

**УСТАНОВКА ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ МАСЛА
УИМ-90**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
УИМ.000.000.000 РЭ**



Содержание

1 Описание и работа	3
1.1 Назначение изделия	3
1.2 Основные технические данные	3
1.3 Состав изделия	4
1.4 Устройство и работа изделия.....	6
1.5 Маркировка	10
1.6 Упаковка.....	10
2 Требования безопасности	11
3 Подготовка изделия к использованию по назначению и использование изделия.....	12
3.1 Меры безопасности при подготовке изделия к использованию по назначению и при использовании изделия.....	12
3.2 Порядок подготовки изделия к использованию по назначению ..	13
3.3 Порядок использования изделия по назначению.....	15
4 Техническое обслуживание	28
5 Текущий ремонт.....	29
6 Аттестация.....	30
6.1 Операции аттестации.....	30
6.2 Средства аттестации	30
6.3 Требования безопасности при аттестации.....	31
6.4 Условия аттестации	31
6.5 Подготовка к аттестации.....	31
6.6 Проведение аттестации	31
6.7 Оформление результатов аттестации.....	36
7 Хранение.....	37
8 Транспортирование	38
9 Свидетельство о приемке.....	39
10 Гарантии изготовителя.....	40

Настоящее руководство по эксплуатации УИМ.000.000.000 РЭ предназначено для изучения устройства, принципа действия, основных технических характеристик, правил эксплуатации, транспортирования, хранения, устанавливает методику аттестации при выпуске из производства и ремонта и периодической аттестации в процессе эксплуатации установки для испытания масла УИМ-90 и является основным документом, которым необходимо пользоваться при ее обслуживании.

Установка для испытания масла УИМ-90 изготавливается согласно ТУ УЗЗ.2-14102968-003-2002.

1 Описание и работа

1.1 Назначение изделия

1.1.1 Установка для испытания масла УИМ-90, ТУ УЗ3.2-14102968-003-2002, (в дальнейшем именуемая – установка) предназначена для определения пробивного напряжения трансформаторного масла и других жидких диэлектриков в соответствии с ГОСТ 6581-75 (СТ СЭВ 3166-81).

1.1.2 Конструкция установки по требованию потребителя может предусматривать наличие встроенного радиоканала, используемого для соединения с персональным компьютером для сохранения, обработки и распечатки результатов испытаний.

1.1.3 Установка является переносным оборудованием.

1.2. Основные технические данные

1.2.1 Основные технические данные установки приведены в таблице 1.

Т а б л и ц а 1

Наименование параметра	Значение
1 Диапазон испытательных напряжений (действующие значения), кВ	от 10 до 90
2 Приведенная погрешность измерения испытательного напряжения, %	± 3
3 Объем измерительной ячейки, см ³ , не более	400
4 Напряжение питающей сети однофазного переменного тока, В	220^{+15}_{-10}
5 Частота питающей сети, Гц	50 ± 1
6 Потребляемая мощность, кВ·А, не более	0,5
7 Масса, кг, не более	30
8 Габаритные размеры, мм, не менее	520×335×320

1.2.2 Продолжительность непрерывной работы установки 8 час.

1.2.3 Установка функционирует, сохраняет внешний вид и параметры во время и после воздействия на него внешних влияющих факторов, значения которых указаны в таблице 2.

Т а б л и ц а 2

Наименование внешнего влияющего фактора	Предельное значение внешнего влияющего фактора		
	Рабочие условия эксплуатации	Предельные условия	
		Транспортирование	Хранение
1 Температура окружающего воздуха, °С – нижнее значение – верхнее значение	15 35	минус 25* 55	минус 25* 55
2 Относительная влажность воздуха, %, не более	80	85	85
3 Атмосферное давление, мм рт. ст. – нижнее значение – верхнее значение	630 795	630 795	630 795
4 Ударная прочность на удары многократного действия – пиковое ударное ускорение, м с ⁻² – длительность действия ударного ускорения, мс – число ударов, шт.		30 1 80 – 120	
* Включение установки после длительного пребывания при температуре ниже 5 °С разрешается после предварительной выдержки в течение 4 час при температуре от 15 °С до 35 °С.			

1.3 Состав изделия

1.3.1 В состав установки входят составные части и документация, приведенные в таблице 3.

Т а б л и ц а 3

Обозначение	Наименование	Кол., шт.	Заводской номер	Примечание
УИМ.100.000.000	Стенд высоковольтный	1		
УИМ.200.000.000	Ячейка измерительная	1		
УИМ.300.000.000	Кабель питания	1		

Продолжение таблицы 3

Обозначение	Наименование	Кол., шт.	Заводской номер	Примечание
УИМ.400.000.000	Пульт дистанционного управления	1		
УИМ.500.000.000	Провод заземления	1		
УИМ.600.000.000	Тара транспортная	1		
УИМ.000.000.001	Шаблон-калибр	1		
УИМ.000.000.002	Стержень-активатор	1		
–	Перемычка	1		
–	Палочки для ручного перемешивания	2		
	Адаптер Bluetooth	1		комплектуется по требованию Заказчика
	Диск с программой "VirtualUIM"	1		комплектуется по требованию Заказчика
УИМ.000.000.000 РП	Руководство пользователя программой "VirtualUIM"	1		То же
ВП-1-1-5А ОЮО.480.003ТУ	Вставка плавкая	1		
ВП-1-1-2А ОЮО.480.003ТУ	Вставка плавкая	1		
УИМ.000.000.000 РЭ	Руководство по эксплуатации	1		

1.3.2 Перечень настраиваемых параметров установки и диапазоны изменения их значений приведены в таблице 4.

Т а б л и ц а 4

№	Наименование параметра	Диапазон значений	Шаг
1	Радиосвязь*	–	Вкл. / Выкл.
2	Перемешивание	–	Вкл. / Выкл.
3	Число пробоев N, шт.	от 1 до 20	1
4	Время перемешивания Tп, с	от 10 до 1000	10
5	Время отстаивания после заполнения ячейки Tз, с	от 0 до 1200	60
6	Время отстаивания после перемешивания Tм, с	от 0 до 1200	60

* при наличии встроенного радиоканала.

1.4 Устройство и работа изделия

1.4.1 Установка работает в двух режимах: ручном и автоматическом.

В ручном режиме все действия выполняются оператором вручную. В автоматическом режиме установка выполняет последовательность действий в соответствии с заданным алгоритмом (испытания в соответствии с требованиями ГОСТ или в соответствии со специальными требованиями).

