

## Содержание

Часть 1. Введение .....	4
1.1. Назначение экспертной системы НИКТА.....	4
1.1.1. Состав и назначение технических средств системы “Никта” .....	5
1.1.1.1. Контроллер "Никта" .....	5
1.1.1.2. Вибродатчики с комплектом соединительных проводов .....	5
1.1.1.3. Датчик перемещения или датчик ускорения .....	5
1.1.1.4. Комплект соединительных кабелей.....	5
1.1.1.5. Токовый пробник или токовые клещи .....	5
1.1.2. Состав и назначение программных средств системы “Никта” .....	5
1.1.2.1. Работа с архивом информации.....	5
1.1.2.2. Программа просмотра сигналов, печать. ....	5
1.1.2.3. Диагностический процессор.....	5
1.2. Метод диагностики высоковольтных выключателей .....	6
1.2.1. Контролируемые параметры выключателя.....	6
1.2.2. Обработка результатов испытаний .....	6
1.2.3. Расчет остаточного ресурса выключателя .....	7
1.3. Порядок проведения испытаний .....	9
1.3.1. Подготовка к испытаниям .....	9
1.3.2. Проведение регистрации .....	9
1.3.3. Ввод информации в программу и обработка замеров .....	9
1.3.4. Оценка технического состояния выключателя.....	10
1.4. Установка программы на ЭВМ.....	11
1.5. Структура хранения информации в базе данных.....	11
1.5.1. Информация по станциям .....	11
1.5.2. Информация по выключателям.....	11
1.5.3. Замеры .....	11
1.6. Требования к персоналу.....	12
1.7. Технические характеристики системы “Никта” .....	12
1.8. Трудоемкость проведения замеров.....	12
Часть 2. Работа с контроллером "Никта" .....	13
2.1. Расположение клемм и разъемов на внешней панели прибора, их назначение .....	13
2.2. Органы управления прибором .....	14
2.3. Включение прибора.....	14
2.4. Работа с базой данных.....	15
2.4.1. Выбор станции .....	15
2.4.2. Выбор подстанции.....	16
2.4.3. Выбор выключателя .....	16
2.4.4. Выбор замера .....	16
2.5. Ввод информации в базу данных.....	17
2.5.1. Ввод новой станции и подстанции: .....	17
2.5.2. Добавление выключателя: .....	18
2.5.3. Подготовка к измерениям.....	18
2.5.4. Проведение измерений .....	19
2.6. Обработка полученных данных .....	20
2.6.1. Просмотр сигналов .....	20
2.6.2. Просмотр протокола.....	21
2.6.3. Диагностика по замерам .....	21
2.7. Меню прибора.....	21
2.7.1. Меню установок .....	22
2.7.1.1. Параметры прибора.....	22

2.7.1.2. Установка контрастности экрана .....	22
2.7.1.3. Чувствительность датчиков .....	23
2.7.1.4. Информация о приборе .....	23
2.7.2. Меню настроек архива .....	23
2.7.2.1. Файл конфигурации по умолчанию .....	23
2.7.2.2. Работа с паспортами .....	23
2.7.2.3. Удаление всех данных .....	23
2.7.3. Связь с компьютером .....	23
2.7.3.1. Инструкция по установке драйвера USB под Windows для прибора Никта .....	24
2.7.4. Перепрограммирование прибора .....	26
2.7.5. Получение справки .....	27
Часть 3. Практическая работа с системой “Никта” .....	28
3.1. Порядок проведения испытаний .....	28
3.1.1. Порядок подключения прибора к выключателю .....	28

## Часть 1. Введение

### 1.1. Назначение экспертной системы НИКТА

Экспертная система НИКТА, предназначена для:

- Синхронной регистрации динамических изменений тока, напряжения, сопротивления и механических вибраций во время коммутации выключателей различной модификации.
- Проведения всех видов циклических испытаний.
- Оперативной диагностики состояния выключателей при помощи установленной в компьютер экспертной системы, поиска дефектов различных механизмов и конструкций.
- Повышение надежности работы дорогостоящего оборудования электростанций и энергосистем - высоковольтных выключателей различной модификации, что достигается за счет оперативной “безразборной” оценки текущего технического состояния и диагностики дефектов, а также определения остаточного коммутационного ресурса воздушных, вакуумных, элегазовых и масляных высоковольтных выключателей.

Технические средства системы “Никта” позволяют в процессе опытного включения - отключения выключателя регистрировать и определять следующие динамические и статические параметры состояния:

- Время замыкания главного контакта, последовательности контактов, каждой фазы с точностью до 0,1 миллисекунды.
- Среднюю скорость движения, а также сигналы скорости, ускорения и перемещения контактов в процессе замыкания. Эти параметр характеризует общее техническое состояние механической системы выключателя.
- Величину, характер и время “установления” сопротивления главного контакта. Контакт никогда не замыкается мгновенно, сопротивление его плавно, а чаще всего ступенями или колебательно приближается к установившемуся значению. Время этого процесса достигает 0.01 сек. Этот параметр важен для выключателей со многими разрывами.
- Динамические нагрузки в механической системе выключателя в процессе включения.
- Собственные резонансные частоты механической системы выключателя в различные фазы включения, интенсивность затухания колебаний. Это - параметры динамического состояния и целостности механической системы выключателя.
- Сопротивление главных контактов.
- Одновременность смыкания контактов.
- Максимальный и установившийся ток управления.

По замеренным параметрам экспертная часть системы “Никта” дает возможность определять параметры технического состояния выключателя :

- Коэффициент обобщенного технического состояния выключателя **Кв** в долях от единицы. Используются три градации состояния выключателя - хорошее ( $1,0 \div 0,9$ ), допустимое ( $0,9 \div 0,8$ ) и недопустимое ( $\leq 0,8$ ).
- Коэффициент технического состояния главного контакта (контактов) выключателя **Кгк** в долях от единицы - хорошее ( $1,0 \div 0,9$ ), допустимое ( $0,9 \div 0,8$ ) и недопустимое ( $\leq 0,8$ ).
- Коэффициент технического состояния механической системы выключателя **Кмс** в долях от единицы - хорошее ( $1,0 \div 0,9$ ), допустимое ( $0,9 \div 0,8$ ) и недопустимое ( $\leq 0,8$ ).
- Остаточный коммутационный ресурс контролируемого выключателя, определяемый в процентах от коммутационного ресурса условного, “нового” выключателя.

Рассчитанные параметры “Никты” позволяют реализовать систему обслуживания выключателей по реальному техническому состоянию, которое определяет место и объем ремонта.

По результатам нескольких измерений с помощью “Никты” можно оценить качество выполненных ремонтных работ (по замерам после ремонта). Чем больше замеров выполнено на данном выключателе, тем точнее будет оцениваться состояние выключателя. Это происходит потому, что на основе нескольких замеров программа уточняет внутренние математические модели, описывающие каждый выключатель в отдельности.

Уникальная особенность экспертной системы “Никта” - ее адаптивность, т. е. способность проводить диагностику состояния выключателей любых типов и марок.

### 1.1.1. Состав и назначение технических средств системы “Никта”

Экспертная система “Никта” включает в себя следующие технические и программные средства:

- Один или три вибродатчика со встроенным преобразователем и комплектом соединительных проводов.
- Датчик перемещения или датчик ускорения.
- Комплект соединительных кабелей.
- Токовый пробник или токовые клещи для синхронизации процесса измерения.
- Контроллер “Никта”.

Рассмотрим в отдельности каждое из названных тех. средств.

#### 1.1.1.1. Контроллер "Никта"

Прибор - оснащенный процессором ARM, АЦП позволяющий регистрировать в реальном масштабе времени синхронные сигналы с частотой до 1,25 МГц, энергонезависимой флеш-памятью размером 32Мб для хранения замеров, COM и USB портами для синхронизации данных с компьютером, встроенным аккумулятором, принтером для печати протоколов/сигналов.

#### 1.1.1.2. Вибродатчики с комплектом соединительных проводов

Для регистрации вибросигнала, возникающего при срабатывании выключателя, используется вибродатчик со встроенным преобразователем и комплектом соединительных проводов. Для испытания одной фазы необходим один вибродатчик. Соответственно, для анализа трехфазного выключателя (имеющего свой привод на каждую фазу) необходимо использование трех вибродатчиков.

#### 1.1.1.3. Датчик перемещения или датчик ускорения

Для получения скоростных параметров движения контакта в процессе коммутации может быть использован датчик перемещения или ускорения. Полученный сигнал программно дифференцируется (или интегрируется). Датчик ускорения не рассчитан на получение из его сигнала сигнала перемещения, поэтому в программе кривая перемещения получаемая из сигнала с датчика ускорения искусственно масштабируется под данные из паспорта данного выключателя и может быть использована только для оценки формы сигнала.

#### 1.1.1.4. Комплект соединительных кабелей

- 1) Токовые провода (типа ПГВА-6.0 С) сечением не менее 6 мм<sup>2</sup>. Два на фазу.
- 2) “Напряженческие” провода, по которым проходит малый ток. Для этого годится любой подходящий провод (например, типа МГШВ). Два на фазу.

#### 1.1.1.5. Токовый пробник или токовые клещи

Для синхронизации процесса измерения при внешнем пуске выключателя используется токовый пробник, который закрепляется на проводе управляющего электромагнита. При необходимости измерения тока управления в комплект входят токовые клещи.

### 1.1.2. Состав и назначение программных средств системы “Никта”

#### 1.1.2.1. Работа с архивом информации

Замеры хранятся в памяти программы в специальном формате данных. Каждому замеру на выключателе соответствует в программе отдельный файл. Это позволяет легко объединять и разделять базы данных, работать с одним оборудованием на нескольких компьютерах, удалять и архивировать сведения об оборудовании. Такая система организации хранения замеров позволяет легко организовывать работу программы в локальной вычислительной сети.

#### 1.1.2.2. Программа просмотра сигналов, печать

В программе предусмотрен просмотр информации из любого хранящегося замера по выключателю, вывод графиков сигналов, протокола испытания и печать информации на принтере, установленном в среде Windows.

#### 1.1.2.3. Диагностический процессор

Диагностический процессор - это ядро программы, выполняющее функции диагностики по результатам испытаний выключателя. В этой части программы вычисляются коэффициенты состояния выключателя, рассчитывается остаточный ресурс выключателя, определяются необходимые технические характеристики работы выключателя.

## 1.2. Метод диагностики высоковольтных выключателей

### 1.2.1. Контролируемые параметры выключателя

В процессе проведения опытного включения и выключения высоковольтного выключателя при помощи технических средств системы “Никта” контролируются следующие параметры:

- величина постоянного тока, протекающего через один контакт или последовательно соединенные контакты одной фазы выключателя;
- падение напряжения на замкнутом контакте;
- вибрация корпуса выключателя в процессе всей операции включения - отключения.

Система “Никта”, в нормальном состоянии, находится в ждущем режиме. Регистрация параметров состояния начинается сразу же в момент подачи сигнала управления на исполнительный механизм выключателя. Длительность одной регистрации выбирается Пользователем. Если производятся циклические испытания, то система включается столько раз, сколько импульсов управления придет на выключатель.

