



Диагностические решения в энергетике
<http://dimrus.ru>

Универсальный прибор контроля
состояния контактов и соединений в РПН
высоковольтных силовых трансформаторов
«Ганимед»

Руководство по эксплуатации
4226-029-12025123-05 РЭ

г. Пермь
Версия 2.03
25.11.2015

Содержание

1	Описание прибора.....	4
1.1	Технические параметры	5
1.2	Указания по эксплуатации	6
1.3	Внешний вид	6
1.4	Заряд аккумулятора.....	6
1.5	Описание разъемов и органы управления	7
1.6	Первое включение прибора.....	8
2	Работа с прибором	9
2.1	Включение прибора.....	9
2.2	Интерфейс пользователя.....	9
2.3	Сообщения об ошибках	10
2.4	Подтверждение запросов	10
2.5	Ввод цифровых и строковых параметров.....	10
2.6	Ввод циклически изменяемых параметров	10
2.7	Заставка прибора	11
2.7.1	Регулировка яркости экрана	11
3	Главное меню прибора.....	12
4	Установки прибора.....	13
4.1.1	Ввод текущей даты и времени	14
4.2	Обновление программы.....	14
4.3	Связь с компьютером для передачи данных	15
5	Параметры регистрации данных.....	16
5.1	Осциллограмма контактора	16
5.2	Круговая диаграмма	17
5.3	Метод DRM	18
5.3.1	Схема подключения прибора.....	19
5.4	Токи нагрузки.....	21
5.5	Миллиомметр	22
5.6	Виброметр.....	23
6	Регистрация данных (Осциллограмма контактора).....	24
6.1	Запуск регистрации	24
6.2	Регистрация данных	25
6.3	Просмотр данных	26
7	Регистрация данных (Круговая диаграмма).....	27
8	Регистрация данных (Виброметр).....	28
8.1	Запуск регистрации	28
8.2	Регистрация данных	29
8.3	Просмотр данных	30
9	Регистрация данных (Омметр).....	31
10	Сохранение данных.....	32

11	Архив данных	34
11.1	Меню для верхнего элемента "Ganimed"	35
11.2	Меню для Объекта	36
11.3	Меню для замеров	39
11.3.1	Просмотр замера	39
11.3.2	Удаление замера	40
12	Датчики и кабели	41
12.1	Энкодер	41
12.2	Вибродатчик	42
12.3	Токовые клещи и комплект кабелей	42
12.4	Универсальные кабели	43
13	Схемы подключения прибора	44
13.1	Осциллограмма контактора для ПУ типа РС-4, РС-9	44
13.2	Круговая диаграмма для ПУ типа РС-3, РС-4, РС-9	45
13.2.1	Требования к круговой диаграмме	46
14	Типовые осциллограммы работы контактора	47
14.1	Переключающие устройства типа РС-4, РС-9	47
14.2	Переключающие устройства типа SAV, SCV, SDV	47
14.3	Переключающее устройство типа РС-3	48
14.4	Переключающее устройство типа РНОА	48
15	Расшифровка результатов осциллографирования методом DRM	49
16	Типовые осциллограммы метода DRM	51
16.1	Исправное состояние	51
16.2	Увеличенное сопротивление в некоторых контактах	52
16.3	Дефекты в ограничивающих резисторах	53
16.4	Сопротивления фаз различаются	54
17	Лицензионное соглашение	55

1 Описание прибора

Одним из наиболее важных параметров, определяющих качество электроснабжения потребителей, является поддерживаемый энергосистемой уровень напряжения в той или иной точке электрической сети. Уровень напряжения обеспечивается с помощью регулировочных устройств силовых трансформаторов. Все переключающиеся устройства являются составной частью силового трансформатора, поэтому качество и надежность работы этой системы во многом определяет надежность работы всего трансформатора.

Универсальный прибор контроля состояния контактов и соединений в РПН высоковольтных силовых трансформаторов «Ганимед» (далее по тексту – прибор), является аппаратно-программным комплексом и предназначен для испытания, проверки и контроля качества и надежности устройств регулирования под нагрузкой (РПН) высоковольтных силовых трансформаторов.

1.1 Технические параметры

Прибор может эксплуатироваться в атмосфере без агрессивных сред при температуре окружающего воздуха от -20 до +40°C и относительной влажности воздуха до 98% без конденсации влаги.

Снятие осциллограммы контактора РПН	
Частота регистрации:	1-10 кГц
Время регистрации:	1, 5, 10 мин
Синхронизация:	от прибора (реле, сухой контакт, 5А), от РПН (~220В)
Снятие круговой диаграммы РПН	
Максимальное время регистрации:	10 мин
Синхронизация:	от прибора, от РПН
Измерение мощности электродвигателя	
Диапазон:	(200-10000) Вт
Измерение вибрации	
Виброускорение:	(0,5—100) м/с ²
Виброскорость:	(0,5—100) мм/с
Виброперемещение:	(15,0—500) мкм
Частотный диапазон:	(3-5000) Гц
Число линий в спектре:	400, 800, 1600, 3200
Фильтрация:	окно Хемминга
Измерение сопротивления по четырех проводной схеме	
Диапазон:	(0,0005 – 10) Ом
Энергонезависимая память (Flash)	
Распределение:	Динамическое
Общий объем:	256 Мб
Представление данных	
Дисплей:	ЖКИ с подсветкой 800x480 точек
Порт для связи с компьютером	USB
Время работы прибора	
Время работы:	12ч
Время непрерывного измерения:	2ч
Время зарядки:	12ч
Физические данные	
Габаритные размеры, не более:	(410x340x250) мм
Масса прибора, не более:	10кг

1.2 Указания по эксплуатации

Универсальный прибор контроля состояния контактов и соединений в РПН высоковольтных силовых трансформаторов "Ганимед" является прибором индивидуального пользования. Его использование должны осуществлять лица, знающие правила эксплуатации электрооборудования, изучившие руководство по эксплуатации, аттестованные и допущенные приказом администрации к работе с указанным изделием;

Составные части прибора "Ганимед" в процессе эксплуатации необходимо оберегать от падений, ударов посторонними предметами, которые могут нарушить целостность оболочек изделия. Запрещается эксплуатировать изделие с поврежденными частями оболочек.

Ремонт аппаратуры должен производиться предприятием-изготовителем или в специализированных мастерских.

1.3 Внешний вид

Прибор заключен в алюминиевый корпус и помещен в пластиковый чемодан, имеет жидкокристаллический экран 800x480 точек и пленочную защищенную клавиатуру (см. рис.).



Для кабелей, датчиков и щупов используется отдельный пластиковый кейс.

1.4 Заряд аккумулятора

Для зарядки внутреннего аккумулятора прибора (в приборе используется аккумуляторная батарея свинцово-кислотная со сгущенным электролитом

(гелиевая) типа GP 1272 F2, 12V, 7.2Ah) используется кабель питания 220В. Розетка для подключения кабеля расположена на стенке отсека рядом с решеткой вентилятора охлаждения.

Внимание! Прибор быстрее заряжается в выключенном состоянии. Для полного заряда аккумуляторных батарей прибора необходимо подключить его к блоку питания и оставить в таком состоянии на 12 часов.

1.5 Описание разъемов и органы управления

Все разъёмы для подключения датчиков и других внешних соединений расположены на лицевой панели прибора и разбиты на блоки:



Синхронизация “РПН от прибора” – выход реле сухой контакт (5А), при запуске регистрации данных контакты реле замыкаются;

Синхронизация “Прибор от РПН” – вход ~220В, можно настроить запуск регистрации данных при появлении напряжения на данном входе;

Электродвигатель “Напряжение” и “Ток фазы” – измерение тока (с помощью токовых клещей) и напряжения питания электродвигателя привода РПН;

Вибрация – измерение вибрационных характеристик;

Отметчик (Энкодер) – привязка временных характеристик РПН к оборотам вала привода РПН;

Омметр – измерение сопротивления по четырех проводной схеме;

Токи нагрузки – разъем для подключения датчиков тока, измерение изменения токов при переключении РПН под нагрузкой;

Осциллограмма контактора и круговая диаграмма – разъем для подключения кабеля для измерения осциллограммы контактора, круговой диаграммы и метода DRM.

Пленочная клавиатура служит для управления прибором:

“↑”, “↓”, “←” или “→” используются для: перемещения курсора по пунктам меню, графикам; ввода цифровых и буквенных данных;


“Esc” – используется для отмены каких-либо операций, возврата к предыдущему меню и т.п.;

“Mem” – используется для работы с архивами данных, сохранением или извлечением данных из памяти прибора;

“Ent” - используется для выбора текущего пункта меню, для ввода символа при редактировании строк или чисел, для подтверждения ввода;

“Mod” – функциональная кнопка, используется для изменения действий других кнопок;

“Fх” – функциональные кнопки, используются для быстрого доступа к функциям прибора;

“” - кнопка включения/выключения питания прибора. Отключение прибора может производиться автоматически, если задано время его отключения и в течение этого времени не происходило нажатий на клавиатуру. Эта функция позволяет сэкономить заряд аккумуляторов прибора, если он не используется или его забыли отключить;

1.6 Первое включение прибора

При поставке прибор полностью готов к работе, в его память загружено программное обеспечение, внесены данные поставляемых в комплекте измерительных датчиков и установлены текущие дата/время.

При первом включении прибора (или если он в течение длительного периода времени не эксплуатировался) необходимо подключить его к блоку питания (не включая прибор) хотя бы на 10-15 минут.

2 Работа с прибором

2.1 Включение прибора

Нажмите и удерживайте кнопку включения питания до появления на экране прибора в верхнем левом углу надписи: "Загрузчик (vX.XX)". Далее прибор приступит к самотестированию и загрузке основной программы.

Внимание! Если в приборе "Дата" или "Время" установлены неверно, об этом будет выведено сообщение. Введите правильную Дату или Время в окне настройки параметров.

Внимание! Если после включения прибора на экране появилось сообщение об ошибке – выключите прибор и снова включите прибор. Если сообщение об ошибке повторилось, свяжитесь с фирмой-изготовителем

2.2 Интерфейс пользователя

Система управления прибором обеспечивает максимальную «прозрачность» и логичность его функционирования.

Меню пользователя состоит из нескольких элементов управления. Перемещение между элементами или внутри него осуществляется навигационными клавишами "←" - влево, "→" - вправо, "↑" - вверх, "↓" - вниз.

Некоторым элементам меню могут быть присвоены функциональные клавиши. При неявной связи кнопок пленочной клавиатуры с элементами графического интерфейса, на графические элементы вводятся пояснительные надписи. Например, внизу экрана могут отображаться кнопки для выполнения каких-либо функций. При нажатии на клавишу "Mod" функция клавиши может меняться. При этом на экране на кнопке отображается новая функция.

Клавиша "Esc" обычно отменяет функцию или закрывает окно.

Кнопка "⏻" включает/выключает прибор.

На верхней панели подписан текущий режим работы, время, температура и индикатор заряда аккумуляторов. При сильном разряде его цвет меняется на красный. Это означает, что требуется зарядка аккумулятора или работа от сетевого адаптера. При зарядке аккумулятора на индикаторе «бегает» полоски.

При возникновении ошибочных ситуаций предусмотрен вывод соответствующих сообщений об ошибках или предупреждений. Критические режимы, такие, как стирание всех данных или стирание отдельного замера из памяти прибора предусматривают подтверждение дополнительных запросов.