Установка включает в себя стенд высоковольтный 1, ячейку измерительную 2, пульт дистанционного управления 3, кабель питания 4, провод заземления 5, стержень-активатор 6 и шаблон-калибр 13 (см. рисунок 1).



Рисунок 1

1.4.2 В высоковольтном стенде имеется отсек испытательный 7, в котором размещается ячейка измерительная 2 для испытания жидкого диэлектрика. Испытательный отсек 7 закрывается крышкой 8, которая связана с блокировкой, предотвращающей подачу высокого напряжения при ее открывании.

На дне испытательного отсека под ячейкой измерительной (далее – ячейка) установлено устройство для перемешивания пробы жидкого диэлектрика после пробоя. Конструкция установки позволяет проводить перемешивание жидкого диэлектрика как в ручном так и в автоматическом режимах.

1.4.3 Слева от испытательного отсека находится панель управления установкой 9, содержащая следующие элементы управления и индикации (см. рисунок 2):

1 – жидкокристаллический цифровой индикатор, предназначенный для информирования о состоянии установки, режимах работы и параметрах испытаний;

2 – зеленый светодиод **ГОТОВ**, сигнализирующий о подключении установки к источнику питания;

3 – красный светодиод **ВН**, сигнализирующий о подаче высокого напряжения на установку;

4 – переключатель **СЕТЬ**;

5 – кнопка **ПУСК** для запуска работы установки;

6 – кнопка **СТОП** для прерывания работы установки и при работе в ручном режиме для включения устройства перемешивания жидкого диэлектрика;

7– кнопка **РЕЖИМ** для выбора режима управления установкой (ручной/автоматический);

8 – кнопка **ПАУЗА** для приостановки процесса повышения высокого напряжения.

Кнопки **ПУСК**, **СТОП**, **РЕЖИМ**, **ПАУЗА** в зависимости от режима работы установки могут принимать различное функциональное назначение.

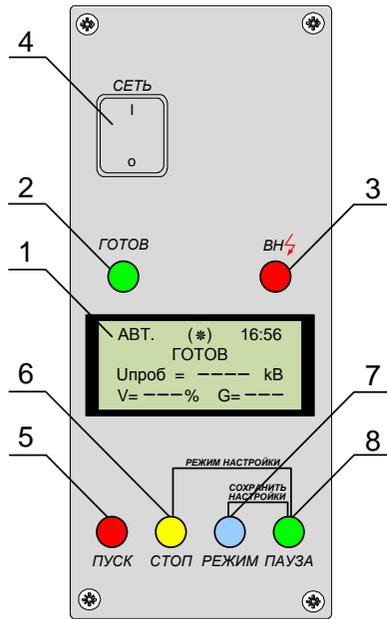


Рисунок 2

1.4.4 Под испытательным отсеком расположено генераторное устройство 10, заполненное трансформаторным маслом. Его герметизация осуществляется с помощью резиновой прокладки. Для контроля уровня трансформаторного масла и в случае необходимости его долива на крышке генераторного устройства 10 расположены две пробки 11.

1.4.5 Испытательное напряжение от трансформатора, расположенного в генераторном устройстве 10 выводится посредством двух специальных высоковольтных выводов 12, которые одновременно служат опорой для установки ячейки.

1.4.6 Пульт дистанционного управления 3 (см. рисунок 3) предназначен только для проведения работ по аттестации установки (первичной или периодической).



Рисунок 3

1.4.7 Кабель питания 4 предназначен для присоединения установки к сети питания.

1.4.8 Провод заземления 5 предназначен для заземления установки в процессе работы.

1.4.9 Шаблон-калибр 13 предназначен для контроля зазора между испытательными электродами в ячейке. Рабочие поверхности шаблон-калибра должны быть чистыми и ровными без забоин и вмятин.

1.4.10 Стержень-активатор 6 служит для перемешивания пробы жидкого диэлектрика.

1.4.11 На задней панели установки расположены (см. рисунок 4):

1 – разъем **СЕТЬ** для присоединения кабеля питания установки к сети;

2 – держатели плавких вставок (2А и 5А);

3 – клемма $\frac{\perp}{\equiv}$ для присоединения провода заземления.

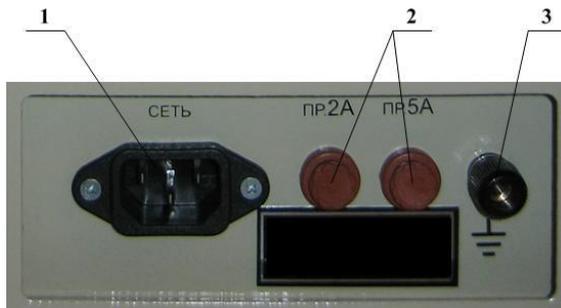


Рисунок 4

1.5 Маркировка

1.5.1 Маркировка установки содержит:

- условное обозначение установки;
- номер комплекса в системе нумерации предприятия-изготовителя;
- дату изготовления.

1.5.2 Маркировка нанесена на табличку, которая закреплена на задней панели установки.

1.6 Упаковка

1.6.1 Установка упакована в транспортную тару, обеспечивающую ее сохранность при транспортировании и хранении.

1.6.2 Перед началом упаковки необходимо проверить надежность закрытия пробок генераторного устройства во избежание утечки масла.

1.6.3 Каждая составная часть установки обернута парафинированной бумагой ГОСТ 9569, подпергаментом или полиэтиленом и уложена в транспортную тару таким образом, чтобы зазоры между ней и стенками транспортной тары были плотно заполнены амортизирующими средствами.

1.6.4 Руководство по эксплуатации вложено вместе с установкой.

2 Требования безопасности

2.1 Рабочее место персонала обслуживающего установку должно соответствовать требованиям пожарной безопасности по ГОСТ 12.1.004-76.

2.2 Электрическое сопротивление изоляции силовых цепей относительно корпуса не должно быть менее 20 МОм.

2.3 При одновременной работе нескольких установок расстояние между ними должно быть не менее 3 м.

3 Подготовка изделия к использованию по назначению и использование изделия

3.1 Меры безопасности при подготовке изделия к использованию по назначению и при использовании изделия

3.1.1 К работе с установкой допускаются лица:

а) не моложе 18 лет;

б) изучившие настоящее руководство по эксплуатации;

в) прошедшие проверку по технике безопасности и имеющие удостоверение на допуск к работам на установках напряжением выше 1000 В, не ниже III квалификационной группы.

3.1.2 При работе с установкой должны выполняться организационно-технические мероприятия, необходимые для проведения работ на действующих электроустановках с напряжением выше 1000 В при работе вблизи и на токоведущих частях объекта без отключения напряжения.