Данные по каналам считываются при помощи АЦП синхронно, т. е. одновременно по всем каналам. Частота опроса каждого канала также выбирается Пользователем и максимально может достигать 10 кГц, т. е. за секунду производится измерение параметра каждого канала 10000 раз. Переходя к временным категориям - интервал времени между двумя измерениями параметра равен 0,1 миллисекунды. Этого достаточно, чтобы зарегистрировать любые изменения в выключателе.

После проведения измерения физических параметров при включении - отключении выключателя информация “упаковывается” в специальный файл, удобный для хранения и дальнейшей обработки и записывается в память ЭВМ в директорию испытываемого выключателя.

### 1.2.2. Обработка результатов испытаний

Параметры состояния выключателя определяются программой - диагностическим процессором, составляющим экспертную часть системы “Никта”.

При работе диагностического процессора рассчитываются значения первичных эксплуатационных параметров выключателя, наиболее важные из которых приведены ниже. На этом этапе программой рассчитывается еще около двадцати других параметров состояния, но они являются или второстепенными, или промежуточными, поэтому здесь не приводятся.

- **Время включения главного контакта.** Определяется как время от момента подачи управляющего импульса до момента первого касания всех контактов в главной цепи выключателя, т. е. создания цепи для протекания тока.
- **Скорость движения главного контакта.** Для регистрации без сигнала скорости определяется как отношение длины хода контактов минус ход контакта в розетке (для включения, и просто ход контакта в розетке – для отключения) к интервалу времени от момента “расслабления” привода до момента первого касания (для отключения – до момента полного замыкания) контактов. Время “расслабления” привода берется по виброудару. Если такого виброудара нет, то для расчета используется время подачи управляющего импульса на управление выключателем. Если регистрация производится с подключенным датчиком перемещения/ускорения, то из полученного сигнала выбирается максимальное значение.
- **Количество пульсаций сопротивления.** Под пульсацией сопротивления понимаются “разрывы главной цепи выключателя” после первого касания контактов. В моменты “разрывов” нарушается цепь главных контактов выключателя. Количество таких “разрывов” цепи зависит от типа выключателя и его состояния. В реальных условиях при включении выключателя иногда бывает до десяти пульсаций за время в 0,01 - 0,02 сек.
- **Время установления постоянного рабочего сопротивления главной цепи выключателя.** Рассчитывается по кривой изменения сопротивления, которая, в свою очередь, рассчитывается по закону Ома при известных кривых изменения тока и падения напряжения. За численное значение времени полного установления рабочего сопротивления главной цепи берется интервал времени от первого касания контактов до момента, когда “броски” значения сопротивления, естественно в большую сторону, перестанут превышать 20 % от установившегося значения.
- **Усредненный коэффициент затухания сопротивления главной цепи выключателя.** Этот коэффициент рассчитывается на временном интервале, начиная с первого касания контактов до момента установления рабочего значения сопротивления. Он учитывает

соотношение периодов времени, когда контакты были замкнуты и когда разомкнуты, и степень изменения сопротивления в моменты “отскоков” контактов.

- **Усреднённая постоянная времени затухания сопротивления главной цепи.** Рабочая поверхность главных контактов обычно имеет различные дефекты, выражающиеся в наличии различных пленок, раковин, окисленных участков и т. д. На процесс включения выключателя накладывается процесс “преодоления сопротивления этих дефектов электрическим током”. Теоретически сопротивление идеального контакта устанавливается мгновенно. Чем больше дефектов на поверхности контакта, тем более медленно устанавливается его сопротивление. Программой рассчитывается постоянная времени затухания по каждому из моментов затухания сопротивления.
- **Омическое сопротивление главного контакта.** Расчет выполняется по известным значениям тока, протекающего через контакт, и величины падения напряжения на контакте в установившемся режиме после замыкания.
- **Амплитуда виброудара при включении привода.** Регистрируется по кривой изменения вибрации в размерности виброускорения. Характеризует интенсивность динамических процессов в выключателе в первые моменты времени.
- **Коэффициент стационарности колебания системы при включении привода.** Этот коэффициент характеризует скорость затухания колебаний в конструкции при включении привода.
- **Коэффициент распределения резонансных пиков механической системы по частотным диапазонам.** Обычно конструкция “звонит” не на одной, а на нескольких резонансных частотах. При помощи данного коэффициента учитывается, в какой частотной зоне, низкочастотной, среднечастотной или высокочастотной сосредоточены наиболее значительные пики резонансных колебаний при включении привода выключателя.
- **Амплитуда виброудара в момент первого касания контактов выключателя.** На временном графике вибрации данный момент определяется как точка первого касания всех контактов главной цепи. Данный параметр характеризует динамические удары между подвижным и неподвижным контактами. Он косвенно характеризует конечную скорость движения контакта и, в выключателях некоторых типов, “точность влета” одного контакта в другой.
- **Коэффициент стационарности колебания системы при замыкании главных контактов.** Аналогично коэффициенту стационарности колебания системы при включении привода, но для момента времени, соответствующего колебательным процессам сразу же после первого касания контактов.
- **Коэффициент распределения резонансных пиков вибрации механической системы по частотным диапазонам сразу же после первого касания всех контактов главной цепи выключателя.**
- **Амплитуда виброудара при фиксации контактов главной цепи выключателя во включенном состоянии.**
- **Коэффициент стационарности колебания системы при фиксации главных контактов.**
- **Коэффициент распределения резонансных пиков механической системы по частотным диапазонам при фиксации главных контактов.**
- **Разновременность смыкания – размыкания контактов.**
- **Скорость в момент замыкания/размыкания контактов (рассчитывается исходя из сигнала скорости в момент первого касания контактов).**

### 1.2.3. Расчет остаточного ресурса выключателя

После обработки в программе результатов выполненных испытаний при помощи диагностического процессора вычисляются параметры физического состояния узлов и элементов конструкции выключателя.

Физические параметры состояния элементов и узлов выключателя объединяются в две группы, характеризующие состояние главных контактов и механической системы. Состояние главных контактов оценивается на основе значения установившегося сопротивления и параметров, описывающие процесс установления этого сопротивления.

К параметрам, описывающим состояние механической системы, относятся все вибрационные параметры, скорость движения главного контакта, временные параметры.

**Общее состояние выключателя** определяется совокупностью всех параметров, как относящихся к контактам, так и к механической системе.

Наличие большого количества типов и марок выключателей потребовало создание адаптивных алгоритмов диагностики, автоматически приспособляющихся к диагностике различных выключателей. Структура адаптивного алгоритма определения критериев качества выключателя “незнакомой” марки - следующая:

1. Пользователем создается паспорт “нового выключателя”, содержащий его общее описание.
2. На основе созданного паспорта проводится экспериментальное обследование не менее 6 выключателей данной марки, точнее говоря, отдельных фаз выключателя.
3. Запускается специальная функция программы, которая по итогам проведенных испытаний рассчитывает критерии качества (нормы) для выключателя данной марки.

Полученный набор критериев по всем параметрам физического состояния является, в дальнейшем, базой, с которой будут сравниваться все обследованные выключатели, а в дальнейшем и все другие.

По мере набора информации по выключателям данной марки критерии качества могут быть, по желанию Пользователя, рассчитаны заново, с учетом всех проведенных испытаний. Если опыт диагностики таких выключателей имеется в других энергосистемах, то критерии качества могут быть скопированы у них. Копирование заключается в переносе паспорта на выключатель данной марки из другой программы “Никта”, которая работала в другой энергосистеме.

По итогам проведенных экспериментальных исследований, рассчитанным физическим параметрам состояния и по определенным интегральным критериям состояния, диагностический процессор позволяет рассчитать **коэффициенты технического состояния** выключателя. Таких коэффициентов в программе три, два из них частные, а один общий, объединяющий два частных.

Частные коэффициенты технического состояния выключателя:

- Коэффициент технического состояния главного контакта выключателя **Кгк**. Этот коэффициент интегрально учитывает общее состояние всех разрывов цепи главного контакта, т. е. рассматривает все разрывы как единый, обобщенный контакт.

- Коэффициент общего технического состояния механической системы выключателя **Кмс**.

Отдельные составляющие, описанные выше физические параметры состояния, участвуют в расчете коэффициентов технического состояния выключателя со своими весовыми коэффициентами. Численные значения весовых коэффициентов изменяются в диапазоне от 0,5 до 5,0. Для каждого физического параметра значение весового коэффициента зависит от “значимости” данного физического параметра, его влияния на общее техническое состояние выключателя.

Как уже говорилось выше, данные коэффициенты представляются программой в относительных единицах, в долях от единицы. Коэффициенты состояния идеального по состоянию выключателя количественно равны единицам. При ухудшении состояния значения коэффициентов состояния тоже уменьшается.

Обобщенный коэффициент технического состояния выключателя **Кв** рассчитывается на основе значений частных коэффициентов технического состояния **Кмс** и **Кгк**. Значения этих коэффициентов участвуют в расчете обобщенного коэффициента с учетом весовых коэффициентов. Численно величина **Кв** измеряется так же в долях от единицы.

**Остаточный коммутационный ресурс** контролируемого выключателя определяется по величине коэффициента технического состояния главного контакта. Остаточный ресурс в 100 % имеет выключатель, находящийся в идеальном состоянии. Ресурс в 0 % имеет выключатель, который, условно говоря “еще работает”, но уже не может произвести безаварийное отключение короткого замыкания такой мощности, которая указана в паспорте на этот выключатель.

Промежуточное (от 100 до 0 %) значение остаточного ресурса отражает степень ухудшения технического состояния контактов выключателя в процессе работы.

Аналогично следует трактовать величину расчетного остаточного технического ресурса выключателя, который учитывает ухудшение состояния и главных контактов, и механической системы выключателя. Этот параметр оценки является наиболее общей характеристикой выключателя.

Полученных значений эксплуатационных параметров выключателя вполне достаточно для организации обслуживания, ремонтов и замен оборудования по техническому состоянию.

## 1.3. Порядок проведения испытаний

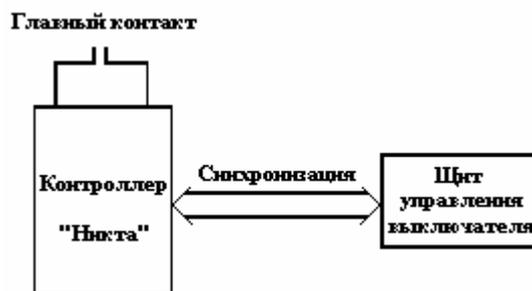
### 1.3.1. Подготовка к испытаниям

1. Перед проведением испытаний выключателя при помощи системы “Никта” сначала необходимо выполнить все операции по отключению выключателя от шин высокого напряжения, предусмотренные соответствующими инструкциями.

2. Выполнить все необходимые работы по заземлению шин и предотвращению возможности подачи рабочего напряжения на выключатель. Перечень этих работ определяется действующими на предприятии инструкциями по правилам безопасного ведения работ.

3. На корпусе выключателя, механически связанном с контактами, установить вибродатчик. Датчик должен быть установлен вдоль направления движения главного контакта. У каждого типа выключателя это место различно. Оно тем более удалено от контакта, чем сильнее динамические удары в выключателе. Для некоторых типов выключателей, например, воздушных, датчик приходится устанавливать практически на фундаменте. Критерием правильности выбора места установки вибродатчика является то, что в зарегистрированном вибросигнале не должно быть превышения сигнала на выходе датчика. Напряжение на выходе, максимально, должно быть примерно 2 - 3 вольта. Описание места установки вибродатчика хранится в программе в паспорте выключателя.

4. Собрать схему проведения испытаний, на рис. 1.1 показана блок-схема испытаний.



**Рисунок 1.1. Блок схема испытания выключателя**

Нужно к выключенному прибору подключить шины питания и управления выключателя, силовые провода к главным контактам и включить прибор.

### 1.3.2. Проведение регистрации

В зависимости от цели проводимого исследования при помощи системы “Никта” возможны следующие режимы:

- Контроль включения - отключения трехфазного выключателя с регистрацией процесса коммутации в трех разрывах каждой фазы.
- Контроль включения - отключения одной фазы выключателя с регистрацией процесса.
- Циклические испытания (В-О, О-В, О-В-О) одной или трёх фаз.

Выбор необходимого режима проведения испытания выполняется Пользователем перед началом эксперимента в установках компьютера. При этом на экране компьютера появляется схема электрических соединений с выключателем, которые необходимо выполнить для реализации выбранного режима.

Для синхронизации работы системы “Никта” с работой выключателя в систему заводятся необходимые сигналы управления выключателем. Благодаря этому система автоматически включается в те моменты времени, когда происходят процессы включения - отключения выключателя.

### 1.3.3. Ввод информации в программу и обработка замеров

В процессе опытного включения выключателя, при помощи входящего в систему аналогово-цифрового преобразователя, сигналы с датчиков вибрации, падения напряжения на контактах, величина постоянного тока, протекающего через контакты, и т. д. обрабатываются, регистрируются и сохраняются во флеш-памяти контроллера.

Полученные значения изменения контролируемых параметров автоматически формируются в отдельный замер в виде, доступном для последующей обработки. Этот файл автоматически привязывается к станции, выключателю, фазе и сохраняется в соответствующем каталоге. Информации, хранящейся в заголовке файла, достаточно для того, чтобы однозначно описать

данное испытание выключателя. В дальнейшем замер может быть перекачан на компьютер для последующего формирования норм, просмотра, печати и т.д.

#### 1.3.4. Оценка технического состояния выключателя

Состояние выключателя оценивается программой “Никта” при помощи трех эксплуатационных коэффициентов состояния:

- Коэффициент обобщенного технического состояния выключателя **Кв**. Измеряется в относительных единицах.
- Коэффициент технического состояния главного контакта (всех последовательно соединенных контактов главной цепи) выключателя **Кгк** в относительных единицах.
- Коэффициент технического состояния узлов и элементов механической системы выключателя **Кмс**, так же в долях от единицы.

Программой первоначально рассчитываются коэффициенты технического состояния главного контакта и механической системы, а уже на их основе определяется коэффициент обобщенного технического состояния выключателя. Он является наиболее общим, интегральным коэффициентом состояния.

Для всех трех коэффициентов технического состояния заложен единый качественный принцип - чем меньше данный коэффициент, тем хуже состояние выключателя по данному параметру. Максимально возможное значение коэффициента - единица, соответствующая идеальному состоянию данного параметра.

Количественно в программе для коэффициентов технического состояния приняты следующие усредненные диапазоны технического состояния выключателя:

- От 1,0 до 0,9 - зона хорошего состояния контролируемого параметра, что соответствует нормальной работе выключателя.
- От 0,9 до 0,8 - зона удовлетворительного состояния контролируемого параметра. Это соответствует “тревожному” состоянию выключателя. В этой зоне очень важным является выявление тенденций изменения общего состояния в “худшую” сторону. Уменьшение коэффициента общего состояния выключателя в меньшую сторону говорит об интенсивном ухудшении состояния.
- От 0,8 и менее - зона неудовлетворительного состояния контролируемого параметра. При таком значении параметров выключателя, особенно при их периодическом “ухудшении” (уменьшении), следует принимать решение, как минимум, об усиленном контроле всеми средствами, а лучше о проведении регламентных и ремонтных работ.

Для практического применения нужны простые и понятные параметры, просто и достаточно точно описывающие текущее техническое состояние выключателя. Таким параметром является **остаточный ресурс**, выражаемый в % от ресурса нового, идеального по состоянию, выключателя.

В соответствии со сложившейся практикой оценки состояния выключателей экспертной частью системы “Никта” по итогам обработки результатов экспериментальных исследований рассчитываются два различных остаточных ресурса:

- Остаточный коммутационный ресурс главных контактов контролируемого выключателя, определяемый в процентах от коммутационного ресурса условного, “нового” выключателя. Он интегрально учитывает параметры состояния всех разрывов цепи главного контакта выключателя.
- Остаточный технический ресурс всех элементов и узлов контролируемого выключателя, определяемый в процентах от технического ресурса условного, “нового” выключателя. Он учитывает параметры состояния цепи главного контакта выключателя и состояние механической системы.

Естественно, что чем выше остаточный ресурс выключателя, тем лучше его состояние. В идеале остаточный ресурс равен 100 %.

Если остаточный ресурс выключателя составляет 36 % и более, то такой выключатель может достаточно надежно произвести отключение короткого замыкания такой мощности, какая указана в паспорте на выключатель. При меньшем остаточном ресурсе надежность безаварийного отключения короткого замыкания сохраняется, но уменьшается. При 0 % остаточного ресурса нормальное отключение “номинального короткого замыкания” маловероятно. Выключатель может работать в нормальных режимах, но в аварийных ситуациях его надежность уже недостаточна.

Очень важным является выявление тенденций ухудшения состояния. Скачок уменьшения коэффициента общего состояния выключателя говорит об интенсивном ухудшении состояния.

Такое резкое ухудшение требует, обычно, пристального внимания к выключателю, независимо от того, в какой зоне по состоянию он находится.

## 1.4. Установка программы на ЭВМ.

Установочные файлы программы размещены на инсталляционном компакт-диске. Запустите файл `_NiktaXX\setup.exe`. Далее выполняйте все инструкции запрашиваемые программой.

Запуск программы можно, произвести средствами программы “проводник” щелкнув “мышью” на файле `"nikta_g.exe"` в каталоге, созданном при инсталляции (по умолчанию создается каталог НИКТА), или щелчком “мыши” по ярлыку созданному или Вами или программой инсталляции. Более подробную информацию можно прочесть в файле `readme.rtf` дистрибутива.

## 1.5. Структура хранения информации в базе данных.

Основной исполняемый файл программы `"nikta_g.exe"` ("Никта [база данных]"), хранится в корневом каталоге программы НИКТА. В корневом каталоге программы имеются два каталога - `"BASE"` и `"INI"`. Первый предназначен для хранения рабочей информации, второй содержит вспомогательные файлы программы.

### 1.5.1. Информация по станциям

Для каждой станции, на которой располагается контролируемое оборудование, в директории `"BASE"` программой автоматически создаются каталоги станций, `_stan001`, «Станция Центральная» и т.д. Сколько различных станций пользователь введет в программу - столько будет создано отдельных каталогов, **начинающихся с подчеркивания – "\_"**. Внутри каждого каталога станции есть корневой файл станции `"nikta_d.inf"`, который хранит справочную информацию по станции. Если его просмотреть обычным текстовым редактором, то в заголовке можно увидеть “путь к данной станции и ее наименование. Остальная информация является служебной для программы. Изменять ничего в этом файле нельзя!

Если каталог станции полностью скопировать и перенести на другой компьютер (предварительно скопировав паспорта всех выключателей на этой станции), то программа будет нормально с этой станцией работать и на другом компьютере. Если каталог станции полностью удалить - вся информация по контролируемому оборудованию данной станции потеряется.

В каталоге станции могут быть также созданы каталоги подстанций `_seh001`, `_seh002` и т. д. с корневыми файлами `nikta_d.inf`.

### 1.5.2. Информация по выключателям

Для каждого выключателя в каталоге станции или подстанции программой автоматически создается отдельный подкаталог, например: `_AGR001`, `_AGR002`, `_Агрегат`, и т. д. Сколько выключателей данной станции контролируется программой, столько будет создано подкаталогов.

Внутри каждого подкаталога агрегата есть корневой файл агрегата `"nikta_a.inf"`, который хранит справочную информацию по агрегату. Если его просмотреть обычным текстовым редактором, то в заголовке можно увидеть “путь к данному выключателю”, к какой станции он относится, его номер и марку. Остальная информация является служебной для программы. Изменять ничего в этом файле нельзя! Если каталог агрегата удалить - вся информация по этому выключателю потеряется. В подкаталоге агрегата также хранятся замеры по этому выключателю.

В каталоге выключателя должен присутствовать хотя бы один файл конфигурации прибора типа `"2971010.fkf"`. Этот файл хранит условия регистрации информации с данного выключателя при помощи прибора НИКТА. Наименование файла отражает время его создания - приведенный выше файл конфигурации был создан 10 октября 1997 года. Если директория выключателя только что создана, но измерения не производились, то файл конфигурации может отсутствовать. Если на данном выключателе проводились исследования в различной “конфигурации прибора”, то файлов конфигурации может быть несколько.

### 1.5.3. Замеры

Все файлы замеров имеют специальные наименования типа `"m2971025.001"`, `"m2971025.002"` или `"m2971026.001"`. Начальная буква `"m"` в наименовании говорит о том, что это замер. Цифры в наименовании обозначают следующее: 2 - признак двадцатого века в летоисчислении (мы планируем, что с программой Вы будете работать долго), 97 - две последние цифры года, 10 - месяц, 25 - дата проведения замера. Если в этот день проводился один замер, то это можно определить по расширению файла. Расширение файла `".001"` или `".002"` говорит о том, какой

номер этого замера в дне, когда проводились измерения. Если просмотреть файл замера текстовым редактором, то в его начале можно обнаружить, к какому агрегату и к какой станции он принадлежит. Все это сделано для того, чтобы нельзя было перепутать замеры и для возможности работы с программой на нескольких компьютерах. Всегда легко слить две базы, если они различаются только набором файлов. Уезжая в командировку, можно “взять” с собой все интересующие Вас замеры.

Благодаря этому программа легко адаптируется для работы в вычислительной сети предприятия или энергосистемы. Для этого необходимо программу - администратор локальной сети дополнить функцией просмотра справок по станциям и по отдельным выключателям - и просмотр замеров и выходной информации экспертных систем, входящих в программно - технический комплекс НИКТА доступна всем пользователям вычислительной сети. Работа по вводу замеров и их обработке будет сосредоточена на одном компьютере, а просмотр - возможен на всех компьютерах вычислительной сети предприятия.

## 1.6. Требования к персоналу

Испытания выключателей при помощи системы “Никта” проводятся не менее чем двумя сотрудниками при условии выполнения всех правил техники безопасности, принятых на Вашем предприятии. На выполнение работ оформляются необходимые документы, контроль безопасности проведения испытаний постоянно контролируется.

Обучение работе с программой “Никта” производится в г. Перми при ее продаже. Вместе с программой передается инструкция Пользователя, в программу встроена подпрограмма помощи и поэтому обычно проблем при работе с программой не возникает. От обслуживающего персонала требуется только знакомство с работой на ЭВМ.

При необходимости, по дополнительному соглашению, обучение проводится с выездом к Заказчику.

“Вибро-Центр” поддерживает гарантию в течение 12 месяцев на работоспособность программных и технических средств системы “Никта”. Модифицированные версии программы поставляются бесплатно.

## 1.7. Технические характеристики системы “Никта”

Система “Никта” выполняет измерения вибрации, тока, напряжения и сопротивления.

Измерение вибрации зависит от тех. характеристик вибродатчиков. Технические характеристики вибродатчиков поставляемых с системой “Никта” зависят от их типов. Обычно это - вибродатчики фирмы “Диамех” или “Виконт”, характеристики на которые указаны в сопроводительном паспорте.

Измерение тока. ток с помощью системы “Никта” измеряется в диапазоне от 0,1 до 10А.

Измерение напряжения. системой “Никта” напряжение измеряется в диапазоне от  $\pm 10$  мкВ до  $\pm 5$  В.

Измерение сопротивления. сопротивление с помощью системы “Никта” измеряется в диапазоне от 10 мкОм до 10 МОм.

Температурный диапазон работы системы ограничивается диапазоном вибродатчика от  $-10^0$  до  $+60^0$ С, если созданы условия для работы прибора ( $10-35^0$ С). При отрицательных температурах испытатель с прибором должен располагаться в отапливаемом укрытии (например, автомобиль).

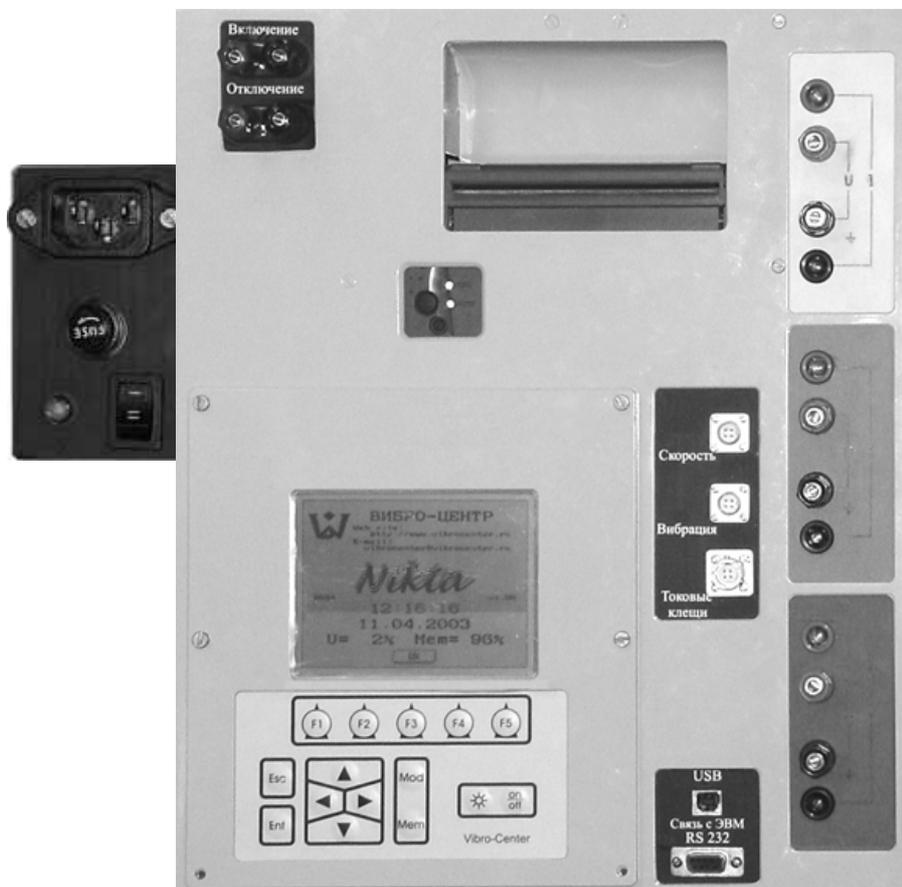
## 1.8. Трудоемкость проведения замеров

Время проведения замера на одном выключателе зависит от схемы испытания, подготовки проведения испытания. Основное время идет на подготовку проведения испытаний, создание безопасных условий проведения работ, на подключение проводов от приборов к выключателю. Практика работы с системой “Никта” показывает, что для проведения испытаний одного выключателя необходимо не более 1 часа.

## Часть 2. Работа с контроллером "Никта"

### 2.1. Расположение клемм и разъемов на внешней панели прибора, их назначение

"Никта" имеет ряд клемм и разъемов для подсоединения к компьютеру и к выключателю при подготовке его к испытанию, их расположение приведено на рис. 3.1.



**Рисунок 2.1. Расположение клемм и разъемов на приборе**

1. С левой стороны в торцевой плоскости расположен разъем для подключения в сеть 220В для подзарядки аккумулятора, непосредственно под ним – предохранитель 250В, 2А, и переключатель отключающий сеть (зарядку аккумулятора).
2. В правой части прибора размещены клеммы (по две пары на каждую фазу) для соединения с выключателем. К одной паре (внутренней, U) клемм подсоединяют “напряженческие” провода (сечением 1.5 мм<sup>2</sup>) для снятия напряжения непосредственно с контактов выключателя и уменьшения погрешности измерения, а к другой - “токовые” (сечение 6 мм<sup>2</sup>) для подачи тока на выключатель. Знаком "Земля" помечена та сторона разъема, к которой будут подключаться провода с заземленной стороны выключателя.
3. В левом нижнем углу находятся органы управления прибором – жидкокристаллический дисплей и клавиатура.
4. В левой верхней части прибора находятся разъемы для подключения к щиту управления выключателем. На эти клеммы выведены нормально разомкнутые контакты реле. С помощью этих реле программа НИКТА может управлять включением или отключением выключателя, проводить циклические испытания. Разъем “Вкл” необходимо подключить к цепям управления включающего соленоида, а разъем “Откл” к цепям управления отключающего соленоида. Контакты реле рассчитаны на коммутацию тока 5 А напряжением 220 В. При коммутации токов более 5 А следует предусмотреть подключение промежуточного реле или пускателя.
5. Между ЖКИ и клеммами для подключения к фазам размещен разъем для подключения датчика скорости.
6. Под ним – разъем для подключения датчика вибрации.

7. Еще ниже – разъем для подключения токовых клещей, которые используются для синхронизации и измерения тока соленоидов включения и отключения. Токовые клещи навешиваются на провод соответствующего соленоида.

8. Передача данных между прибором и компьютером может осуществляться по двум протоколам – COM и USB. Разъемы для подключения соответствующих проводов находятся непосредственно под разъемом для подключения токовых клещей.

9. В центральной верхней части расположено углубление для бумаги вставляемой в принтер, ниже размещен сам принтер и (еще ниже) органы управления принтером.

10. Для подготовки к испытанию выключателя и различных соединений используются два типа проводов:

- Токовые провода (типа ПГВА-6.0 С) соединяют клеммы - с выключателем и по ним проходит ток до 10А. Сечение этих проводов должно быть не менее 6 мм<sup>2</sup>.
- “Напряженческие” провода по которым проходит малый ток для соединения выключателя с клеммами U на фазах А, В, С. Они служат для снятия напряжения непосредственно с контактов выключателя и уменьшения погрешности измерения. По этим проводам течет ток малой величины, поэтому сечение этого провода может быть гораздо меньше (в комплект НИКТЫ входит провод типа ПГВА 1,5).

На всех трех фазах ( А, В, С ) располагаются предохранители.

## 2.2 Органы управления прибором

Прибор “Никта” заключен в алюминиевый корпус, имеет жидкокристаллический экран размером 320x240 точки и пленочную защищенную клавиатуру. Управление функциями прибора осуществляется при помощи клавиатуры. В ней имеются клавиши управления перемещением курсора “▲”, “▼”, “◀”, “▶”, ввод - “Ent”, отмена - ”Esc”, клавиша “Mem”, модификации “Mod”, и 5 функциональных клавиш “F1”-“F5”, значение которых связано с экранным меню, нарисованным внизу экрана. Также есть клавиши включения-выключения прибора и подсветки экрана.

## 2.3. Включение прибора

При включении прибора (нажатием на кнопку On/Off) появится окно являющееся визитной карточкой прибора:



Рисунок 2.2. Визитная карточка прибора "Никта"

В данном окне изображена информация о фирме-изготовителе, заводском номере прибора, версии программного обеспечения, текущих времени и дате, процент зарядки аккумулятора (U), процент свободного места во флеш-памяти прибора (Mem).

При нажатии любой кнопки (кроме отключения питания) прибор откроет окно базы данных:



**Рисунок 2.3. Окно базы данных прибора**

Это – основное окно прибора. В верхней части окна расположены часы, календарь и указатель текущего заряда аккумулятора; в средней – само окно базы данных, изображенное для удобства в виде дерева, перемещение по которому производится с помощью кнопок управления курсором; а в нижней – функции доступные над данным уровнем, эта полоса разбита на пять частей, которые являются подсказками о том, какая функция будет запущена при нажатии соответствующей функциональной клавиши (F1-F5). Всего в программе пять типов объектов, над которыми разрешены различные операции: Значек "Никта", "Станция", "Выключатель", "Замер" и "Файл конфигурации прибора". Подробнее работа с базой данных прибора описана в пункте 2.4. При нажатии клавиши Esc прибор откроет свое меню, в котором осуществляются различные настройки и функции: установка даты и времени; работа с базой датчиков и паспортов и т.д. Перемещение по меню также производится с помощью клавиш управления курсором и кнопок Ent/Esc. Работа с меню прибора описана в пункте 2.7.

## 2.4. Работа с базой данных

Запустите окно базы данных. Первоначально в этом окне слева сверху имеется только наименование прибора НИКТА.

### 2.4.1. Выбор станции

Для выбора в базе данных нужной станции, в которой находится диагностируемый пользователем выключатель, необходимо с помощью клавиш управления курсором (точнее "Вниз" и "Вверх"; "▲", "▼") сделать активной нужную станцию:



**Рисунок 2.4. Список станций в базе данных.**

Левее наименования каждой станции стоит значок, стилизованно изображающий каталог с данными.

После того как Вы выбрали станцию, становятся активными три функциональные кнопки окна базы данных, нажимая на которые можно выполнить следующие операции:

F1 ("Новый") – добавление к станции подстанции или выключателя;

F4 ("Удалить") – удаление станции со всеми ее подстанциями, выключателями и замерами;

F5 ("Исправ") – переименовать станцию.

#### 2.4.2. Выбор подстанции

Хранение информации на уровне подстанции организовано также как и на уровне станции. Для ввода и просмотра информации доступны описанные выше операции.

#### 2.4.3. Выбор выключателя

Для выбора в базе данных нужного выключателя необходимо сделать активной нужную станцию или подстанцию и нажать кнопку "Вправо" ("▶") (для того чтобы снова свернуть список нажмите кнопку "Влево" – "◀"). На экране развернется перечень выключателей станции (см. рис. 2.5.).

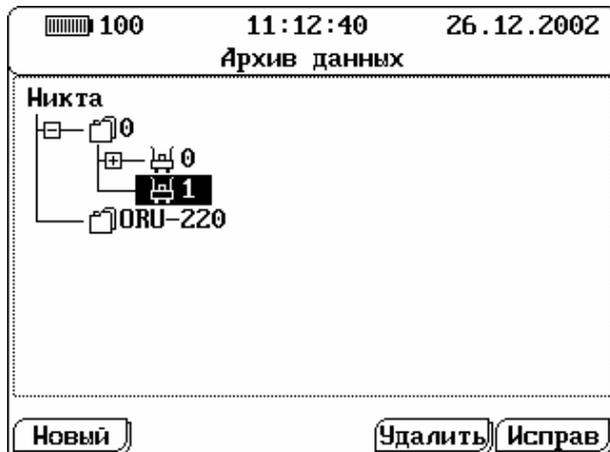


Рисунок 2.5. Список выключателей в базе данных.

Рядом с наименованием каждого выключателя стоит значок, изображающий “условный выключатель”. Знак + слева от изображения на изображении станции или выключателя означает, что здесь содержится дополнительная информация (проведенные замеры, созданные конфигурации).

При активном выключателе функциональные кнопки меняют свое назначение, операции, которые они выполняют, относятся к выключателю:

F1 ("Новый") – добавление нового файла конфигурации к выключателю - именно этот файл полностью определяет параметры регистрации сигналов;

F4 ("Удалить") – удаление выключателя со всеми его замерами и файлами конфигураций;

F5 ("Исправ") – исправить параметры выключателя.

#### 2.4.4. Выбор замера

Выбор необходимого замера производится аналогично. После выбора выключателя появляется список замеров, показанный на рис. 2.6. Дата и точное время проведения замера позволяет правильно выбрать интересующий замер.

После выбора соответствующего замера, становятся доступными следующие операции:

F1 ("Прот.") – просмотр протокола по замеру;

F4 ("Удалить") – удаление замера;

F5 ("Смотр.") – просмотр сигналов замера.

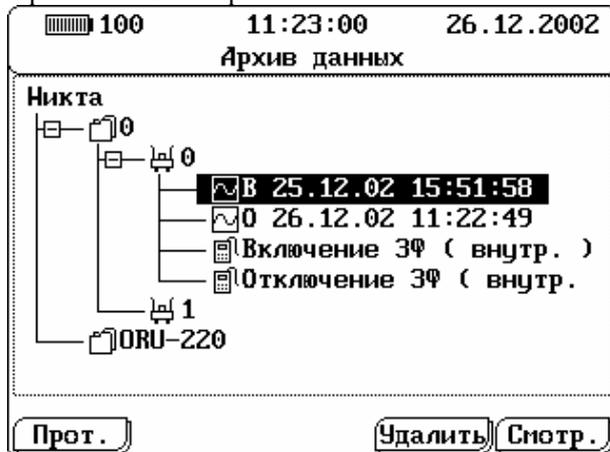


Рисунок 2.6. Работа в базе данных с замерами.

“Просмотр протокола” позволяет просмотреть в виде справки основные параметры выключателя, вычисленные на основе замера.



В конце списка замеров могут находиться строки, отмеченные рисунком:  
Эти строки относятся к условиям проведения измерений, которые описываются в файле конфигурации прибора.

При активности этих строк становятся доступными следующие операции:

F1 ("Пров.") – выполнить проверку схемы;

F3 ("Чтение") – начать регистрацию замера. Различных видов испытаний может быть несколько, в зависимости от: вида испытания (включение или отключение), количества регистрируемых фаз, типа синхронизации, выбора вибрационных датчиков;

F4 ("Удалить") – удаление файла конфигурации;

F5 ("Исправ") – исправление параметров регистрации с помощью данного файла конфигурации.

## 2.5. Ввод информации в базу данных

### 2.5.1. Ввод новой станции и подстанции:

Для ввода новой станции выберите значек "Никта" и выберите функцию "Новый" нажатием функциональной клавиши F1. Появится окно ввода наименования (рис 2.7.) в данном окне нужно ввести наименование новой станции с помощью клавиш управления курсором. Клавиша Ent завершает ввод наименования. Для отмены ввода – нажмите кнопку Esc. Для ускорения ввода можно нажать кнопку "Mod" – появится окно ускорения ввода в котором с помощью клавиш управления курсором Вы выбираете нужную букву, а с помощью кнопки Ent буква добавляется к строке. Окно ускорения ввода скрывается по повторному нажатию кнопки Mod или Esc.



Рисунок 2.7. Добавление станции.

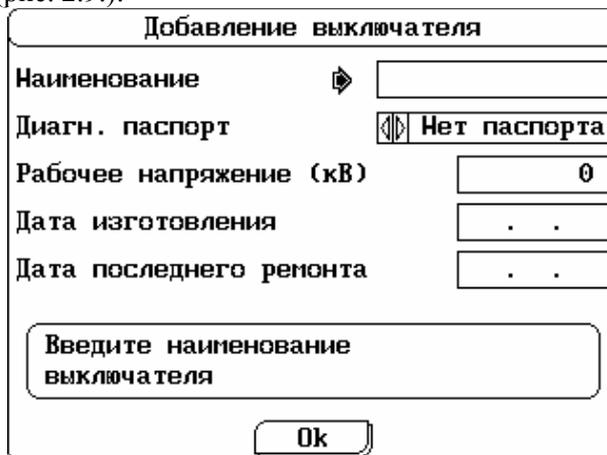
Ввод подстанции отличается от добавления станции тем, что в начале операции необходимо выбрать станцию к которой Вы хотите добавить подстанцию, нажать F1, и в появившемся выпадающем меню выбрать подстанцию (клавиша Ent) рис 2.8.



Рисунок 2.8. Добавление подстанции.

### 2.5.2. Добавление выключателя:

Для добавления в базу данных выключателя выберите станцию или подстанцию к которой Вы хотите добавить выключатель и запустите функцию "Новый" (клавиша F1). В появившемся меню (рис. 2.8.) выберите выключатель (для этого нажмите кнопку "Вниз" и "Ent"). Появится окно добавления выключателя (рис. 2.9.):



**Рисунок 2.9. Добавление выключателя.**

В этом окне нужно ввести следующие параметры: наименование выключателя, диагностический паспорт (если паспорта еще не закачаны в прибор, то можно указать что паспорта нет), и рабочее напряжение выключателя. Также можно указать даты изготовления/последнего ремонта. Для этого установите указатель позиции курсора (↕) с помощью клавиш "Вверх" и "Вниз", на жмите клавишу "Ввод" и введите наименование так же как это делали при добавлении станции. Далее дважды нажмите клавишу "Вниз", затем "Ввод", и с помощью кнопок управления курсором введите рабочее напряжение выключателя, завершив ввод клавишей Ent. Поля дата изготовления и последнего ремонта являются необязательными и потому можно нажав трижды клавишу "Вниз", а затем "Ent" закончить добавление агрегата. Так же при любом положении курсора можно нажать кнопку F3 и тем самым сразу перейти к окончанию ввода. Отменить добавление выключателя также можно в любой момент нажав кнопку отмены – Esc.

После добавления выключателя программа автоматически возвращается в окно базы данных, в котором будет выбран только что добавленный выключатель. Если нажать кнопку F5, то можно просмотреть и/или исправить введенные параметры.

### 2.5.3. Подготовка к измерениям

После создания в базе данных выключателя, необходимо приступить к формированию параметров регистрации, так называемой конфигурации прибора. Таких конфигураций можно создать несколько в зависимости от типа синхронизации, однофазного или трехфазного испытания, места размещения вибродатчиков, их типа и т.д. Задаваемая конфигурация программно определяет свойства прибора.

Важно отметить, что для правильной диагностики условия проведения замеров по одному и тому же выключателю должны быть одинаковыми.

При активном выключателе, т.е. когда в окне базы данных имя выключателя выделяется темным цветом, становится доступной операция "Новый файл конфигурации прибора". После ее выбора, на экране появится окно, показанное на рис. 2.10, "Добавление конфигурации".

В этом окне задаются параметры, которые разделяются на следующие группы.  
Данные регистрации:

**Рисунок 2.10. Добавление файла конфигурации прибора.**

- **синхронизация** - может быть внутренней или внешней, внутренняя означает, что пуск измерений произойдет от прибора подачей напряжения на цепи управления выключателя, внешняя означает, что срабатывание выключателя производится независимо от прибора, а пуск измерений происходит от токовых клещей или пробника, навешенных на провод включающего электромагнита;
- **вид испытания** - трехфазное или однофазное;
- **коммутации** - измерение на включение или отключение выключателя, а также циклические испытания;
- Параметр "**Датчик скорости**" позволяет отключить регистрацию скорости для данного файла конфигурации. Вся диагностика скорости по замерам произведенным без регистрации скорости будет производиться по средней скорости движения главного контакта.

Временные задержки.

Задержка на начало регистрации показывает, через сколько секунд начнётся запись замера после нажатия кнопки "Ok" на компьютере.

Остальные задержки (в миллисекундах) используются только при циклических испытаниях. Причём задержка на 2-ю операцию отсчитывается от начала замера, а задержка на 3-ю операцию отсчитывается от 2-ой задержки.

Установка вибродатчиков.

В этой группе задается тип вибродатчиков, устанавливаемых на каждой фазе. Просмотр и редактирование базы датчиков осуществляется через меню, и будет рассмотрена позже.

При однофазных испытаниях в конфигурации необходимо оставить включенной только ту фазу, которая подключена к выключателю.

Для трехфазного испытания доступен выбор типа вибрации - общая вибрация или отдельная, есть смысл выбирать общую вибрацию если все три фазы выключателя находятся в одном корпусе. В случае выбора общей вибрации нужно выбрать датчик только на фазе А, и при регистрации подключать соответствующий вибродатчик к прибору "Никта" в разъем соответствующий фазе А.

Итак, конфигурация создается Пользователем программно, конкретно для условий регистрации и обработки сигналов каждого выключателя. Она хранится в памяти в директории данного выключателя. Для удобства проведения исследований для одного выключателя может быть создано и хранится в памяти любое количество конфигураций. Наименования всех конфигураций показываются в окне базы данных в директории выключателя. Рядом с каждой конфигурацией

стоит значок, на котором изображен стилизованный цифровой измерительный прибор. 

После того как вы закончите ввод файла конфигурации программа запросит его наименование – введите его аналогично наименованиям выключателя и станций.

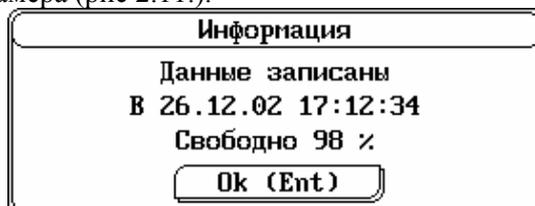
#### 2.5.4. Проведение измерений

Проведение измерений возможно только после введения хотя бы одного файла конфигурации прибора и подключения прибора к выключателю. При активной строке с файлом конфигурации становится доступной операция "начать чтение замера". Эту операцию можно выбрать, нажав

кнопку F3. Предварительно можно нажать кнопку F1 – прибор выполнит проверку правильности сборки схемы – скажет какие разрывы (фазы) замкнуты, а какие разомкнуты.

После выбора операции “начать чтение замера” программа спросит “Все готово для проведения замера?”, если все готово, то нажмите кнопку “Ввод”.

После ее нажатия производится подача питания на измерительную часть прибора, включение электрического тока через контакты выключателя и производится регистрация сигналов, их оцифровка и запись всей информации по замеру в файл, после которой появится окно с наименованием созданного замера (рис 2.11.).



**Рисунок 2.11. Замер сохранен.**

## 2.6. Обработка полученных данных

Данные полученные во время регистрации можно обрабатывать непосредственно на приборе (доступно меньше функций), и на компьютере (для этого на компьютере должна быть установлена программа "Никта"). Рассмотрим возможности прибора.

### 2.6.1. Просмотр сигналов

Выберите интересующий Вас замер. Станут активны функции "Прот.", "Удалить" и "Смотр.". Нажмите кнопку F5. Появится окно просмотра графиков. В этом окне доступны следующие функции:

- "Печать" – распечатывает выведенные на экран графики;
- "Фаза ..." – функция выбора фазы;
- "Общие" – просмотр сигнала тока управления, скорости (если производилась регистрация скорости) и вибрации (если регистрация производилась с общей вибрацией);
- "Выбор" – функция выбора произвольного набора графиков;
- "Все" – вывод всех графиков.

При открытии окна в нем будут находиться графики сигналов фазы А (вибрация, ток, напряжение, сопротивление; вибрация будет отсутствовать в случае если этот замер – замер с общей вибрацией) или той фазы на которой был произведен замер, в случае если замер - однофазный. Для выбора сигналов с другой фазы нажмите кнопку F2, и выберите из выпадающего меню интересующую фазу (данная функция недоступна для однофазного замера).

Нажмите кнопку F4 если вы хотите установить произвольный набор отображаемых кривых: в появившемся окне выберите (с помощью клавиш "Вверх", "Вниз" и Mod) интересующие Вас сигналы и нажмите кнопку ввода (кнопка Esc отменит выбор).



**Рисунок 2.12. Выбор кривых для просмотра.**

С помощью кнопок "Влево" и "Вправо" в окне просмотра графиков перемещайте курсор по графикам, под каждой из кривой будет подписано значение величины в этот момент времени, а под всеми графиками само это время (координата по оси X). Нажимайте клавиши Mod+"Влево" и Mod+"Вправо" для более быстрого перемещения по графику.

Нажимайте кнопки "Вверх" и "Вниз" для увеличения/уменьшения масштаба.

Если в данный момент на экран дисплея выведена кривая скорости то нажмите кнопки Mod+"Вниз" для преобразования ее в перемещение и Mod+"Вверх" для обратного преобразования.

Функциональные клавиши нажимаемые с кнопкой модификации (Mod) добавляют удаляют соответствующие кривые из отображаемого набора. То есть если вывести на экран фазу А, и нажать Mod+F3, то на экран добавятся кривые тока управления и скорости и вибрации; а если вывести на экран фазу А и нажать кнопку Mod+F5, то на экран выведутся все сигналы кроме тех которые входят в фазу А.

Для печати выведите нужные графики на экран, включите принтер, убедитесь что он готов (вставлена бумага, не горит сигнал ошибки "error") и нажмите F1.

Для окончания работы с просмотром сигналов нажмите клавишу Esc.

#### 2.6.2. Просмотр протокола

Выберите интересующий Вас замер. Станут активны функции "Прот.", "Удалить" и "Смотр.". Нажмите кнопку F1. Появится окно протокола. Перемещаясь по тексту с помощью кнопок "Вниз", "Вверх" Вы можете посмотреть, какие параметры прибор рассчитал по данному замеру (нажимая кнопки MOD+"Вниз" и MOD+"Вверх" можно листать не по одной строчке, а по странице текста). Для окончания работы с протоколом нажмите клавишу отмены (Esc). Для распечатки данных нажмите кнопку F1.

#### 2.6.3. Диагностика по замерам

Для диагностики по замерам выберите интересующий Вас у данного выключателя замер на включение и нажмите клавишу F3. В появившемся вспомогательном меню выберите интересующую Вас фазу. Затем выберите замер на отключение, и еще раз нажмите клавишу F3. Рассчитанные параметры будут отображены в окне просмотра результатов диагностики Работа с данным окном осуществляется так же, как и с окном протокола. Диагностика невозможна в следующих случаях:

- выключатель не обладает диагностическим паспортом (он устанавливается в окне редактирования параметров агрегата);
- паспорт не содержит норм;
- выбранные замеры относятся к разным выключателям;
- выбранная фаза неучаствовала в одном из замеров;
- оба замера на включение или отключение;
- замеры произведены не в один день.

## 2.7. Меню прибора

В окне базы данных однократно нажмите клавишу Esc, Вам будет представлено меню прибора (рис.2.13.).



**Рисунок 2.13. Меню прибора.**

Перемещение между различными пунктами меню осуществляется с помощью клавиш "Влево" и "Вправо", причем в нижней строке будет отображаться краткая информация о том, что делает данный пункт меню или подменю. Выбор нужного пункта осуществляется с помощью нажатия клавиши ввода, или нажатием соответствующей функциональной клавиши.

### 2.7.1. Меню установок

#### 2.7.1.1. Параметры прибора

Войдите в основное меню прибора, и нажмите кнопку ввода (Ent). Вам будет представлено меню установок прибора. По повторному нажатию клавиши ввода Вы запустите функцию настройки параметров прибора:

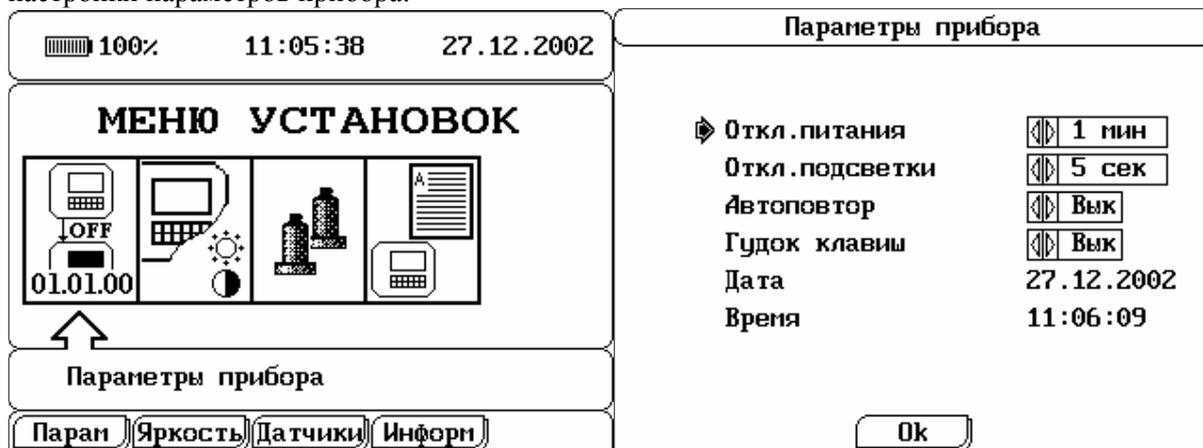


Рисунок 2.14. Параметры прибора.

«Откл. питания» - установка длительности временного интервала, по истечении которого, при условии бездействия, питание будет автоматически отключено.

«Откл. подсветки» - то же самое, но по отношению к подсветке ЖКД.

«Автоповтор» - в состоянии «Вык», нажатие и удержание клавиши считается одиночным нажатием, и несколько разовым в состоянии «Вкл».

«Гудок клавиш» - в состоянии «Вкл» каждое нажатие клавиши сопровождается звуковым сигналом, в противном случае – нет (сигнализирующее устройство устанавливается не на все приборы).

Пункты дата и время настраивают текущие дату и время.

«Ok» - выход из режима с сохранением изменений.

#### 2.7.1.2. Установка контрастности экрана

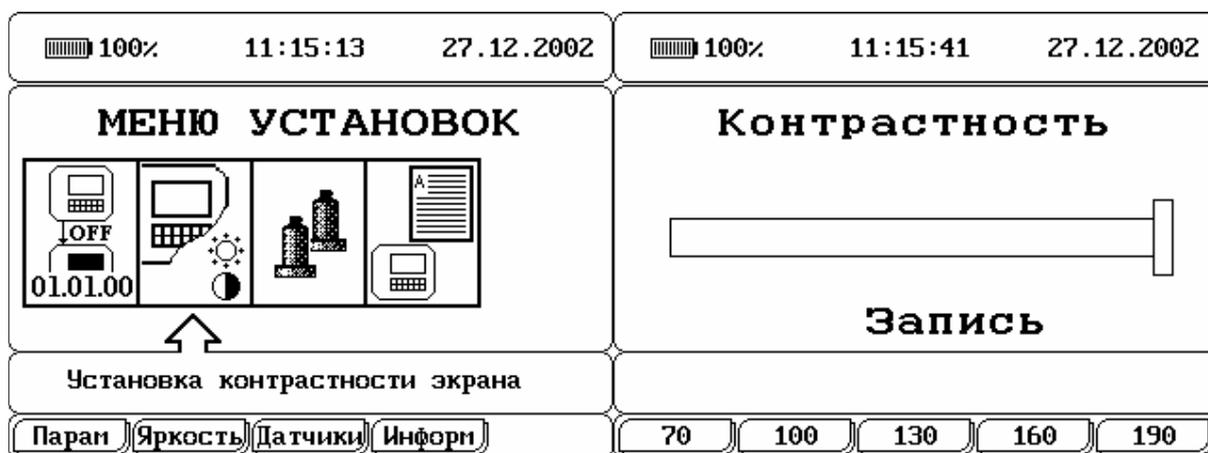


Рисунок 2.15. Установка контрастности экрана.

Установка яркости экрана производится с помощью клавиш **F1-F5** – «грубая настройка» - эти клавиши устанавливают яркость в значение указанное на соответствующей кнопке в нижней части экрана, и с помощью клавиш «◀», «▶» - «точная настройка» изменение яркости относительно текущей на  $\pm 1$ . Нажатие клавиши "Ent" соответствует выходу из данного режима с записью изменений. "Esc" – отменяет сделанные изменения.

### 2.7.1.3. Чувствительность датчиков

Список датчиков		
Номер	Тип	Чувствит
1	Уск	141.00 мВ/Г
2	Уск	141.00 мВ/Г
3	Уск	141.00 мВ/Г
1	Ток	10.00 мВ/А
0	Уск	0.00 мВ/Г

Рисунок 2.16. Чувствительность датчиков.

В окне вводится номер датчика, тип измеряемого параметра (ускорение) и чувствительность датчика по паспорту (обычно 141 мВ/Г). Если номер или чувствительность равны 0, датчик не может быть выбран при задании параметров регистрации. В данном списке обязательно должен присутствовать датчик с типом "Ток" – он обозначает токовые клещи. Обычно их чувствительность – 10 мВ/А.

### 2.7.1.4. Информация о приборе

При выборе четвертого пункта меню установок будет выведено окно информации о приборе, такое же, как при включении прибора, оно было рассмотрено выше.

### 2.7.2. Меню настроек архива

#### 2.7.2.1. Файл конфигурации по умолчанию

При выборе этого пункта, будет запущено окно аналогичное тому, что появляется при добавлении файла конфигурации. Настройте все параметры и сохраните изменения. При следующем добавлении файла конфигурации будет появляться окно с установленными параметрами.

#### 2.7.2.2. Работа с паспортами

В данном окне осуществляется работа с паспортами закачанными в прибор. Их можно просмотреть (клавиша F5, Вам будут предоставлены нормы данного паспорте) или удалить (F4). Так же по нажатии кнопки F1 можно просмотреть весовые коэффициенты, с учетом которых будет производиться диагностика. Окончание работы с паспортами – кнопки Ent, Esc, F3.

#### 2.7.2.3. Удаление всех данных

Если Вам нужно удалить все данные, то запустите данную функцию, после подтверждения память прибора будет полностью очищена! В случае сбоя памяти прибора данная функция запускается автоматически.

### 2.7.3. Связь с компьютером

С помощью данной функции можно передать данные (замеры) для дальнейшей обработки/ведения архива на компьютере.

Для этого необходимо наличие на компьютере программы "Никта". Связь осуществляется по последовательному порту RS232 при скорости обмена 57600 бод или по интерфейсу USB

Для осуществления связи с компьютером необходимо произвести следующие действия:

- Соединить прибор "Никта" с компьютером при помощи одного из интерфейсных кабелей, которые поставляется вместе с прибором;
- Включить прибор "Никта";
- Войти в меню "СВЯЗЬ С КОМПЬЮТЕРОМ" (осуществляется из меню "ОСНОВНОЕ МЕНЮ").
- Выбрать протокол обмена данными с компьютером COM или USB (см.рис.2.17.)

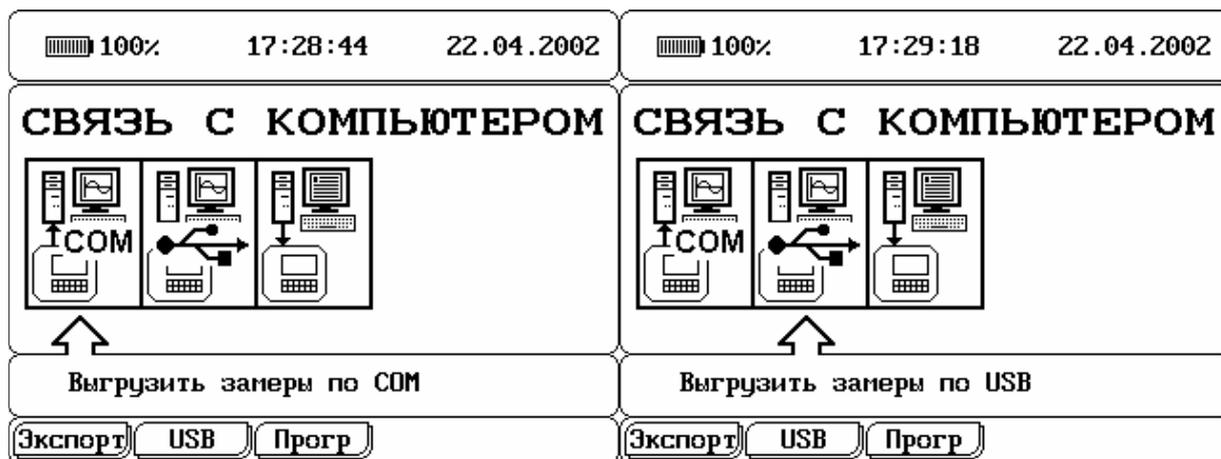


Рисунок 2.17. Выбор протокола обмена данными с компьютером

- Далее прибор переходит в режим ожидания команды с компьютера (см. рис. 2.18.). Все дальнейшее управление производится из программы “Никта”. Для того чтобы из режима ожидания команды и вернуться в основное окно программы трижды нажмите клавишу “ESC”.

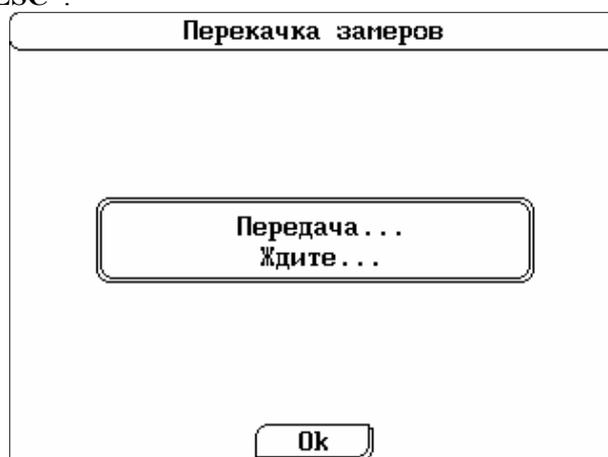


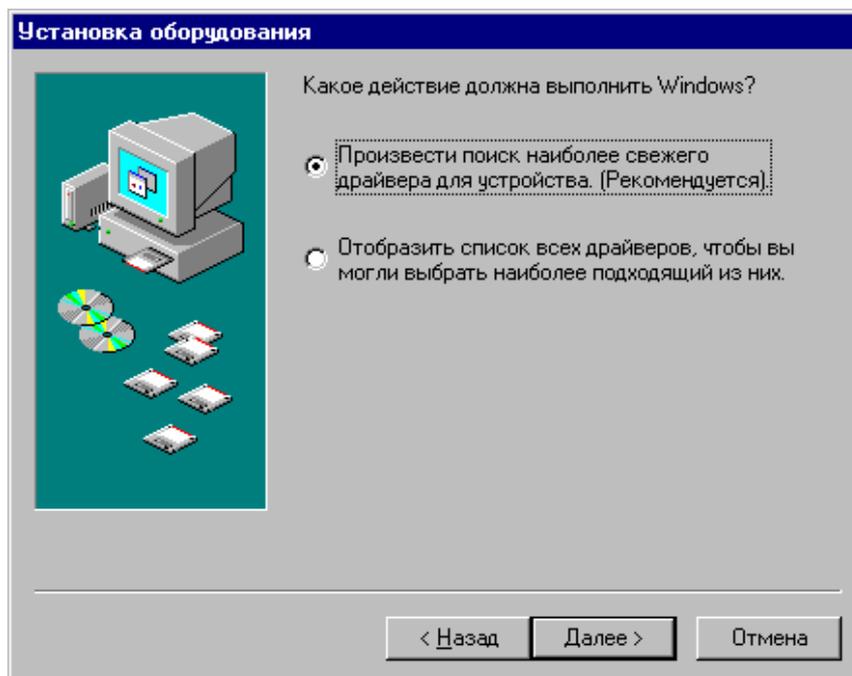
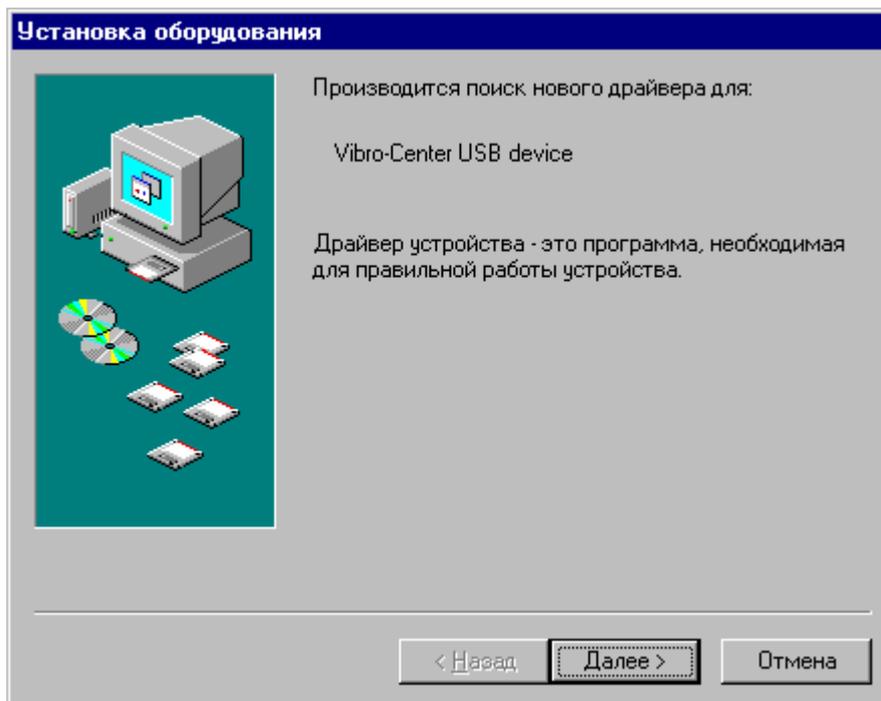
Рисунок 2.18. Внешний вид экрана прибора в режиме ожидания команды с компьютера

**Внимание !!!** В данном режиме работы не работают функции контроля питания (т.е. прибор не будет автоматически отключаться по истечении заданного времени). Поэтому, в целях экономии заряда аккумуляторов, не оставляйте прибор в данном режиме без присмотра или производите связь с компьютером при подключенном блоке питания.

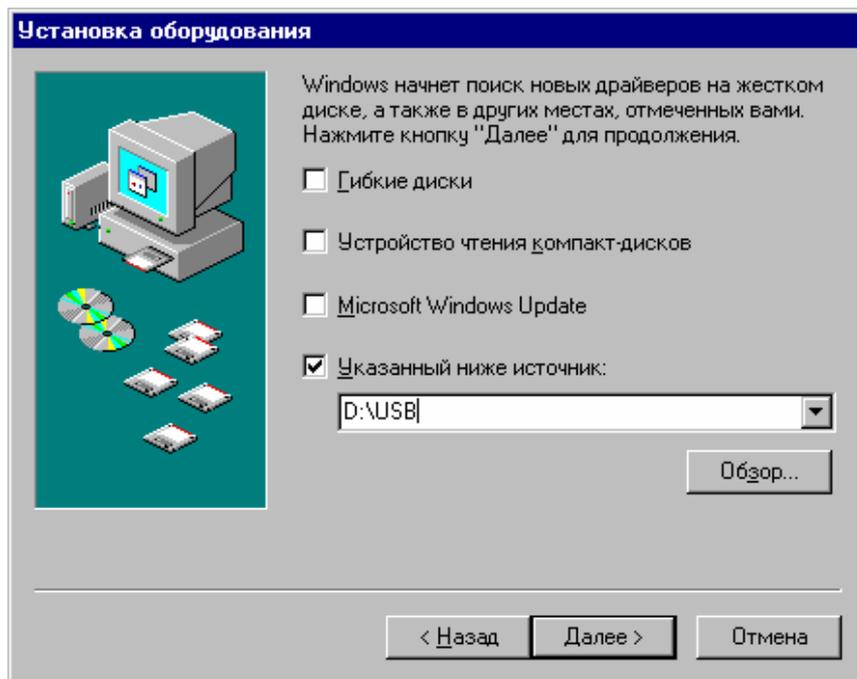
#### 2.7.3.1. Инструкция по установке драйвера USB под Windows для прибора Никта

1. Подключить прибор кабелем USB к компьютеру
2. Перейти в режим передачи данных по USB (Связь с компьютером -> Выгрузить замеры по USB)

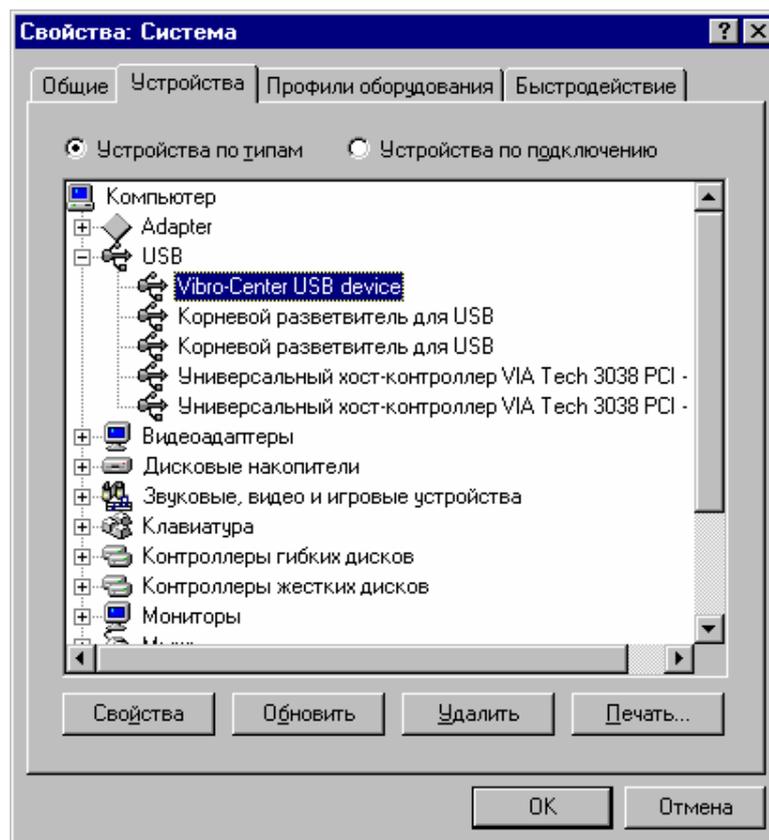
Windows обнаружит новое устройство и попросит установить драйверы для него:



Выберите CDROM и каталог USB, затем подтвердите все

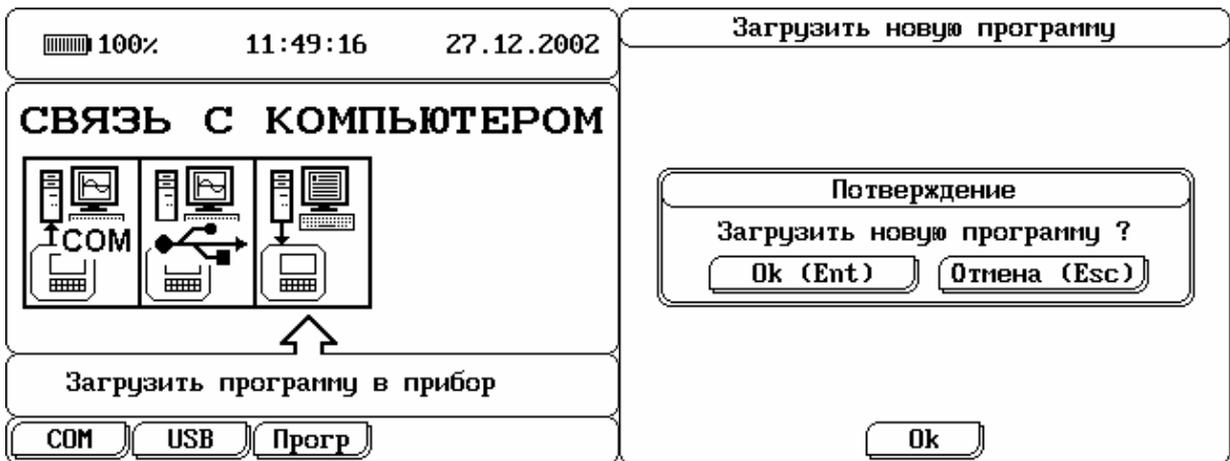


Выйдите из режима связи с компьютером и зайдите вновь. Теперь в системе появилось новое устройство – Vibro-Center USB Device



#### 2.7.4. Перепрограммирование прибора

Данная функция необходима чтобы загрузить в прибор новую версию программы. Это третья функция меню связи. Если у Вас имеется новая версия программы и загрузчик, то используйте эту функцию.



**Рисунок 2.19. Перепрограммирование прибора**

Прибор трижды спросит действительно ли Вы хотите перезагрузить программу. После этого войдет в режим ожидания команд от компьютера, на котором нужно запустить функцию программирования.

#### 2.7.5. Получение справки

Данная функция обеспечивает помощь по текущей или какой-то определенной ситуации. В главном меню выберите пункт "Помощь по работе с прибором" (F4).



**Рисунок 2.20. Получение справки**

Просмотр текста помощи осуществляется с помощью клавиш <Вверх>, <Вниз>, F3 (страницу вверх) и F4 (страницу вниз). В произвольном месте справочной системы для вызова содержания нажмите кнопку F1, для возврата к предыдущему пункту справки - F2. С помощью кнопки F5 во вспомогательном меню можно выбрать шрифт отображения помощи - для удобства чтения.

В тексте помощи встречаются ссылки (подпункты помощи обозначенные подчеркиванием). Перемещение между ссылками осуществляется с помощью клавиш <Влево> и <Вправо> (активная ссылка выделяется инверсным шрифтом). Переход по активной ссылке - клавиша <Ввод>.

Оперативная помощь по возникшей ситуации доступна в любой момент по нажатию клавиши <Mem>.

### Часть 3. Практическая работа с системой “Никта”

В этом разделе приводятся практические рекомендации при работе с программой и регистрацией сигналов. Большую часть работы можно выполнить в лаборатории, не выезжая на выключатель. Последовательность действий при работе с программой должна быть следующей:

1. Ввести в базу данных список станций, как это описано в разделе 2.5.1. “Ввод информации в базу данных”. Для начала это может быть одна станция, по мере работы Пользователь постепенно будет заполнять свою базу данных.
2. Создать один или несколько выключателей. Описание на эту процедуру приведено в разделе 2.5.2.
3. Создать файл конфигурации, определяющий параметры регистрации: тип синхронизации, одно или трех - фазное испытание, отключение или включение, тип вибродатчиков и их размещение. Число таких файлов должно соответствовать количеству видов испытаний. Процедура создания таких файлов описана в разделе 2.5.3. “Подготовка к измерениям”.
4. Рекомендуется провести предварительное испытание с созданными файлами конфигурации на имитаторе выключателя, схема которого приведена в приложении. Убедитесь, что измерения проводятся правильно и созданные файлы конфигурации соответствуют типу испытания.

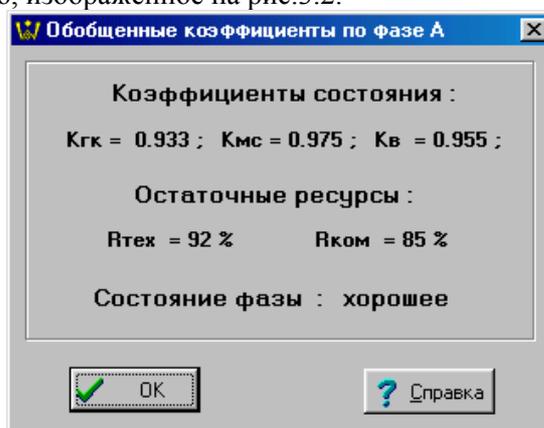
#### 3.1. Порядок проведения испытаний

При подключении прибора к выключателю Пользователь должен руководствоваться должностными инструкциями по технике безопасности и данным руководством .

##### 3.1.1. Порядок подключения прибора к выключателю

1. Клеммы I и U соединяют с одноименными фазами выключателя, но не под один болт, чтобы избежать дополнительного контактного сопротивления под клеммой токового провода. Это важно для правильного определения сопротивления контакта выключателя. Перед подключением желательно зачищать места соединений наконечников кабелей и контактов выключателя.
2. Синхронизировать систему “Никта” с выключателем. Существует два типа синхронизации: внешняя и внутренняя. При внешней синхронизации выключатель управляется со щита управления, а для запуска измерений используется синхроимпульс с токовых клещей, навешенных на соответствующий провод соленоида управления выключателя. В этом случае достаточно подключить только токовые клещи. При внутренней синхронизации - всё управление выключателем происходит от компьютера. При такой синхронизации надо подключить токовые клещи, и соединить клеммы “Вкл”, ”Выкл” с цепями управления соленоидами выключателя. Пуск произойдет от компьютера, а импульс с токовых клещей необходим для получения точки отсчета для измерения времени срабатывания выключателя.
3. Установить вибродатчики. Вибродатчик крепится к выключателю на магнит, либо на резьбовое соединение (на шпильку). Место установки вибродатчика должно быть максимально приближено к месту возникновения вибрации, т. е. в данном случае - к месту удара при включении - отключении выключателя. Если при испытании окажется, что величина виброудара - слишком высока, то надо отодвигать вибродатчик на большее расстояние от центра удара. Это может происходить, например, на воздушных выключателях, где виброускорение, даже на лапе крепления к фундаменту, может достигать 15÷16G. Направление расположения вибродатчика - вдоль направления усилия удара. Обычно - это вертикальное направление. Конкретное место крепления вибродатчика зависит от конструкции выключателя (например, на лапе крепления к фундаменту, или на башмаке между изоляторами). Подсоединить датчики с помощью кабелей к разъемам прибора.
4. Установить датчик скорости. Датчик ускорения как и вибродатчик одноплоскостной, поэтому его нужно устанавливать на подвижную часть контакта (вкрученный стержень, траверсу) таким образом чтобы он перемещался вдоль направления удара (обычно вертикально). Датчик перемещения устанавливается также, только необходимо особо проследить чтобы не было искривлений/соприкосновений/перетирааний подвижной части датчика с другими предметами во избежание поломок и неточности показаний.
5. Включить прибор.
6. Выберите нужный файл конфигурации прибора и запустите процесс измерения.

7. После проведения испытания в базе данных запишется информация по замерам, и в окне базы данных появятся строки с замерами и датами их проведения. Выбирая различные замеры можно просмотреть протокол, или сигналы.
8. Когда будет проведено не менее шести замеров по выключателям одной марки и заведомо исправных, можно приступить к созданию норм на выключатель. Для этого замеры необходимо перекачать на компьютер. После создания норм (пункт 1.2.2 "Руководства по использованию программы "Никта") можно проводить диагностику выключателей по фазам. При активной фазе выключателя в списке доступных операций присутствует "Диагностика". Выбор этой операции, вызывает окно, изображенное на рис.3.2.



**Рисунок 3.1. Коэффициенты состояния выключателя по фазе**

9. Загрузив полученные нормы в прибор можно будет производить диагностику замеров непосредственно на приборе.

Смысл выводимых коэффициентов рассмотрен в разделе 1.3.4. "Оценка технического состояния выключателя". Эти обобщенные коэффициенты позволяют наглядно представить состояние выключателя относительно идеального и вовремя определить момент резкого ухудшения его состояния.