню «Калибровка» перейти на вкладку «Ток и угол (Трансформатор и гибкий датчик)», на панели «Параметры измерения» выбрать блок трансформатора тока «120А (10А)» или «10А (2А)» или гибкий датчик 3000А из списка доступных для данного исполнения. В окне «Выбор параметров», из выпадающего списка выбрать «Калибровка то-ка».

Измерения Векторная,	диаграмма Калибров	зка		• X					
📓 Прочитать 📓 Записать 🛛 🖓 Сохранить 📓 Открыть									
1сполнение Напряжение Ток (Этап 1) Ток и угол (Клещи) Ток и угол (Трансформатор, гибкий датчик)									
Калибровка тока и угла (Транс	Калибровка тока и угла (Трансформатор, гибкий датчик)								
Внимание!!! Перед калибровкой не забудьте сбросить коэффициенты. Кратность тока эталона 1 Выбор параметра Калибровка тока • • • • • • • • • • • • • • • • • • •									
	Фаза 1	Фаза 2	Фаза 3	Сбросить					
Іи, А	1,86534261703491	0	1,85822069644928	Рассчитать					
▶ I∋, A									
Текущий коэфф.				Калибровать					
Расчитанный коэфф.									

Рисунок 4.29

В окне «Калибровка» отображаются следующие параметры:

- Іи значение силы тока, измеренное калибруемым прибором, А;
- Іэ значение силы тока, измеренное эталонным прибором, А;
- Текущий коэфф. калибровочный коэффициент, записанный в памяти прибора;
- Рассчитанный коэфф. рассчитанный калибровочный коэффициент.

Калибровка измерения силы тока блоком трансформаторов тока 120A (10A) и 10A (2A) производится при силе тока равной 10A, гибкого датчика тока 3000A при эквивалентном значении силы тока, равном 150A. Допускается применение испытательных бескаркасных катушек, удовлетворяющих требованиям, изложенным в методике поверки на прибор. Для калибровки необходимо:

- подключить фазу 1 блока трансформаторов тока или гибкого датчика тока к источнику сигнала в соответствии с направлением тока и задать требуемое значение;

- измерить эталонным прибором силу тока и в поле «Іэ» фазы 1 ввести это значение (при использовании испытательных бескаркасных катушек эталонное значение тока умножается на величину кратности тока катушки);

- нажать кнопку «Рассчитать», в поле «Рассчитанный коэфф.» появится значение коэффициента, после этого нажать кнопку «Калибровать» - значение измеренной прибором силы тока в поле «Іи» должно стать равным значению эталонной величины (с учетом кратности тока испытательной катушки), в пределах основной относительной погрешности;

- повторить описанные выше действия для остальных фаз.

### Примечания

- Датчики тока подключать по отдельности.

- При проведении калибровки, из-за недостаточно стабильных сигналов, может возникнуть необходимость повторного выполнения описанных выше операций.

4.4.2.7 Калибровка угловой погрешности (блок трансформаторов тока, гибкие датчики)

В меню «Калибровка» перейти на вкладку «Ток и угол (Трансформатор и гибкий датчик)», выбрать блок трансформаторов тока «120 A (10 A)» или «10 A (2 A)», или, гибкий датчик «3000 A» из списка доступных для данного исполнения. В выпадающем списке выбрать «Калибровка угла».

## ЭНЕРГОМЕРА

лнение Напряжение То	к (Этап 1)   Ток и угол (Кле	щи) Ток и угол (Транс	сформатор, гибкий датчик)	
ибровка тока и угла (Транс	сформатор, гибкий датчик)			
Внимание	е!!! Перед калибровко	ой не забудьте сб	бросить коэффициен	ты.
зтность тока эталона				
<b>•</b>				
бор параметра		_		
Калибровка угла 🔹 🔻	📝 Фаза 1 📝 Фаза	а 2 📝 Фаза 3		
либровка				
	Фаза 1	Фаза 2	Фаза 3	Сбросить
	4,210205078125	-122,03125	-46,3995361328125	Рассчитать
(U^I)и, град.				
(U^I)и, град. (U^I)э, град.				
(U^l)и, град. (U^l)э, град. Текущий коэфф.				Калибровать
(U^I)и, град. (U^I)э, град. Текущий коэфф. Расчитанный коэфф.				Калибровать
(U^I)и, град. (U^I)э, град. Текущий коэфф. Расчитанный коэфф.				Калибровать

Рисунок 4.30

В окне «Калибровка» отображаются следующие параметры:

- **U^Iи** – значение угла сдвига фаз между напряжением и током, измеренное калибруемым прибором, град;

- U<sup>1</sup> – значение угла сдвига фаз между напряжением и током, измеренное эталонным прибором, град;

- Текущий коэфф. – калибровочный коэффициент, записанный в памяти прибора;

- Рассчитанный коэфф. – рассчитанный калибровочный коэффициент.

Калибровка угловой погрешности блока трансформаторов тока 120А (10А) и 10А (2А) производится при силе тока равной 10А, гибкого датчика тока 3000А - при эквивалентном значении силы тока равном 150А. Значение напряжения задавать равным 230±1 В, коэффициент мощности сос φ=0,5L. Для калибровки необходимо:

- подключить фазу 1 блока трансформаторов тока или гибкого датчика тока 3000 А к источнику сигнала в соответствии с направлением тока и задать требуемое значение;

- измерить эталонным прибором угол сдвига фаз и в поле «**U^lэ**» фазы А ввести это значение;

- нажать кнопку «Рассчитать», в поле «Рассчитанный коэфф.» появится значение коэффициента, после этого нажать кнопку «Калибровать», значение измеренного прибором угла сдвига фазы в поле «U^Iи» должно стать равным значению угла, измеренного эталонного прибором, в пределах основной относительной погрешности;



- повторить описанные выше действия для остальных фаз.

Примечания:

- датчики тока подключать по отдельности;

- при проведении калибровки, из-за недостаточно стабильных сигналов, может возникнуть необходимость повторного выполнения описанных выше операций.

4.4.3 Режим «База данных»

Для перехода в режим работы с базой данных прибора CE602M необходимо на панели управления прибором в меню «Окно» выбрать пункт «База данных». Окно программы в данном режиме состоит из двух блоков: «Внешние данные» и «Архив».

4.4.3.1 Блок «Внешние данные»

В данном блоке содержатся таблицы, отображающие информацию, полученную из памяти прибора CE602M или предназначенную для передачи в прибор: список поверяемых счетчиков, результаты измерения погрешности и профиля нагрузки.

Для определения наличия в базе данных прибора результатов измерения погрешности, профиля нагрузки и количества счетчиков необходимо нажать кнопку «Обновить состояние базы». Результаты будут отображены ниже.



Рисунок 4.31

При нажатии одной из кнопок «Прочитать» будет осуществлено соответственно чтение результатов измерения погрешности, результатов измерения профиля, информации о счетчиках и заполнение таблиц «Список счетчиков» и «Результаты измерения».

Кнопка «Записать счетчики в базу» запускает процедуру записи списка поверяемых счетчиков из таблицы «Список счетчиков» данного блока. Таблица содержит следующие кнопки:

- 💻 - удалить выделенные счетчики;

- 述 - добавить выделенные счетчики в справочник;

· 🌁 - скопировать выделенные счетчики и результаты в архив.

Для чтения результатов измерения погрешности или профиля нагрузки хранящихся в памяти прибора по всем счетчикам нажмите соответствующую кнопку «Прочитать». При этом все данные счетчиков и результаты, хранящиеся во внешних данных программы, будут удалены, в панели «Результаты измерения» откроется соответствующая вкладка.

Содержимое блока «Внешние данные» с результатами измерения погрешности показано на рисунке ниже.

Внешние данные									
🤄 Обновить состояние базы 🛛 🙀 Записать счетчики в базу									
Результаты измерен	ия погрешности	E	сть [	Прочитать					
Результаты измерен	ия профиля нагруз	ки Н	<del>l</del> eт [	Прочитать	Ĩ				
Количество счетчико	в в базе	1	I Î	Прочитать	Ī.				
	C	писок счет	чиков						
i 🗖 📾 🚽									
Тип счетчика	ки За	аводской	й номер	Передаточное число					
CE102	Гагарина 217	12	3456789	012345	3200				
	Pesy	ильтаты изг	мерения	_	_	_			
Измерение погрешно	сти Профиль на	грузки							
Дата/Время	Дата/Время Прямая Обра энергия энер		ая я	Схема включения	R	Время измерения, сек			
09.07.2014 14:57 0	0,0000	0,0000		3ф4п		3			
09.07.2014 14:58	8 0,0000 0,0000		3ф4п			3			
09.07.2014 14:58 0	0,0000	0,0000		3ф4п		3			

Рисунок 4.32

Содержимое блока «Внешние данные» с результатами измерения профиля нагрузки показано на рисунке ниже.