3.1.3 При работе корпус установки должен быть заземлен проводом заземления.

ВНИМАНИЕ! РАБОТА БЕЗ ЗАЗЕМЛЕНИЯ ЗАПРЕЩАЕТСЯ!

3.1.4 Установку и выемку ячейки с жидким диэлектриком следует производить после установки переключателя **СЕТЬ** в положение выключено.

3.1.5 Работу на установке производить, стоя на резиновом коврике.

ВНИМАНИЕ! РАБОТАТЬ НА УСТАНОВКЕ С НЕИСПРАВНОЙ СИГНАЛИЗАЦИЕЙ И БЛОКИРОВКОЙ ЗАПРЕЩАЕТСЯ!

3.2 Порядок подготовки изделия к использованию по назначению

3.2.1 При подготовке установки к использованию необходимо выполнить следующие операции:

а) проверить соответствие состава установки, приведенному в таблице 3 настоящего руководства по эксплуатации;

б) вынуть установку из транспортной тары, протереть металлические детали, смазанные консервационной смазкой;

в) протереть чистой салфеткой, слегка смоченной бензином или спиртом, а затем чистой сухой салфеткой панель генераторного устройства, изоляторы, ячейку и шаблон-калибр;

г) проверить уровень трансформаторного масла в генераторном устройстве, уровень которого должен находиться ниже крышки генераторного устройства на расстоянии от 4 мм до 8 мм. При необходимости долить трансформаторное масло с пробивным напряжением не менее 45 кВ отвинтив на крышке генераторного устройства одну из пробок;

д) отвернуть на 2 – 3 оборота пробки генераторного устройства, чтобы дать возможность маслу свободно изменяться в объеме;

е) проверить положение переключателя **СЕТЬ**, он должен находиться в положении выключено;

ж) клемму \perp установки при помощи провода заземления подключить к защитному заземлению.

ВНИМАНИЕ! БЕЗ ЗАЗЕМЛЕНИЯ ВКЛЮЧЕНИЕ УСТАНОВКИ ЗАПРЕЩЕНО!

к) присоединить кабель питания к разъему **СЕТЬ** на задней панели установки.

3.2.2 При подготовке ячейки к использованию необходимо выполнить следующие операции:

а) обработать ячейку растворителями при применении новой ячейки, после длительного ее хранения, при изменении типа испытываемой жидкости

или после испытания сильно загрязненной жидкости.

Для промывки ячейки, заполненной нефтяным изоляционным маслом, применять последовательно керосин по ГОСТ 18499 и петролейный эфир по ГОСТ 11992 с пределами кипения 80 – 120 °С; ячейки, заполненной хлорированными и фторированными углеводородами, а также кремнийорганическими жидкостями, – последовательно толуол по ГОСТ 9880, трихлорбензол или ацетон; ячейки, заполненной касторовым маслом, – ацетон по ГОСТ 2603. При применении легкокипящих растворителей, в результате быстрого испарения последних, электроды могут охладиться, и на их поверхности возможна конденсация влаги. В таких случаях ячейку следует слегка нагреть. Для периодической очистки поверхности электродов следует применять полировочные составы, следы которых после окончания полировки необходимо тщательно удалять, промывая указанными растворителями;

б) проверить состояние электродов. В тех случаях, когда визуально обнаружено потемнение поверхности электродов, эти электроды должны быть предварительно демонтированы, отполированы замшей, промыты растворителем и вновь смонтированы;

в) ополоснуть после обработки, указанной выше, ячейку испытываемой жидкостью и затем заполняют порцией жидкости, предназначенной для испытания. В тех случаях, когда ежедневно проводят контрольные, приемосдаточные и другие испытания жидкого диэлектрика, а значения пробивного напряжения его не ниже установленных норм, обработка ячейки сводится к ее ополаскиванию испытываемым жидким диэлектриком. В нерабочем состоянии ячейку необходимо хранить заполненной жидким диэлектриком. При этом пробивное напряжение его должно быть в пределах норм на этот показатель для данного типа жидкого диэлектрика;

г) проверить зазор между электродами ячейки. Если рабочая поверхность шаблон-калибра "ПР" свободно проходит в зазоре, а рабочая поверхность "НЕ" не проходит, то зазор установлен правильно. В противном случае необходимо отрегулировать зазор и снова его проверить.

3.2.3 При подготовке пробы жидкого диэлектрика к использованию необходимо выполнить следующие операции:

а) отобрать в один сосуд из емкости (емкостей) для хранения, аппарата и т.д. пробу жидкого диэлектрика. Порцией жидкого диэлектрика считают часть пробы, которую заливают в ячейку;

б) выдержать перед испытанием плотно закрытый сосуд с пробой жидкого диэлектрика в помещении, в котором будут проводиться испытания, до приобретения жидким диэлектриком температуры помещения, но не менее 30 мин. При этом сосуд с жидким диэлектриком должен быть защищен от воздействия дневного света;

в) перевернуть сосуд с пробой жидкого диэлектрика несколько раз вверх дном с тем, чтобы содержащиеся в пробе случайные загрязнения равномерно распределились по всему объему жидкого диэлектрика. При этом избегать интенсивного встряхивания во избежание попадания в жидкий диэлектрик пузырьков воздуха. Непосредственно после этого небольшим количеством жидкого диэлектрика ополоснуть ячейку, в том числе электроды, затем медленно заполнить ячейку, следя за тем, чтобы струя жидкого диэлектрика стекала по ее стенке, и не образовывалось пузырьков воздуха.

При наличии в жидком диэлектрике пузырьков воздуха их следует удалить осторожным перемешиванием палочкой для ручного перемешивания. Пробивное напряжение жидких электроизоляционных материалов определяется при температуре 15 – 35 °С.

3.3 Порядок использования изделия по назначению

3.3.1 При работе установки в ручном режиме необходимо выполнить следующие операции:

а) подключить установку кабелем питания к источнику питания;

б) установить на панели управления установки переключатель **СЕТЬ** в положение включено. Должен загореться зеленый светодиод **ГОТОВ**. На жид-

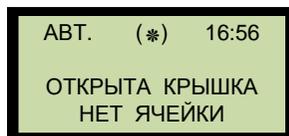
кокристаллическом цифровом индикаторе (далее – индикатор) появится одна из надписей:



1) в случае отсутствия установленной ячейки

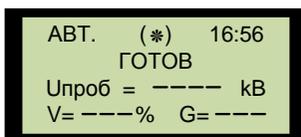


2) в случае незакрытой крышки генераторного отсека

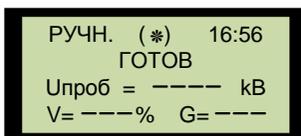


3) в случае отсутствия установленной ячейки и при незакрытой крышке генераторного отсека

в) установить ячейку с жидким диэлектриком на специальные высоковольтные выводы внутри испытательного отсека. Погрузить на дно ячейки стержень-активатор. Закрыть крышку испытательного отсека. На индикаторе появится следующая информация

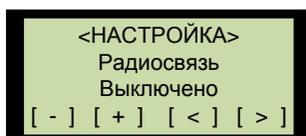


г) нажать кнопку **РЕЖИМ** для перехода в ручной режим работы. На индикаторе появится надпись РУЧН.



д) установить необходимое время перемешивания жидкого диэлектрика для чего:

– нажать и удерживать (в течение 3 – 5 с до звукового сигнала) одновременно кнопки **СТОП** и **ПАУЗА**, на индикаторе появится надпись. Эта надпись появляется только при наличии встроенного радиоканала



– нажимать и отпускать кнопку **ПАУЗА** до появления на индикаторе надписи

<НАСТРОЙКА>
Время перемеш.
Тп = 10с
[-] [+] [<] [>]

– нажимать и отпускать кнопку **СТОП** до появления на индикаторе надписи с устанавливаемым временем перемешивания (время перемешивания изменяется от 10 с до 1000 с и с интервалом в 10 с);

– нажать и удерживать (в течение 3 – 5 с) одновременно кнопки **РЕЖИМ** и **ПАУЗА**, на индикаторе появиться надпись

СОХРАНИТЬ
НАСТРОЙКИ?
[ДА] [НЕТ] [] []

– нажать кнопку **ПУСК** – если ДА и кнопку **СТОП** – если НЕТ;

е) нажать кнопку **РЕЖИМ** для перехода в ручной режим работы. На индикаторе появится надпись РУЧН.

РУЧН. (*) 16:56
ГОТОВ
Uпроб = ---- кВ
V= ----% G= ----

ж) нажать через 10 мин. после заполнения ячейки кнопку **ПУСК**, загорится красный светодиод **ВН** и на индикаторе появится надпись

ВНИМАНИЕ!
ВЫСОКОЕ
НАПРЯЖЕНИЕ!
ОПАСНО!

а затем надпись U= с изменяющимся значением пробивного напряжения;

и) после пробоя жидкого диэлектрика погаснет красный светодиод **ВН**, а на индикаторе появятся последовательно следующие надписи

УСТАНОВКА В '0'

ПЕРЕМЕШИВАНИЕ
Тп = 8 с
Упроб = 48.6 кВ

РУЧН. (*) 16:46
ГОТОВ
Упроб = 48.6 кВ

к) в случае необходимости провести повторные испытания жидкого диэлектрика повторить операции п. ж и п. и настоящего подраздела;

л) установить переключатель **СЕТЬ** в положение выключено, погаснет зеленый светодиод **ГОТОВ**. Отключить установку от сети питания.

3.3.2 При работе установки в автоматическом режиме (в соответствии с требованиями ГОСТ 6581-75 (СТ СЭВ 3166-81) необходимо выполнить следующие операции:

а) подключить установку кабелем питания к источнику питания. При выборе испытания в соответствии с требованиями ГОСТ 6581-75 (СТ СЭВ 3166-81) автоматически устанавливаются следующие параметры работы установки:

- Перемешивание – Включено;
- Число пробоев $N=6$;
- Время перемешивания $T_p = 10$ с;
- Время отстаивания после заполнения ячейки $T_z = 600$ с;
- Время отстаивания после перемешивания $T_m = 300$ с.

б) установить на панели управления установки переключатель **СЕТЬ** в положение включено. Должен загореться зеленый светодиод **ГОТОВ**. На индикаторе появиться одна из надписей:

АВТ. (*) 16:56

НЕТ ЯЧЕЙКИ

1) в случае отсутствия установленной ячейки

АВТ. (*) 16:56

ОТКРЫТА КРЫШКА

2) в случае незакрытой крышке генераторного отсека

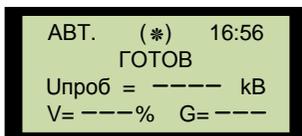
АВТ. (*) 16:56

ОТКРЫТА КРЫШКА
НЕТ ЯЧЕЙКИ

3) в случае отсутствия установленной ячейки и при незакрытой крышке генераторного отсека

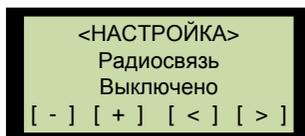
в) установить ячейку с жидким диэлектриком на специальные высоковольтные выводы внутри испытательного отсека. Погрузить на дно ячейки

стержень-активатор. Закрывать крышку испытательного отсека. На индикаторе появится следующая информация

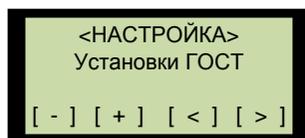


г) установить проведение испытаний в соответствии с требованиями ГОСТ 6581-75 (СТ СЭВ 3166-81) для чего:

– нажать и удерживать (в течение 3 – 5 с до звукового сигнала) одновременно кнопки **СТОП** и **ПАУЗА**, на индикаторе появится надпись. Эта надпись появляется только при наличии встроенного радиоканала



– нажимать и отпускать кнопку **ПАУЗА** до появления на индикаторе надписи **НАСТРОЙКА** Установки ГОСТ



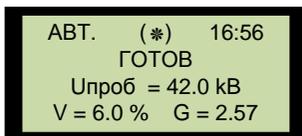
– нажать и удерживать (в течение 3 – 5 с) одновременно кнопки **РЕЖИМ** и **ПАУЗА**, на индикаторе появиться надпись



– нажать и отпустить кнопку **ПУСК** – если ДА и кнопку **СТОП** – если НЕТ;

д) нажать и отпустить кнопку **ПУСК**. Установка в автоматическом режиме проведет испытания в соответствии с требованиями ГОСТ 6581-75 (СТ СЭВ 3166-81);

е) после окончания испытаний на индикаторе появиться надпись

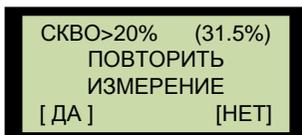


ж) установка после окончания испытаний автоматически вычисляет:

- среднее арифметическое значение пробивного напряжения U проб;
- среднюю квадратическую ошибку G ;
- нормированное значение коэффициента вариации V (СКВО).

и) если нормированное значение коэффициента вариации V не превышает 20 %, то результаты испытания считаются достоверными и на индикаторе появиться надпись ГОТОВ;

к) если нормированное значение коэффициента вариации V превышает 20%, то на индикаторе появится надпись



л) если измерения повторять нет необходимости, то нажать и отпустить кнопку **ПАУЗА**, на индикаторе появиться надпись ГОТОВ; если измерения требуется повторить, то нажать и отпустить кнопку **ПУСК**, на индикаторе появиться надпись СМЕНИТЕ ПРОБУ



м) открыть крышку испытательного отсека, извлечь ячейку из испытательного отсека и заменить пробу жидкого диэлектрика, взятую из того же сосуда, что и предыдущая проба, установить ячейку, закрыть крышку и нажать кнопку **ПАУЗА**. Установка проведет дополнительно шесть пробоев диэлектрика и по результатам 12 пробоев вычислит среднее арифметическое значение про-

бивного напряжения, среднюю квадратическую ошибку и нормированное значение коэффициента вариации (СКВО);

н) установить переключатель **СЕТЬ** в положение выключено, погаснет зеленый светодиод **ГОТОВ**. Отключить установку от сети питания.

3.3.3 При работе установки в автоматическом режиме при задании параметров испытаний отличных от требований ГОСТ необходимо выполнить следующие операции:

а) подключить установку кабелем питания к источнику питания;

б) установить на панели управления установки переключатель **СЕТЬ** в положение включено. Должен загореться зеленый светодиод **ГОТОВ**. На индикаторе появиться одна из надписей:



1) в случае отсутствия установленной ячейки

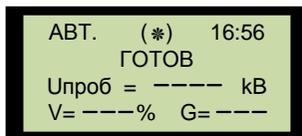


2) в случае незакрытой крышке генераторного отсека



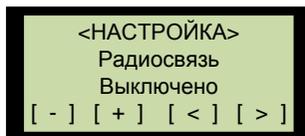
3) в случае отсутствия установленной ячейки и при незакрытой крышке генераторного отсека

в) установить ячейку с жидким диэлектриком на опорные высоковольтные выводы внутри испытательного отсека. Погрузить на дно ячейки стержень-активатор. Закрыть крышку испытательного отсека. На индикаторе появится следующая информация

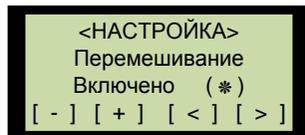


г) установить в соответствии с требованиями испытаний необходимые параметры работы установки для чего:

– нажать и удерживать (в течение 3 –5 с до звукового сигнала) одновременно кнопки **СТОП** и **ПАУЗА**, на индикаторе появится надпись. Эта надпись появляется только при наличии встроенного радиоканала

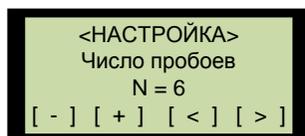


– нажать и отпустить кнопку **ПАУЗА**, на индикаторе появится надпись



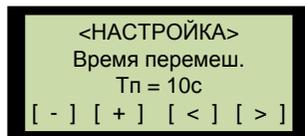
– если необходимо отключить перемешивание – нажать и отпустить кнопку **ПУСК**;

– нажать и отпустить кнопку **ПАУЗА**, на индикаторе появится надпись



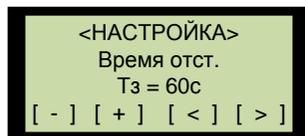
– нажимая и отпуская кнопку **СТОП** или кнопку **ПУСК** установить требуемое число пробоев;

– нажать и отпустить кнопку **ПАУЗА**, на индикаторе появится надпись



– нажимая и отпуская кнопку **СТОП** или кнопку **ПУСК** установить требуемое время перемешивания;

– нажать и отпустить кнопку **ПАУЗА**, на индикаторе появится надпись



– нажимая и отпуская кнопку **СТОП** или кнопку **ПУСК** установить требуемое время отстаивания после заполнения ячейки;

– нажать и отпустить **ПАУЗА**, на индикаторе появится надпись

– нажимая и отпуская кнопку **СТОП** или кнопку **ПУСК** установить требуемое время отставания после перемешивания;

– последовательно нажимать и отпускать кнопку **ПАУЗА**, на индикаторе последовательно появятся следующие надписи:

1)

2)

3)

4)

5)

6)

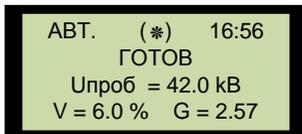
– при появлении на индикаторе надписей, перечисленных в предыдущем подпункте, требуемые параметры можно изменить, нажимая и отпуская кнопку **СТОП** или кнопку **ПУСК**;

– нажать и удерживать (в течение 3 – 5 с) одновременно кнопки **РЕЖИМ** и **ПАУЗА**, на индикаторе появится надпись

– нажать кнопку **ПУСК** – если ДА и кнопку **СТОП** – если НЕТ. На индикаторе появится следующая информация

– нажать кнопку **ПУСК**. Установка в автоматическом режиме проведет испытания в соответствии с заданными требованиями;

д) после окончания испытаний на индикаторе появиться надпись



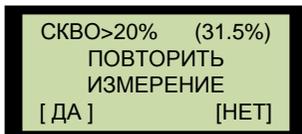
АВТ. (*) 16:56
ГОТОВ
Uпроб = 42.0 кВ
V = 6.0 % G = 2.57

е) установка после окончания испытаний автоматически вычисляет:

- среднее арифметическое значение пробивного напряжения U проб;
- среднюю квадратическую ошибку G ;
- нормированное значение коэффициента вариации V (СКВО).

ж) если нормированное значение коэффициента вариации V не превышает 20 %, то результаты испытания считаются достоверными и на индикаторе появиться надпись ГОТОВ;

и) если нормированное значение коэффициента вариации V превышает 20%, то на индикаторе появится надпись



СКВО>20% (31.5%)
ПОВТОРИТЬ
ИЗМЕРЕНИЕ
[ДА] [НЕТ]

к) если измерения не повторяют, то нажать и отпустить кнопку **ПАУЗА**, на индикаторе появиться надпись ГОТОВ; если измерения повторить, то нажать и отпустить кнопку **ПУСК**, на индикаторе появится надпись СМЕНИТЕ ПРОБУ



СМЕНИТЕ
ПРОБУ
[←]

л) открыть крышку испытательного отсека, извлечь ячейку из испытательного отсека и заменить пробу жидкого диэлектрика, взятую из того же сосуда, что и предыдущая проба, установить ячейку, закрыть крышку и нажать кнопку **ПАУЗА**. Установка проведет дополнительно заданное в п. г число пробоев диэлектрика и по результатам суммарного числа пробоев вычислит среднее

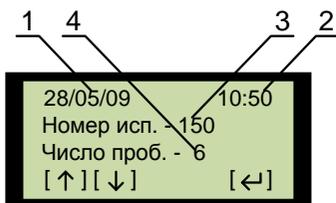
арифметическое значение пробивного напряжения, среднюю квадратическую ошибку и нормированное значение коэффициента вариации (СКВО);

м) установить переключатель **СЕТЬ** в положение выключено, погаснет зеленый светодиод **ГОТОВ**. Отключить установку от сети питания.

3.3.4 Для просмотра результатов испытаний необходимо произвести следующие операции:

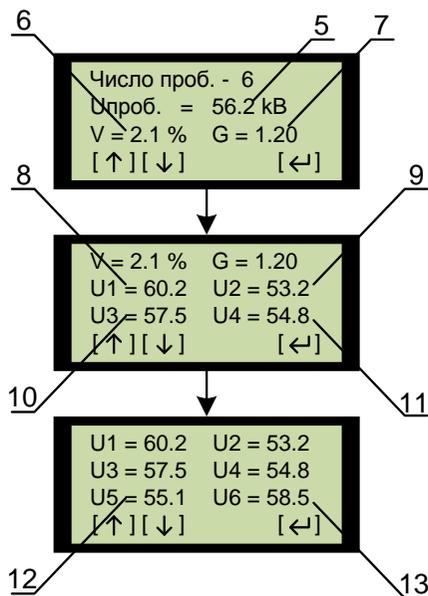
а) после окончания испытаний нажать и отпустить кнопку **ПАУЗА**, на индикаторе появится следующая информация:

- 1 – дата проведения испытания;
- 2 – время окончания испытания;
- 3 – номер испытания;
- 4 – число пробоев;



б) для просмотра всех остальных результатов испытаний нажимать и отпускать кнопки **СТОП** или **ПУСК** на индикаторе появится следующая информация:

- 5 – среднее арифметическое значение пробивного напряжения;
- 6 – нормированное значение коэффициента вариации;
- 7 – рассчитанное значение среднеквадратической ошибки;
- 8 – 13 – значения пробивных напряжений $U_1 - U_6$.



в) нажать и отпустить кнопку **ПАУЗА** для окончания просмотра результатов испытаний.

3.3.5 При управлении установкой с помощью персонального компьютера использовать Программу "VirtualUIM" Руководство пользователя УИМ.000.000.000 РП.

3.3.6 Обработка результатов измерения.

3.3.6.1 Для одной пробы жидкого диэлектрика должно быть проведено шесть пробоев.

3.3.6.2 Среднее арифметическое значение пробивного напряжения вычисляют по формуле

$$U_{np} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n U_{np.i} \quad (1)$$

где $U_{np.i}$ – величина пробивного напряжения, полученная при последовательных пробоях, кВ;

n – число пробоев.

Среднюю квадратическую ошибку σ_u среднего арифметического значения пробивного напряжения вычисляют по формуле:

$$\sigma_u = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (U_{i\partial.i} - \bar{U}_{i\partial})^2}{n(n-1)}} \quad (2)$$

3.3.6.3 Значение пробивного напряжения должно отвечать нормированному значению коэффициента вариации V , вычисленного по формуле:

$$V = \frac{\sigma_u \cdot 100}{\bar{U}_{i\partial}} \quad (3)$$

3.3.6.4 Если значение коэффициента вариации превышает 20%, то в этом случае дополнительно производят еще одно заполнение испытательной ячейки порцией жидкости из того же сосуда с пробой жидкости (после перемешивания последней), проводят еще шесть определений пробивного напряжения и для расчета по формулам (1) – (3) число пробоев n берут равным 12. Если коэффициент вариации превышает 20%, качество диэлектрика следует считать неудовлетворительным.

4 Техническое обслуживание

4.1 При выпуске, в процессе эксплуатации и после ремонта установка подлежит аттестации. Аттестацию установки производить не реже одного раза в год. Аттестацию проводить, используя приборы и методы, приведенные в разделе 6 Аттестация.

4.2 Техническое обслуживание установки проводится один раз в 12 месяцев.

4.3 При проведении технического обслуживания необходимо:

а) проверить уровень масла в генераторном устройстве. Уровень должен быть на 4 – 8 мм ниже крышки генераторного устройства. При необходимости долить трансформаторное масло с пробивным напряжением не ниже 45 кВ;

б) проверить состояние электродов в ячейке. При появлении на их поверхности забоин и вмятин, глубоких царапин, которые не удаляются при полировке, электроды необходимо заменить;

в) очистить изоляционные поверхности высоковольтных выводов и крышки генераторного устройства от пыли салфеткой ТУ31-835.

4.4 Не реже одного раза в 2 года необходимо определять пробивное напряжение трансформаторного масла в генераторном отсеке. Если пробивное напряжение ниже 35 кВ, то масло необходимо заменить. Замену производить под вакуумом. Пробивное напряжение масла при замене не должно быть ниже 45 кВ.

4.5 В случае пролива испытываемого жидкого диэлектрика внутри испытательного отсека, его дно необходимо протереть насухо чистой ветошью а затем - салфеткой, смоченной спиртом этиловым ректифицированным техническим сорта «экстра» ГОСТ 18300 (расход спирта на одну протирку – 10 г).

5 Текущий ремонт

5.1 Перечень возможных неисправностей в процессе использования изделия по назначению и рекомендации по действиям при их выявлении приведен в таблице 5.

Т а б л и ц а 5

Наименование неисправности, внешние проявления и дополнительные признаки	Вероятная причина	Способ устранения	Примечание
1. При нажатии кнопки включения сети СЕТЬ – не загорается зеленый светодиод ГОТОВ	1. Перегорел предохранитель 2А	1. Заменить предохранитель	
2. При нажатии кнопки ПУСК высокое напряжение не поднимается и на индикаторе отображается $U(1) = 0,5 \text{ кВ}$	1. Перегорел предохранитель 5А	1. Заменить предохранитель	
3. На индикаторе в момент пробоя жидкого диэлектрика вместо цифр появляются прочерки. Установка не реагирует при нажатии кнопок управления	1. Колебания напряжения сети	1. Выключить установку, а затем повторно включить	
	2. Воздействие электромагнитных помех	1. Выключить установку, а затем повторно включить 2. Увеличить расстояние между одновременно работающими установками	
4. При наличии встроенного радиоканала установка работает, но результаты испытаний не отображаются на компьютере	1. Отсутствует связь установки с компьютером 2. Сбой в работе программы "VirtualUM"	1. Проверить наличие связи установки с компьютером и перезапустить программу согласно "Руководству пользователя" УИМ.000.000.000	

5.2 Неисправности иного характера устраняются только предприятием-изготовителем установки.

6 Аттестация

6.1 Операции аттестации

6.1.1 При проведении аттестации должны выполняться операции соответственно требованиям таблицы 6.

Т а б л и ц а 6

Наименование операции	Номер пункта методики	Проведение операции	
		при внеочередной аттестации	при периодической аттестации
1 Внешний осмотр	6.6.1	нет	да
2 Опробование	6.6.2	да	да
3 Проверка электрического сопротивления изоляции силовых цепей относительно корпуса	6.6.3	да	-
4 Проверка приведенной погрешности измерения испытательного напряжения	6.6.4	да	да

6.2 Средства аттестации

6.2.1 При проведении аттестации установки должны применяться средства измерений, указанные в таблице 7.

Т а б л и ц а 7

Номер пункта	Наименование средства измерений, основные метрологические и технические характеристики
6.6.3	Мегомметр М4100/3 напряжение 500+50 В, класс точности 1
6.6.4	Киловольтметр С100 трехпредельный электростатический ГОСТ 8711

6.2.2 Средства измерений, которые применяются при аттестации, должны иметь свидетельство о поверке.

6.2.3 Допускается применять другие средства измерений с метрологическими характеристиками аналогичными, указанным в таблице 7.

6.3 Требования безопасности при аттестации

6.3.1 К проведению аттестации допускаются лица, ознакомленные с технической документацией на установку, с руководствами по эксплуатации средств измерений и прошедшие соответствующую проверку знаний правил техники безопасности.

6.4 Условия аттестации

6.4.1 Аттестация комплекса проводится в рабочих условиях применения.

6.5 Подготовка к аттестации

6.5.1 Проверить наличие средств аттестации в соответствии с требованиями таблицы 7, укомплектованность эксплуатационной документацией и необходимыми элементами соединений.

6.5.2 Подготовить средства аттестации к работе в соответствии с требованиями эксплуатационной документации на них.

6.6 Проведение аттестации

6.6.1 Внешний осмотр

6.6.1.1 Осуществить внешний осмотр установки на соответствие следующим требованиям:

- корпус стенда высоковольтного, пульт, кабель питания и провод заземления должны быть без механических повреждений;
- маркировка должна быть четкой;

– обозначение органов управления должно отвечать требованиям технической документации;

– состав установки должен отвечать технической документации на него;

6.6.1.2 Дальнейшее проведение аттестации допускается, если при внешнем осмотре не выявлены нарушения указанных выше требований и в наличии есть все документы, необходимые для аттестации.

6.6.2 Опробование

6.6.2.1 При проведении опробования установки необходимо выполнить следующие операции:

а) проверить положение переключателя **СЕТЬ**, он должен находиться в положении выключено;

б) клемму $\frac{1}{=}$ установки при помощи провода заземления подключить к защитному заземлению.

ВНИМАНИЕ! БЕЗ ЗАЗЕМЛЕНИЯ ВКЛЮЧЕНИЕ УСТАНОВКИ ЗАПРЕЩЕНО!

в) присоединить кабель питания к разъему **СЕТЬ** на задней панели установки;

г) выполнить операции по п. а – г подраздела 3.3.1;

д) приоткрыть крышку испытательного отсека на угол приблизительно от 30 °до 40°. Убедиться, что при этом подъем высокого напряжения прекращается, гаснет красный светодиод **ВН** и на индикаторе появляется надпись **ОТКРЫТА КРЫШКА**;

е) установить переключатель **СЕТЬ** в положение выключено и вынуть ячейку из испытательного отсека;

ж) закрыть крышку испытательного отсека, установить переключатель **СЕТЬ** в положение включено. Убедиться, что на индикаторе появиться надпись **НЕТ ЯЧЕЙКИ**;

и) нажать и отпустить кнопку **ПУСК**. Убедиться, что высокое напряжение не поднимается и красный светодиод **ВН** не загорается;

к) установить переключатель **СЕТЬ** в положение выключено.

6.6.2.2 Результаты проверки считаются положительными, и установка допускается к дальнейшим испытаниям, если:

- а) не наблюдалось отказа в работе установки;
- б) загоралась вся необходимая световая индикация;
- в) блокировка, предотвращающая подачу высокого напряжения сработала при открывании крышки испытательного отсека.

6.6.3 Проверка электрического сопротивления изоляции силовых цепей относительно корпуса

6.6.3.1 Проверку электрического сопротивления изоляции силовых цепей относительно корпуса проводить следующим образом:

- а) подключить кабель питания к установке;
- б) Отключить провод заземления от установки;
- в) подключить мегомметр М4100/3 к клемме \perp и к одному из выводов кабеля питания;
- г) произвести измерение сопротивления изоляции;
- д) отключить мегомметр М4100/3.

6.6.3.1 Проверка электрического сопротивления изоляции силовых цепей относительно корпуса считается положительной, если его значение соответствует заданному.

6.6.4 Проверка предела приведенной погрешности измерения испытательного напряжения

6.6.4.1 Проверку предела приведенной погрешности измерения испытательного напряжения проводить следующим образом:

- а) подготовить установку к работе в соответствии с требованиями руководства по эксплуатации установки;
- б) установить установку на испытательное поле за защитное ограждение, предотвращающее случайное прикосновение или приближение на опасное расстояние персонала к токоведущим частям.

ВНИМАНИЕ! ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ СЕТЬ ДОЛЖЕН НАХОДИТЬСЯ В ПОЛОЖЕНИИ ВЫКЛЮЧЕНО. КАБЕЛЬ ПИТАНИЯ НЕ ПОДКЛЮЧАТЬ К ИСТОЧНИКУ ПИТАНИЯ;

в) клемму \perp установки при помощи провода заземления подключить к защитному заземлению.

ВНИМАНИЕ! РАБОТА БЕЗ ЗАЗЕМЛЕНИЯ ЗАПРЕЩАЕТСЯ!

г) снять боковую и заднюю стенки с высоковольтного стенда. Снять разъем блокировки крышки X7 и установить перемычку (см. рисунок 5). Подключить к разъему X2 пульт дистанционного управления (см. рисунок 6).

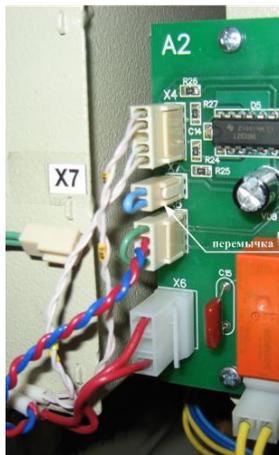


Рисунок 5

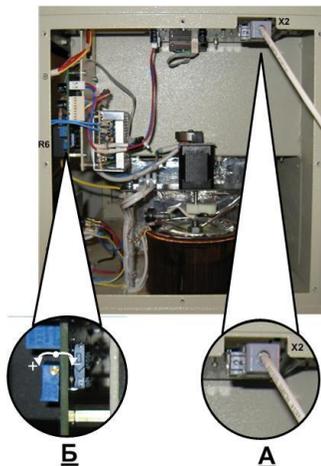


Рисунок 6

д) открыть крышку испытательного отсека;

е) взять не заполненную жидким диэлектриком ячейку и с помощью гаечных ключей раздвинуть электроды ячейки на максимальное расстояние;

ж) присоединить высоковольтный вывод киловольтметра С100 к одному из электродов ячейки при помощи отрезка высоковольтного кабеля с изоляцией, рассчитанной на напряжение не менее 70 кВ или металлической трубы с внешним диаметром сечения не менее 25 мм. В последнем случае необходимо обеспечить изоляционные зазоры между поверхностью металлической трубы и корпусом высоковольтного стенда не менее 100 мм. Для предотвращения коронирования, поверхности проводников и крепежных элементов не должны иметь острых кромок, задигов, острий и т.п. При проведении работ избегать радиальных нагрузок на высоковольтные выводы.

и) заполнить ячейку маслом трансформаторным ГОСТ 982-80 с пробным напряжением не ниже 45 кВ и установить ее на высоковольтные выводы ячейку;

к) не подключая кабель питания к источнику питания, установить переключатель **СЕТЬ** в положение включено. Вынести пульт дистанционного управления (далее – ПДУ) и вилку кабеля питания за пределы защитного ограждения;

л) закрыть дверь защитного ограждения. Все дальнейшие переключения выполнять при помощи ПДУ;

м) подключить кабель питания к источнику питания установив на нем 220 В. При этом на лицевой панели должен загореться зеленый светодиод **ГОТОВ**, а на ПДУ – желтый светодиод **СТОП**;

н) нажать и отпустить на ПДУ кнопку **ПУСК**. При этом на ПДУ должен загореться красный светодиод. Высокое напряжение на электроде ячейки будет нарастать. Текущее значение напряжения контролировать по киловольтметру С100. При достижении показаний $30_{-0.25}^{+0.2}$ кВ остановить нарастание напряжения на электроде нажатием и удержанием кнопки ПДУ **ПАУЗА**. Зафиксировать показания на индикаторе и киловольтметре С100;

п) нажать и отпустить на ПДУ **СТОП**. Отключить кабель питания от источника питания;

р) присоединить киловольтметр С100 к другому электроду и повторить операции по п. л – п;

с) суммировать показания на индикаторе и киловольтметре С100 при проведении измерений напряжения на двух электродах ячейки. Определить приведенную погрешность измерения испытательного напряжения на данной числовой отметке;

т) в случае отличия значения приведенной погрешности заданной. Отключить кабель питания от источника питания и произвести подстройку встроенного устройства, измеряющего испытательное напряжение при помощи подстроечного резистора R6 (см. рисунок б);

у) повторить операции по п. ж – т;

ф) повторить операции по п. е – у для напряжений $10_{-0,25}^{+0,2}$, $15_{-0,25}^{+0,2}$, $20_{-0,25}^{+0,2}$, $25_{-0,25}^{+0,2}$, $35_{-0,25}^{+0,2}$ и $40_{-0,25}^{+0,2}$ кВ контролируя их по показаниям киловольтметра С100.

ВНИМАНИЕ! ЗАПРЕЩЕНО УДЕРЖИВАТЬ КНОПКУ ПАУЗА БОЛЕЕ 20 С ПРИ ПОДЪЕМЕ ИСПЫТАТЕЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ БОЛЕЕ 30 КВ;

х) повторить последовательно операции по п. м – ф при напряжении источника питания 210 В и 235 В;

ц) отключить кабель питания от источника питания, перевести переключатель **СЕТЬ** в положение выключено.

6.6.4.2 Проверку предела приведенной погрешности измерения испытательного напряжения считать выполненной, если полученные значения соответствуют заданным.

6.7 Оформление результатов аттестации

6.7.1 При проведении поверки ведется протокол, в котором должны указываться:

- основные данные об испытываемом оборудовании;
- состав комиссии;
- дата проведения аттестации;
- условия проведения аттестации;
- перечень средств измерений;
- результаты внешнего осмотра;
- результаты измерений;
- результаты обработки;
- заключение комиссии о результате аттестации.

6.7.2 При положительных результатах аттестации оформляется аттестат.

6.7.3 При отрицательных результатах аттестации предыдущий аннулируется.

7 Хранение

7.1 Условия хранения установки в части воздействия климатических факторов соответствуют группе условий хранения С по ГОСТ 15150. В местах хранения не допускается наличие кислотных и других примесей, вредно воздействующих на материалы, из которых изготовлена установка.

Примечание – Группа хранения С – закрытые и другие помещения с естественной вентиляцией без искусственно регулируемых климатических условий, где колебания температуры от +40 °С до минус 50 °С и относительная влажность воздуха 80% при температуре +20 °С.

Шаблон-калибр хранить смазанным консервационной смазкой УС-2 ГОСТ 1033-73, обернутым водонепроницаемой бумагой и уложенным в упаковку для запчастей и инструмента.

8 Транспортирование

8.1 Транспортирование установки допускается только уложенной в транспортную тару.

8.2 Условия транспортирования установки в части воздействия климатических факторов должны соответствовать указанным в настоящем руководстве по эксплуатации и группе по условиям хранения Л1.2 по ГОСТ 15150.

8.3 Транспортирование установки допускается только наземными видами транспорта. При транспортировании установки без транспортной тары избегать вибраций и ударов.

9 Свидетельство о приемке

Установка УИМ-90
(наименование изделия)

(обозначение)

(заводской номер)

Изготовлена и принята в соответствии с обязательными требованиями государственных стандартов, действующей технической документацией и признана годной для эксплуатации.

Начальник ОТК

МП

личная подпись

расшифровка подписи

год, месяц, число

10 Гарантии изготовителя

Предприятие-изготовитель гарантирует работоспособность (сохранность эксплуатационных характеристик) установки УИМ-90, УИМ.000.000.000, заводской номер № _____ в течение 12 месяцев со дня передачи при соблюдении требований эксплуатационной документации.

Гарантийный срок исчисляется с _____ г.

М.П. