



**ИЗМЕРИТЕЛИ СОПРОТИВЛЕНИЯ ОБМОТОК
ТРАНСФОРМАТОРОВ
СА640**

**Руководство по эксплуатации
Часть 1
Техническая эксплуатация
411212.002 РЭ**

Москва

1	НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ.....	4
1.1	Назначение.....	4
1.2	Область и условия применения	4
2	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	5
2.1	Измеряемые величины, диапазоны измерений и время измерения.....	5
2.2	Конструктивные характеристики и питание.....	6
3	КОМПЛЕКТНОСТЬ.....	7
4	УКАЗАНИЯ ПО МЕРАМ БЕЗОПАСНОСТИ.....	8
5	УСТРОЙСТВО И РАБОТА ИЗМЕРИТЕЛЕЙ	9
5.1	Описание структурной схемы	9
5.2	Конструкция Измерителей	11
6	РАБОТА ИЗМЕРИТЕЛЕЙ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ОТ БЛОКА УПРАВЛЕНИЯ	13
6.1	Подготовка к работе	13
6.1.1	Ввод даты и времени.....	13
6.1.2	Калибровка сенсорного экрана.....	15
6.1.3	Регулировка громкости голосовых сообщений.....	15
6.1.4	Очистка архива.....	16
6.1.5	Ввод данных по объекту измерения.....	17
6.1.6	Версия программы.....	18
6.1.7	Поверка.....	18
6.2	Измерение сопротивления обмоток трансформатора.....	19
6.2.1	Измерение сопротивления обмоток низшего напряжения трансформатора.....	19
6.2.2	Измерение сопротивления обмоток высшего и среднего напряжения трансформатора.....	28
6.3	Размагничивание	37
6.4	Работа с архивом.....	39
6.4.1	Просмотр результатов измерений, сохраненных в памяти БУ.....	39
6.4.2	Считывание результатов измерений, сохраненных в памяти БУ, в память ПК.....	41
7	РАБОТА ИЗМЕРИТЕЛЕЙ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ОТ ПЕРСОНАЛЬНОГО КОМПЬЮТЕРА.....	44
7.1	Подготовка к работе	44
7.2	Измерение сопротивления обмоток трансформатора.....	48
7.3	Размагничивание	54
7.4	Работа с архивом.....	56

8	УСТАНОВКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИЗМЕРИТЕЛЕЙ НА ПК.....	58
8.1	Установка программы "СА640 ЭТЛ" для управления Измерителями трехфазными СА640	58
8.1	Установка драйвера Блока сопряжения универсального.....	60
8.2	Установка программы "СА640 Archive " для работы с архивом блока управления Измерителя трехфазного СА640.....	61
9	ХАРАКТЕРНЫЕ ОШИБКИ ОПЕРАТОРА И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ.....	64
10	ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ	66
11	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	66

ПРОИЗВОДИТЕЛЬ

Почтовый адрес: Российская Федерация, 119270, г. Москва,
Лужнецкая наб., д. 2/4, стр. 10, пом. 100
(почтовое отправление - заказным письмом)

E-mail: info@oltestrus.ru

Тел.: +7 499 322-86-43

СЕРВИСНАЯ СЛУЖБА

Почтовый адрес: Российская Федерация, 620049,
Свердловская обл., г. Екатеринбург, ул. Студенческая, 33,

E-mail: info@oltestrus.ru

Тел.: +7 499 322-86-43

ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ИЗМЕРЕНИЙ, КАК В ПОЛЕВЫХ, ТАК И В ЛАБОРАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ:

- для подключения измерителей СА640 к сети переменного тока 230 В 50 Гц **ДОЛЖНА БЫТЬ ИСПОЛЬЗОВАНА РОЗЕТКА, В КОТОРОЙ ИМЕЕТСЯ ЗАЖИМ ЗАЩИТНОГО ЗАЗЕМЛЕНИЯ.** ПЕРЕД ВКЛЮЧЕНИЕМ УБЕДИТЬСЯ В ТОМ, ЧТО ЭТОТ ЗАЖИМ ПОДКЛЮЧЕН К КОНТУРУ ЗАЩИТНОГО ЗАЗЕМЛЕНИЯ.
- В СОСТАВЕ ПЕРЕДВИЖНОЙ ЛАБОРАТОРИИ ИЗМЕРИТЕЛИ СА640 для дополнительной амортизации должны транспортироваться в сумке укладочной.
- ПРИ ВКЛЮЧЕННОМ ИЗМЕРИТЕЛЕ КЛАПАНЫ (2 шт.), РАСПОЛОЖЕННЫЕ НА ЗАДНЕЙ СТЕНКЕ СУМКИ УКЛАДОЧНОЙ, ДОЛЖНЫ БЫТЬ ОТКРЫТЫ!

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

схем соединения обмоток трехфазных трансформаторов

- Δ – треугольник
- Y – звезда
- Z – зигзаг
- Yn – звезда с нейтралью
- Zn – зигзаг с нейтралью

Руководство по эксплуатации Измерителей сопротивления обмоток трансформаторов СА640 (далее – Измерители, Измеритель) состоит из двух частей.

Первая часть руководства по эксплуатации (РЭ) содержит сведения и рекомендации необходимые для правильной и безопасной эксплуатации Измерителей.

Вторая часть РЭ содержит сведения по методам и средствам проверки Измерителей.

1 НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1 Назначение

Измерители предназначены для контроля и измерения сопротивления постоянному току обмоток трехфазных и однофазных трансформаторов и других объектов с высокой индуктивностью, силы постоянного тока в цепи объекта измерений, а также для размагничивания магнитной системы трансформаторов при проведении их испытаний.

1.2 Область и условия применения

1.2.1 Область применения Измерителей – предприятия и организации, осуществляющие контроль состояния элементов трансформаторов при их разработке, производстве и эксплуатации.

1.2.2 Измерители, могут эксплуатироваться в производственных цехах, стационарных и передвижных лабораториях. Для управления Измерителями в комплект поставки может быть включен блок управления или персональный компьютер со специальным программным обеспечением. Персональный компьютер должен всегда эксплуатироваться в нормальных условиях применения.

1.2.3 Нормальными условиями применения Измерителей являются:

- температура окружающего воздуха – от минус 0 °С до 40 °С;
- относительная влажность воздуха – до 80 % при температуре 25 °С
- форма кривой напряжения, приложенного к измерительной схеме (далее – рабочее напряжение) – синусоидальная;
- частота рабочего напряжения от 49 Гц до 51 Гц;
- коэффициент гармоник рабочего напряжения – не более 5 %.

1.2.4 Рабочими условиями применения Измерителей являются:

- температура окружающего воздуха – от минус 20 °С до 50 °С;
- относительная влажность воздуха – до 80 % при температуре 25 °С
- форма кривой напряжения, приложенного к измерительной схеме – синусоидальная;

- частота рабочего напряжения от 49 Гц до 51 Гц;
- коэффициент гармоник рабочего напряжения – не более 5 %.

1.2.5 При транспортировании значения величин климатических воздействий, влияющих на Измерители, должны находиться в пределах следующих диапазонов:

- температура окружающего воздуха – от минус 20 до 50 °С;
- относительная влажность – не более 80 % при 35 °С.

1.2.6 При транспортировании значения величин механических воздействий, влияющих на Измерители, должны находиться в пределах следующих диапазонов:

- число ударов в минуту – не более 80-120;
- максимальное ускорение – 30 м/с²;
- продолжительность воздействия – 1 час.

1.2.7 При хранении значения величин климатических воздействий, влияющих на Измерители, должны находиться в пределах следующих диапазонов:

- температура окружающего воздуха – от 0 до 50 °С;
- относительная влажность – не более 80 % при 25 °С.

2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1 Измеряемые величины, диапазоны измерений и время измерения

2.1.1 Управление Измерителями и отображение результатов осуществляется с помощью блока управления (далее – БУ) или с помощью персонального компьютера (далее – ПК).

2.1.2 Измерители выполняют измерение активного сопротивления обмотки трансформатора в диапазоне от 0 до 20000 Ом

2.1.3 Измерители выполняют измерения силы тока в измерительной цепи при измерении сопротивления в диапазоне от 2 мА до 25 А.

2.1.4 Питание измерительной цепи осуществляется с помощью источника постоянного тока, встроенного в измерительный блок Измерителей (далее – источник тока).

2.1.5 Источник тока обеспечивает установку силы тока в измерительной цепи в диапазоне от 0 до 25 А.

2.1.6 Измерители отображают значение напряжения, приложенного к объекту измерения, в диапазоне от 0,001 до 60 В.

2.1.7 Максимальное напряжение на выходе источника тока – не менее 60 В.

2.1.8 Мощность источника тока – не менее 1000 Вт

2.1.9 Измерители могут подключаться к четырем выводам обмотки трансформатора или иным участкам цепи, сопротивление которых измеряется.

2.1.10 После завершения измерения Измерители обеспечивают разряд энергии, накопленной в индуктивности объекта измерения.

2.1.11 Измерители обеспечивают размагничивание сердечника трансформатора в соответствии с ГОСТ 3484.1

2.1.12 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении сопротивления равны $\pm \left(0,002 \cdot R + \frac{10^{-5}}{I} \right)$ Ом, где R – результат измерения сопротивления, выраженное в омах, I – измеренное значение силы тока в измерительной цепи, выраженное в амперах.

2.1.13 Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения силы тока $\pm 5\%$.

2.1.14 Пределы допускаемых дополнительных погрешностей при измерении сопротивления и силы тока, вызванных изменением температуры окружающего воздуха от границ нормального диапазона температур на каждые 10 °С до границ рабочего диапазона температур, равны половине пределов основных погрешностей.

2.2 Конструктивные характеристики и питание

2.2.1 Масса устройств, входящих в комплект Измерителя, составляет:

- Блока измерительного – не более 9,9 кг;
- Блока управления – не более 0,7 кг;
- Блока сопряжения универсального – не более 0,4 кг;
- комплекта кабелей – не более 10,3 кг.

2.2.2 Габаритные размеры устройств, входящих в комплект Измерителя, в мм составляют:

- Блока измерительного – 120x315x415;
- Блока управления – 170x141x32;
- Блока сопряжения универсального – 120x85x35.

2.2.3 Корпуса составных частей Измерителя по степени защиты от проникновения твердых предметов и воды соответствуют IP20 по ГОСТ 14254.

2.2.4 Электропитание Измерителя осуществляется от сети переменного тока от 198 В до 253 В с частотой от 49 Гц до 51 Гц.

2.2.5 Мощность, потребляемая Измерителем от сети питания, составляет не более 1530 В·А.

3 КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки Измерителей CA640 соответствует таблице 3.1.

Таблица 3.1

Наименование	Обозначение	Кол. ¹	Примечание
Блок измерительный	411212.003		
Блок управления	421451.014		
Блок сопряжения универсальный	411619.011		
Персональный компьютер	Покупное изделие		
Кабель волоконно-оптический ВОК 2	468615.002		
Кабель измерительный КИ	685611.161		
Кабель интерфейсный КИ(БУ-БИ)	685614.088		
Кабель интерфейсный КИ(ПК-БИ)	685614.089		
Кабель интерфейсный КИ(БУ-БСУ)	685614.011		
Кабель mini-USB	Покупное изделие		
Кабель питания КП (БИ)	685611.090		
Кабель питания 50 Гц 230 В	Покупное изделие		
Мера нулевого сопротивления	411212.006		
Двухконтактный вывод	411212.007		
Зажим широкоформатный	685614.090		
Барабан КИ	Покупное изделие		
Сумка укладочная 640	323.382.032		
Сумка кабельная	323.382.010		

¹ Записи о количестве изделий, входящих в комплект поставки, должны быть сделаны четко черными чернилами: наличие – цифра, отсутствие – прочерк

Наименование	Обозначение	Кол.	Примечание
Сумка БУ	Покупное изделие		
Программное обеспечение Измерителя (диск инсталляционный)	411212.003 К		
Руководство по эксплуатации. Часть 1. Техническая эксплуатация	411212.002 РЭ		
Руководство по эксплуатации. Часть 2. Методика поверки	411212.002 РЭ1		
Паспорт	411212.002 ПС		

4 УКАЗАНИЯ ПО МЕРАМ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 Общие требования безопасности по способу защиты человека от поражения электрическим током соответствуют требованиям ГОСТ Р 51350. Для обеспечения этого способа защиты необходимо, чтобы розетки, предназначенные для подключения Измерителя к сети переменного тока 230 В 50 Гц, имели зажимы, подключенные к контуру защитного заземления.

4.2 На всех стадиях испытаний и эксплуатации Измерителя должно быть обеспечено соблюдение правил техники безопасности и выполнение инструкций по безопасному проведению каждого вида работ.

4.3 Измерительная цепь должна быть обесточена перед подключением Измерителя. Невыполнение указанного требования может привести к поражению электрическим током и выходу аппаратуры из строя.

4.4 На всех стадиях испытаний и эксплуатации Измерителя должны выполняться требования Правил безопасной эксплуатации электроустановок потребителей и эксплуатационной документации на средства измерительной техники, которые используются совместно с Измерителем.

5 УСТРОЙСТВО И РАБОТА ИЗМЕРИТЕЛЕЙ

5.1 Описание структурной схемы

Структурная схема Измерителя представлена на рисунке 5.1.

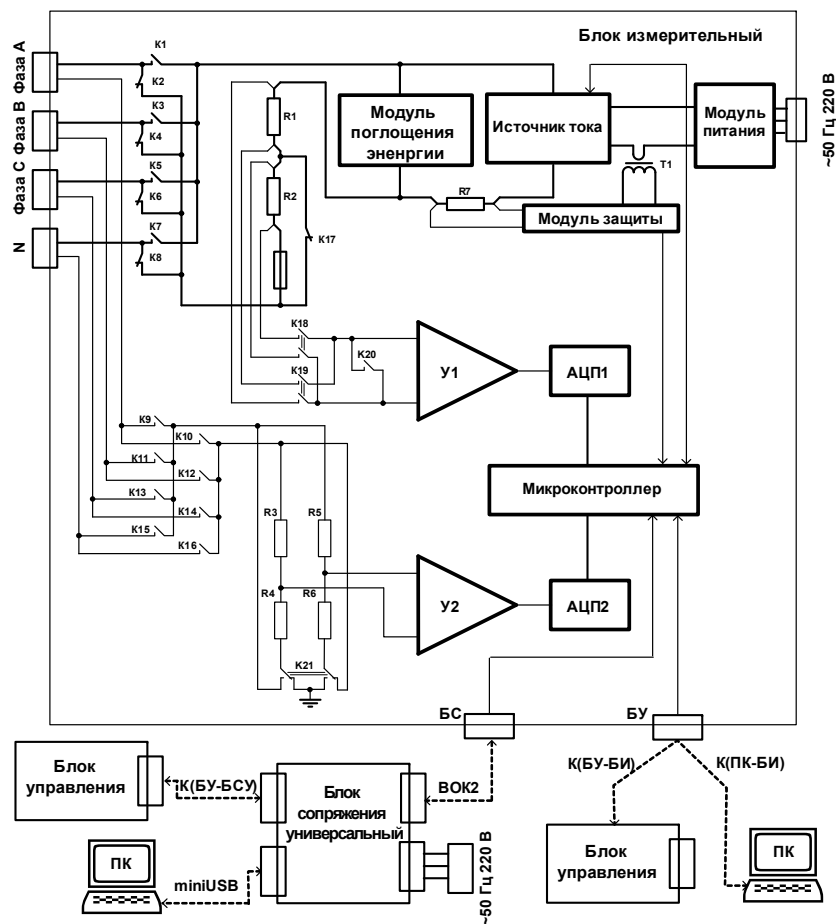


Рисунок 5.1

5.1.1 В состав Измерителя входят:

- *Блок измерительный;*
- *Блок управления* или IBM-совместимый персональный компьютер (далее – *ПК*);
- *Блок сопряжения универсальный.*

Управление процессом измерения выполняется с помощью *Блока управления* или *ПК*. На рисунке 5.1 показаны два варианта подключения *Блока управления* или *ПК* к *Блоку измерительному* (далее – *БИ*) через разъем "БС" или разъем "БУ". Если предполагается размещение *Блока измерительного* в высоковольтной зоне, то подключение рекомендуется выполнить через разъем "БС" с помощью волоконно-оптического кабеля ВОК и *Блока сопряжения универсального* (далее – *БСУ*).

