



Общество с ограниченной ответственностью  
Научно-производственное объединение «ЛОГОТЕХ»

## **СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЙ ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС (СДК-1Т)**

Руководство по эксплуатации  
34 3334 – 002 – 59537445 – 2011РЭ

## **СОДЕРЖАНИЕ**

ВВЕДЕНИЕ .....	3
1. Описание и работа.....	4
1.1. Назначение .....	4
1.2. Технические характеристики.....	4
1.3. Контролируемые параметры .....	4
1.4. Состав комплекса.....	5
2. Использование по назначению.....	6
2.1. Эксплуатационные ограничения.....	6
2.2. Подготовка Комплекса к работе .....	6
2.3. Технология проведения измерений .....	9
3. Техническое обслуживание .....	18
4. Транспортирование и хранение .....	18



## **ВВЕДЕНИЕ**

Руководство по эксплуатации содержит описание, принцип действия, технические характеристики и другие сведения, необходимые для эксплуатации специализированного диагностического комплекса СДК-1Т и использования персоналом энергопредприятий.

К эксплуатации СДК-1Т допускаются лица не моложе 18 лет, имеющие образование не ниже высшего профессионального и прошедшие обучение под руководством специалистов НПО «Логотех».

В руководстве приняты следующие сокращения:

АЦП – аналого-цифровой преобразователь;

ВВ – высоковольтный ввод;

ВН – ввод нулевой;

ПК – персональный компьютер (ноутбук);

СПМ – спектральная плотность мощности;

БДНФ – блок делителей напряжения и фильтров.



## **1. Описание и работа**

### **1.1. Назначение**

Специализированный диагностический комплекс СДК-1Т (далее по тексту - Комплекс) предназначен для определения остаточных усилий прессовки обмоток силовых трансформаторов от четвертого габарита и выше.

Условия применения комплекса:

- температура окружающего воздуха – +5...+40 °С;
- относительная влажность воздуха – до 90 % при температуре +25 °С;
- атмосферное давление – 70...106 кПа (537...800 мм рт. ст.);

### **1.2. Технические характеристики**

- 1.2.1. Количество каналов регистрации: 3;
- 1.2.2. Максимальный уровень регистрируемых сигналов:  $\pm 100\text{В}$ ;
- 1.2.3. Неравномерность амплитудно-частотной характеристики в диапазоне частот 100...1000 Гц:  $\pm 10\%$ ;
- 1.2.4. Нелинейность амплитудной характеристики:  $\pm 2\%$ ;
- 1.2.5. Питание: 200-240 В, 48-52 Гц.

### **1.3. Контролируемые параметры**

- форма спектральной плотности мощности напряжения, наведенного в обмотках при импульсном (механическом) нагружении трансформатора (далее «оценка СПМ»);
- расположение максимумов оценки СПМ на оси частот.

#### 1.4. Состав комплекса

Специализированный диагностический комплекс состоит из:

- блока делителей напряжения и фильтров (БДНФ) со встроенным аналого-цифровым преобразователем (АЦП);
- персонального компьютера ;
- комплекта соединительных кабелей;
- USB кабеля;
- сетевого кабеля;
- установочного диска с инструкцией по установке программного обеспечения, необходимого для работы Комплекса СДК-1Т;
- упаковочного защитного ящика.

Блок-схема Комплекса приведена на Рис. 1.