2.3 Сообщения об ошибках

При возникновении каких-либо несоответствий введенных данных или других действий, не соответствующих внутренней логике прибора, на экране выводится сообщение об ошибке и запись соответствующих данных или выполнение соответствующей функции прекращается. Для стирания сообщения об ошибке достаточно нажать кнопку **"Ent"** или **"Esc"** на клавиатуре прибора.

2.4 Подтверждение запросов

При вызове некоторых функций, которые приводят к необратимым изменениям в памяти прибора, например, перед удалением данных, производится дополнительный запрос на вызов этой функции.

Если Вы уверены в совершаемых действиях, необходимо подтвердить соответствующий запрос, выбрав пункт меню **"Да"** и нажав кнопку **"Enter"**. Выбор пункта меню **"Нет"** или нажатие кнопки **"Esc"** отменяет исполнение функции.

Внимание!!! Дополнительные запросы для подтверждения действий пользователя выводятся перед тем, как происходит необратимое изменение (стирание или перезапись) данных памяти прибора. Восстановить изменения впоследствии невозможно.

2.5 Ввод цифровых и строковых параметров

Для ввода цифровых и строковых параметров необходимо подвести курсор к изменяемому параметру и нажать кнопку **"Ent"**.

Прибор перейдет в режим ввода информации. Текущая позиция ввода символа показывается с помощью подчеркивания **"_"** или мигающего прямоугольника.

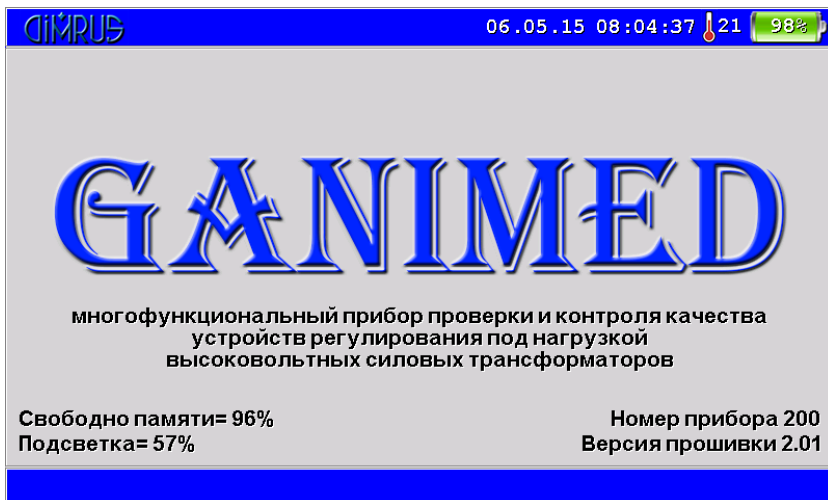
С помощью кнопок **"←"**, **"→"** можно изменить позицию и с помощью кнопок **"↑"**, **"↓"** установить нужные данные. Для выхода из режима ввода информации с сохранением данных необходимо нажать кнопку **"Ent"**, без сохранения – **"Esc"**.

2.6 Ввод циклически изменяемых параметров

Для ввода циклически изменяемых параметров необходимо подвести курсор к параметру, который собираетесь изменить, с помощью кнопок **"←"**, **"→"** и выбрать значение параметра с помощью кнопок **"↑"**, **"↓"**.

2.7 Заставка прибора

После загрузки основной программы на экране прибора появляется заставка (см. рис).



В верхней части экрана отображена информация о текущем времени прибора, температуре внутри прибора и проценте заряда аккумулятора. В нижней части экрана – процент свободного места в памяти прибора, яркость подсветки, заводской номер и версия программного обеспечения. Для выхода в основное меню прибора нажмите любую кнопку на клавиатуре.

2.7.1 Регулировка яркости экрана

Для регулировки яркости нажмите и удерживайте кнопку "Mod" на клавиатуре, затем с помощью стрелок "↑", "↓" или кнопок "F1" – "F6" отрегулируйте яркость экрана. Установленная яркость сохранится автоматически. Текущий уровень яркости отображен в левом нижнем углу экрана.

3 Главное меню прибора

Это основное меню работы с прибором. Внешний вид его показан на рисунке ниже.



С помощью главного меню осуществляется выбор всех основных функций работы с прибором.

Выбранный пункт меню имеет размеры больше остальных. Для передвижения по пунктам используйте клавиши "←", "→", "↑", "↓". Для выбора нужного пункта нажмите кнопку "Ent" или воспользуйтесь функциональными кнопками. Внизу экрана написана расшифровка выбранной функции.

Описание пунктов меню:

"F1" – Регистрация осциллограммы контактора РПН;

"F2" – Регистрация круговой диаграммы РПН;

"F3" – Измерение контактора РПН методом DRM;

"F4" – Измерение токов нагрузки трансформатора;

"F5" – Миллиомметр;

"F6" – Виброметр;

"Mod" – Установки прибора;

"Mem" – Архив данных;

4 Установки прибора

Это меню позволяет изменить различные настройки прибора:

- отключение питания прибора;
- отключение подсветки прибора;
- ввести дату и время;
- параметры вибродатчика (номер и чувствительность);
- параметры отображения вибрации;
- обновить программное обеспечение прибора.



Пункт "Отключение прибора" позволяет настроить время, через которое прибор автоматически будет отключен, если Вы не нажимаете никаких клавиш. Во время измерения прибор не отключается.

Пункт "Отключение подсветки" позволяет настроить время, через которое прибор затемнит экран для экономии заряда аккумулятора.

Для изменения какого-либо параметра, подведите курсор с помощью стрелок "↑", "↓" в нужный пункт меню и стрелками "←", "→" выберите параметр. Для ввода цифровых данных нажмите "Ent" на выбранном параметре.

Доступ к быстрым функциям:

"**F1 Сохранить**" – сохранение установленных параметров. После установки параметров необходимо сохранить их в памяти прибора (дата и время применяются сразу после их ввода);

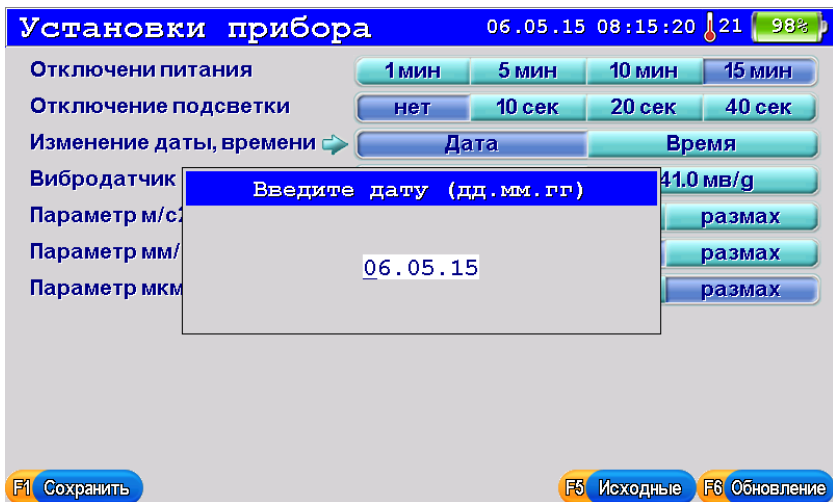
"**F5 Исходные**" – установка значений параметров по умолчанию (не влияет на дату и время прибора, параметры вибродатчика);

"**F6 Обновление**" – обновление прошивки прибора.

Настройки сохраняются в памяти прибора до тех пор, пока не будет выполнена новая корректировка. Разрядка аккумуляторов не приводит к потере настроек прибора и замеров. Замена аккумуляторов сбрасывает только дату и время.

4.1.1 Ввод текущей даты и времени

Выберите с помощью кнопок “↑”, “↓”, “←”, “→” необходимый параметр и нажмите “Ent”.



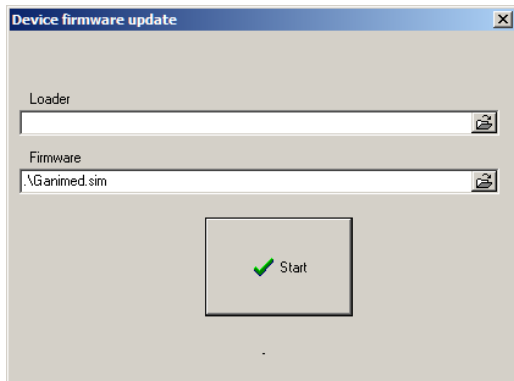
Подведите курсор с помощью стрелок “влево”, “вправо” на нужную позицию и стрелками “вверх”, “вниз” отредактируйте ее. Кнопка “Ent” подтверждает ввод параметра, “Esc” – отменяет.

4.2 Обновление программы

Эта функция позволяет обновить внутреннее программное обеспечение (ПО, firmware, прошивка) прибора. Версия программного обеспечения показывается на заставке прибора. Новые версии программного обеспечения всегда можно скачать с нашего сайта www.dimrus.ru со страницы прибора “Ganimed”.

Для обновления скачайте файл ПО с сайта и разархивируйте его в отдельную папку.

Запустите программу PCLoader.exe. Она поставляется на CD-диске с прибором и вместе с файлом новой программы прибора. В строке Firmware должен быть выбран файл Ganimed.sim. Строка Loader – пустая.



Включите прибор, подключите прибор к компьютеру по кабелю USB.

Выберите в приборе пункт Обновление программы. Прибор попросит подтвердить эту операцию.

Подтвердите, затем нажмите кнопку Start в программе на компьютере. Начнется передача новой программы в прибор.

После успешного окончания передачи программа напишет **OK**. Дождитесь, пока прибор запишет программу во внутреннюю память и выведет сообщение об успешном обновлении программы. Прибор выключится или перезагрузится сам через 10 секунд.

Будьте осторожны! Если вы отключите питание кнопкой "⏻" до завершения обновления ПО, прибор может перестать включаться.

Отменить загрузку программы можно кнопкой "**Esc**".

Если появится сообщение об ошибке, повторите операции, начиная с подключения кабеля USB.

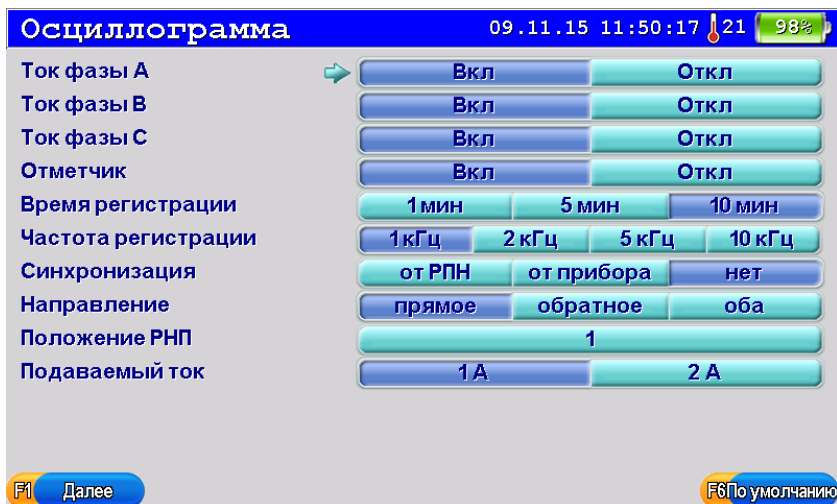
4.3 Связь с компьютером для передачи данных

Для входа в режим связи необходимо подключить кабель USB и включить прибор. Связь с компьютером работает на заставке прибора и в основном меню. На экране появляется сообщение "USB – подключение установлено". Все функции за исключением выключения прибора блокируются.

5 Параметры регистрации данных

5.1 Осциллограмма контактора

Выбор параметров регистрации осциллограммы контактора (см. рис. представлены данные по умолчанию для данного меню).



“Ток фазы А”, “Ток фазы В”, “Ток фазы С” – включение или исключение из регистрации данных по соответствующему каналу измерения.

“Отметчик” – включение в регистрацию энкодера.

Внимание! При исключении какого-либо канала из регистрации на соответствующие контакты кабеля ток подаваться не будет.

“Время регистрации” – выбор длительности регистрации данных. По достижению этого времени регистрации данных будет автоматически прекращена. Также регистрацию данных можно завершить раньше указанного времени, нажав соответствующую кнопку на клавиатуре прибора.

“Частота регистрации” – задает частоту регистрации данных (1 кГц соответствует 0.001 сек. между отсчетами).

“Синхронизация” – выбор синхронизации прибора:

“нет” – регистрация данных, запуск переключения положения РПН происходят без синхронизации во времени, вначале запускаем регистрацию данных, потом переключаем положение РПН. Используется также для непрерывной регистрации нескольких переключений подряд.

“от прибора” – в момент запуска регистрации данных на приборе замыкается реле (сухой контакт, 5А).

“от РПН” – после запуска регистрации прибор ждет появление на входе синхронизации переменного напряжения 220В и только после этого начинает непосредственно запись данных в память.

“Направление” – справочный параметр, предназначенный для сохранения направления переключения РПН. Никак не влияет на данные регистрации.

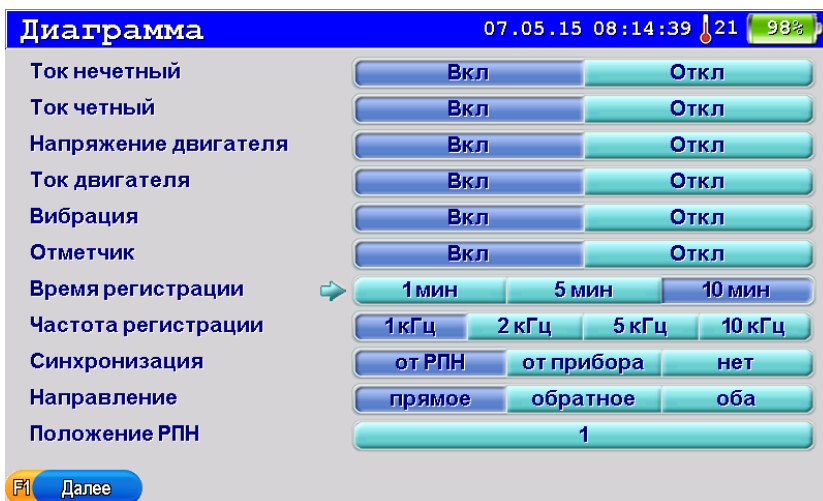
“Положение РПН” – справочный параметр, указывает положение РПН, с которого начинается переключение.

“Подаваемый ток” – определяет величину тока выдаваемого прибором.

Для сохранения выбранных параметров в памяти прибора и начала регистрации данных нажмите кнопку “F1”.

5.2 Круговая диаграмма

Выбор параметров регистрации круговой диаграммы РПН (см. рис. представлены данные по умолчанию для данного меню).



“Ток нечетный”, “Ток четный”, “Напряжение двигателя”, “Ток двигателя”, “Вибрация”, “Отметчик” – включение или исключение из регистрации данных по соответствующему каналу измерения.

“Время регистрации” – выбор длительности регистрации данных. По достижению этого времени регистрации данных будет автоматически прекращена. Также регистрацию данных можно завершить раньше указанного времени, нажав соответствующую кнопку на клавиатуре прибора.

“Частота регистрации” – задает частоту регистрации данных (1 кГц соответствует 0.001 сек. между отсчетами).

“Синхронизация” – выбор синхронизации прибора:

“нет” – регистрация данных, запуск переключения положения РПН происходят без синхронизации во времени, вначале запускаем регистрацию данных, потом переключаем положение РПН. Используется также для непрерывной регистрации нескольких переключений подряд.

“от прибора” – в момент запуска регистрации данных на приборе замыкается реле (сухой контакт, 5А).

“от РПН” – после запуска регистрации прибор ждет появление на входе синхронизации переменного напряжения 220В и только после этого начинает непосредственно запись данных в память.

“Направление” – справочный параметр, предназначенный для сохранения в данных регистрации направления переключения РПН. Никак не влияет на данные регистрации.

“Положение РПН” – справочный параметр, указывает положение РПН, с которого начинается переключение.

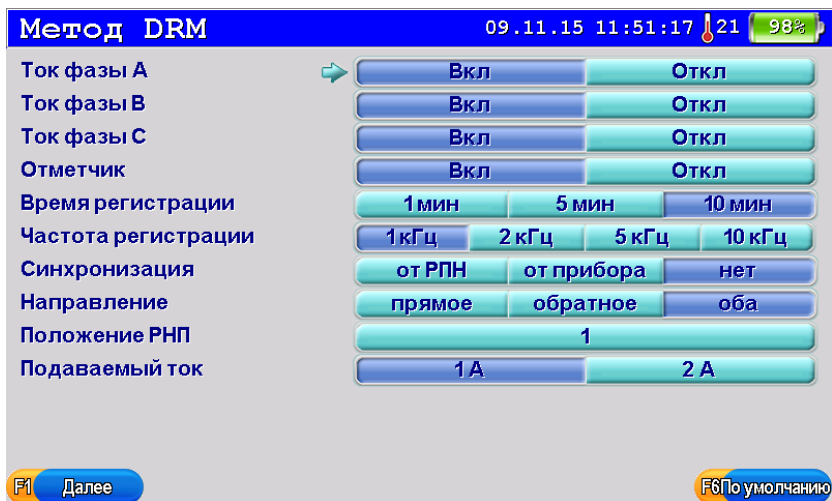
Для сохранения выбранных параметров в памяти прибора и начала регистрации данных нажмите кнопку “F1”.

5.3 Метод DRM

Метод динамического измерения сопротивлений в РПН, сокращенно “DRM” (Dynamic Resistance Measurement) разработан применительно к безразборной диагностике состояния контактных соединений в РПН. Отличительной особенностью метода является возможность проведения эффективных диагностических работ без вскрытия бака РПН.

“DRM” проводится для всех положений РПН, в прямом и обратном направлениях работы избирателей.

Выбор параметров регистрации для метода DRM (см. рис. представлены данные по умолчанию для данного меню).



“Ток фазы А”, “Ток фазы В”, “Ток фазы С” – включение или исключение из регистрации данных по соответствующему каналу измерения.

“Отметчик” – включение в регистрацию энкодера.

Внимание! При исключении какого-либо канала из регистрации на соответствующие контакты кабеля ток подаваться не будет.

“Время регистрации” – выбор длительности регистрации данных. По достижению этого времени регистрации данных будет автоматически прекращена. Также регистрацию данных можно завершить раньше указанного времени, нажав соответствующую кнопку на клавиатуре прибора.

“Частота регистрации” – задает частоту регистрации данных (1 кГц соответствует 0.001 сек. между отсчетами).

“Синхронизация” – выбор синхронизации прибора:

“нет” – регистрация данных и запуск переключения положения РПН происходят без синхронизации во времени, вначале запускаем регистрацию данных, потом переключаем положение РПН. Используется также для непрерывной регистрации нескольких переключений подряд.

“от прибора” – в момент запуска регистрации данных на приборе замыкается реле (сухой контакт, 5А).

“от РПН” – после запуска регистрации прибор ждет появления на входе синхронизации переменного напряжения 220 В и только после этого начинает непосредственно запись данных в память.

“Направление” – справочный параметр, предназначенный для сохранения направления переключения РПН. Никак не влияет на данные регистрации.

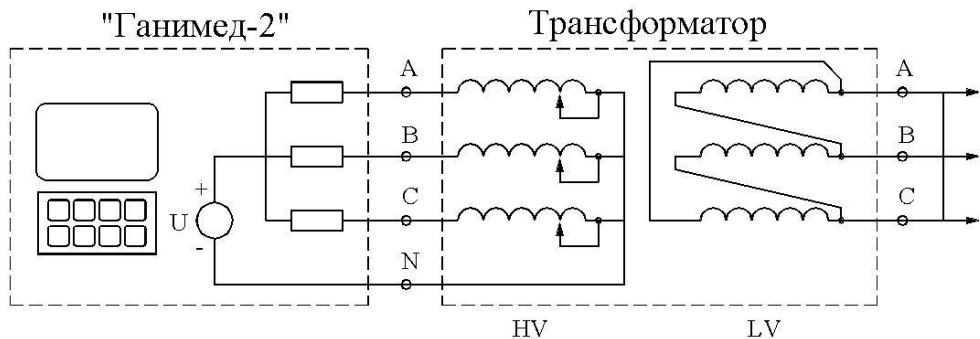
“Положение РПН” – справочный параметр, указывает положение РПН, с которого начинается переключение.

“Подаваемый ток” – определяет величину тока выдаваемого прибором.

Для сохранения выбранных параметров в памяти прибора и начала регистрации данных нажмите кнопку **“F1”**.

5.3.1 Схема подключения прибора.

Для проведения испытаний РПН с использованием метода “DRM” трансформатор необходимо вывести из работы и расхиновать. Проведение испытаний проводится без снятия крышки бака РПН.



Выходы первичной обмотки, в которой располагается РПН, подключаются к прибору «Ганимед».

Внимание! Выводы вторичной обмотки трансформатора замыкаются накоротко и заземляются.

5.4 Токи нагрузки

Выбор параметров регистрации для токов нагрузки (см. рис. представлены данные по умолчанию для данного меню)

Токи нагрузки		07.05.15 08:18:58 21 98%	
Ток фазы А	Вкл	Откл	
Ток фазы В	Вкл	Откл	
Ток фазы С	Вкл	Откл	
Время регистрации	1 мин	5 мин	10 мин
Частота регистрации	1 кГц	2 кГц	5 кГц 10 кГц
Частота фильтров, Гц	40	45	55 60 100 200

F1 Далее

“Ток фазы А”, “Ток фазы В”, “Ток фазы С” – включение или исключение из регистрации данных по соответствующему каналу измерения.

“Время регистрации” – выбор длительности регистрации данных. По достижению этого времени регистрации данных будет автоматически прекращена. Также регистрацию данных можно завершить раньше указанного времени, нажав соответствующую кнопку на клавиатуре прибора.

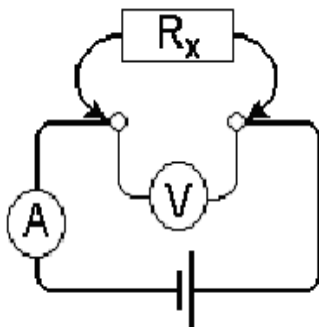
“Частота регистрации” – задает частоту регистрации данных (1 кГц соответствует 0.001 сек. между отсчетами).

“Частота фильтров” – частота среза внутреннего фильтра.

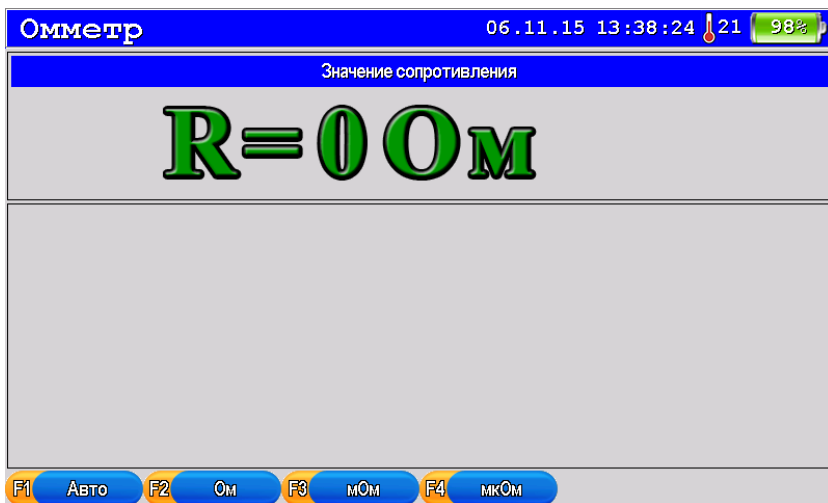
5.5 Миллиомметр

Миллиомметр не имеет выбора параметров регистрации. Все параметры настраиваются на стадии калибровки прибора.

Измерение сопротивления производится в диапазоне 0.0005 – 10 Ом по схеме (см. рис.):



где: R_x – измеряемое сопротивление.



Кнопка “F1” – запускает регистрацию с автоматическим выбором диапазона измерения.

Кнопки “F2”, “F3”, “F4” – проводят регистрацию в конкретном диапазоне измерения.

5.6 Виброметр

Выбор параметров регистрации для виброметра (см. рис. представлены данные по умолчанию для данного меню).



“Сигнал”, “Спектр” – выбор параметра, который будет записан в память прибора.

“м/с²”, “мм/с”, “мкм” – выбор параметра измерения: ускорение, скорость или перемещение.

“1024” – “8192” – выбор числа точек регистрации.

“200” – “5000” – выбор граничной частоты в спектре сигнала.

“Усреднения” – выбор числа усреднений (только для спектра сигнала).

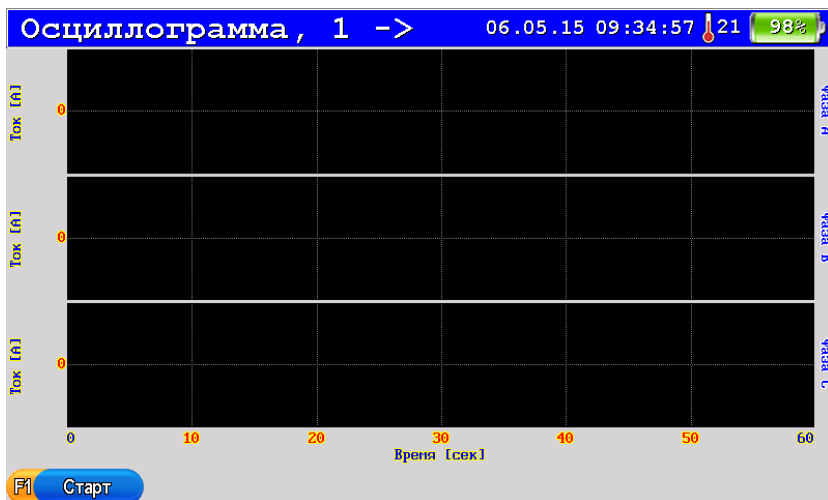
“Автосохранение” – автоматическое сохранение сигнала после окончания регистрации.

Для сохранения выбранных параметров в памяти прибора и начала регистрации данных нажмите кнопку “F1”.

6 Регистрация данных (Осциллограмма контактора)

6.1 Запуск регистрации

Общий вид экрана прибора перед началом регистрации данных (см. рис.).

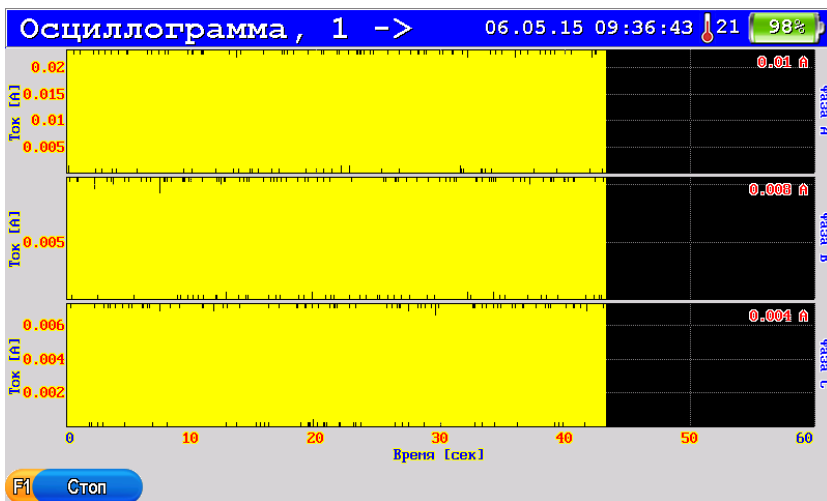


Здесь представлены три канала тока "**Фаза А**", "**Фаза В**", "**Фаза С**" (выбирается в параметрах регистрации), справа отображено название канала, слева – единицы измерения, внизу время регистрации.

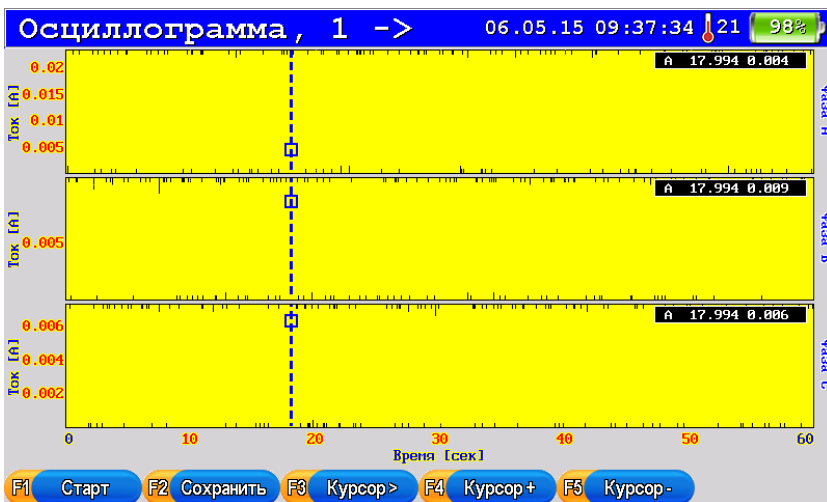
Для начала регистрации нажмите кнопку "**F1**". В зависимости от выбора синхронизации прибор сразу начнет регистрацию (включив или нет реле синхронизации от прибора) или будет ожидать синхронизацию от РПН.

6.2 Регистрация данных

Общий вид экрана прибора во время регистрации данных (см. рис.).



Если произведены все запланированные для данного измерения переключения РПН, то регистрацию можно прервать, нажав кнопку "F1". В этом случае на экране прибора будут отображены только зарегистрированные данные (см. рис.).



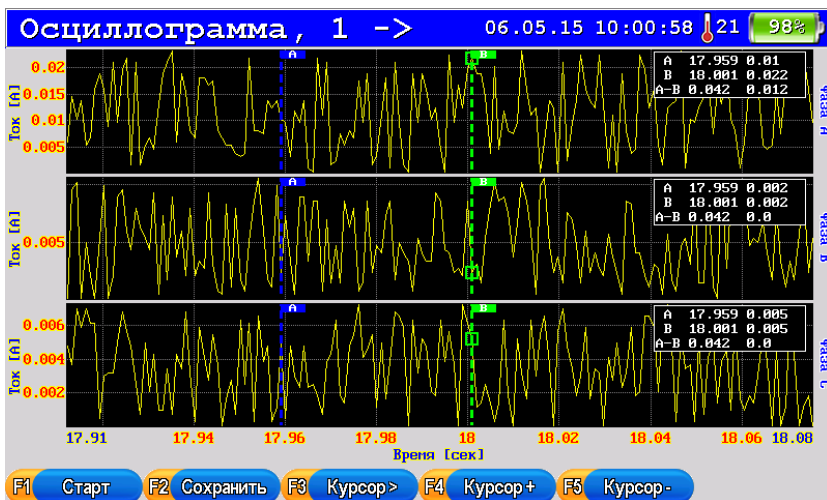
Внимание! Во время регистрации прибор отслеживает температуру радиаторов и может включить охлаждение или принудительно отключить

регистрацию при достижении значения температуры достигнет граничных значений.

6.3 Просмотр данных

После окончания регистрации данные можно сохранить в памяти прибора (кнопка "F2"), посмотреть с помощью курсора (кнопки "←", "→"), масштабировать (кнопки "↑", "↓"), добавить несколько курсоров (максимальное количество 4).

Например: раздвинем график кнопкой "↑" (график раздвигается относительно текущего курсора, текущий курсор обозначается квадратом) и добавим второй курсор (кнопка "F4").



Разные курсоры на графике отображаются цветом и флажком сверху с буквенным обозначением. Справа на графике отображается таблица с параметрами курсоров (время и величина, а также разница между курсорами по времени).

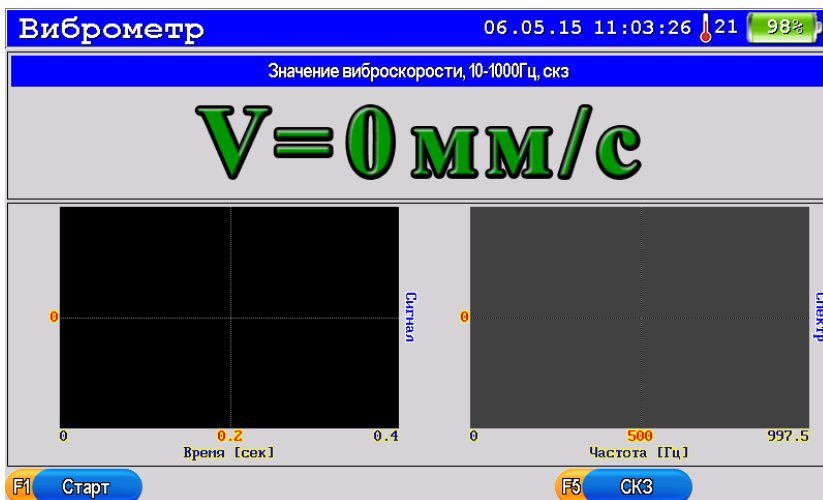
7 Регистрация данных (Круговая диаграмма)

Регистрация данных производится аналогично “Осциллограмме контактора”.

8 Регистрация данных (Виброметр)

8.1 Запуск регистрации

Общий вид экрана прибора перед началом регистрации данных (см. рис.).

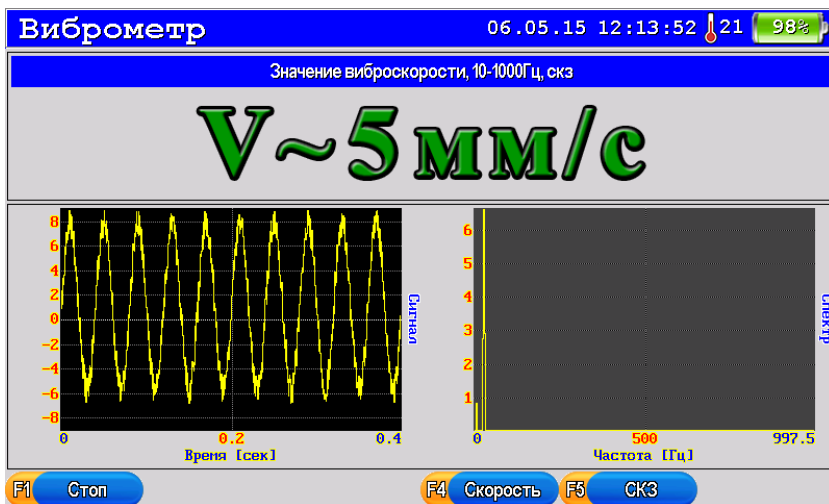


В верхней части экрана отображается интегральный параметр выбранного сигнала (пик, скз или размах в зависимости от выбранных параметров регистрации).