# энергомера

Внешние данные										
🤹 Обновить состояние базы 🛛 🖏 Записать счетчики в базу										
Результаты измер	Результаты измерения погрешности Есть Прочитать									
Результаты измер	ения пр	офиля нагру:	зки	Есть	Прочитать	Ĩ				
Количество счетчи	ков в б	ase		1	Прочитать	Ĩ				
Список счетчиков										
i 🗖 🗟 🚽										
Тип счетчика		Адрес установки		Заводской номер		Передаточное число				
CE102	Γa	агарина 217		1234567	89012345	3200				
	Результаты измерения									
Измерение погреш	ности	Профиль на	грузки							
		u v spotus				٦				
		иму профил	я							
Интервал, сек.	Bpe	мя начала	Прерь про	ывание Филя	U1, B	U2, B				
60	09.16	.14 03:16:25			0,0000	0,0000				
60	09.17	.14 03:17:24			0,0000	0,000				
60	09.18	.14 03:18:24		0,0000		0,000				
60	09.19	.14 03:19:24		0,0000		0,000				
60	09.20	.14 03:20:24			0,0000	0,0000				
60	09.21	.14 03:21:23			0,0000	0,0000				
60	09.22	.14 03:22:23			0,0000	0,0000				
60	09.23	.14 03:23:23			0,0000	0,0000				
60	09.24	.14 03:24:22			0,0000	0,000				
60	09.25	.14 03:25:22			0,0000	0,0000				
60	09.26	.14 03:26:22			0,0000	0,0000				
60	09.27	.14 03:27:21			0,0000	0,0000				
60	09.28	14 03:28:21			0,0000	0,0000				
60	09.29	.14 03:29:20			0,0000	0,0000				
60	09.30	14 03:30:20			0,0000	0,0000				
< III						+				

## Рисунок 4.33

Для просмотра результатов измерения профиля в графическом виде нажмите кнопку «Показать гистограмму профиля».





Рисунок 4.34

В верхней части окна расположен выпадающий список «**Просмотр профиля**», содержащий параметры, профиль которых измерялся. Рядом со списком отображается дата первого и последнего измерений.

Для копирования информации о счетчиках и результатов измерения в архив, необ-

ходимо выделить нужные счетчики в таблице «Список счетчиков» и нажать кнопку «Скопировать выделенные счетчики и результаты в архив». В случае отсутствия информации о счетчике в справочнике, будет предложено добавить в справочник тип счетчика.

Редактор типов счетчи	ков
🕴 🛃 Открыть 🛛 🖓 Сохр	анить
Информация о типе сче	тчика
Тип	CE102
Описание	
Uном, B	
Іном, А	
А, имп/кВт*ч	3200
Класс точности	
Схема включения	
Вид энергии	<b></b>

Рисунок 4.35

В появившемся окне необходимо заполнить все поля и нажать кнопку «Сохранить».

## 4.4.3.2 Блок «Архив»

Обновить										
ไดดีออนสา										
цооавить										
Удалить										
ол поверки										
выпуска										
Результаты измерения										
F, Гц										
F, Гц .5566										
F, Гц .5566 9947										
F, Гц 5566 9947 9992										

Рисунок 4.36

Данный блок содержит таблицы:

- «Справочник типов счетчиков» - содержит созданные пользователем с помощью редактора и сохраняемые в xml-файл (папка /Meters) описания типов счетчиков;

- «Список счетчиков» - содержит список счетчиков указанного в справочнике типа, по которым имеются результаты измерения погрешности;

- «Результаты измерений» - содержит результаты измерения погрешности для счетчика, выбранного в таблице «Список счетчиков».

Таблица «Справочник типов счетчиков» содержит следующие кнопки:

- «Обновить» - обновляет информацию в таблице из папки /Meters;



- «Добавить» - открывает окно редактора типов счетчиков, позволяющего сохранять описание типа счетчика в виде xml-файла.