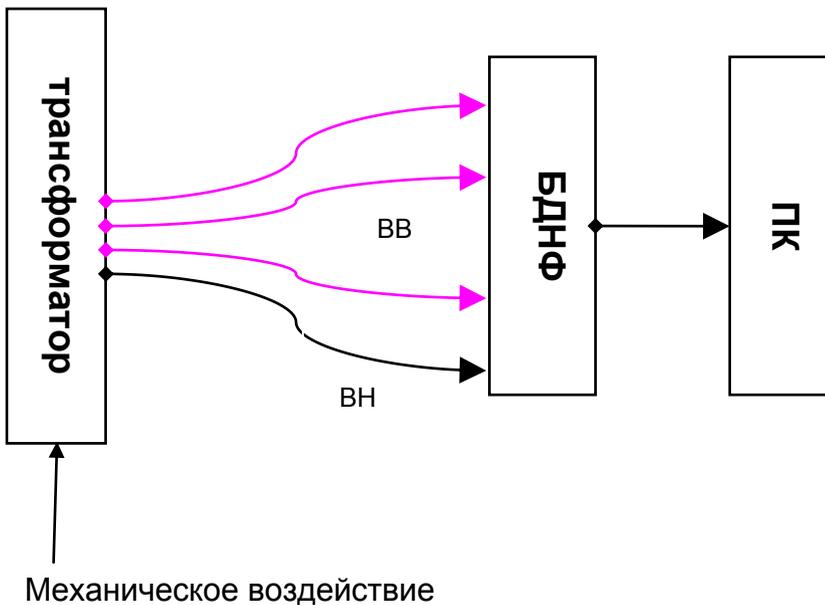


Рис.1. Блок-схема Комплекса



## Обозначения блок-схемы

ВВ – высоковольтный ввод;

ВН – нулевой ввод;

БДНФ – блок делителей напряжения и фильтров;

ПК – персональный компьютер.

## **2. Использование по назначению**

### **2.1. Эксплуатационные ограничения**

Эксплуатация комплекса должна проводиться в соответствии с настоящим руководством и «Межотраслевыми правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок РД153-34.0-0.3.150-00».

Не допускается:

- проведение работы при температуре окружающей среды ниже +5°C;
- проведение работы на ОРУ при грозе.

### **2.2. Подготовка Комплекса к работе**

2.1.1. Провести внешний осмотр Комплекса.

2.1.2. Провести проверку обследуемого трансформатора. Трансформатор должен быть полностью расшинуван. Температура масла в трансформаторе должна быть близка к температуре трансформатора при номинальных нагрузках.

2.1.3. Провести сборку Комплекса:

- подключить сетевой кабель к разъему на блоке БДНФ;
- с помощью кабеля USB соединить блок БДНФ с ПК;
- соединительные кабели присоединить к вводам трансформатора и к блоку БДНФ;
- включить ПК;
- включить БДНФ.



Внимание: Подключение фаз трансформатора производить в соответствии с цветной маркировкой на соединительных кабелях:

- фаза «А» (желтый) на 1-й канал БДНФ;
- фаза «В» (зеленый) на 2-й канал БДНФ;
- фаза «С» (красный) на 3-й канал БДНФ;
- «нулевой» (черный) на разъем  БДНФ.

При проведении измерений «нулевую точку» трансформатора необходимо заземлить кабелем с двумя зажимами, входящими в состав Комплекса.

2.1.4. Запустить программу «LogoPress», расположенную на рабочем столе (Рис. 2).

Рис. 2. Главное окно программы «LogoPress».



2.1.5. Заполнить формуляр на вкладке «Формуляр» главного окна программы. Обязательными для заполнения являются поля «Обозначение опыта» и «Масса, кг». В обозначении опыта запрещается использовать символы «#» и «\_». В поле «Дата проведения (дд.мм.гг)» вводится дата проведения обследования. После запуска программы в этом поле записана текущая дата (системная дата компьютера).

## 2.3. Технология проведения измерений

2.3.1. Открыть главное окно программы. Нажать кнопку вкладки «Параметры измерения» главного окна программы (Рис. 3)

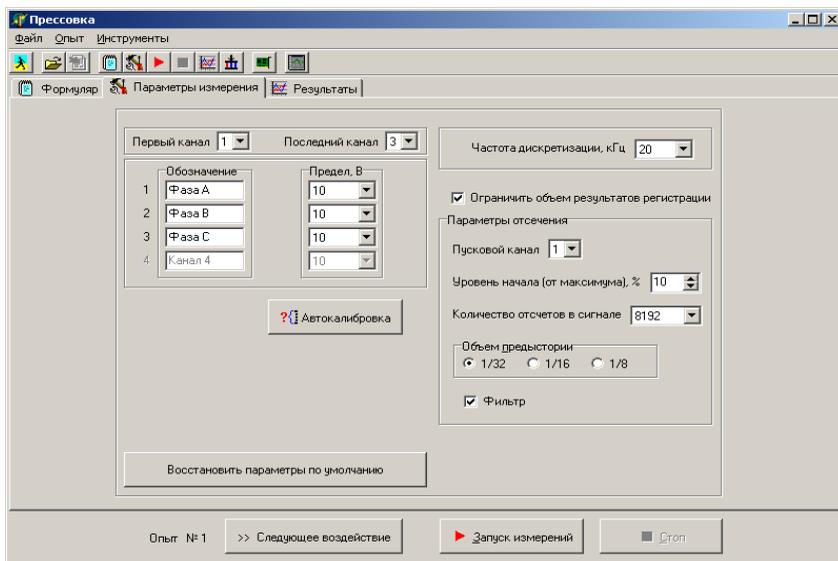
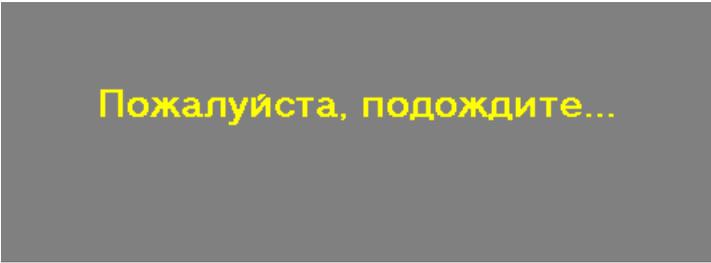


Рис. 3. Главное окно вкладки «Параметры измерения»

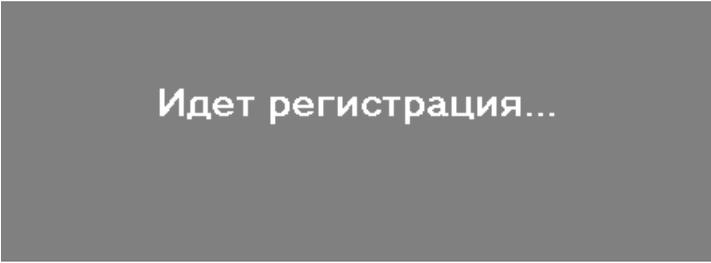
а) Перед началом работы необходимо установить параметры измерений в соответствии с Рис. 3 или кнопкой «Восстановить параметры по умолчанию» произвести соответствующее действие. После этого провести автокалибровку каналов измерения, для чего кнопкой «Автокалибровка» запустить программу. Вначале запускается процедура подготовки устройства и пользователю выдается предложение подождать (Рис. 4).



Пожалуйста, подождите...

Рис. 4. Окно ожидания запуска.

После того, как устройство будет подготовлено, пользователю выдается следующее сообщение (Рис. 5).



Идет регистрация...

Рис. 5. Окно выполнения регистрации

В этот момент необходимо выполнить нагружение трансформатора механическим импульсом (ударить со стороны вводов по наиболее жесткому месту бака трансформатора кувалдой).

б) Остановку автокалибровки осуществить кнопкой «Стоп», расположенной в правом нижнем углу главного окна программы. После остановки программы в окне «Предел» главного окна появятся значения откалиброванного уровня зарегистрированного сигнала.

2.3.2. Провести запуск измерений одноименной кнопкой, расположенной в нижней части главного окна программы. Для этого выполнить действия, изложенные в п. 2.3.1а. Произвести нагружение трансформатора механическим импульсом (ударить

со стороны вводов по наиболее жесткому месту бака трансформатора кувалдой).

2.3.3. Провести работы по п. 2.3.2. при нескольких (не менее пяти) механических импульсных нагружениях трансформатора, при этом каждый последующий запуск измерений производить кнопкой «Следующее воздействие». Результаты регистрации автоматически сохраняются на жестком диске. Для каждого опыта программа создает отдельный каталог. Наименование каталога совпадает с обозначением опыта, заданным в поле «Обозначение опыта» вкладки «Формуляр» главного окна программы. Для каждого механического воздействия программа создает отдельный каталог внутри каталога опыта, которому присвоит наименование вида «Обозначение\_Номер». Например, если в опыте «Проба» было зарегистрировано три механических воздействия с номерами 1, 2 и 3, то программа создаст каталог «Проба» и внутри него каталоги «Проба\_1», «Проба\_2» и «Проба\_3». В каталогах «Проба\_1», «Проба\_2» и «Проба\_3» будут находиться файлы с результатами регистрации.

2.3.4. По окончании регистрации сигналов результаты автоматически выводятся на диаграмму вкладки «Результаты» главного окна программы (Рис. 6).

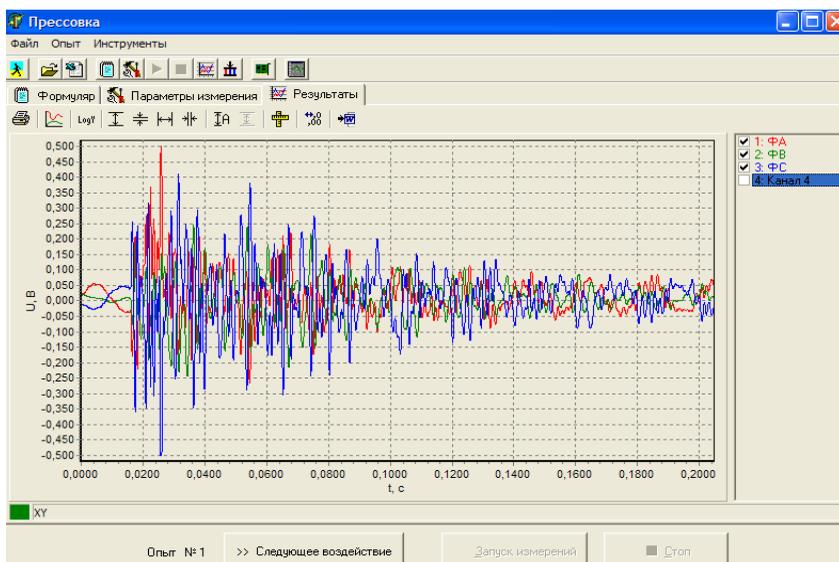


Рис. 6. Вывод результатов регистрации

2.3.5. Можно вывести результаты регистрации любого из механических воздействий. Для этого необходимо выбрать элемент меню «Файл / Открыть». Откроется окно «Открыть каталог с результатами» (Рис. 7), после чего выбираем соответствующий файл регистрации (Рис. 8).

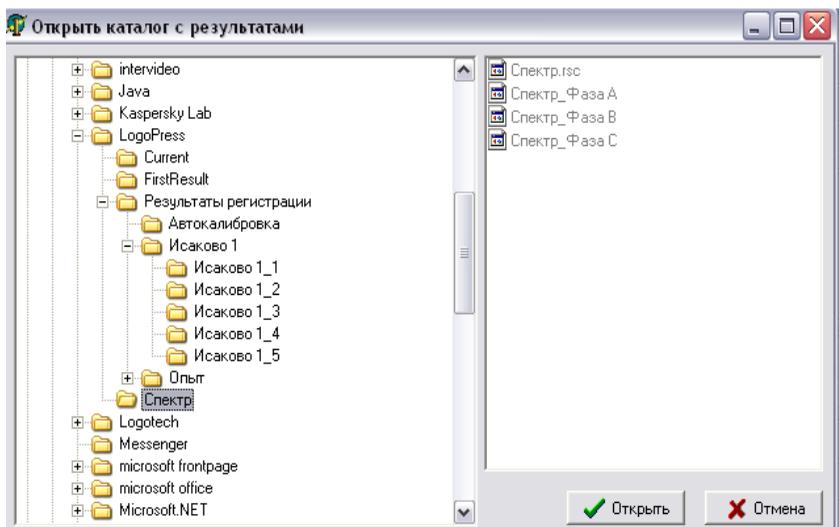


Рис. 7. Выбор файла регистрации

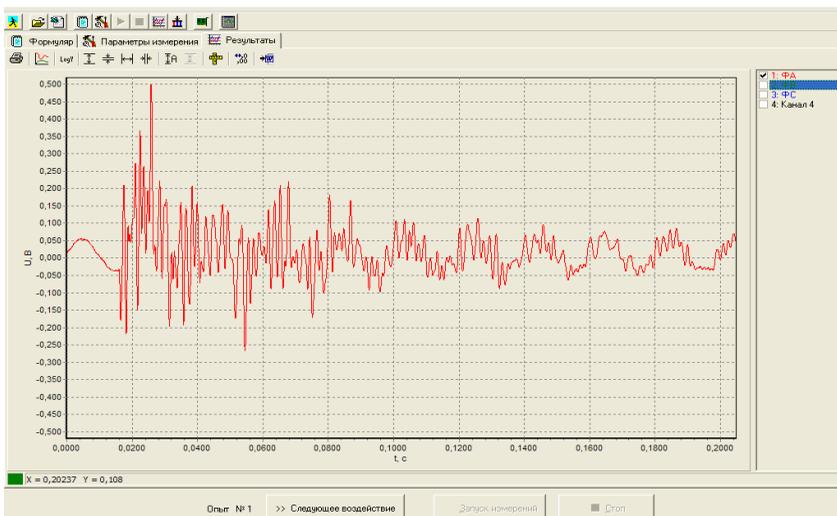


Рис. 8. Выбор файла регистрации.



Вниманию пользователей операционной системы Win Vista/Win 7. (В случае установки программы в каталог по умолчанию C:\Program Files\LogoPress).

При формировании результатов регистрации в каталоге C:\Program Files\LogoPress создаются только ссылки на них. Фактически эти файлы хранятся в каталоге (C:\Users\«Имя Пользователя»\AppData\Local\VirtualStore\ProgramFiles\LogoPress\Результаты регистрации\«Обозначение опыта»).

## 2.4. Расчет уровня прессовки обмоток

### 2.4.1. Для расчета уровня прессовки обмоток трансформатора



выбрать элемент меню «Уровень прессовки» главного окна программы. Откроется окно ввода исходных данных для расчета уровня прессовки (Рис. 9).



Наименование	Масса активной части, кг	Частота максимума СПМ, Гц	Уровень прессовки, %
ТДТГ-60000/110	63000	850	100
АТДЦТН-125000/220/110 (ЗТЗ)	74000	505	100
АТДЦТН-125000/220/110 (Польятти)	82000	538	100
ТДЦ-250000/220	163000	686	100
ТДЦ-400000/220	198000	604	100
ТЦ-630000/500	354000	506	100
АТДЦТН-63000/220 (УЭТМ)	44400	530	100
ТРДТНП-20000/110 (УЭТМ)	42100	682	100
ТРДТНП-16000/110 (УЭТМ)	20000	770	100

Рис. 9. Окно ввода исходных данных для расчета уровня прессовки.

В верхней части окна задается опыт, для которого будет производиться расчет уровня прессовки. По умолчанию предлагается текущий опыт т.е. опыт, обозначение которого задано в поле «Обозначение опыта» на вкладке «формуляр» главного окна программы. Если расчет проводить сразу же после регистрации, то результаты регистрации будут являться результатами текущего опыта.

2.4.2. В нижней части окна выбрать эталон, по которому будут выполняться расчеты. После того, как исходные данные введены, нажать на кнопку  **Вычислить**.

Будет произведен расчет прессовки и появится окно с результатами в виде диаграммы (Рис.10), на которой приведены уровни остаточных усилий прессовки обмоток в процентах по отношению к давлению на картон равному  $40 \text{ кг/см}^2$ .

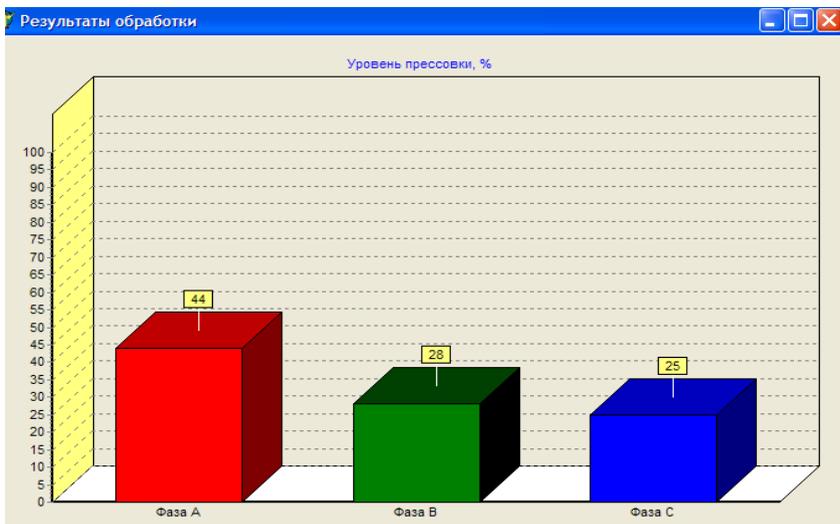


Рис. 10. Уровни остаточных усилий прессовки обмоток.

Если при заполнении формуляра перед регистрацией не была задана масса активной части трансформатора, то будет предложено ее ввести (Рис. 11).

Запрос

Масса активной части трансформатора не задана. Введите значение массы:

OK Cancel

Рис. 11. Окно запроса массы активной части трансформатора.

Примечание: В том случае если в эталонном ряду нет обследуемого трансформатора.



1. Из эталонного ряда выбрать трансформатор, схожий с обследуемым по массе активной части и выполнить действия в соответствии с пунктом 2.4.2.

После того как расчет прессовки будет произведен, необходимо выбрать элемент меню «Файл\Открыть». Откроется окно «Открыть каталог с результатами» (Рис. 7), затем выбрать элемент меню «Спектр» (Рис. 12).

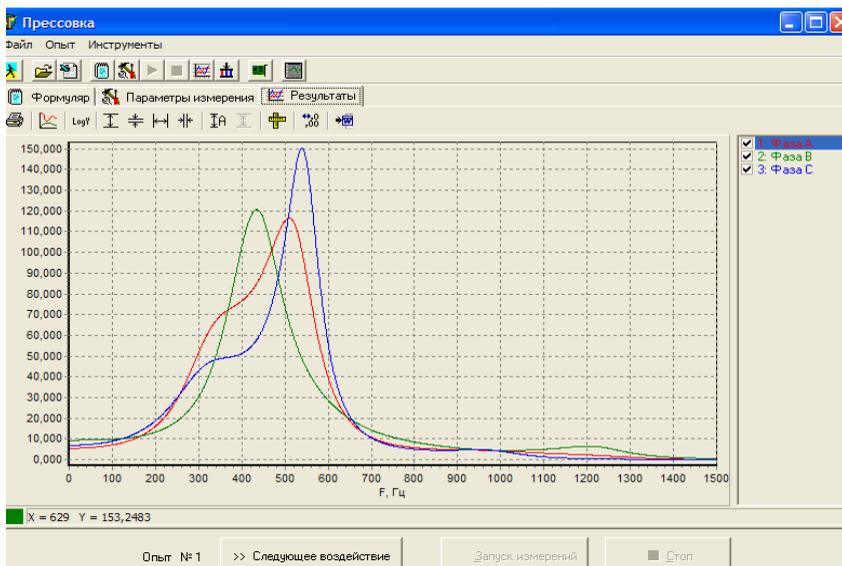


Рис. 12. Окно меню «Спектр»

2. Отдельно для каждой фазы измерить частоты максимума оценки СПМ испытуемого трансформатора, после этого согласно «Методики диагностики усилия прессовки обмоток трансформаторов» вычислить уровень остаточного усилия прессовки обмоток испытуемого трансформатора по соотношению:

$$P_1 = P_0 (f_1/f_0)^4 (m_1/m_0)^2, \text{ где:}$$

$P_0$  – уровень прессовки «эталонного» трансформатора (%);



---

$P_1$  – уровень прессовки испытуемого трансформатора (%);

$f_0$  – частота максимума оценки СПМ «эталонного»  
трансформатора (Гц);

$f_1$  – частота максимума оценки СПМ испытуемого трансформатора  
(Гц);

$m_0$  – масса активной части «эталонного» трансформатора (кгс);

$m_1$  – масса активной части испытуемого трансформатора (кгс).



### **3. Техническое обслуживание**

Специализированный диагностический комплекс СДК-1Т не является средством измерения и подлежит только проверке на работоспособность.

### **4. Транспортирование и хранение**

Транспортирование Комплекса допускается любыми видами транспорта без ограничения скоростей и расстояний в упаковке и таре изготовителя. В помещениях для хранения Комплекса не должно быть паров кислот, щелочей, а также газов, вызывающих коррозию.