В нижней части экрана отображается форма сигнала и его спектр. Запуск регистрации данных осуществляется кнопкой "F1".

8.2 Регистрация данных

Общий вид экрана прибора во время регистрации данных (см. рис.).

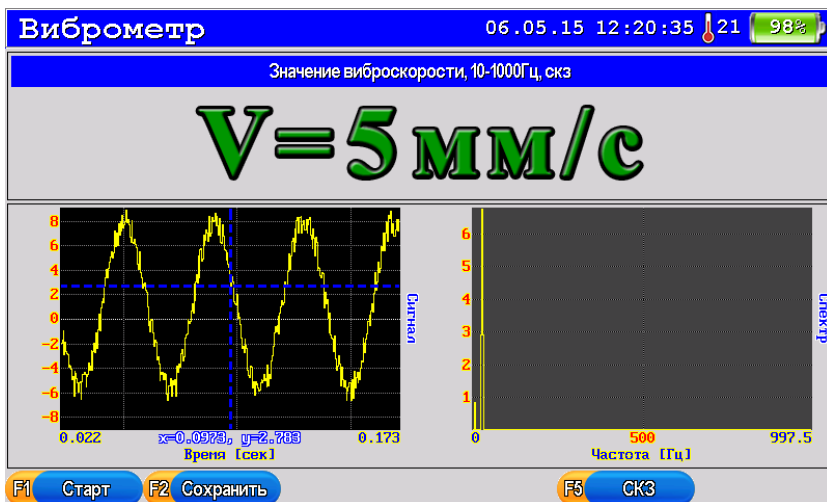


Во время регистрации данных можно менять отображение интегрального параметра (кнопка "F5") и измеряемую величину (кнопка "F4").

Остановка регистрации данных осуществляется кнопкой "F1" или автоматически (если это установлено в параметрах регистрации).

8.3 Просмотр данных

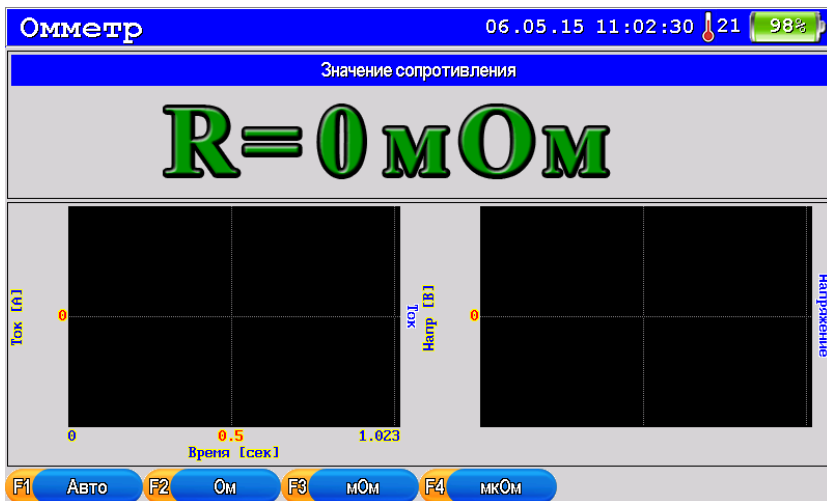
Общий вид экрана прибора после регистрации данных (см. рис.).



После окончания регистрации данные можно сохранить в памяти прибора (кнопка "F2"), посмотреть с помощью курсора (кнопки "←", "→"), масштабировать (кнопки "↑", "↓"); Кнопка "F6" переключает курсор между графиками сигнала и спектра.

9 Регистрация данных (Омметр)

Общий вид экрана прибора перед началом регистрации данных (см. рис.).



В верхней части экрана отображается измеренное значение сопротивления.

В режиме Омметра доступны 4-е кнопки управления:

"F1" – автоматическое определение диапазона измерения сопротивления;

"F2" – измерения в диапазоне 1-10 Ом.

"F3" – измерение в диапазоне 0.01 – 1 Ом.

"F4" – измерение в диапазоне 0.0005 – 0.01 Ом.

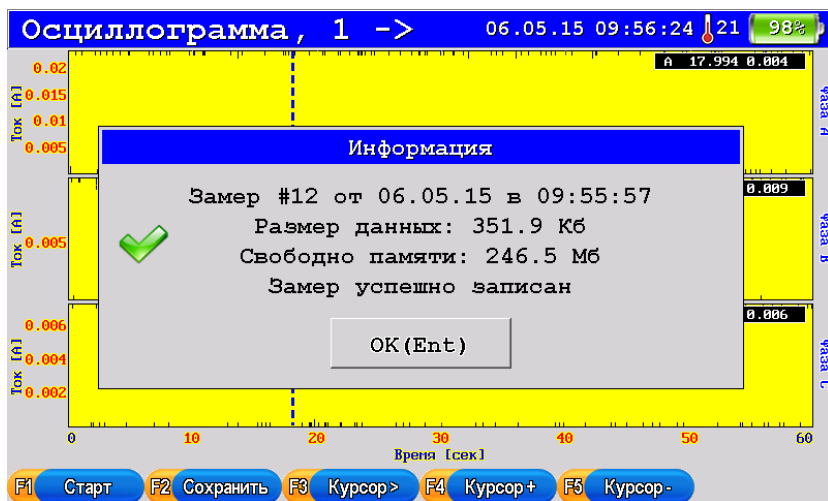
10 Сохранение данных

Сохранить данные, после регистрации, можно нажав кнопку "F2". Если перед сохранением не был выбран каталог, куда сохранять данные, то прибор предложит его выбрать, а только затем начнет сохранять данные (см. рис.).



Номер замера назначается автоматически, дата и время берется из текущих данных прибора.

После окончания записи замера будет выдано сообщение об успешном выполнении операции (см. рис.).



Если в процессе или по окончании записи данных возникла какая-либо ошибка, прибор сообщит об этом соответствующем сообщением.

11 Архив данных

На этом экране отображаются замеры, сохраненные в памяти прибора (см. рис.).



Структура отображается в виде дерева. Вверху – прибор “Ganimed”. К нему “привязаны” Объекты, на которых происходит измерение. Текущий Объект обведен пунктирной рамкой. Все сохраненные замеры приписываются к нему. Список замеров на Объекте может быть развернут, тогда слева от Объекта отображается “Минус в квадратике”, или свернут – отображается “Плюсом в квадратике”. Свернуть объект можно кнопкой “←”, развернуть – кнопкой “→”.

Замеры отсортированы по времени – самый новый замер отображается вверху.

Текущий курсор выделен синим цветом.

Для перемещения по дереву используйте кнопки “↑” и “↓”.

Кнопка “→” на “Ganimed” или на развернутом Объекте действует как “↓”.

Кнопка “←” на развернутом Объекте сворачивает Объект. В остальных случаях курсор переходит на предка. Для замеров – это их Объект, для Объектов – “Ganimed”.

На замере кнопка “F1” открывает замер для просмотра, кнопка “F6” удаляет замер.

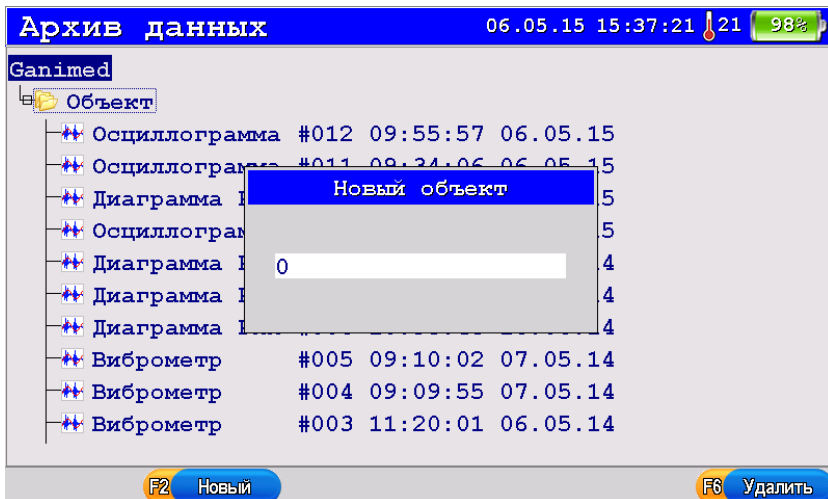
В дереве имеется меню. Оно вызывается кнопкой “Ent”. Меню зависит от того, что выбрано в дереве. Для перемещения по меню используются кнопки “↑” и “↓”. Выбор пункта – кнопкой **Ent**, отмена меню и возврат к дереву – кнопкой **Esc**. Справа от пунктов меню подписаны быстрые клавиши.

11.1 Меню для верхнего элемента "Ganimed"

Для данного элемента можно создать "Новый Объект" или "Удалить Все".



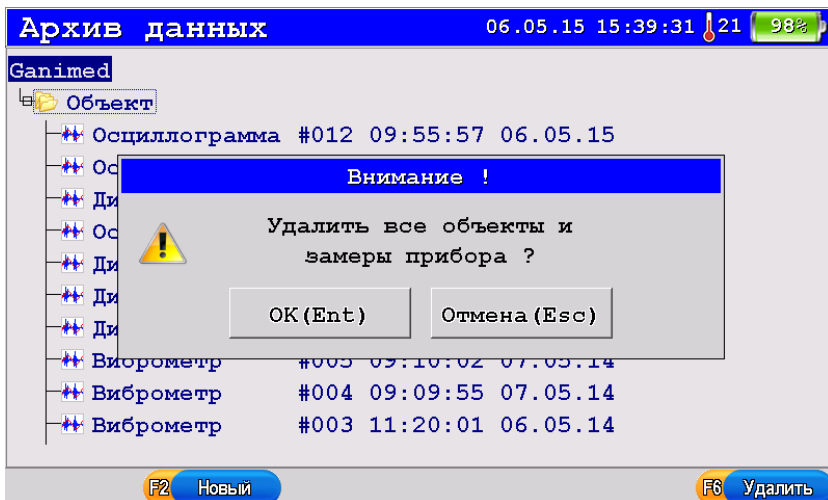
Для создания нового Объекта введите его имя. На экране отображается строка ввода. Синим мигающим квадратиком обозначен курсор. Он перемещается по строке кнопками "←" и "→". Кнопки "↑" и "↓" перебирают символы. Сначала идут цифры, затем Английские большие и маленькие буквы, затем Русские большие и маленькие буквы. Имя объекта в компьютер не передается, поэтому сложное имя можно не вводить. Главное, чтобы оно было понятно Вам.



Кнопкой **Ent** подтверждается создание Объекта, кнопкой **Esc** - отмена и возврат к дереву.

Если Объект с таким именем уже есть в дереве, то выводится сообщение об ошибке. И объект не создается.

Меню "Удалить Все" позволяет полностью очистить память прибора, включая все Объекты и Замеры. Прибор просит подтвердить эту операцию, так как данные после этого не могут быть восстановлены. Нажмите **Ent** для подтверждения или **Esc** для отмены. После удаления создается один новый Объект, так как всегда должен быть хотя бы один выбранный Объект для сохранения замеров.