Редактор типов счетчиков	
🕴 🛃 Открыть 🛛 Сохранити	b
Информация о типе счетчика	
Тип	
Описание	
Uном, B	
Іном, А	
А, имп/кВт*ч	
Класс точности	
Схема включения	1φ2n ▼
Вид энергии	Активная 👻

Рисунок 4.37

- «Удалить» - удаляет указанный тип из справочника.

Элементы таблицы «Список счетчиков» имеют следующее назначение:

- 🖙 создает пустую строку в таблице для создания нового записи для счетчика;
- 💻 удаляет результаты измерения погрешности указанных счетчиков из архива;
- 🗹 сохраняет изменения в таблице в архив;

- Копирует информацию выделенных счетчиков в таблицу «Список счетчиков» блока «Внешние данные» для записи во внутреннюю базу прибора CE602M;

По адресу

- По номеру - выпадающий список с критериями поиска по данной таблице;

- строка для ввода поискового запроса;
- Найти запускает процедуру поиска по таблице;
- Т Векторная диаграмма открывает окно с векторной диаграммой:





Рисунок 4.38

- 📡 Протокол поверки - открывает окно с выбором установки и шаблона документа.



Рисунок 4.39

Для просмотра протокола поверки необходимо нажать кнопку <sup>Seven</sup>. Протокол имеет вид, представленный на рисунке ниже.

🛃 Пр	едваритель	ный про	смотр												•	x
👌 Печ	чать 📔 🛛	📄 Coxpa	нить 🔻 [	🗆 🗚 🛛	- 🎤 🕻	1 🔳	∢ ∢ [	1 из 1	• •	Закрыт	ь	_	_	_	_	
	Протокол поверки															
	от 21.02.2014															
	Тип с	четчика					Uno	m. B		230						
	CE	102				Inom, A 5										
							имп	/кВт^ч		3200						
	Адрес у	становк	(N		bb	bbbbbb		Произв	одител	ь						
	Заводсь	кой ном	ер		01234	567890		Год вы	пуска	-						
	Дата/Время	F, Гц	KM	U1, B	U2, B	U3, B	I1, A	I2, A	13, A	P, Bt	Q, вар	S, BA	tизм, сек	Norp, %		
	20.07.2011 9:31:26	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,00		
	20.07.2011 9:31:54	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,00		Ţ
Страни	ца 1 из 1												100% 😑 –	Ū	(	Ð.,;

Рисунок 4.40

Для печати протокола нажмите кнопку «Печать».

Для сохранения протокола в одном из доступных форматов (PDF, RTF, HTML, XLS и др.) нажмите кнопку «Сохранить».

Редактор форм отчетов открывается по нажатии кнопки 🗟 и имеет следующий вид:

	FastReport - D:\Кужба\Г	Проекты\CE 600\Release\Report∖	report.frx			_ = X
Фаі	йл Правка Вид I	Вставка Отчет Данные С	правка			
	) 🖆 - 🗄 🐴 🔍   1	🎦 🛅 🖄 🖉   🕹 🖿 🗅 🤜	メーシュ Cu - Li - Ci - 🚽			
	<b>~</b>	• B I U ≣ ≣ ≣	📃                    <u>   </u> - ab	≥	🖩 🖩 💯   📥 • 💷 🗹 • 🚍 • 📮 🍦	
R.	Настроить бэнды	↓ 1 - 2 1 - 3 - 1	€o' <sup>5</sup> d' <sup>6</sup> 'o <sup>7</sup> 'o€o			Данные 🕂 🗙
Α			Doot			Действия 🔹 💽 🔀 🛄
	Заголовок отчета	-	i ipo i	окол поверки		Ш- І Источники данных
			••••••••••••••••••••••••••••••••••••••	[Date]		
		×				[ <mark>ј]</mark> Параметры
	Заголовок страницы					т. Эх Функции
						Ланные Р. Лерево отчета
<u>i</u> ,		- Тип счетчика		Unom, B	[tableMeter.M	
	Данные: tableMeter	er MeterT		Inom, A	[tableMeter.M	Page1 ReportPage
				имп/кВт*ч	[tableMeter.M	
	Данные:	Адрес установки	[tableMeterInfo.Адре]	Производител	ь [tableMeterInfo.Произв	ResetPageNumbe False
	tableMeterInfo	Заводской номер	[tableMeterInfo.Заво	Год вылуска	[tableMeterInfo.Год]	StartOnOddPage False
12	Заголовок	Дата Время F, Гц КМ - D	U1, B U2, B U3, B	11, A 12, A 13, A	Р, Вт Q, вар S, BA tизм, сек Погр, %	TitleBeforeHeade True
<b></b>	Данные:	IstakeResult Result F. Result K	Result U Result U Result U R	Result.11. Result.12. Result.13	Result P. Result Q. Result S. eng	Проектирование
	Подвал страницы					(Name) Page1
						(Name)
	Kon Page1	4			•	
	- Non - oger					
Page	1					

Рисунок 4.41

### 4.5 Протоколирование

Функция «Протоколирование», предназначена для составления протоколов полученных результатов измерений. Вид окна программы в процессе протоколирования показан ниже:

🖳 Протоколирование		-	The same		Statement and statements		- 0 X		
🗟 Протоколировать 🛛 🗟 Очистить 🔊 Экспорт в Excel 🚺									
V Основные параметры Углы 1 🗧 2									
Гармоники       1									
Основные параметры	5				13_13				
	Frq	UL1	UL2	UL3	U1	U2	U3		
▶ 15:20:52	49.996536	249.693467	380.995198	249.301867	51.118302	219.970306	219.983705		
15:20:53	49.996401	249.693947	380.995228	249.302385	51.118792	219.970420	219.983895		
15:20:54	49.996389	249.693772	380.995320	249.302019	51.118387	219.970649	219.983682		
15:20:55	49.996431	249.693917	380.995427	249.302035	51.118326	219.971046	219.983484		
15:20:56	49.996510	249.693543	380.994984	249.302210	51.118235	219.970725	219.983590		
15:20:56	49.996504	249.694108	380.995213	249.301859	51.117872	219.971267	219.983674		
15:20:57	49.996555	249.694337	380.995320	249.302287 51.118130		219.971534	219.983674		
• Среднее	49.996475	249.693870	380.995241	249.302095	51.118292	219.970850	219.983672		
Max	49.996555	249.694337	380.995427	249.302385	51.118792	219.971534	219.983895		
Min	49.996389	249.693467	380.994984 7	249.301859	51.117872	219.970306	219.983484		
Нестабильность, %	0.000332	0.000348	0.000116	0.000211	0.001799	0.000559	0.000187		
СКО	0.000067	0.000306	0.000139	0.000205	0.000279	0.000451	0.000125		
Количество записей: 7							.::		

Рисунок 4.42

Перед запуском процесса протоколирования необходимо выбрать параметры, значения которых будут отслеживаться. Выбор параметра осуществляется путем установки флага рядом с его названием (области 3 и 4). Одновременно в области 5 будет создана соответствующая вкладка.

Если оператор выбрал углы (область 4), то для их отображения необходимо указать номер гармоники и активировать флаг «Углы» (область 2), при этом в области 5 будет создана вкладка «Углы» с таблицей, в столбцах которой будут названия параметров, а в строках – значения указанной гармоники данного параметра.

При установке флага «Гармоники» в области 3 будет создана вкладка «Гармоники» (область 5) с таблицей, в столбцах которой будут параметры U1, U2, U3, I1, I2, I3, а в строках – значения указанной гармоники данных параметров.

Процесс протоколирования запускается / приостанавливается кнопкой «Протоколировать» (область 1).

Значения протоколируемых параметров отображаются в таблице в области 6. Также по каждому выбранному параметру ведется подсчет статистических показателей:

- среднего значения;
- максимума;
- минимума;
- нестабильности (в %);
- среднеквадратического отклонения.

Данные величины отображаются в таблице в области 7.

Кнопка «Очистить» (область 2) удаляет всю информацию из таблицы в области 6, при этом статистические показатели соответствующего параметра также сбрасываются и подсчет происходит заново.

Оператор имеет возможность сохранить таблицы с нужной вкладки в csv-файл с помощью кнопки «Экспорт в Excel» (область 2), для этого необходимо сначала остановить процесс протоколирования.

Изм.11.02.2020