Измерение сопротивления выполняется методом вольтметра-амперметра при четырехзажимной схеме подключения объекта измерений.

Блок измерительный включает канал измерения тока, канал измерения напряжения, источник постоянного тока (далее – источник тока), модуль поглощения энергии и модуль защиты.

Канал измерения тока состоит из измерительных токовых шунтов R1, R2, выбор которых выполняется с помощью коммутаторов K18, K19; тракта усиления U1 и аналого-цифрового преобразователя АЦП1.

Канал измерения напряжения включает: входные делители R3...R6, выбор которых выполняется с помощью коммутатора K21; тракта усиления U2, аналого-цифровой преобразователь АЦП2.

Коммутаторы K1...K8 обеспечивают подключение источника тока и канала измерения тока к измеряемой обмотке, а коммутаторы K9...K16 – подключение к измеряемой обмотке канала измерения напряжения.

Одновременно к Измерителю может быть подключено 2, 3 или 4 вывода одной из обмоток трансформатора.

После подачи тестового тока в измерительную цепь на выходах АЦП формируются коды, пропорциональные измеренным значениям тока и напряжения, которые заносятся в память микроконтроллера для вычисления значения сопротивления объекта измерения.

Результаты измерения сопротивления, а также напряжения и тока, при которых выполнялось измерение сопротивления, отображаются на экране БУ или ПК.

Для ограничения величины обратного выброса напряжения на индуктивности обмотки и разряда энергии, накопленной в процессе измерения сопротивления, в Измерителе предусмотрен модуль поглощения энергии.

Модуль защиты обеспечивает защиту Измерителя от превышения максимально допустимого значения тестового тока при аварийных ситуациях.

Блок управления (далее – БУ) снабжен сенсорным экраном. Сенсорный экран – это координатное устройство, позволяющее путем прикосновения пальцем или стилусом к конкретной области экрана производить выбор необходимого элемента данных, меню или осуществлять ввод данных.

Блок сопряжения универсальный (далее – БСУ) предназначен для согласования оптического и электрического интерфейса. Как видно из рисунка 5.1, БСУ обеспечивает связь Блока измерительного с ПК или Блоком управления с помощью волоконно-оптического кабеля.

При подключении БУ к ПК может выполняться считывание архива БУ в ПК.

5.2 Конструкция Измерителя

На рисунке 5.2 показан вид передней панели Блока измерительного.



- 1 – выключатель питания сети ~50 Гц 230 В;
- 2 – разъем для подключения БУ с помощью кабеля интерфейсного К(БУ-БИ) или ПК с помощью кабеля интерфейсного К(ПК-БИ);
- 3 – разъем для подключения БСУ с помощью кабеля волоконно-оптического ВОК2;
- 4 – разъемы для подключения обмоток трансформатора с помощью кабеля измерительного КИ;
- 5 – разъем для подключения сети питания ~50 Гц 230 В с помощью кабеля питания КП (БИ)

Рисунок 5.2

На рисунке 5.3 показан Блок управления с сенсорным экраном. Управление режимами Измерителя с помощью Блока управления осуществляется нажатием на экран пальца или стилуса.

На рисунке 5.4 показан Блок сопряжения универсальный, обеспечивающий подключение Блока управления к Блоку измерительному или ПК (рисунке 5.9).



- 1 – разъем для подключения БИ с помощью кабеля интерфейсного К(БУ-БИ);
- 2 – разъем для подключения ПК с помощью кабеля mini USB;
- 3 – сенсорный экран

Рисунок 5.3



- 1 – разъем для подключения к сети питания ~50 Гц 230 В кабеля питания 50 Гц 230 В;
- 2 – разъем для подключения БИ с помощью кабеля волоконно-оптического ВОК2;
- 3 – разъем для подключения БУ с помощью кабеля интерфейсного;
- 4 – разъем для подключения ПК с помощью кабеля mini-USB;
- 5 – выключатель "СЕТЬ"

Рисунок 5.4

6 РАБОТА ИЗМЕРИТЕЛЕЙ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ОТ БЛОКА УПРАВЛЕНИЯ

6.1 Подготовка к работе

6.1.1 Ввод даты и времени

1) Собрать Измеритель в соответствии с рисунком 6.1, если предполагается использование оптического интерфейса, то собрать схему (рисунок 6.2).

2) Установить выключатели "СЕТЬ", размещенные на передней панели Блока измерительного и на БСУ, в положение "I". На экране БУ появится изображение (рисунок 6.3).

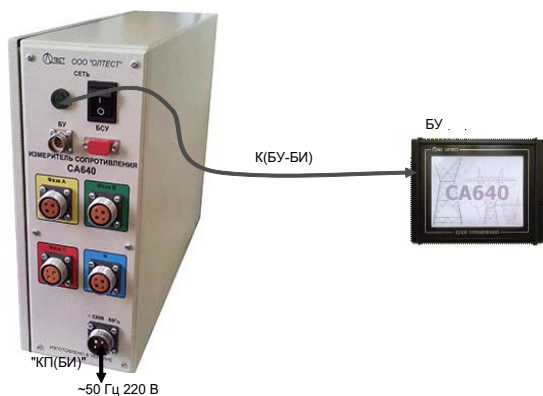


Рисунок 6.1

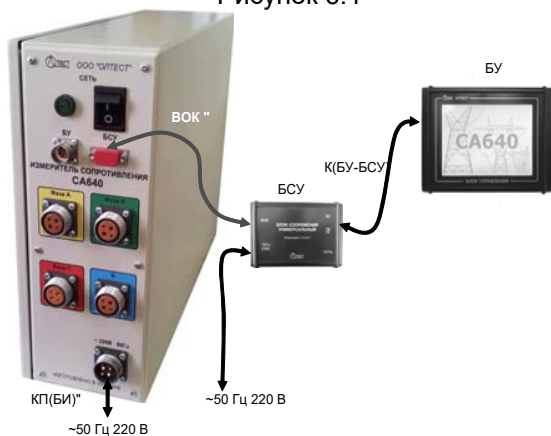



Рисунок 6.2

3) Перейти в окно "Главное меню", для чего нажать в любом месте экрана БУ (рисунок 6.3). На экране появится окно "Главное меню" (рисунок 6.4).

4) Перейти в режим настройки, для чего в окне "Главное меню" нажать на кнопку  , на экране откроется окно "Настройка" (рисунок 6.5).

5) Перейти в окно "Дата и время", для чего в окне "Настройка" нажать на строку "Дата и время", на экране появится окно "Дата и время" (рисунок 6.6).

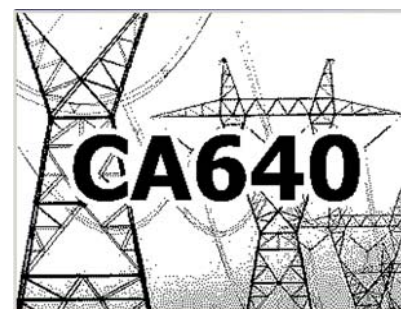


Рисунок 6.3

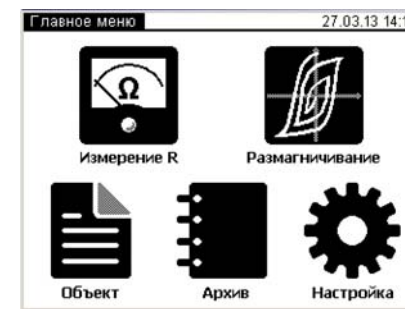


Рисунок 6.4

6) Ввести дату, для чего нажать в поле "Дата" (рисунок 6.6), а затем, нажимая соответствующие кнопки с цифрами, ввести дату.




Рисунок 6.5



Рисунок 6.6

7) Ввести время, для чего нажать в поле "Время" (рисунок 6.6), а затем, нажимая соответствующие кнопки с цифрами, ввести время.

8) Вернуться в окно "Главное меню", нажав на кнопку  в окне (рисунок 6.6), а затем в окне (рисунок 6.5).

6.1.2 Калибровка сенсорного экрана

Калибровка – это настройка сенсорного экрана для точного сопоставления координат экрана и точки касания пальца или стилуса. Калибровку экрана следует выполнять в том случае, если нажатие на одну область или кнопку ошибочно вызывает реакцию другой или не вызывает никакой реакции.

- 1) Выполнить п.п.1-4 раздела 6.1.1 (страница 13).
- 2) Перейти в окно "Калибровка экрана", для чего в окне "Настройка" нажать на строку "Калибровка экрана", на экране появится окно "Калибровка экрана " (рисунок 6.7)
- 3) Выполнить поочередно появляющиеся директивы. В заключение на экране появится окно с сообщением "Калибровка экрана выполнена успешно!" (рисунок 6.8).



Рисунок 6.7

Рисунок 6.8

6.1.3 Регулировка громкости голосовых сообщений

- 1) Выполнить п.п.1-4 раздела 6.1.1 (страница 13).
- 2) Перейти в окно "Звук", для чего в окне "Настройка" нажать на строку "Звук", на экране появится окно "Звук" (рисунок 6.9).



Рисунок 6.9

3) Установить необходимый уровень громкости, для чего нажать на один из прямоугольников, мнемонически отображающих уровень громкости голосовых сообщений. Если голосовые сообщения не будут использоваться, то нажать в поле "Использовать речь", при этом исчезнет символ "X".


4) Вернуться в окно "Главное меню", нажав на кнопку .

6.1.4 Очистка архива

Память БУ может сохранять до 1000 записей результатов измерений в хронологическом порядке. Когда количество записей в архиве превысит 1000, каждая последующая запись будет записываться на место самой "старой". Таким образом, количество сохраненных записей всегда не превышает 1000.

Архивные записи могут быть переписаны в память персонального компьютера (раздел 6.3.2, страница 38).

Архив может быть полностью очищен.

- 1) Выполнить п.п.1-4 раздела 6.1.1 (страница 13).
- 2) Перейти в окно "Очистка архива", для чего в окне "Настройка" нажать на строку "Очистить архив", на экране появится окно "Очистка архива " (рисунок 6.10)
- 3) Для очистки архива нажать на кнопку  Да на экране появиться окно "Настройка" (рисунок 6.5).

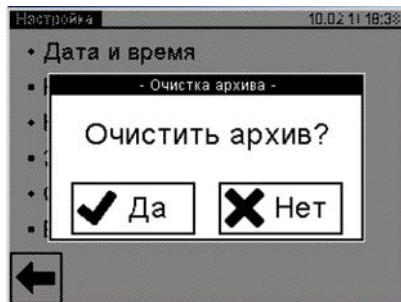



Рисунок 6.10

4) Вернуться в окно "Главное меню", нажав на кнопку .

6.1.5 Ввод данных по объекту измерения

Ввод данных по объекту измерения может выполняться при подготовке к работе или непосредственно перед началом измерения.



1) Выполнить п.п.1-3 раздела 6.1.1 (страница 13).


2) Перейти в режим ввода данных по проверяемому трансформатору, для чего в окне "Главное меню" нажать на кнопку .

На экране откроется окно "Объект измерения" (рисунок 6.11).

3) Выбрать раздел для ввода, для чего нажать, например, в разделе "Место установки" в поле "Пусто". На экране откроется окно "Место установки" (рисунок 6.12).

4) Ввести данные в поле для ввода (рисунок 6.12, поз.2), нажимая соответствующие кнопки с цифрами и буквами (рисунок 6.12, поз.1).

При необходимости воспользоваться кнопками:  – удаление символа перед курсором, – пробел,  – включение/выключение верхнего регистра.

5) Подтвердить правильность введенных данных, для чего нажать кнопку . На экране появится окно "Объект измерения" (рисунок 6.11).

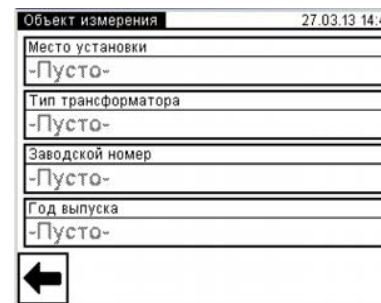


Рисунок 6.11

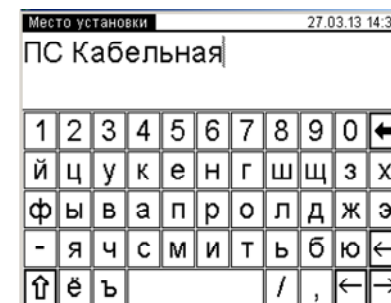


Рисунок 6.12

6) Ввести данные в другие разделы окна "Объект измерения", выполнив п.п.3-5 данного раздела.

7) Вернуться в окно "Главное меню", нажав клавишу .

6.1.6 Версия программы

1) Выполнить п.п.1-4 раздела 6.1.1 (страница 12).

2) Нажать на строку "Версия программы", на экране появится окно "Версия программы" с информацией о версии программы, которая установлена на Измерителе.

6.1.7 Поверка

Используется при поверке Измерителя. Порядок использования изложен в документе "Измеритель сопротивления обмоток трансформатора CA640. Руководство по эксплуатации. Часть 2. Методика поверки".

6.2 Измерение сопротивления обмоток трансформатора

6.2.1 Измерение сопротивления обмоток низшего напряжения трансформатора

1) Собрать измерительную цепь при управлении Измерителя от БУ (рисунок 6.13). На рисунке 6.13,а показана схема подключения Измерителя к обмотке низшего напряжения (далее – обмотка НН) трехфазного трансформатора с обмоткой НН Δ (для обмотки Y – аналогично), на рисунке 6.13,б – трехфазного трансформатора с обмоткой НН Yн (для обмотки Zn – аналогично), на рисунке 6.13,в – однофазного трансформатора.

Все подключаемые устройства должны быть отключены от сети!

2) Открыть клапаны (2 шт.), расположенные на задней стенке Сумки укладочной 640.

3) Установить выключатели "СЕТЬ", размещенные на передних панелях Блока измерительного и Блока управления, в положение "I". На экране БУ появится изображение (рисунок 6.3).

4) Перейти в окно "Главное меню", для чего нажать в любом месте экрана БУ (рисунок 6.3). На экране появится окно "Главное меню" (рисунок 6.4)

5) Если данные по проверяемому трансформатору не были введены предварительно, то ввести их, для чего выполнить п.п. 2-7 раздела 6.1.5 (страница 16).

6) Начать измерение сопротивления, для чего в окне "Главное

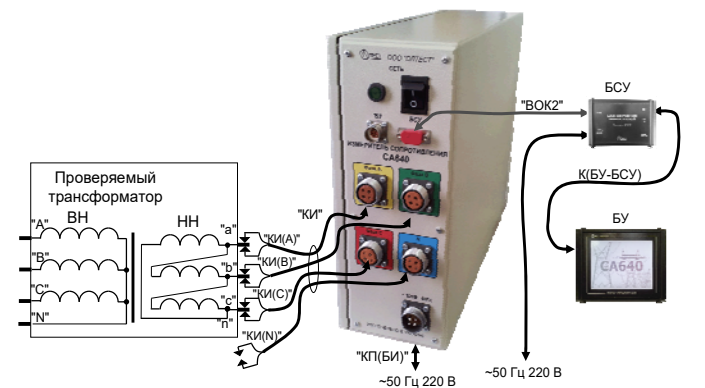


меню" нажать на кнопку . На экране откроется окно "Измерение R. Обмотка" (рисунок 6.14).

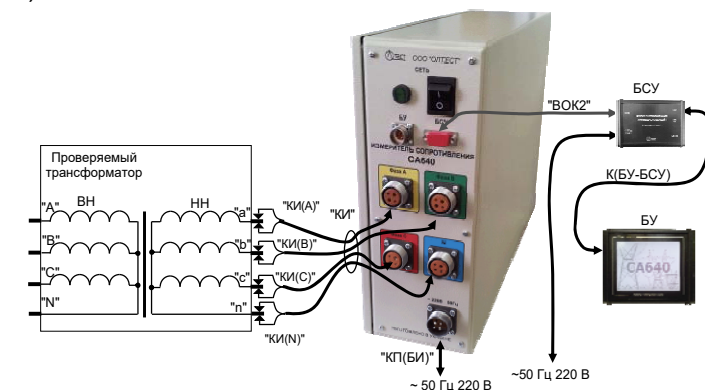
7) Выбрать название обмотки трансформатора, которая подключена к Измерителю, для чего нажать в поле "НН" или "НН1, НН2" в подразделе "Название обмотки" в окне "Измерение R. Обмотка" (рисунок 6.14).

8) Выбрать вариант соединения обмоток НН проверяемого трансформатора, для чего нажать в поле "AB, BC, CA" или "AN, BN, CN", в случае трехфазного трансформатора или в поле "AX" в случае однофазного трансформатора в подразделе "Выводы обмотки" в окне "Измерение R. Обмотка" (рисунок 6.14).

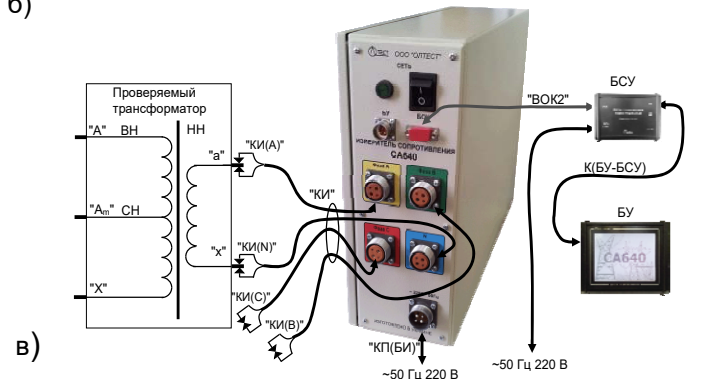
9) Перейти в окно "Измерение R. Тестовый ток", для чего нажать на кнопку (рисунок 6.14).



а)






б)



в)

Рисунок 6.13

10) Выбрать значение тестового тока в окне "Измерение R. Тестовый ток" (рисунок 6.15), для чего нажать в соответствующем поле. Как правило, значение тестового тока не должно превышать 0,2 от значения номинального тока обмотки.

Если в окне "Измерение R. Тестовый ток" (рисунок 6.15) был выбран вариант "Другое значение", то после нажатия кнопки  на экране появится окно "Измерение R. Ввод тестового тока" (рисунок 6.16). Ввести другое значение тестового тока, для чего нажать в поле "I" в окне "Измерение R. Ввод тестового тока" и ввести данные в поле для ввода, нажимая соответствующие кнопки с цифрами (рисунок 6.16). При необходимости воспользоваться кнопкой  – удаление символа перед курсором. По окончании ввода для перехода в окно "Измерение R. Автоматизация" нажать кнопку  (рисунок 6.16). Если измеряется сопротивление обмоток трехфазного трансформатора, то на экране появится окно (рисунок 6.17), если однофазного трансформатора – окно (рисунок 6.18).

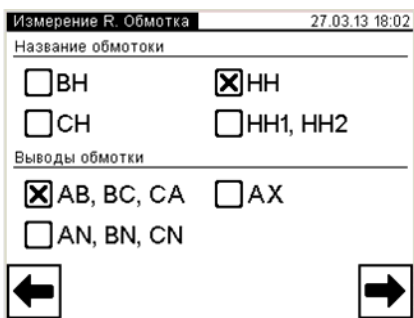


Рисунок 6.14



Рисунок 6.15

11) Выбрать режим измерения в окне "Измерение R. Режим измерения" (рисунок 6.17). Быстрый режим можно использовать для обмоток с малой индуктивностью.

12) При измерении сопротивления обмоток трехфазного трансформатора необходимо выбрать вариант последовательности выполнения измерений. Для выбора варианта автоматического последовательного измерения сопротивления всех фаз трансформатора нажать в поле "Фазы" в окне "Измерение R. Автоматизация" (рисунок 6.18). Вариант "Единичное" целесообразно использовать для повторного измерения сопротивления одной и той же обмотки.

13) Выбрать критерий установившегося показания Измерителя: интервал времени и предел изменения показаний сопротивления в течение выбранного интервала времени, для чего нажать в соответствующих полях подразделов "Интервал" и "Изменение сопротивления" (рисунки 6.18, 6.19).



Рисунок 6.16

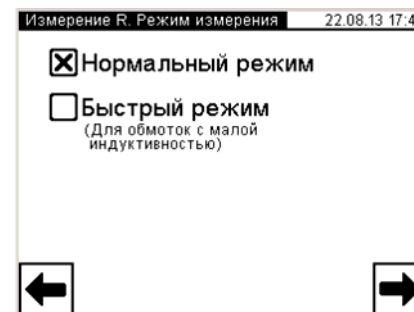


Рисунок 6.17

14) Перейти в окно "Измерение R. Обмотка НН", для чего нажать

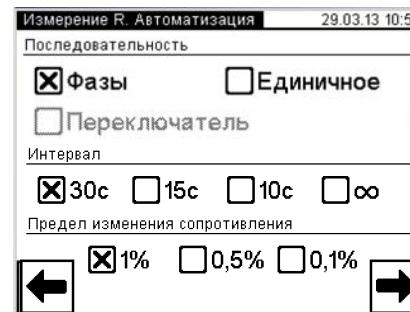


Рисунок 6.18

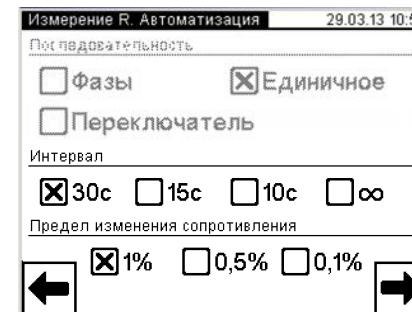


Рисунок 6.19


на кнопку  (рисунок 6.18 или рисунок 6.19). Если измеряется сопротивление обмоток трехфазного трансформатора, то на экране появится окно (рисунок 6.20), если однофазного трансформатора – окно (рисунок 6.21), если трансформатора с расщепленной обмоткой – окно (рисунок 6.22)



Рисунок 6.20

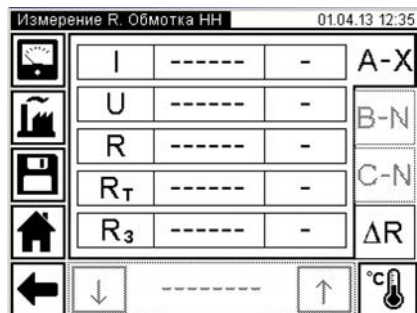



Рисунок 6.21

15) Ввести заводские значения сопротивления обмотки R_3 , для

чего нажать кнопку  (рисунок 6.20 или 6.21 или 6.22), на экране появится окно "Измерение R. Заводские значения". Ввести значения R_{ab} , R_{bc} , R_{ca} , воспользовавшись рекомендациями по вводу в п.10. Перейти в окно "Измерение R. Температура", для чего нажать на кнопку

 (рисунок 6.24)

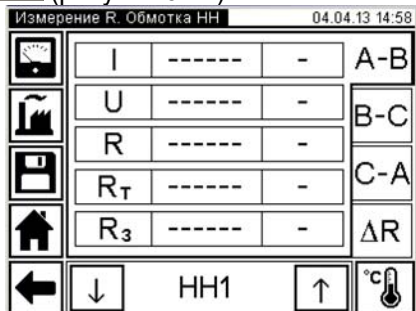


Рисунок 6.22

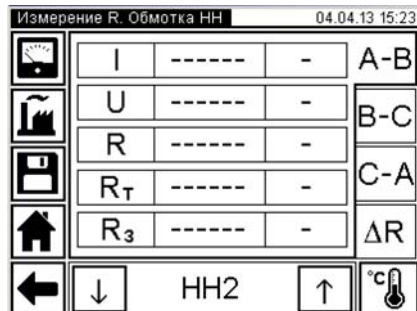


Рисунок 6.23





Рисунок 6.24




Рисунок 6.25

16) Для определения значений сопротивления обмотки R_T , приведенного к значению температуры, при которой проводилось измерение сопротивления обмотки на заводе. В окне "Измерение R. Температура" (рисунок 6.25) ввести следующие данные: T_3 – значение температуры, при которой проводилось измерение сопротивления обмотки на заводе, T – текущее значение температуры, воспользовавшись рекомендациями по вводу данных в п.10. Выбрать наименование металла, из которого изготовлена обмотка, для чего нажать в поле "Медь" или в поле "Алюминий". По окончании ввода для пере-

хода в окно "Измерение R. Автоматизация" нажать кнопку  (рисунок 6.25). На экране появится окно "Измерение R. Обмотка НН", например (рисунок 6.26).

17) Если измеряется сопротивление обмоток трансформатора с расцепленной обмоткой, то необходимо ввести заводские значения сопротивления R_3 и температуры T_3 , текущее значение температуры T для обмотки НН2, для чего в окне "Измерение R. Обмотка НН" (рисунок 6.22) нажать на кнопку  и перейти в окно (рисунок 6.23), затем выполнить п.п.14-15.

18) Измерить сопротивление обмоток НН трансформатора.

Если в окне "Измерение R. Автоматизация" (рисунок 6.18) был выбран вариант "Фазы", то нажать кнопку  в этом окне. Измеритель выполнит последовательно измерение сопротивлений обмоток трех фаз. На экране появится окно, демонстрирующее установку тестового тока (рисунок 6.27), динамику процесса измерения (рисунок 6.28), а затем – динамику разряда энергии, накопленной в трансформаторе (далее – разряд энергии) (рисунок 6.29). В завершение на экране появятся результаты измерения (рисунок 6.30). Для просмотра полученных результатов поочередно нажать на вкладках "A-B", "B-C", "C-A", "ΔR".


Если в окне "Измерение R. Автоматизация" (рисунок 6.18) был выбран вариант "Единичное", то для выполнения измерения нажать на вкладке с названием обмотки, сопротивление которой будет измеряться, например "B-C", а затем на кнопку . После отображения последовательности окон (рисунки 6.27-6.29) на экране появятся результаты измерения обмотки (рисунки 6.30-6.31).



Рисунок 6.26

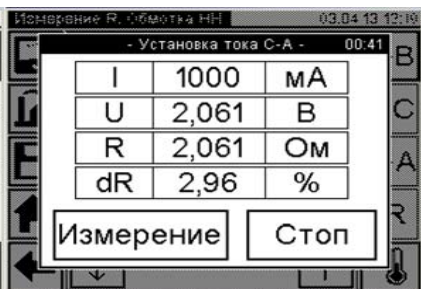


Рисунок 6.27

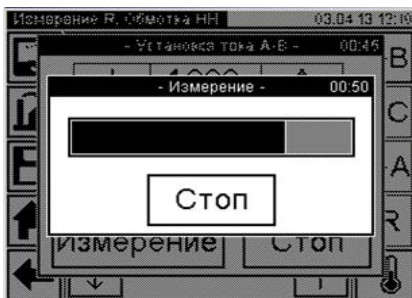


Рисунок 6.28

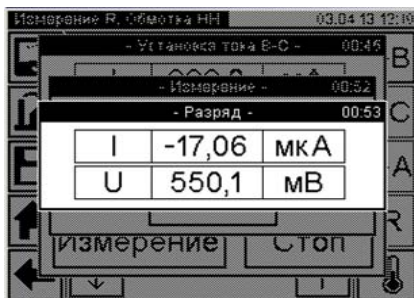


Рисунок 6.29

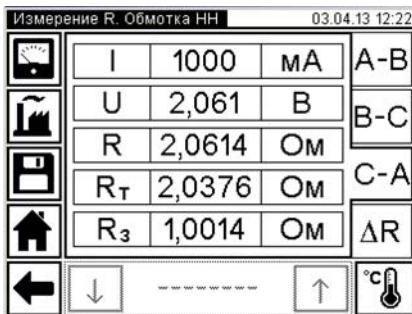


Рисунок 6.30

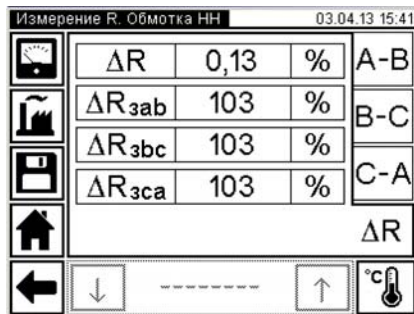





Рисунок 6.31

I – сила тока, протекающего через обмотку;
U – напряжение, приложенное к обмотке;
R – измеренное значение сопротивления обмотки C-A;
R_T – значение сопротивления обмотки, приведенное к значению температуры, при которой проводилось измерение сопротивления обмотки на заводе;
R₃ – заводское значение сопротивления обмотки

ΔR – максимальная относительная разность измеренных значений сопротивлений обмоток фаз при одном положении переключателя;
 ΔR_{3ab} , ΔR_{3bc} , ΔR_{3ca} – относительные значения разности R_T и R₃

Если в окне "Измерение R. Обмотка" (рисунок 6.14) был выбран вариант "НН1, НН2", то измерение будет выполнено в два этапа.

Нажать на кнопку , после отображения последовательности окон (рисунки 6.27-6.29) на экране появится указание о необходимости подключения обмотки НН2 (рисунок 6.32). Подключить кабель измерительный КИ к обмотке НН2. Нажать на кнопку . После отображения последовательности окон (рисунки 6.27-6.23) на экране появятся результаты измерения обмотки НН2 (рисунок 6.33). Для просмотра результатов измерения обмотки НН1 нажать . (рисунок 6.34).

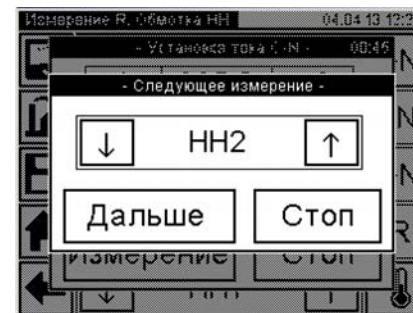


Рисунок 6.32

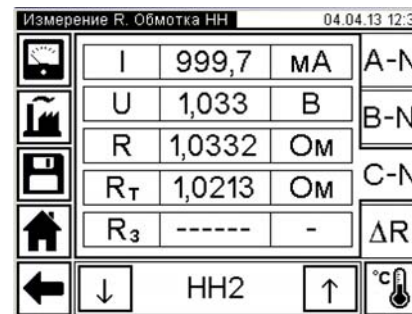


Рисунок 6.33

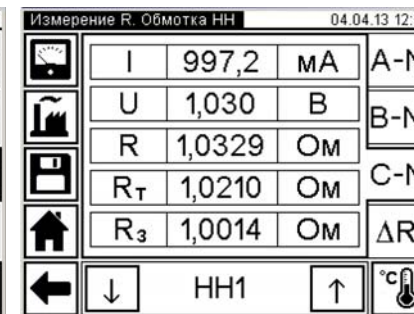





Рисунок 6.34


В процессе установки заданного значения тестового тока оператор может выполнить запуск измерения вручную до момента выполнения заданного критерия установившегося показания, нажав кнопку .

При необходимости процесс измерения может быть остановлен

нажатием кнопки  (рисунок 6.28).

19) Если данные об объекте измерения не были внесены в память Измерителя предварительно (раздел 6.1.5), то для идентификации в архиве полученных результатов измерения целесообразно

это сделать на данном этапе, вернувшись с помощью кнопки  в окно "Главное меню" и выполнив указания раздела 6.1.5.

20) Для сохранения результатов измерения в архиве нажать кнопку .

При измерении обмоток НН трансформаторов с расщепленной обмоткой на экране появится окно (рисунок 6.35).

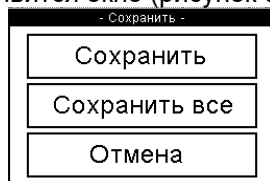




Рисунок 6.35

При нажатии кнопки "Сохранить" будут сохранены результаты текущего измерения обмотки, например НН1, а при нажатии кнопки "Сохранить все" будут сохранены результаты измерения обеих обмоток НН1 и НН2.

21) Для возврата в окно "Главное меню" нажать кнопку , для возврата в предыдущее окно нажать кнопку .

6.2.2 Измерение сопротивления обмоток высшего и среднего напряжения трансформатора

1) Собрать измерительную цепь при управлении Измерителя от БУ (рисунок 6.36). На рисунке 6.36, а показана схема подключения Измерителя к обмотке высшего напряжения трехфазного трансформатора с обмоткой ВН Δ (для обмотки Y – аналогично), на рисунке 6.36, б – трехфазного трансформатора с обмоткой ВН Y_n (для обмотки Z_n – аналогично), на рисунке 6.36, в – однофазного трансформатора. Подключение к обмотке среднего напряжения аналогично.

Все подключаемые устройства должны быть отключены от сети!


2) Открыть задние клапаны (2 шт.) на задней стенке Сумки укладочной 640.

3) Установить выключатели "СЕТЬ", размещенные на передних панелях Блока измерительного и Блока управления, в положение "I". На экране БУ появится изображение (рисунок 6.3).

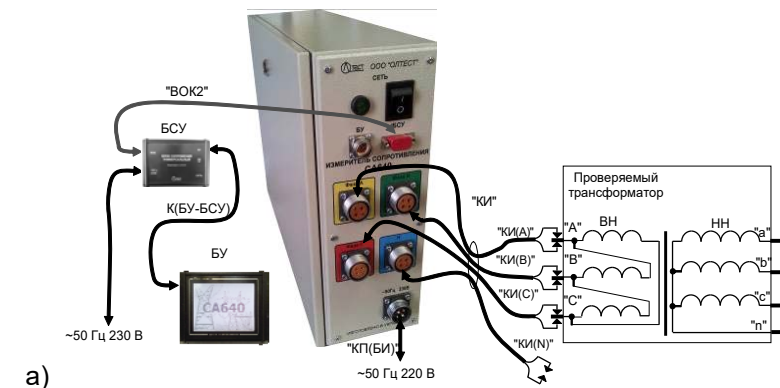
4) Выполнить п.п.4-6 раздела 6.2.1 (страница 18).

5) Выбрать название обмотки трансформатора, которая подключена к Измерителю, для чего нажать в поле "ВН" или "СН" в подразделе "Название обмотки" в окне "Измерение R. Обмотка" (рисунок 6.37).

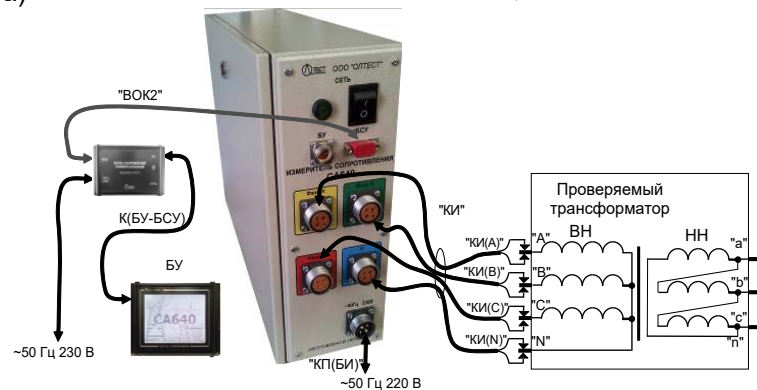
6) Выбрать вариант соединения обмоток НН проверяемого трансформатора, для чего нажать в поле "AB, BC, CA" или "AN, BN, CN", в случае трехфазного трансформатора или в поле "AX" в случае однофазного трансформатора в подразделе "Выводы обмотки" в окне "Измерение R. Обмотка" (рисунок 6.37)

7) Перейти в окно "Измерение R. Переключатель", для чего нажать на кнопку  (рисунок 6.37).

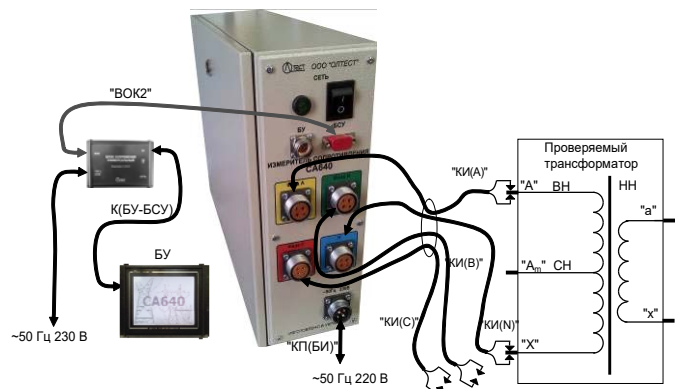
8) Выбрать тип переключателя ответвлений обмотки (далее – переключатель), для чего нажать в окне "РПН" или "ПБВ" в окне "Измерение R. Переключатель" (рисунок 6.38). Если переключатель отсутствует, то нажать в окне "Нет".



а)



б)



в)


Рисунок 6.36




Рисунок 6.37






Рисунок 6.38

9) Ввести количество положений переключателя, для чего нажать в поле "N" в окне "Измерение R. Переключатель" и ввести данные в поле для ввода, нажимая соответствующие кнопки с цифрами (рисунок 6.38). При необходимости воспользоваться кнопкой  – удаление символа перед курсором.

10) Перейти в окно "Измерение R. Тестовый ток", для чего нажать на кнопку  (рисунок 6.38).

11) Выбрать значение тестового тока в окне "Измерение R. Тестовый ток" (рисунок 6.15). Как правило, значение тестового тока не должно превышать 0,2 от значения номинального тока обмотки.

Если в окне "Измерение R. Тестовый ток" (рисунок 6.15) был выбран вариант "Другое значение", то после нажатия кнопки  на экране появится окно "Измерение R. Ввод тестового тока" (рисунок 6.16). Ввести другое значение тестового тока, для чего нажать в поле "I" в окне "Измерение R. Ввод тестового тока" и ввести данные в поле для ввода, нажимая соответствующие кнопки с цифрами (рисунок 6.16). При необходимости воспользоваться кнопкой  – удаление символа перед курсором. По окончании ввода для перехода в

окно "Измерение R. Автоматизация" нажать кнопку  (рисунок 6.16). Если в окне (рисунок 6.38) выбран один из переключателей и измеряется сопротивление обмоток трехфазного трансформатора, на экране появится окно (рисунок 6.39), если однофазного трансформатора – окно (рисунок 6.40).

12) Выбрать режим измерения в окне "Измерение R. Режим измерения" (рисунок 6.17). Быстрый режим можно использовать для обмоток с малой индуктивностью.

13) Выбрать вариант последовательности выполнения измерений в окне "Измерение R. Автоматизация", например (рисунок 6.39 или 6.40).

Если будет выбран вариант "Фазы", измерения будут выполняться автоматически для трех фаз при одном положении переключателя, затем при втором и последующих положениях. В процессе измерений на экране БУ будут появляться сообщения о необходимости смены положения переключателя

Если будет выбран вариант "Переключатель", измерения будут выполняться для одной фазы при всех положениях переключателя, затем по аналогии для второй и третьей фаз. В процессе измерений на экране БУ будут появляться сообщения о необходимости смены положения переключателя.

Вариант "Единичное" целесообразно использовать при необходимости повторных измерений сопротивления. При этом сообщения о необходимости смены положения переключателя появляться не будут.

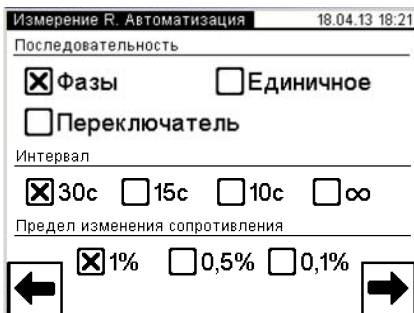


Рисунок 6.39

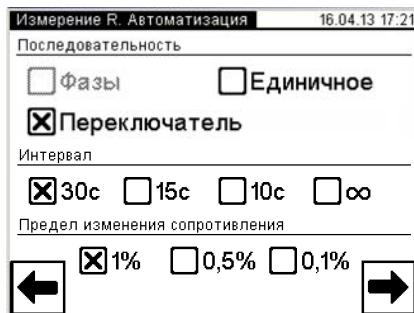


Рисунок 6.40

14) Выбрать критерий установившегося показания Измерителя: интервал времени и предел изменения показаний сопротивления в течение выбранного интервала, для чего нажать в соответствующих полях "Интервал" и "Изменение сопротивления" (рисунок 6.39 или 6.40).


15) Перейти в окно "Измерение R. Обмотка ВН" или "Измерение R. Обмотка СН", для чего нажать на кнопку  (рисунок 6.39 или 6.40). Если измеряется сопротивление обмоток АВ, ВС, СА трехфазного трансформатора, то на экране появится окно (рисунок 6.41), если однофазного трансформатора – окно (рисунок 6.42).



Рисунок 6.41

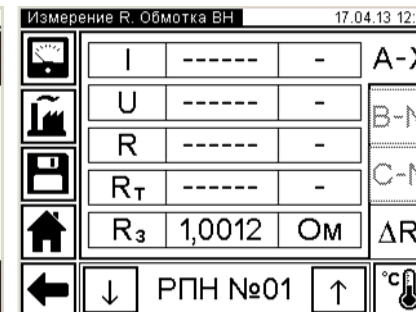



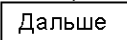
Рисунок 6.42

16) Выполнить п.п.15-16 раздела 6.2.1 (страница 21).



17) Измерить сопротивление обмоток ВН или СН трансформатора.

Если выполняется измерение трехфазного трансформатора и в окне "Измерение R. Автоматизация" (рисунок 6.38) выбран вариант "Фазы", то необходимо:

а) Нажать кнопку  в окне "Измерение R. Автоматизация" на экране появятся окна, демонстрирующие процесс измерения: динамику установки тестового тока фазы А-В (рисунки 6.43 и 6.44), измерение фазы А-В (рисунок 6.45), разряда энергии (рисунок 6.46). После этого будет автоматически запущен аналогичный процесс измерения фаз В-С и С-А. В завершение на экране появится сообщение о необходимости установки переключателя во 2-е положение (рисунок 6.47).

б) Установить переключатель во 2-е положение и нажать кнопку . На экране появятся окна, демонстрирующие процесс измерения фаз А-В, В-С, С-А. В завершение на экране появится сообщение о необходимости установки переключателя в 3-е положение.

в) Выполнить п.б) для всех остальных положений переключателя.

г) Просмотреть полученные результаты можно, выбирая с помощью кнопок  и  требуемый № положения переключателя, который отображается в нижней части окна (рисунок 6.48), а затем поочередно нажимая на вкладках "А-В", "В-С", "С-А", "ΔR".

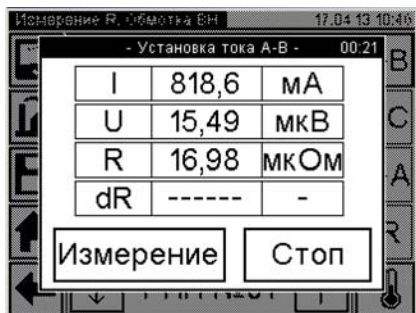


Рисунок 6.43



Рисунок 6.44

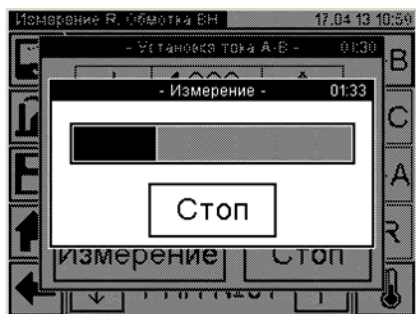


Рисунок 6.45



Рисунок 6.46

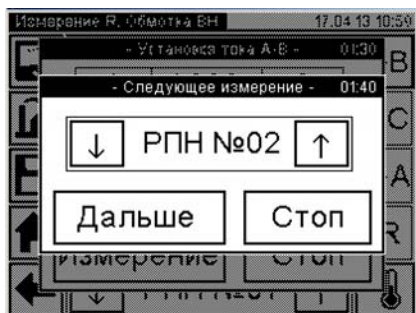



Рисунок 6.47




Рисунок 6.48


Если выполняется измерение трехфазного трансформатора и в окне "Измерение R. Автоматизация" (рисунок 6.40) выбран вариант "Переключатель", то необходимо:

а) Нажать кнопку  в окне "Измерение R. Автоматизация" на экране появятся окна, демонстрирующие процесс измерения: дина-


мику установки тестового тока фазы А-В, измерение фазы А-В. В завершение на экране появится сообщение о необходимости установки переключателя во 2-е положение.

б) Установить переключатель во 2-е положение и нажать кнопку . На экране появятся окна, демонстрирующие процесс измерения: динамику установки тестового тока фазы А-В, измерение фазы А-В. В завершение на экране появится сообщение о необходимости установки переключателя в 3-е положение.

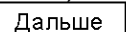
в) Выполнить п.б) для всех остальных N-1 положений переключателя для фазы А-В.



г) Установить переключатель в N-е положение и нажать кнопку  на экране появятся окна, демонстрирующие установку тестового тока фазы А-В, динамику процесса измерения фазы А-В, а затем – динамику разряда энергии. После этого на экране появятся окна, демонстрирующие установку тестового тока фазы В-С, а затем динамику процесса измерения фазы В-С. В завершение на экране появится сообщение о необходимости установки переключателя в N-1-е положение.

д) Выполнить п.б) для всех остальных положений переключателя в обратной последовательности вплоть до 2-го для фазы В-С.


е) Установить переключатель в 1-е положение и нажать кнопку  на экране появятся окна, демонстрирующие установку тестового тока фазы В-С, динамику процесса измерения фазы В-С, а затем – динамику разряда энергии. После этого на экране появятся окна, демонстрирующие установку тестового тока фазы С-А, а затем динамику процесса измерения фазы С-А. В завершение на экране появится сообщение о необходимости установки переключателя во 2-е положение.


ж) Выполнить п.б) для всех остальных N-1 положений переключателя для фазы С-А.

з) Установить переключатель в N-е положение и нажать кнопку  на экране появятся окна, демонстрирующие установку тестового тока фазы С-А, динамику процесса измерения фазы С-А, а затем – динамику разряда энергии.



и) Просмотреть полученные результаты можно, выбирая с помощью кнопок  и  требуемый № положения переключателя, который отображается в нижней части окна, а затем поочередно нажать на вкладках "А-В", "В-С", "С-А", "ΔR".

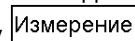
Если выполняется измерение однофазного трансформатора и в окне "Измерение R. Автоматизация" (рисунок 6.40) выбран вариант "Переключатель", то необходимо:


а) Нажать кнопку  в окне "Измерение R. Автоматизация" на экране появятся окна, демонстрирующие установку тестового тока фазы А-Х, а затем динамику процесса измерения фазы А-Х. В завершение на экране появится сообщение о необходимости установки переключателя во 2-е положение.

б) Установить переключатель во 2-е положение и нажать кнопку . На экране появятся окна, демонстрирующие установку тестового тока фазы А-Х, а затем динамику процесса измерения фазы А-Х. В завершение на экране появится сообщение о необходимости установки переключателя в 3-е положение.


в) Выполнить п.б) для всех остальных N1 положений переключателя для фазы А-Х.


г) Просмотреть полученные результаты можно, выбирая с помощью кнопок  и  требуемый № положения переключателя, который отображается в нижней части окна.

В процессе установки заданного значения тестового тока оператор может выполнить запуск измерения вручную до момента выполнения заданного критерия установившегося показания, нажав кнопку .

При необходимости процесс измерения может быть остановлен нажатием кнопки .

22) Если данные об объекте измерения не были внесены в память Измерителя предварительно (раздел 6.1.5), то для идентификации в архиве полученных результатов измерения целесообразно

это сделать на данном этапе, вернувшись с помощью кнопки  в окно "Главное меню" и выполнив указания раздела 6.1.5.



23) Для сохранения результатов измерения в архиве нажать кнопку .

При измерении обмоток ВН и СН трансформаторов с переключателями ПДВ или РПН на экране появится окно (рисунок 6.49).



Рисунок 6.49

При нажатии кнопки "Сохранить" будут сохранены результаты измерения обмотки трансформатора в том положении переключателя, в котором он установлен, например РПН №19, а при нажатии кнопки "Сохранить все" будут сохранены результаты измерения для всех положений переключателя.

24) Для возврата в окно "Главное меню" нажать кнопку , для возврата в предыдущее окно нажать кнопку .

6.3 Размагничивание

В результате измерения сопротивления постоянному току обмоток трансформатора магнитная система трансформатора может быть намагничена. Размагничивание выполняется рядом последовательных пропусков постоянного тока противоположных полярностей (далее – тока размагничивания) по одной из обмоток каждого из стержней магнитной системы.

1) Собрать измерительную цепь при управлении Измерителя от БУ (рисунок 6.36). На рисунке 6.36, а показана схема подключения Измерителя к обмотке высшего напряжения трехфазного трансформатора с обмоткой ВН Δ (для обмотки Y – аналогично), на рисунке 6.36, б – трехфазного трансформатора с обмоткой ВН Yн (для обмотки Zn – аналогично), на рисунке 6.36, в – однофазного трансформатора.

Все подключаемые устройства должны быть отключены от сети!

2) Открыть клапаны (2 шт.), расположенные на задней стенке Сумки укладочной 640.

3) Установить выключатели "СЕТЬ", размещенные на передних панелях Блока измерительного и Блока управления, в положение "I". На экране БУ появится изображение (рисунок 6.3).

4) Перейти в окно "Главное меню", для чего нажать в любом месте экрана БУ (рисунок 6.3). На экране появится окно "Главное меню" (рисунок 6.4)

5) Начать снятие остаточного намагничивания магнитной системы трансформатора, для чего в окне "Главное меню" нажать



кнопку На экране откроется окно "Размагничивание. Обмотка" (рисунок 6.50).

6) Выбрать обмотку через которую будет протекать ток размагничивания, для чего нажать в поле "AB, BC, CA" или "AN, BN, CN" или "AX" в окне "Размагничивание. Обмотка" (рисунок 6.50).

7) Выбрать ток первого цикла размагничивания, для чего нажать возле соответствующего значения в окне "Размагничивание. Ток" (рисунок 6.51). Значение тока, при котором начинается процесс размагничивания, должно быть не менее удвоенного значения тока холостого хода трансформатора.

8) Выбрать ток последнего цикла размагничивания, для чего нажать возле соответствующего значения в окне "Размагничивание. Ток" (рисунок 6.52). Значение тока, при котором заканчивается процесс размагничивания, должно быть не больше действующего значения тока, ожидаемого в опыте холостого хода при малом напряжении.



Рисунок 6.50

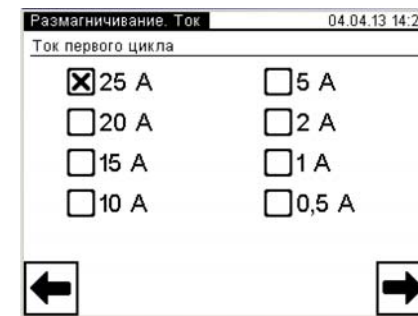


Рисунок 6.51

9) Выполнить размагничивание, для чего в окне "Размагничивание" (рисунок 6.53) нажать кнопку "Автоматически" или поочередно кнопки "Запуск A-N", "Запуск B-N", "Запуск C-N". При нажатии кнопки "Автоматически" выполняется поочередное размагничивание каждого стержня трансформатора, при этом переключение между фазами осуществляется автоматически. При нажатии одной из кнопок, например, "Запуск A-N", выполняется размагничивание стержня соответствующей фазы. После нажатия одной из кнопок на экране появятся окна, демонстрирующие динамику процесса размагничивания. При необходимости процесс размагничивания может быть остановлен нажатием кнопки "Стоп" и повторно запущен нажатием кнопки "Далее".

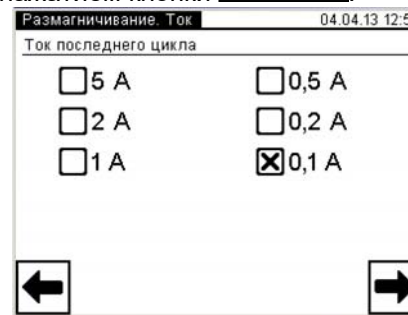


Рисунок 6.52



Рисунок 6.53

6.4 Работа с архивом

Результаты измерений записываются в память БУ. Память БУ может сохранить до 1000 записей результатов измерений в хронологическом порядке. Когда количество записей в архиве превысит 1000, каждая последующая запись будет записываться на место самой "старой". Таким образом, количество сохраненных записей всегда не превышает 1000.

6.4.1 Просмотр результатов измерений, сохраненных в памяти БУ

Просмотр результатов измерений, записанных в память БУ, на экране БУ можно проводить, как в процессе измерения, так и в автономном режиме в любом месте, где на БУ может быть подано питание. При просмотре в процессе измерения процедуру необходимо начинать с п.3 настоящего раздела.

1) Для просмотра в автономном режиме собрать схему (рисунок 6.54).

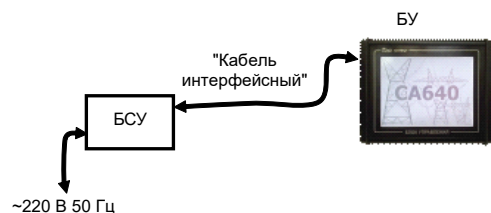
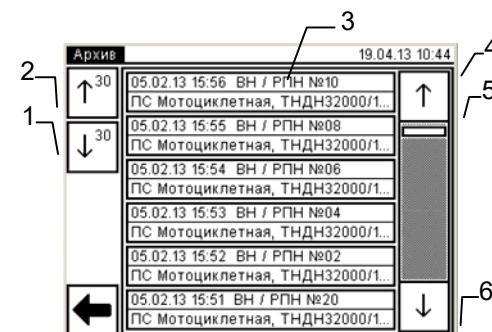


Рисунок 6.54

2) Установить выключатель "СЕТЬ", размещенный на БСУ, в положение "I". На экране БУ появится изображение (рисунок 6.2).

3) Перейти в окно "Главное меню", для чего нажать в любом месте экрана БУ (рисунок 6.2). На экране появится окно "Главное меню" (рисунок 6.3)

4) Начать работу с архивом, для чего в окне "Главное меню" нажать на кнопку "Архив". На экране откроется окно "Архив" (рисунок 6.55).



1, 2 – кнопки прокрутки с шагом по 30 записей;
3 – заголовок записи;
4, 6 – кнопки прокрутки с шагом по 1 записи
5 – индикатор прокрутки архива

Рисунок 6.55

5) Для поиска нужной записи воспользоваться кнопками прокрутки (рисунок 6.55, поз. 1, 2, 4, 6).

6) Для просмотра нужной записи нажать на заголовке записи (рисунок 6.55, поз.3). На экране появится, например, окно "Просмотр записи, ВН/РПН №06" (рисунок 6.56), для просмотра результатов измерения нажать на вкладке, например "A-N" (рисунок 6.56) и просмотреть результаты (рисунок 6.57).

Просмотр записи, ВН / РПН №06		19.04.13 10:45	
↑	Дата и время измерения		
	05.02.13 15:54		
↓	Место установки		
	ПС Мотоциклетная	A-N	
	Тип трансформатора		
	ТНДНЗ2000/110 Yo/Д/Д-11-11	B-N	
	Заводской номер		
	N294	C-N	
	Год выпуска		
	1969		
	Обмотка / Переключатель		
	ВН / РПН №06	ΔR	

Рисунок 6.56

Просмотр записи, ВН / РПН №06		19.04.13 10:45	
↑	I	1,029	A
↓	U	2,029	B
	R	3,0294	OM
	R _T	4,0294	OM
	R ₃	5,0294	OM
			A-N
			B-N
			C-N
			ΔR

Рисунок 6.57


7) Для возврата в окно "Главное меню" нажать кнопку , для возврата в предыдущее окно нажать кнопку


6.4.2 Считывание результатов измерений, сохраненных в памяти БУ, в память ПК

Предварительно на компьютер должна быть установлена программа "CA640 Archive" (раздел 8.2).

Программа "CA640 Archive" при считывании в память ПК результатов измерений, записанных в память БУ, формирует файл с расширением .xml. Результаты измерения могут быть также экспортированы в файл с расширением .xls программы Excel.

- 1) Подключить БУ к ПК в соответствии с рисунком 6.58.
- 2) Включить компьютер и запустить программу "CA640 Archive",

сделав двойной щелчок на ярлыке , который размещен на Рабочем столе ПК. На экране ПК появится окно программы (рисунок 6.59).

3) Сформировать таблицу для записей результатов измерений и определить данные каких колонок будут экспортированы в файл Excel. Для чего щелкнуть по кнопке "Настройка таблиц"  и в появившемся окне "Настройка таблиц" (рисунок 6.60) отметить колонки, которые будут входить в состав таблицы, и данные из которых будут экспортироваться в Excel, щелкнув мышью и установив флажок в ячейках с наименованиями этих колонок.


- 4) Считать архив из БУ, для чего щелкнуть по кнопке  в окне программы (рисунок 6.59).



Рисунок 6.58

Считать архив из БУ

Открыть файл архива

Сохранить файл архива

Экспортировать в Excel

Экспортировать в Excel выделенное

Настройка таблиц

Протокол поверки

Сайт компании

Документация

Дата	Время	Тип трансформатора	Обмотка / Переключатель	Итест, А	R _{AB} , R _{AN} , R _{AX} , Ом	R _{BC} , R _{BN} , Ом	R _{CA} , R _{CN} , Ом	ΔR, %
05.02.13	15:56	ТНДН32000/110	ВН / РПН №10	25	3,0296	13,03	23,03	31,03
05.02.13	15:55	ТНДН32000/110	ВН / РПН №08	25	3,0295	13,03	23,03	31,03
05.02.13	15:54	ТНДН32000/110	ВН / РПН №06	25	3,0294	13,029	23,029	31,029
05.02.13	15:53	ТНДН32000/110	ВН / РПН №04	25	3,0293	13,029	23,029	31,029
05.02.13	15:52	ТНДН32000/110	ВН / РПН №02	25	3,0292	13,029	23,029	31,029
05.02.13	15:51	ТНДН32000/110	ВН / РПН №20	25	3,0291	13,029	23,029	31,029
05.02.13	15:50	ТНДН32000/110	ВН / РПН №18	25	3,029	13,029	23,029	31,029
05.02.13	15:49	ТНДН32000/110	ВН / РПН №16	25	3,0289	13,029	23,029	31,029
05.02.13	15:48	ТНДН32000/110	ВН / РПН №14	25	3,0288	13,029	23,029	31,029
05.02.13	15:47	ТНДН32000/110	ВН / РПН №12	25	3,0287	13,029	23,029	31,029
05.02.13	15:46	ТНДН32000/110	ВН / РПН №10	25	3,0286	13,029	23,029	31,029
05.02.13	15:45	ТНДН32000/110	ВН / РПН №08	25	3,0285	13,029	23,029	31,029
05.02.13	15:44	ТНДН32000/110	ВН / РПН №06	25	3,0284	13,028	23,028	31,028
05.02.13	15:43	ТНДН32000/110	ВН / РПН №04	25	3,0283	13,028	23,028	31,028
05.02.13	15:42	ТНДН32000/110	ВН / РПН №02	25	3,0282	13,028	23,028	31,028
05.02.13	15:41	ТНДН32000/110	ВН / РПН №20	25	3,0281	13,028	23,028	31,028
05.02.13	15:40	ТНДН32000/110	ВН / РПН №18	25	3,028	13,028	23,028	31,028
05.02.13	15:39	ТНДН32000/110	ВН / РПН №16	25	3,0279	13,028	23,028	31,028
05.02.13	15:38	ТНДН32000/110	ВН / РПН №14	25	3,0278	13,028	23,028	31,028



Строка выделена



Полосы прокрутки

Рисунок 6.59

Название колонки	Отображать в таблице	Экспортировать
Дата	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Время	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Место установки	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Тип трансформатора	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Заводской номер	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Год выпуска	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Выходы	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Обмотка / Переключ.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Итест	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
I	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
U	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
R	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
R _T	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
R ₃	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ΔR ₃	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ΔR	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
T	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
T ₃	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Металл	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Рисунок 6.60

5) Сохранить файл с результатами измерений, для чего выбрать в меню "Файл"⇒"Сохранить" или щелкнуть по кнопке  , определить место хранения и щелкнуть по кнопке **Сохранить** . Сохраненный файл с расширением .xml можно просматривать в программе "СА640 Archive", для чего следует воспользоваться меню "Файл"⇒"Открыть" или щелкнуть по кнопке .

6) Для экспорта записей с результатами измерений в Excel щелкнуть по кнопке "Экспортировать в Excel"  . Для экспорта части записей, их предварительно следует выделить с помощью одновременно нажатых мыши и клавиши **Shift** (подряд) или **Ctrl** (вразнобой), а затем щелкнуть по кнопке "Экспортировать в Excel выделенное"  . На экране в программе Excel откроется файл с расширением .xls. Его содержимое можно скопировать с помощью стандартных опций копирования (**Ctrl** + **C** , **Ctrl** + **V**) в программу Word или Excel для создания "Протокола измерений", его редактирования и печати.


7 РАБОТА ИЗМЕРИТЕЛЕЙ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ОТ ПЕРСОНАЛЬНОГО КОМПЬЮТЕРА

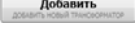
7.1 Подготовка к работе


1) Собрать измерительную цепь при управлении Измерителя от БУ (рисунок 7.1). На рисунке 7.1,а показана схема подключения Измерителя к обмотке высшего напряжения (далее – обмотка ВН) трехфазного трансформатора с обмоткой ВН Δ (для обмотки Y – аналогично), на рисунке 7.1,б – трехфазного трансформатора с обмоткой ВН Yн (для обмотки Zn – аналогично), на рисунке 7.1,в – однофазного трансформатора.



Все подключаемые устройства должны быть отключены от сети!

2) Открыть клапаны (2 шт.), расположенные на задней стенке Сумки укладочной 640.

3) Включить компьютер² и запустить программу "СА640_ЭТЛ.exe", сделав двойной щелчок на ярлыке  , который размещен на Рабочем столе ПК. На экране ПК появится окно программы, открытое на вкладке "Трансформатор. Выбор трансформатор" (рисунок 7.2).

4) Начать ввод данных по проверяемому трансформатору, для чего щелкнуть по кнопке **Добавить**  (рисунок 7.2) в разделе "Список трансформаторов", на экране появится окно (рисунок 7.3). Если предполагается работа с ранее проверяемыми трансформаторами, то перейти к выполнению раздела 7.1.3.

5) Ввести данные по проверяемому трансформатору в разделе "Трансформатор" (рисунок 7.3, поз.1), выбрав их из списков или введя непосредственно. Убедиться, что в разделе "Трансформатор" значок * (красного цвета) исчез. По окончании ввода нажать в этом разделе кнопку **Применить** .

6) Ввести данные по обмотке, например, ВН трансформатора в разделе "Обмотки трансформатора" (рисунок 7.4), для чего щелкнуть в этом разделе по кнопке **Добавить**  , в таблице раздела "Обмотка трансформатора" появится новая строка. Выбрать необходимые данные по выбранной обмотке трансформатора из списков или ввести непосредственно. По окончании ввода нажать в этом разделе кнопку **Применить** .

² Если предполагается использование персонального компьютера, не входящего в комплект поставки Измерителя, то на него необходимо установить специальное программное обеспечение, размещенное на установочном диске, входящем в комплект (раздел 8).

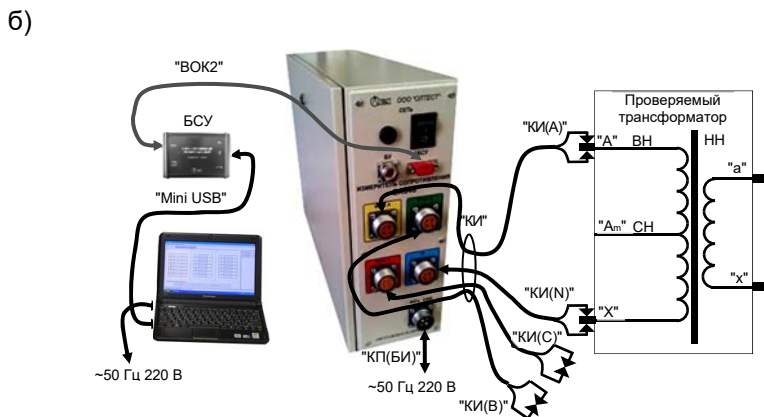
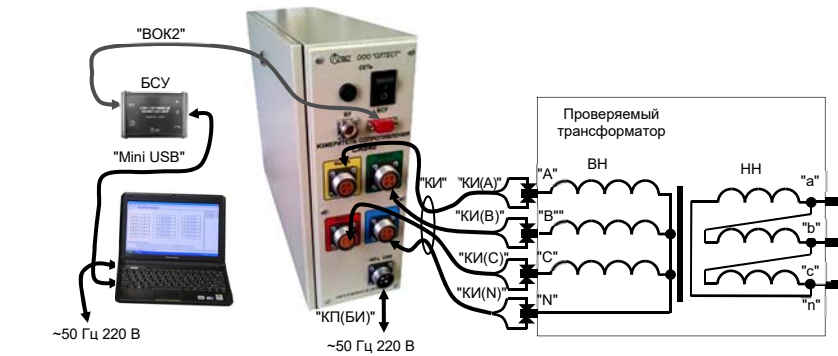
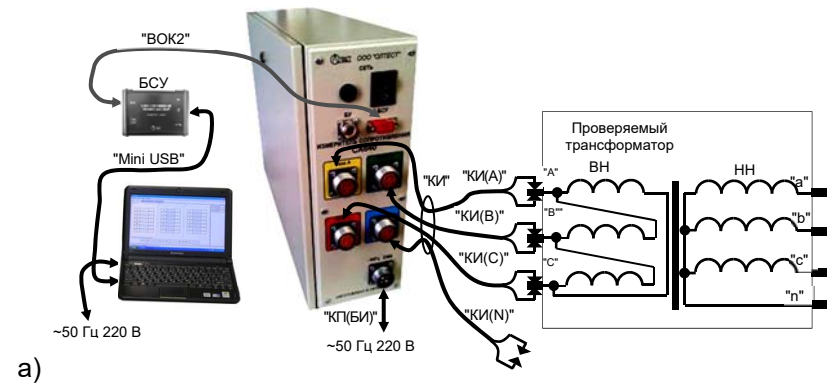
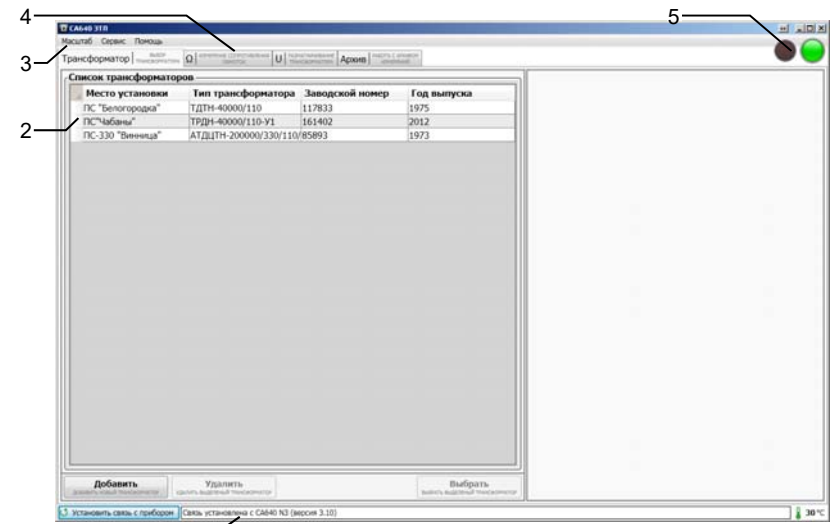
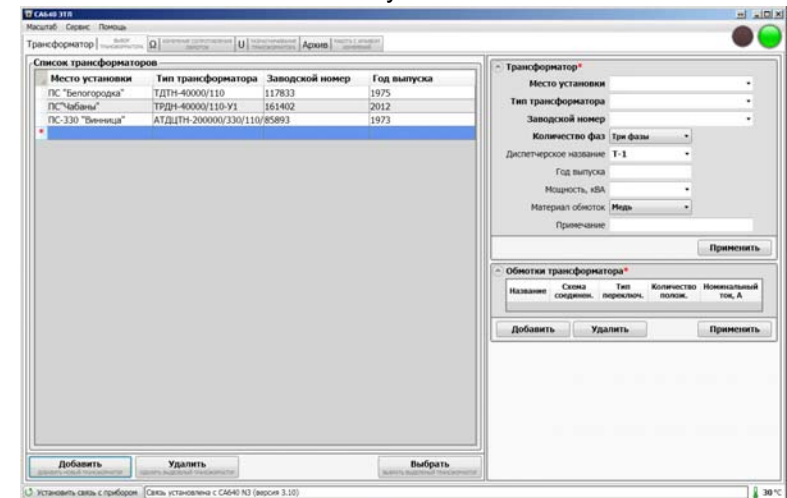


Рисунок 7.1



- 1 – поле, информирующее о наличии связи блока измерительного с ПК;
- 2 – список ранее проверенных трансформаторов;
- 3 – вкладки;
- 4 – строка меню;
- 5 – индикаторы подачи тока в измерительную схему, если мигает красный – схема под током, горит зеленый – схема обесточена

Рисунок 7.2



Значок * (красного цвета) означает, что данные по трансформатору не введены или введены некорректно

Рисунок 7.3

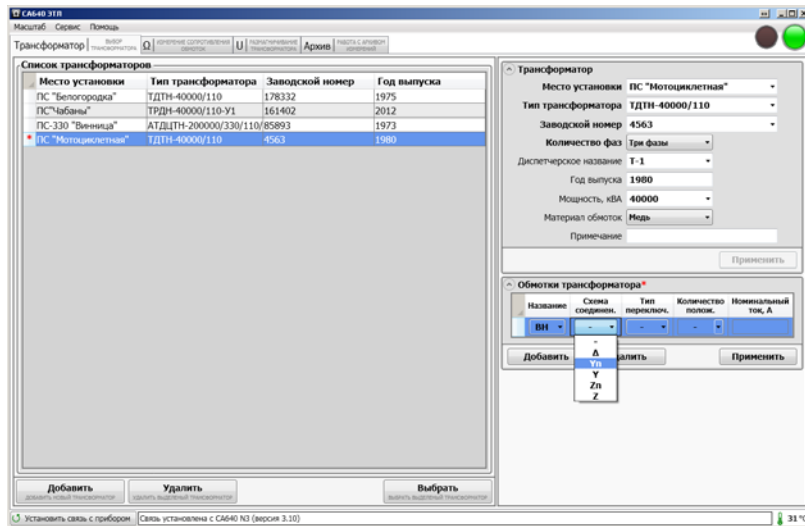
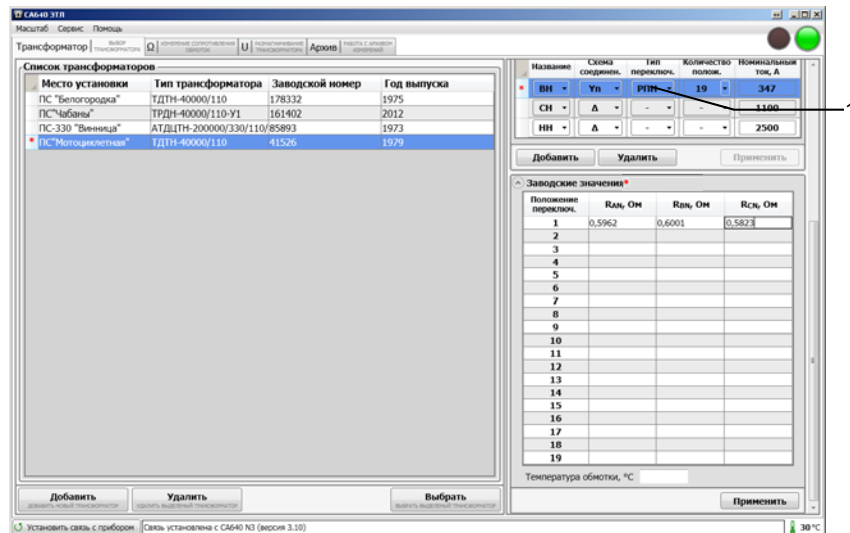


Рисунок 7.4



1 – в строке обмотки ВН в поле "Тип переключателя" выбран РПН

Рисунок 7.5

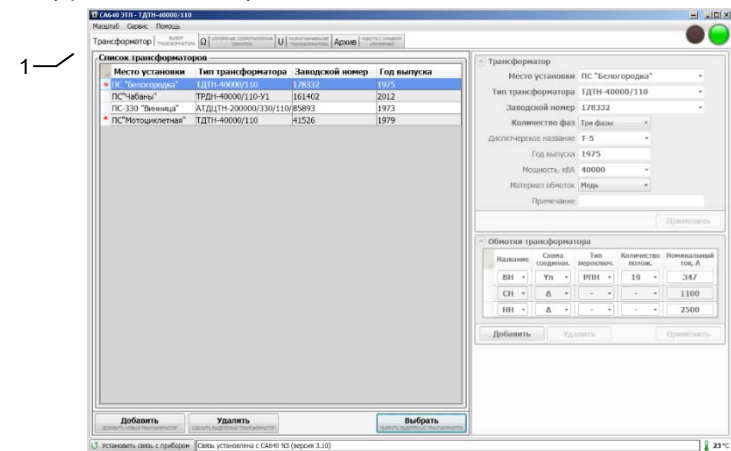
7) Ввести данные аналогично п.3 по остальным обмоткам трансформатора, нажимая кнопку **Добавить**, выбирая данные из списков или вводя непосредственно. По окончании ввода нажимать кнопку **Применить**. Убедиться, что в разделе "Обмотки трансформатора" значок * (красного цвета) исчез.

8) Ввести заводские значения сопротивления и температуры, при которой проводилось измерение сопротивления, например обмотки ВН, на заводе, для чего щелкнуть в поле, где выбран тип переключателя, например, РПН (рисунок 7.5, поз.1), в разделе "Обмотки трансформатора". На экране появится раздел "Заводские значения" (рисунок 7.5), в который ввести необходимые значения для обмотки ВН. По окончании ввода нажать кнопку **Применить**.

9) Ввести заводские значения сопротивления и температуры, аналогично п.5 для остальных обмоток трансформатора. По окончании ввода нажать кнопку **Применить**. Убедиться, что в разделе "Заводские значения" значок * (красного цвета) исчез.

7.2 Измерение сопротивления обмоток трансформатора

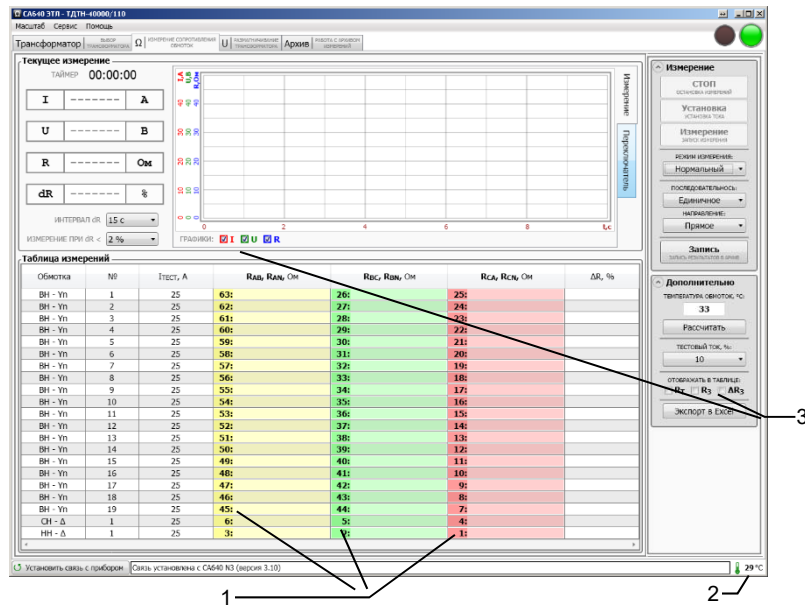
1) Выбрать трансформатор, который будет проверяться, для чего в разделе "Список трансформаторов" щелкнуть по соответствующей записи (рисунок 7.2, поз.2) и нажать кнопку **Выбрать**. В начале выбранной строки появится значок << (красного цвета) (рисунок 7.6). Для отмены выбора повторно нажать кнопку **Выбрать**, значок << (красного цвета) исчезнет.



1 – значок << (красного цвета) означает, что данный трансформатор выбран для проверки

Рисунок 7.6

2) Перейти на вкладку "Измерение сопротивления обмоток", щелкнув по ней, на экране появится окно (рисунок 7.7).



1 – порядковые №№ измерений. В данном случае выбрана последовательность измерений: "Переключатель" и направление измерений: "Обратное";
2 – значение температуры внутри Блока измерительного ;
3 – эти поля позволяют выбрать параметры, которые будут отображаться на графике и в таблице измерений.

Рисунок 7.7

3) Выбрать значение тестового тока в разделе "Дополнительно" из списка "Тестовый ток, %" (рисунок 7.7). Как правило, значение тестового тока не должно превышать 20 % от номинального тока обмотки.

4) Выбрать в разделе "Текущее измерение" из списков "Интервал" и "Предел изменения R" (рисунок 7.7) критерии установившегося показания Измерителя: интервал времени и допустимое изме-

нение измеренного значения сопротивления обмотки в течение заданного интервала времени.

5) Выбрать режим из списка "Режим измерения" в разделе "Измерение" (рисунок 7.7). Быстрый режим можно использовать для обмоток с малой индуктивностью.

6) Определить последовательность подключения измерительного кабеля КИ к обмоткам трансформатора, выбрав в разделе "Измерение" вариант из списка "Направление":

"Прямое" – порядок измерения обмоток: ВН-СН-НН ;

"Обратное" – порядок измерений обмоток: НН-СН-ВН.

7) При измерении сопротивления обмоток трехфазного трансформатора определить последовательность измерений, выбрав в разделе "Измерение" вариант из списка "Последовательность":

"Фазы" – при установленном положении переключателя РПН или ПБВ будут автоматически выполняться три измерения сопротивления обмоток фаз: АВ(АН), ВС(ВН), СА(СН), а затем будет выдано сообщение о необходимости изменения положения переключателя и т.д.

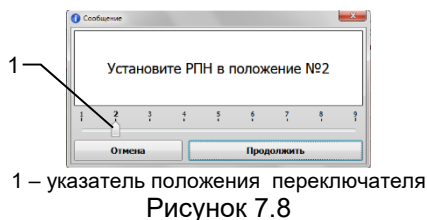
"Переключатель" – при установленном положении переключателя РПН или ПБВ будет выполнено одно измерение сопротивления обмотки, например, фазы АВ(АН), а затем будет выдано сообщение о необходимости изменения положения переключателя и т.д..

"Автоматически" – выбор осуществляется автоматически, если выполняются измерения трансформатора с переключателем типа РПН, то последовательность измерений аналогична варианту "Переключатель"; если переключатель типа ПБВ – варианту "Фазы".

"Единичное" – одиночные измерения, целесообразно использовать для повторного измерения сопротивления обмотки.


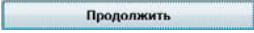
Предлагаемые варианты последовательностей измерений можно просмотреть, наблюдая за изменениями положения порядковых №№ измерения (рисунок 7.7, поз.1) при переключении вариантов направлений измерений и их последовательности.

8) Измерить сопротивление обмотки ВН трансформатора, например, при последовательности "Фазы" и при направлении "Прямое", для чего щелкнуть в разделе "Измерение" по кнопке , на графике (рисунок 7.11, поз.1) будет отображаться динамика процесса измерения сопротивления обмотки ВН фазы А-В: установка тестового тока, измерение и разряд энергии; затем динамика процесса измерения фаз В-С и А-С. В 1-ой строке таблицы измерений появятся результаты. В завершение на экране появится сообщение о необходимости установки переключателя во 2-е положение (рисунок 7.8).



1 – указатель положения переключателя

Рисунок 7.8

9) Установить переключатель в положение №2 и нажать кнопку . На экране будет отображаться динамика процесса измерения сопротивления обмотки ВН фаз А-В, В-С и А-С для 2-го положения РПН. В завершение на экране появится сообщение о необходимости установки переключателя в 3-е положение. При необходимости можно выполнить измерение при любом положении переключателя, для этого сначала перетянуть указатель (рисунок 7.8, поз.1) в нужное положение, а затем установить переключатель в такое же положение и нажать кнопку .

10) Выполнить п.10 для всех остальных положений переключателя. В завершение на экране появится сообщение о необходимости подключения измерительного кабеля КИ к обмотке СН.

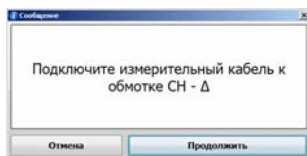



Рисунок 7.9

11) Подключить измерительный кабель КИ к обмотке СН.

12) Измерить сопротивление обмотки СН трансформатора, для чего щелкнуть в разделе "Измерение" по кнопке , на графике (рисунок 7.11, поз.1) будет отображаться динамика процесса измерения сопротивления обмотки СН фазы А-В: установка тестового тока, измерение и разряд энергии; затем динамика процесса измерения фаз В-С и А-С.

13) В завершение на экране появится сообщение о необходимости подключения измерительного кабеля к обмотке НН.

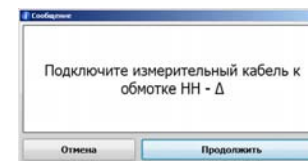
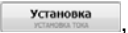


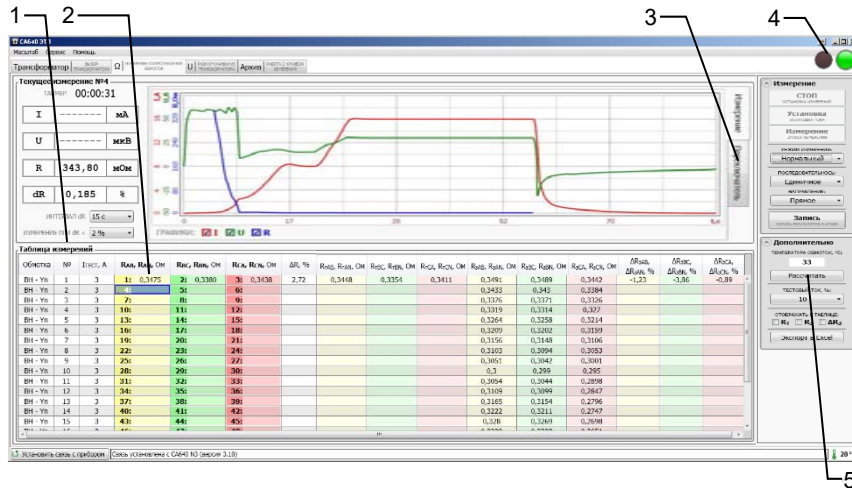
Рисунок 7.10

14) Подключить измерительный кабель КИ к обмотке НН.

15) Измерить сопротивление обмотки НН трансформатора, для чего щелкнуть по кнопке , на графике (рисунок 7.11, поз.1) будет отображаться динамика процесса измерения сопротивления обмотки НН фазы А-В: установка тестового тока, измерение и разряд энергии; затем динамика процесса измерения фаз В-С и А-С.

16) Для определения значений сопротивления обмотки, приведенных к температуре, при которой проводилось измерение сопротивления обмотки на заводе, ввести текущее значение температуры в поле "Температура обмоток" (рисунок 7.11, поз.5), в столбцах R_{TAB} , R_{TAN} ... отобразятся результаты расчета.

Предусмотрена также возможность расчета текущего значения температуры на основании введенных заводских значений и результатов измерения сопротивлений обмотки. Для расчета необходимо выбрать ячейку с результатом измерения, нажать кнопку **Рассчитать**, в окне "Температура обмоток, °C" (рисунок 7.11, 5) появиться результат.



- 1 – в таблице измерений отображаются следующие величины:
 R_{AB} , R_{AN} ... – измеренное значение сопротивления обмотки фазы;
 ΔR – максимальная относительная разность измеренных значений сопротивлений обмоток фаз при одном положении переключателя;
 R_{TAB} , R_{TAN} ... – значение сопротивления обмотки фазы, приведенное к температуре, при которой проводилось измерение сопротивления обмотки на заводе;
 $R_{зAB}$, $R_{зAN}$... – заводское значение сопротивления обмотки фазы;
 $\Delta R_{зAB}$ – максимальная относительная разность значений сопротивлений обмотки R_T , R_{TAB} , R_{TAN} и $R_{зAB}$, $R_{зAN}$ при одном положении переключателя;
- 2 – результаты измерения сопротивлений обмотки ВН для 1-го положения РПН;
- 3 – индикаторы безопасности: если мигает красный – в измерительную схему поступает ток, включен зеленый – схема обесточена;
- 4 – вкладка "Переключатель"
- 5 – текущее значение температуры обмоток

Рисунок 7.11

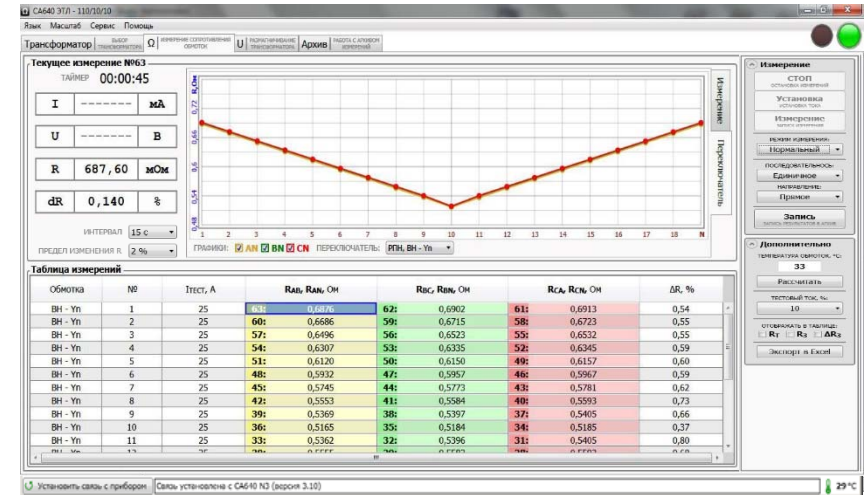


Рисунок 7.12

17) Для просмотра графика измеренных значений сопротивлений обмотки для всех положений переключателя (рисунок 7.12) щелкнуть в разделе "Текущее измерение №" по вкладке "Переключатель" (рисунок 7.11, поз.3).

18) Для сохранения результатов измерения в архиве нажать в разделе "Измерение" кнопку **Записать**. На экране появится окно (рисунок 7.13). Ввести необходимые сведения и нажать кнопку **Записать**.

Рисунок 7.13

7.3 Размагничивание

В результате измерения сопротивления постоянному току обмоток трансформатора магнитная система трансформатора может быть намагничена. Размагничивание выполняется рядом последовательных пропусков постоянного тока противоположных полярностей (далее – тока размагничивания) по одной из обмоток каждого из стержней магнитной системы.

1) Выполнить подготовку к работе в соответствии с разделом 7.1.1.

2) Выбрать трансформатор, магнитная система которого будет размагничиваться, для чего в списке трансформаторов щелкнуть по соответствующей записи (рисунок 7.2, поз.2) и нажать кнопку



. В начале строки появится значок << (красного цвета).

Для отмены выбора повторно нажать кнопку



, значок << (красного цвета) исчезнет.

3) Перейти на вкладку "Размагничивание трансформатора", щелкнув по ней, на экране появится окно (рисунок 7.14).

4) Выбрать обмотку через которую будет протекать ток размагничивания, для чего в разделе "Дополнительно" щелкнуть по кнопке "Обмотка трансформатора" и выбрать нужный вариант (рисунок 7.14).

5) Выбрать последовательность выполнения размагничивания, для чего в разделе "Размагничивание" щелкнуть по кнопке "Последовательность" и выбрать один из вариантов:

- "Автоматически" – поочередное размагничивание каждого стержня трансформатора, при этом переключение между фазами осуществляется автоматически;

- "AN", "BN" или "CN" – размагничивание стержня соответствующей фазы.



Рисунок 7.14

6) Выбрать время удержания тока, для чего в разделе "Текущий цикл №" щелкнуть по кнопке "Время удержания тока" и выбрать нужный вариант.

7) Выбрать ток первого цикла размагничивания, для чего в разделе "Дополнительно" щелкнуть по кнопке "Ток первого цикла" и выбрать нужное значение. Значение тока, при котором начинается процесс размагничивания, должно быть не менее удвоенного значения тока холостого хода трансформатора.

8) Выбрать ток последнего цикла размагничивания, для чего в разделе "Дополнительно" щелкнуть по кнопке "Ток первого цикла" и выбрать нужное значение. Значение тока, при котором заканчивается процесс размагничивания, должно быть не больше действующего значения тока, ожидаемого в опыте холостого хода при малом напряжении.

9) Выполнить размагничивание, для чего в подразделе "Размагничивание" щелкнуть по кнопке



. На графике в разделе "Текущий цикл №" будет отображаться динамика процесса размагничивания. Нажатием кнопки



текущий цикл размагничивания можно преждевременно остановить и запустить следующий цикл. При необходимости процесс размагничивания может быть остановлен нажатием кнопки



и повторно запущен нажатием кнопки



.

7.4 Работа с архивом

Все результаты измерений Измерителя при управлении от ПК могут быть сохранены в архиве. Записи результатов измерений могут идентифицироваться по названию объекта, а также по дате и времени измерения.

При желании сохраненные записи могут быть экспортированы в программу Excel, где будет создан файл, на основе которого можно подготовить Протокол измерений.

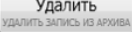
1) Для просмотра архива щелкнуть по вкладке




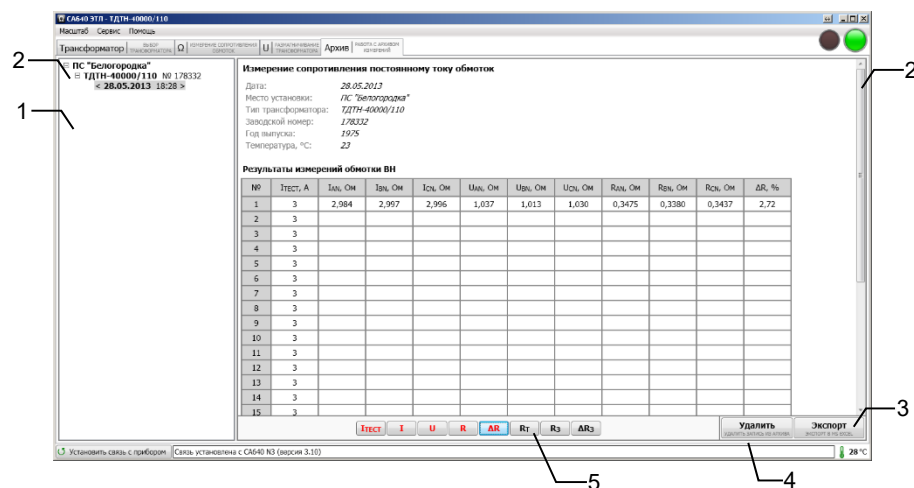
РАБОТА С АРХИВОМ ИЗМЕРЕНИЙ (рисунок 7.2), на экране появится окно (рисунок 7.15)

2) Выбрать нужную запись, для чего с помощью кнопок (рисунок 7.15, поз.2) развернуть дерево архива и щелкнуть по нужной записи. На экране появится таблица с результатами измерения. Если требуется отобразить в таблице другие результаты измерения, то следует воспользоваться кнопками с соответствующими наименованиями величин (рисунок 7.15, поз.5), при необходимости можно воспользоваться полосой прокрутки (рисунок 7.15, поз.2).

3) Если необходимо удалить запись из архива, то необходимо выделить на дереве архива ее заголовок, например, "28.05.2013

18:23", щелкнув по ней, а затем щелкнуть по кнопке  (рисунок 7.15, поз.4).

4) Для экспорта результатов измерения в программу Microsoft Excel щелкнуть по кнопке  (рисунок 7.15, поз.4), откроется программа Excel и в ней файл Result_R_1.xls. Содержимое файла будет дублировать результаты измерения, отображаемые на экране Измерителя, и может быть использовано для создания Протокола.



- 1 – дерево архива;
- 2 – кнопки разворачивания-сворачивания дерева архива;
- 5 – полоса прокрутки;
- 3 – кнопка для включения режима экспорта в Excel;
- 4 – кнопка для удаления записей из архива;
- 6 – кнопки включения/выключения результатов измерений в таблице "Результаты измерений..."

Рисунок 7.15


8 УСТАНОВКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИЗМЕРИТЕЛЕЙ НА ПК

Перед первым подключением Измерителя к ПК, не входящего в комплект поставки Измерителя, на компьютер должны быть установлены следующие программы:

- "CA640 ЭТЛ", обеспечивающая управление Измерителем с помощью ПК, и драйвер Блока сопряжения универсального;
- "CA640 Archive", обеспечивающая работу с архивом блока управления Измерителя, если предполагается работа с Блоком управления.

Эти программы размещаются на инсталляционном диске в соответствующих папках.

8.1 Установка программы "CA640 ЭТЛ" для управления Измерителем трехфазным CA640

1) Включить ПК и начать установку программы "CA640 ЭТЛ", для чего из папки "CA640 ЭТЛ", размещенной на инсталляционном диске, входящем в комплект поставки, запустить исполняемый файл  setup_CA640_ETL_xxx.exe (xxx – версия программы). На экране появится окно мастера установки CA640 ЭТЛ (рисунок 8.1).

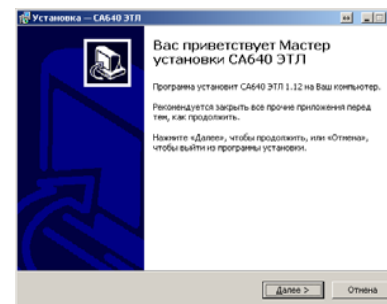


Рисунок 8.1

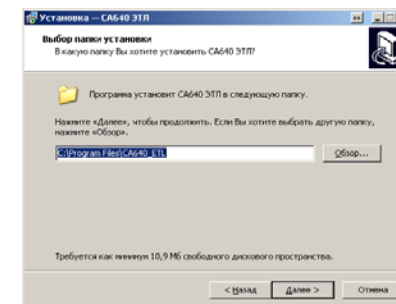




Рисунок 8.2

2) Определить место размещения ПО, для чего в окне (рисунок 8.2) следует либо согласиться с предлагаемой по умолчанию папкой C:\Program Files\CA640_ETL, либо выбрать другой вариант, щелкнув по кнопке . Для продолжения выполнения установки программы щелкнуть по кнопке .

3) Определить место размещения ярлыков программы в меню "Пуск", для чего в окне (рисунок 8.3) следует либо согласиться с предлагаемой по умолчанию папкой, либо выбрать другой вариант,

щелкнув по кнопке **Обзор**. Для продолжения выполнения установки программы щелкнуть по кнопке **Далее**.

4) На экране появится окно (рисунок 8.4). Сделать установку, как показано на рисунке, либо отказаться от создания значка на Рабочем столе, затем щелкнуть по кнопке **Далее**.

5) На экране появится окно (рисунок 8.5). Для продолжения нажмите **Установить**. На экране появится окно, демонстрирующее динамику процесса установки программы (рисунок 8.6).

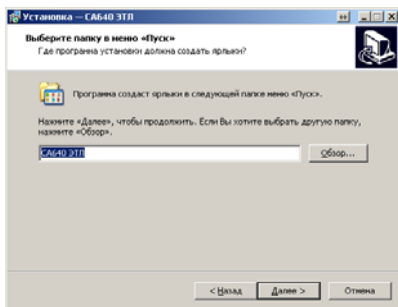


Рисунок 8.3

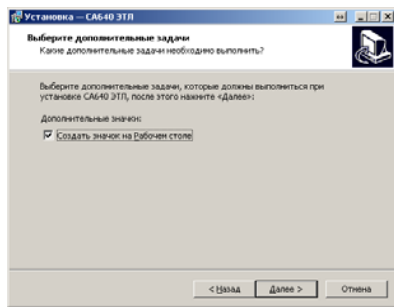


Рисунок 8.4

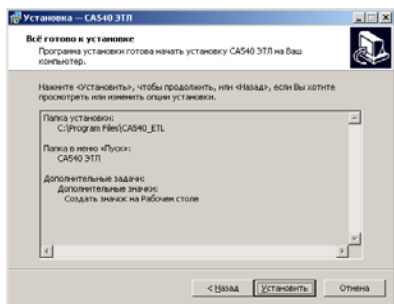


Рисунок 8.5

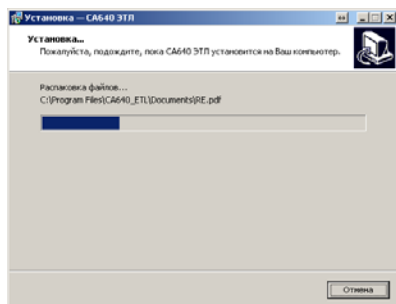


Рисунок 8.6

6) На экране появится окно (рисунок 8.7). Для завершения установки программы щелкнуть по кнопке **Завершить**, на Рабочем столе появится ярлык "CA640 ЭТЛ".

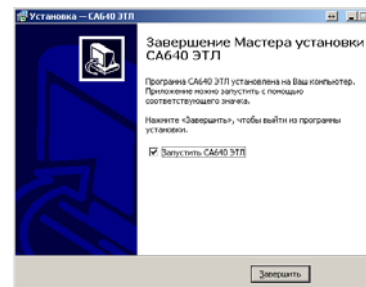


Рисунок 8.7

8.1 Установка драйвера Блока сопряжения универсального

1) Собрать схему (рисунок 8.8). Установить на БСУ выключатель в пс



Рисунок 8.8

2) После включения ПК на экране появится сообщение, а затем окно программы установки нового оборудования (рисунок 8.9).

3) Установить драйвер Блока сопряжения универсального, для чего в окне (рисунок 8.9) щелкнуть в поле "Установка из указанного места", а затем по кнопке **Далее >**. На экране появится окно (рисунок 8.10). Щелкнуть по кнопке **Обзор** и выбрать папку C:\Program Files\CA640\Driver.

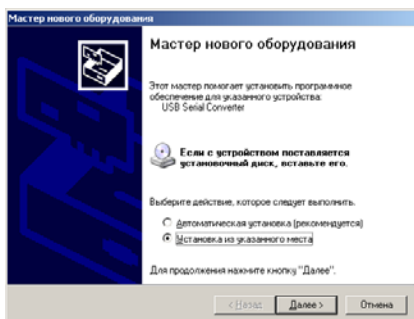


Рисунок 8.9

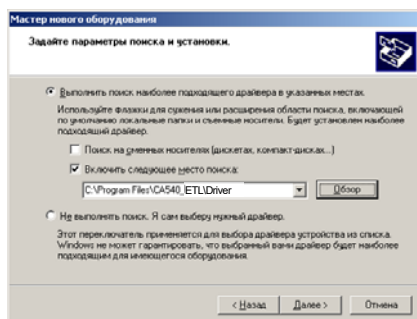


Рисунок 8.10

4) Щелкнуть по кнопке **Далее >**, через несколько секунд на экране появится окно (рисунок 8.11), свидетельствующее, что загрузка драйвера выполнена. Для завершения щелкнуть по кнопке **Готово**.

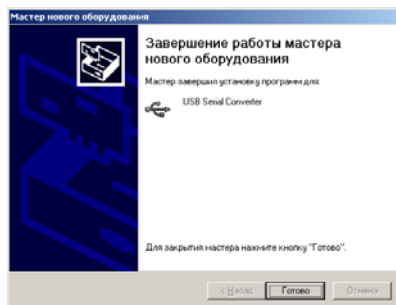


Рисунок 8.11

8.2 Установка программы "CA640 Archive" для работы с архивом блока управления Измерителя трехфазного CA640

1) Включить ПК и начать установку программы "CA640 Archive", для чего из папки "CA640_PC", размещенной на инсталляционном диске, входящем в комплект поставки, запустить исполняемый файл setup_CA640_ARCH_xxx.exe (xxx – версия программы). На экране появится окно мастера установки CA640 PC (рисунок 8.12).

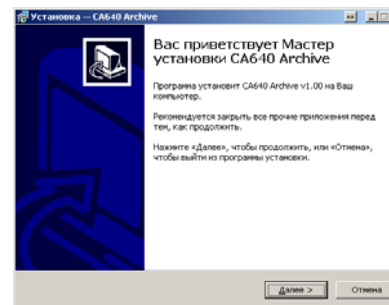


Рисунок 8.12

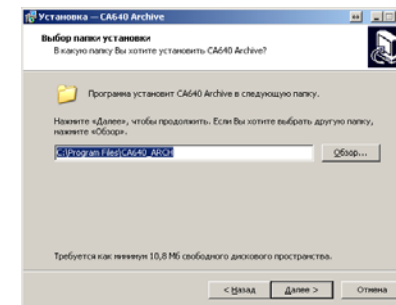


Рисунок 8.13

2) Определить место размещения ПО, для чего в окне (рисунок 8.13) следует либо согласиться с предлагаемой по умолчанию папкой C:\Program Files\Компаратор CA640_PC, либо выбрать другой вариант, щелкнув по кнопке **Обзор**. Для продолжения выполнения установки программы щелкнуть по кнопке **Далее**.

3) Определить место размещения ярлыков программы в меню "Пуск", для чего в окне (рисунок 8.14) следует либо согласиться с предлагаемой по умолчанию папкой, либо выбрать другой вариант, щелкнув по кнопке **Обзор**. Для продолжения выполнения установки программы щелкнуть по кнопке **Далее**.

4) На экране появится окно (рисунок 8.15). Сделать установку, как показано на рисунке, либо отказаться от создания значка на Рабочем столе, затем щелкнуть по кнопке **Далее**.

5) На экране появится окно (рисунок 8.16). Для продолжения нажмите **Установить**. На экране появится окно, демонстрирующее динамику процесса установки программы (рисунок 8.17).

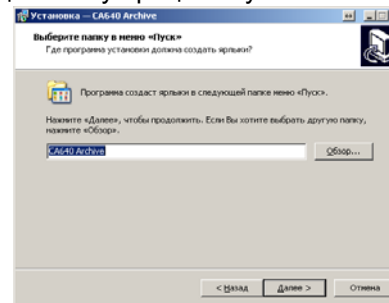


Рисунок 8.14

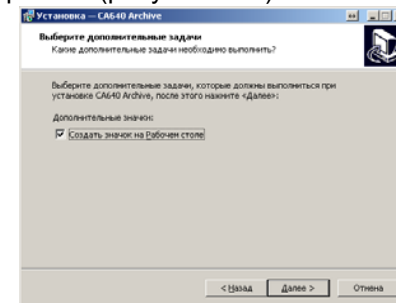


Рисунок 8.15

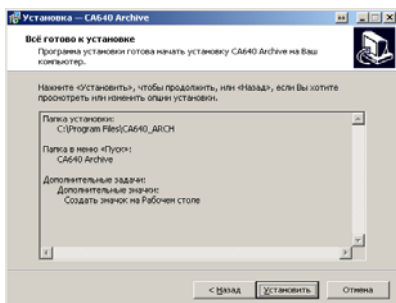


Рисунок 8.16

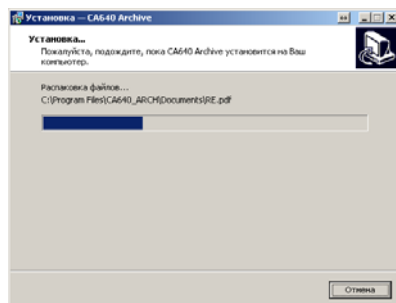


Рисунок 8.17

6) На экране появится окно (рисунок 8.18). Для завершения установки драйвера щелкнуть по кнопке **Завершить**, на Рабочем столе появится ярлык "CA640 PC".

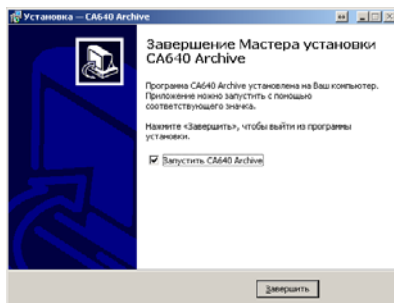


Рисунок 8.18

9 ХАРАКТЕРНЫЕ ОШИБКИ ОПЕРАТОРА И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

При обнаружении неисправности в работе Измерителя на экран БУ или ПК выводится соответствующее сообщение. Для выхода из окна сообщения необходимо нажать кнопку **X**.

Рекомендуемые действия оператора при некоторых неисправностях приведены в таблице 8.1

Таблица 8.1

Текст сообщения	Вероятная причина ошибки или сообщения	Рекомендуемые действия оператора
"Нет связи с прибором!"	Неправильно проведено подключение Блока измерительного к БУ или ПК	1 Убедиться в правильности подключения оборудования. 2 Проверить кабели. 3 Обратится на предприятие-изготовитель
"Перегрузка! Подано большое напряжение."	Напряжение на измерительных входах Блока измерительного выше 75В	1 Проверить измерительную цепь. 2 Проверить контакты в местах подключения кабеля КИ к трансформатору
"Перегрузка! Подан большой ток."	Сила тока, протекающего через измеряемую обмотку выше 35 А	1 Выполнить измерение при меньшем значении тестового тока. 2 Проверить измерительную цепь. 3 Проверить контакты в местах подключения кабеля КИ к трансформатору.
"Выполняется разряд индуктивности!"	Не завершен процесс измерения. Сообщение возникает при работе с объектами, имеющими большую индуктивность	Дождаться снятия сообщения

Текст сообщения	Вероятная причина ошибки или сообщения	Рекомендуемые действия оператора
"Превышен ток источника!"	Сила тока, протекающего через измеряемую обмотку выше 35 А	1 Выполнить измерение при меньшем значении тестового тока. 2 Проверить измерительную цепь. 3 Проверить контакты в местах подключения кабеля КИ к трансформатору
"Перегрев! Превышена температура прибора."	Температура внутри Блока измерительного превышает 75 °С	1 Открыть клапаны на задней стенке Сумки укладочной 640. 2 Обеспечить доступ к вентиляционным отверстиям. Измеритель начнет нормально функционировать, когда температура внутри Блока измерительного станет ниже 65 °С

10 ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

1) При использовании Измерителя в составе передвижной лаборатории он должен быть установлен в рабочий отсек в сумке укладочной 640 для дополнительной амортизации.

2) При включенном Измерителе клапаны (2 шт.), расположенные на задней стенке Сумки укладочной 640 должны быть открыты.

11 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

1) К эксплуатации и обслуживанию Измерителя должны допускаться лица, изучившие "Руководство по эксплуатации. Часть 1. Техническая эксплуатация"; "Руководство по эксплуатации. Часть 2. Методика поверки"; "«Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок» (ПОТЭЭ)".

2) Вид контроля метрологических характеристик после ремонта и в процессе эксплуатации определяют, исходя из области применения Измерителя. Межповерочный интервал – не более двух лет. Рекомендованный интервал между калибровками – 2 года.

3) Поверку или калибровку выполнять в соответствии с указаниями "Руководства по эксплуатации. Часть 2. Методика поверки".

4) Необходимо строго соблюдать график периодических проверок или калибровок.