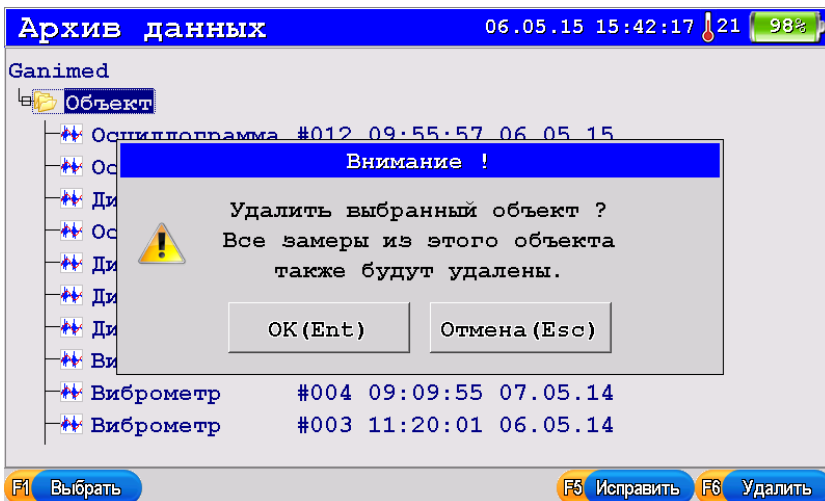
11.2 Меню для Объекта

Для Объекта меню имеет пункты: "Выбрать Объект", "Удалить Объект", "Удалить только замеры" и "Исправить наименование".



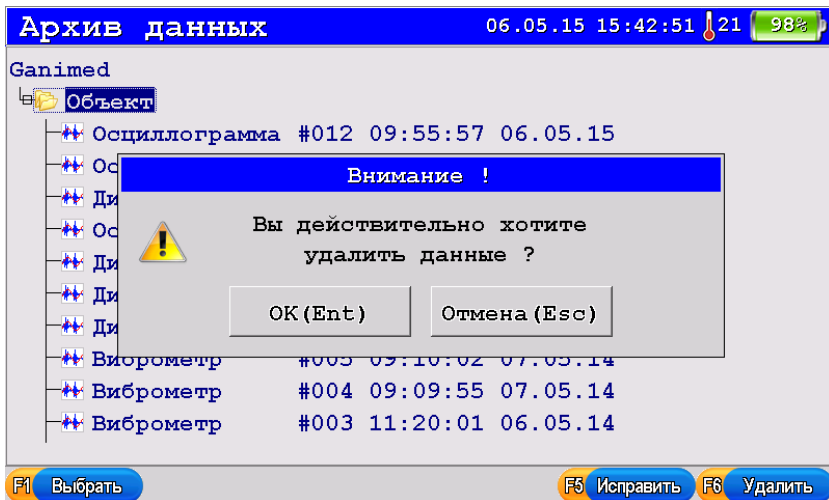
Пункт "Выбрать Объект" позволяет сделать данный Объект "текущим". При записи замеров они будут добавляться к этому Объекту. Текущий Объект выделяется пунктирной рамкой.

Пункт "Удалить Объект" позволяет удалить все замеры Объекта и сам Объект. Перед этим выводится запрос на подтверждение операции, так как после удаления замеры не могут быть восстановлены.

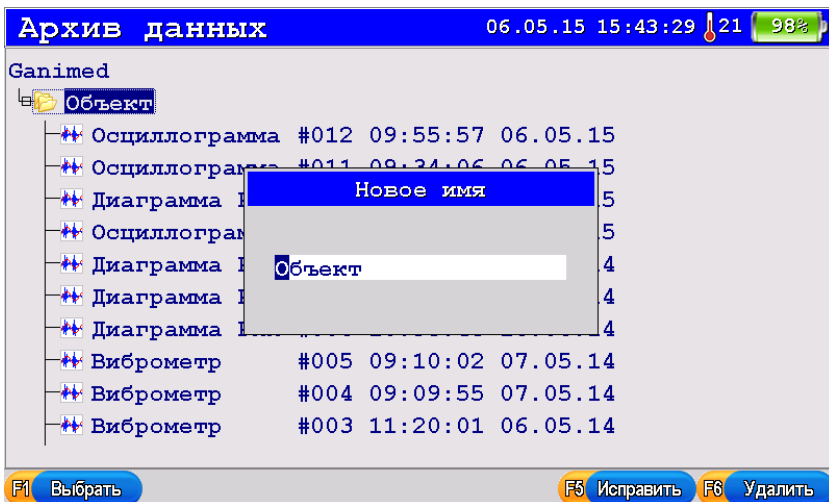


Последний объект не может быть удален, так как всегда должен быть один текущий Объект, куда будут записываться замеры. Но все замеры из него будут удалены.

Пункт "Удалить только замеры" удаляет все замеры Объекта, но сам Объект остается в базе. Также требуется подтвердить операцию.



Пункт "Исправить" наименование позволяет скорректировать имя Объекта. Управление с клавиатуры такое же, как и в пункте "Новый Объект".



11.3 Меню для замеров

В памяти прибора могут быть сохранены “Осциллограмма контактора”, “Круговая диаграмма”, “Данные виброметра” и т.д.

Каждому замеру соответствует одна строка в дереве замеров. В строке можно увидеть иконку типа замера, надпись соответствующую типу данных замера. Далее идет номер замера (например, #002), время и дата замера.

Для замеров имеются пункты меню “Просмотр замера” и “Удалить замер”.

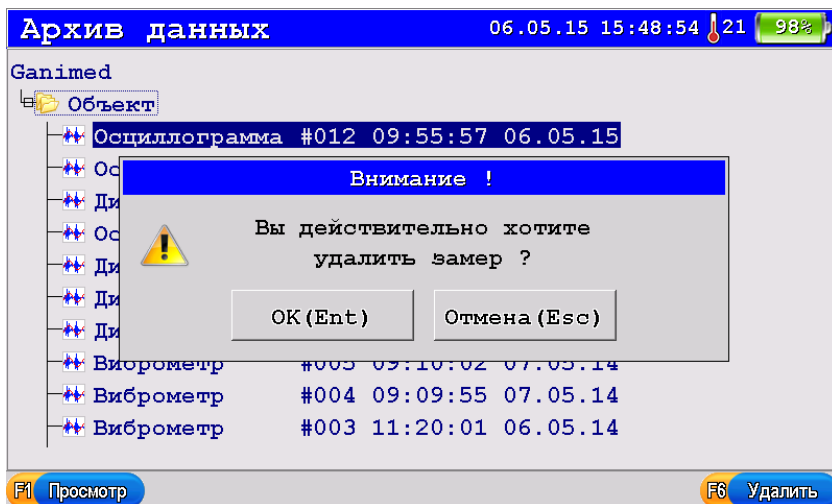
11.3.1 Просмотр замера

Пункт “Просмотр замера” отрывает замер для просмотра и анализа. Также можно просмотреть замер кнопкой “F1”. Закрыть просмотр замера можно кнопкой “Esc”.



11.3.2 Удаление замера

Пункт “Удалить замер” позволяет удалить данный замер.



Перед удалением выводится запрос на подтверждение операции, так как после удаления замер не может быть восстановлен.

12 Датчики и кабели

12.1 Энкодер

Предназначен для определения оборотов вала (см. рис).



Датчик состоит энкодера (1), сменных насадок (2) и рукоятки (3).

Для смены насадки необходимо вставить рукоятку (или другой подходящий предмет, например, отвертку) в отверстие без резьбы в энкодере и отвернуть насадку от энкодера.

12.2 Вибродатчик

Предназначен для измерения вибрации бака в момент переключения или измерения только вибрации (см. рис.).



12.3 Токовые клещи и комплект кабелей

Предназначены для измерения тока и напряжения двигателя в момент переключения (см. рис.).



12.4 Универсальные кабели

Универсальные кабели предназначены для:

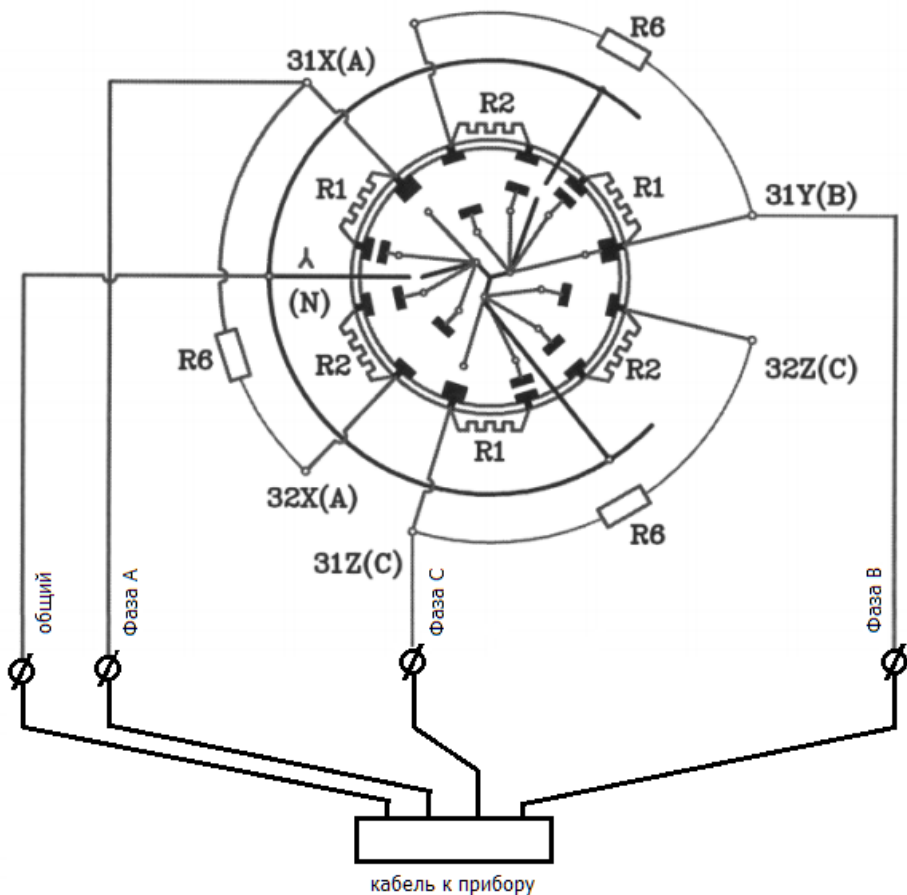
- Подключения внешнего сопротивления в режиме "Омметра";
- Использования в качестве перемычки в режиме "Осциллограммы контактора";
- Использование в качестве закоротки между вводами в режиме "DRM".



13 Схемы подключения прибора.

13.1 Осциллограмма контактора для ПУ типа РС-4, РС-9

В процессе измерения регистрируется падение напряжения на всех трех сопротивлениях. Регистрация может производиться одновременно для всех трех фаз контактора.



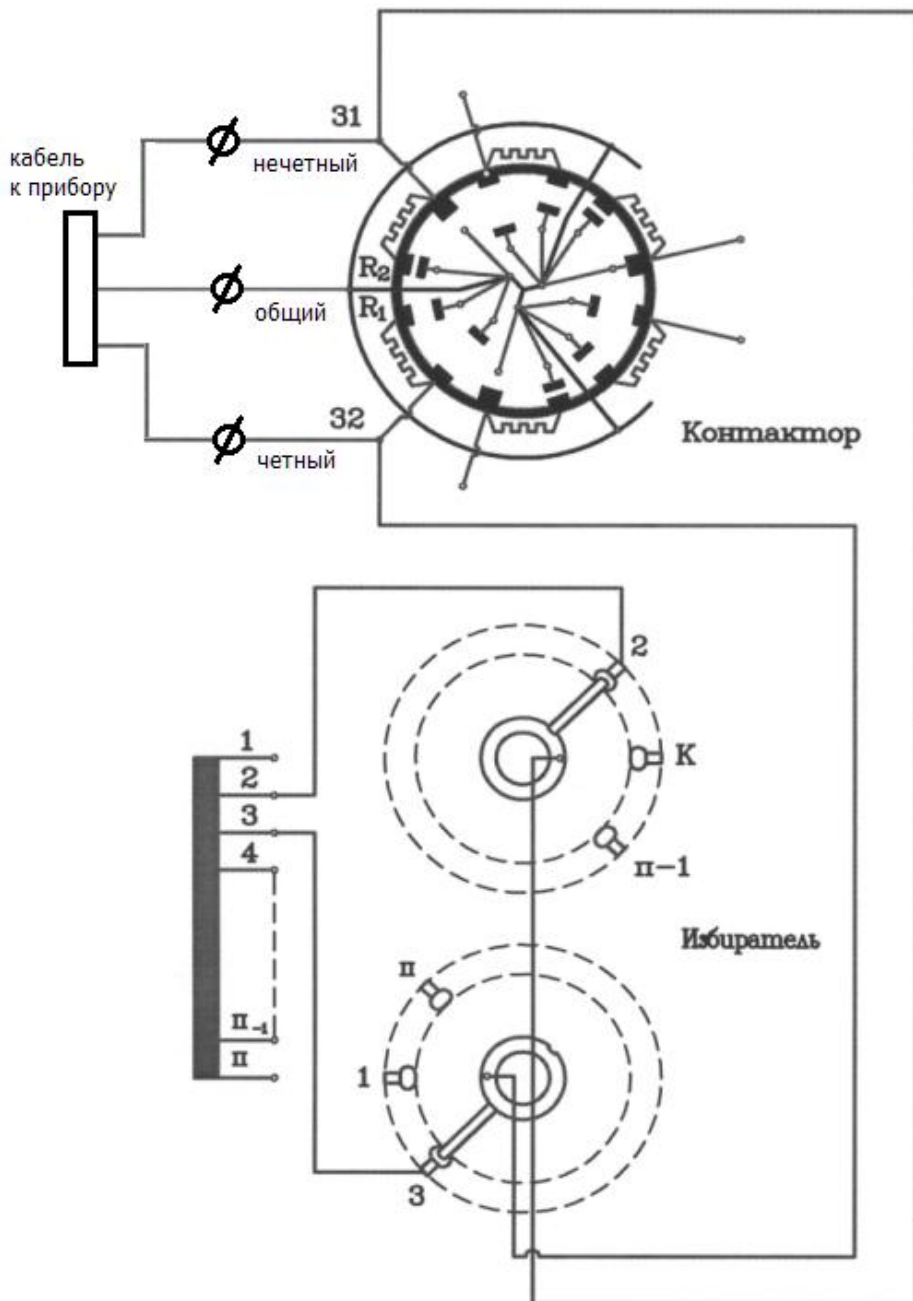
На схеме:

31X(A), 32X(A), 31Y(B), 32Y(B), 31Z(C), 32Z(C), общий – подключение происходит с помощью щупов или напрямую (если это возможно)

R1, R2 – внутренние сопротивления контактора;

R6 – перемычка между щупами или контактами.

13.2 Круговая диаграмма для ПУ типа РС-3, РС-4, РС-9



13.2.1 Требования к круговой диаграмме

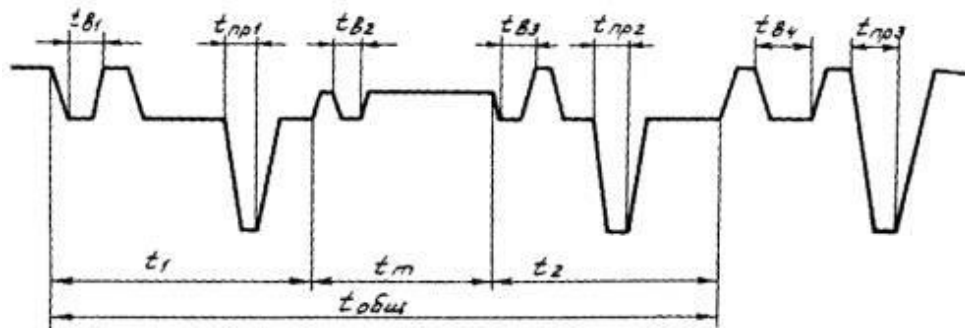
Таблица. Обороты выходного вала

Тип РПН	До рассоединения контактов избирателя	До соединения контактов избирателя	Работа контактора
РС-3	4-7	12-15	25-28
РС-4, РС-9	4-12	13-21	24-28

14 Типовые осциллограммы работы контактора

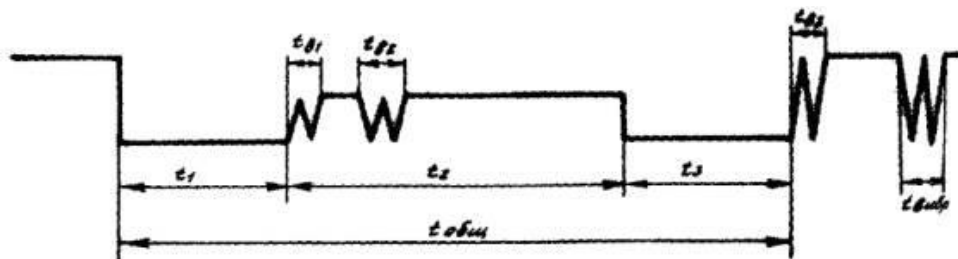
Данные по типовым осциллограммам взяты из паспортов соответствующих переключающих устройств. Рекомендуем в первую очередь использовать данные из паспорта на соответствующее устройство.

14.1 Переключающие устройства типа РС-4, РС-9



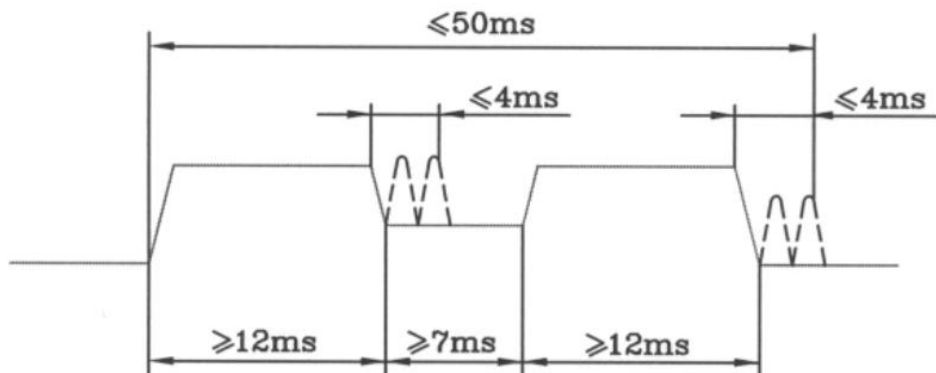
$$\begin{aligned}
 &t_{b1} \leq 4 \text{ мс}; t_{b2} \leq 4 \text{ мс}; t_{b3} \leq 3 \text{ мс}; \\
 &t_{np1} \leq 4 \text{ мс}; t_{np2} \leq 4 \text{ мс}; t_{b4} + t_{np3} \leq 8 \text{ мс} \\
 &t_1 \geq 12 \text{ мс}; t_m = 0,1 - 6 \text{ мс}; t_2 \geq 12 \text{ мс}; \\
 &t_{общ} = 30 - 50 \text{ мс};
 \end{aligned}$$

14.2 Переключающие устройства типа SAV, SCV, SDV

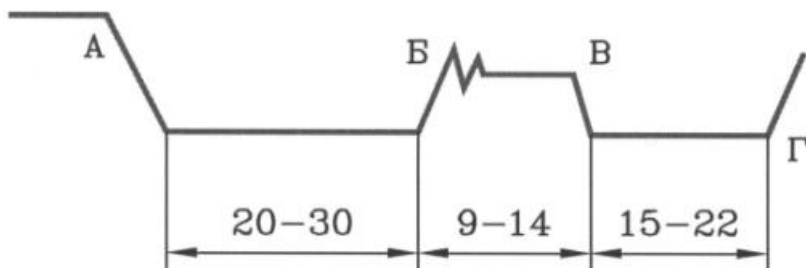


$$\begin{aligned}
 &t_1 = 10 - 30 \text{ мс}; t_2 = 20 - 42 \text{ мс}; t_3 = 10 - 20 \text{ мс}; \\
 &t_{общ} = 45 - 85 \text{ мс}; \\
 &t_{b1} + t_{b2} \leq 12 \text{ мс}; t_{b3} + t_{вибр} \leq 12 \text{ мс}
 \end{aligned}$$

14.3 Переключающее устройство типа РС-3



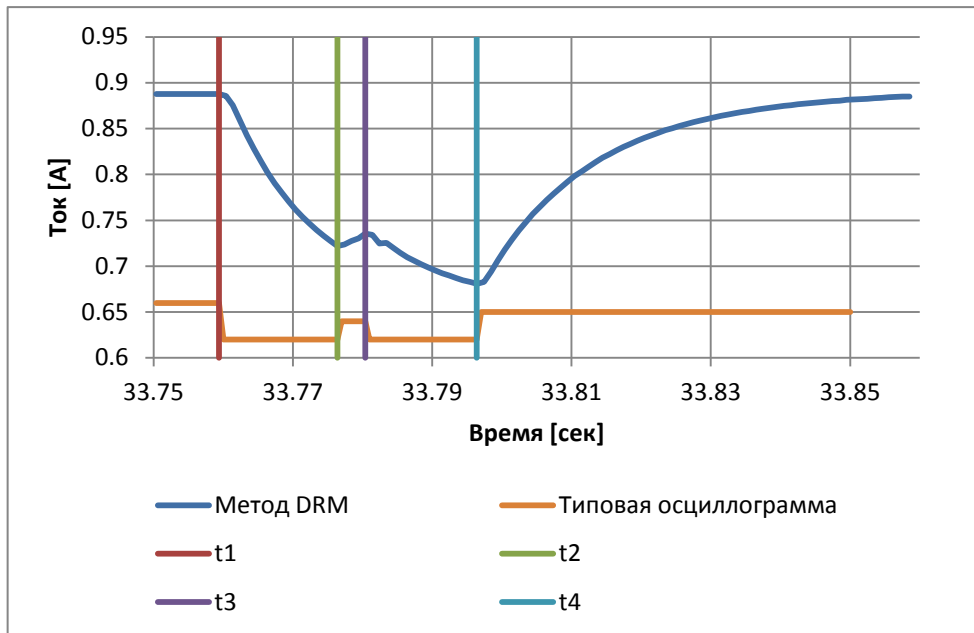
14.4 Переключающее устройство типа РНОА



Время на осциллограмме дано в мс. Контакты, работающие на замыкание, имеют вибрацию. Допускается следующая вибрация: в начале участка Б В – до 3 мс; на участке В Г – до 3 мс; после точки Г – 4 мс.

15 Расшифровка результатов осциллографирования методом DRM

Рассмотрим осциллограмму контактора для переключающего устройства типа РС-4 исправно работающего РПН снятую с помощью метода DRM (верхний график) и наложим на него типовую осциллограмму (нижний график). Рассматривается одно переключение одной фазы.

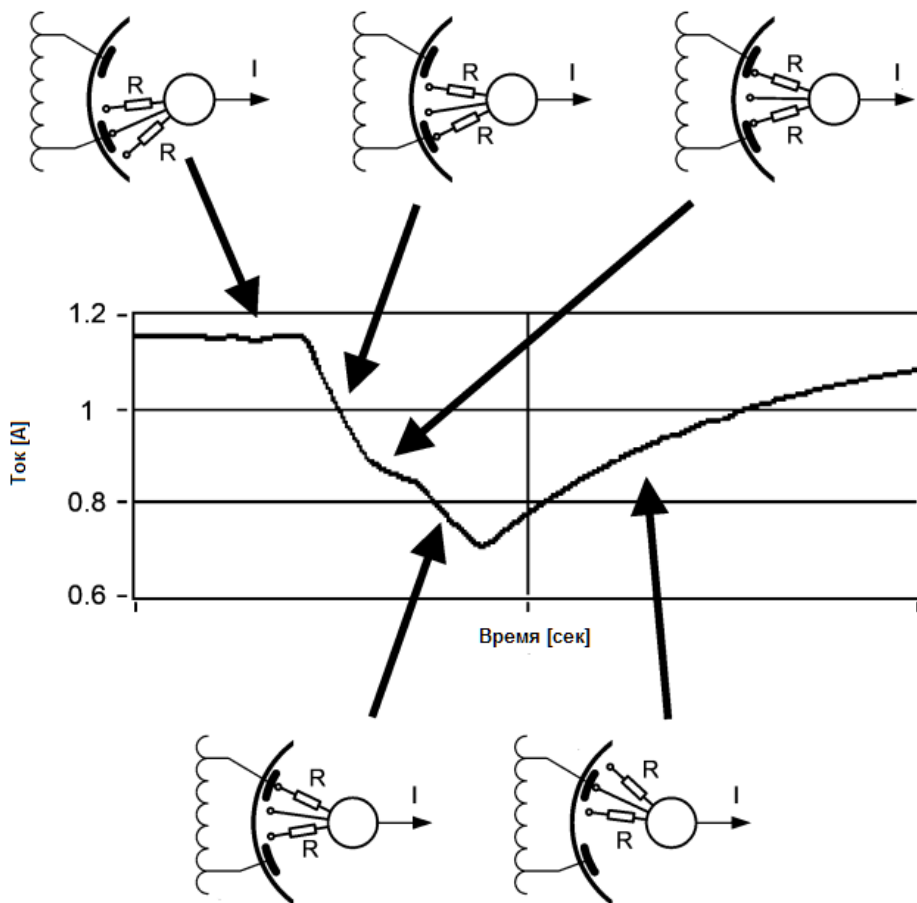


Анализ осциллограммы для определения временных характеристик переключения контактов контактора РПН базируется на очевидных свойствах полученной кривой. Эта кривая является кусочно-непрерывной, состоящей из пяти разных интервалов. Процесс переключения контактов контактора РПН начинается в момент, когда ток уменьшается по экспоненциальному закону (участок t1 – t2), и завершается в момент минимального значения тока, после которого ток увеличивается по экспоненциальному закону (участок t3 – t4).

При рассмотрении осциллограммы снятой с помощью метода DRM можно выделить 4 характерных точки t1, t2, t3, t4. Интервал между точками t1 и t4 (равен 37 мс) соответствует длительности переключения, а интервал между точками t2 и t3 (равен 4 мс) соответствует нахождению контактов в положении "моста".

Отметим также, что длительности отдельных интервалов являются паспортной характеристикой РПН, поэтому отклонения от паспортных данных свидетельствуют о нарушении регулировок контактов контактора.

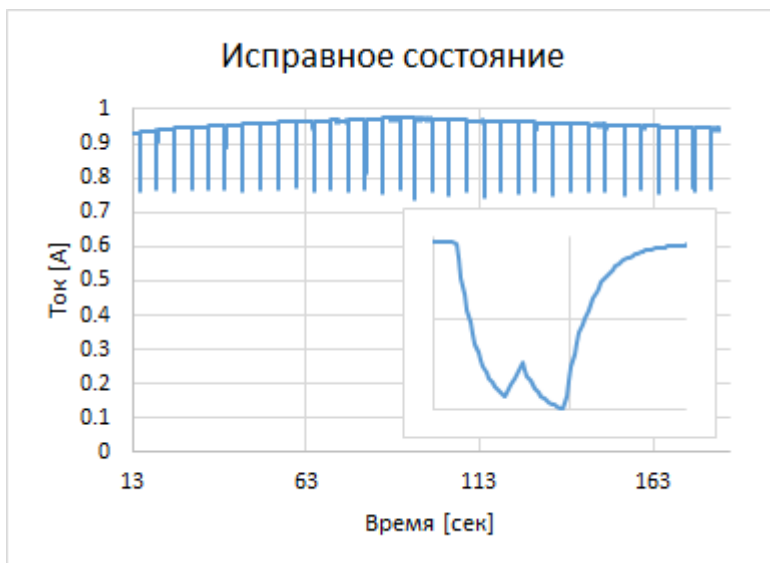
Работу переходных резисторов можно еще продемонстрировать на следующем рисунке.



Когда переходный резистор R подключен в цепь, испытательный ток, протекающий через обмотки трансформатора, начинает уменьшаться. В среднем положении оба резистора параллельны в измерительной цепи. Общее переходное сопротивление становится равным $\frac{1}{2} R$, что вызывает более медленное падение тока (рост тока также возможен, в зависимости от длительности включения переходных резисторов и параметров схемы). После того, резисторы выключаются из цепи и испытательный ток стабилизируется.

16 Типовые осциллограммы метода DRM

16.1 Исправное состояние.

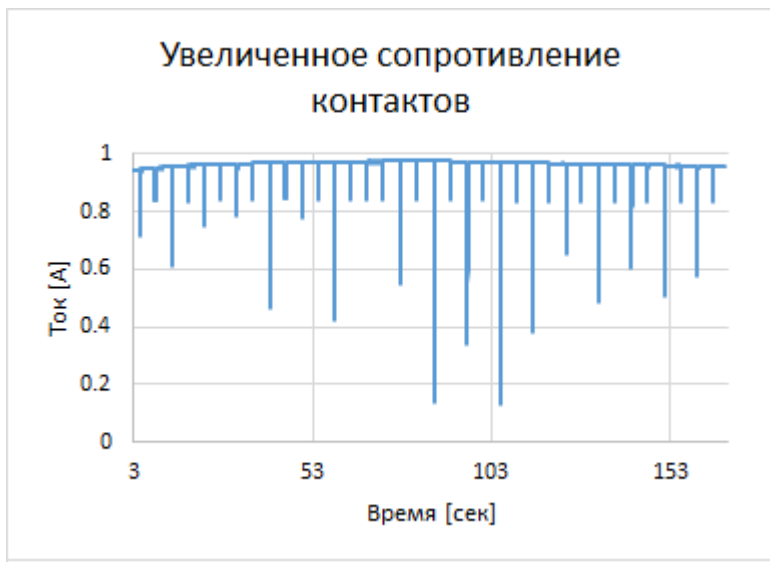


Осциллограмма тока фазы трансформатора, снятая с помощью метода DRM. Измерения проведены по всем положениям РПН, при работе в прямом и обратном направления движения избирателя.

Все импульсы тока, возникающие в процессе коммутаций РПН, имеют примерно одинаковую амплитуду и форму, одинаковый временной сдвиг. Это говорит о нахождении контактных соединений РПН в нормальном состоянии.

По форме коммутационного импульса тока можно проводить оценку времени срабатывания контактора, и нахождения РПН в положении моста.

16.2 Увеличенное сопротивление в некоторых контактах.



Импульсы коммутационного тока в некоторых положениях РПН, как при прямом, так и при обратном движении избирателя, имеют увеличенную амплитуду.

Приведенная осциллограмма говорит о наличии ослабления в контактных соединениях в РПН.

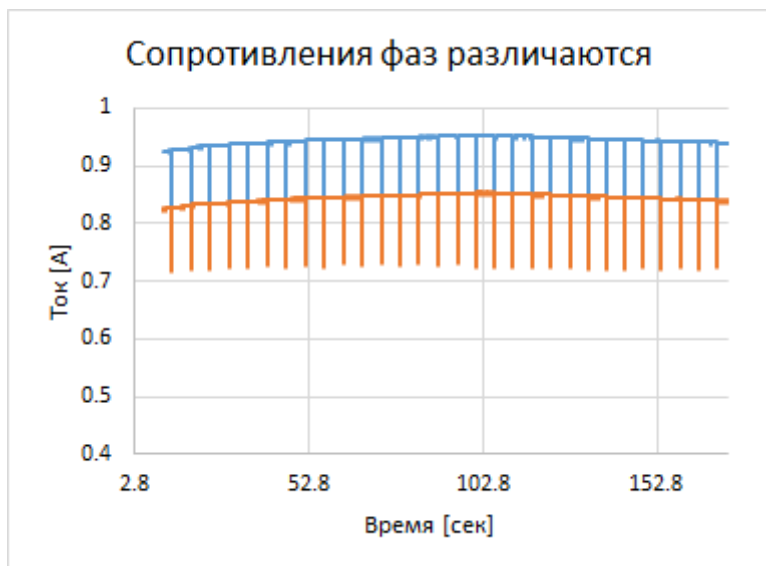
16.3 Дефекты в ограничивающих резисторах.



Большие скачки тока в момент коммутации во всех положениях РПН, достигающие нулевого значения, говорят о наличии обрывов в ограничивающих резисторах.

Такой дефект резисторов значительно ухудшает режим работы РПН во время коммутаций, и может быстро привести к выходу трансформатора из строя.

16.4 Сопротивления фаз различаются.



Из рисунка осциллограммы хорошо видно, что токи в фазах трансформатора значительно различаются. При этом броски тока имеют одинаковую амплитуду.

Осциллограмма соответствует нормальному состоянию РПН, но обмотки трансформатора имеют различное сопротивление.

17 Лицензионное соглашение

«Димрус» - является товарным знаком разработчика прибора «Ганимед» – Компания «Димрус»: 614600, Россия, г. Пермь, ул. Пермская 70, офис 403. Тел./Факс: (342) 212-84-74.

«Димрус» несет ответственность за работоспособность прибора «Ганимед» в течение гарантийного срока, оговоренного в договоре купли-продажи, обычно в течение одного года с момента поставки.

«Димрус» не несет ответственности за прямой и косвенный ущерб, полученный Пользователем в результате работы с прибором «Ганимед», равно как и не претендует на долю от экономического эффекта, возникшего у Пользователя в результате работы прибора.

«Димрус» поставляет прибор «Ганимед» в том виде, как он есть, не делая в нем изменений по желанию Пользователя.

«Димрус» имеет право вносить без согласования с Пользователем в прибор «Ганимед» и его программное обеспечение любые изменения, не ухудшающие его свойств.

В содержание данного документа «Руководство пользователя» могут быть внесены изменения без предварительного согласования с Пользователем и его уведомления.

Никакая часть настоящего руководства, ни в каких целях, не может быть воспроизведена или передана в какой бы то ни было форме, и какими бы то ни было средствами, если на то нет письменного разрешения фирмы «Димрус».



Диагностические решения в энергетике

**614000, Россия г. Пермь
ул. Пермская 70 оф. 403
Тел.: (342) 212-23-18
Тел./факс: (342) 212-84-74
<http://dimrus.ru>
E-mail: dimrus@dimrus.ru**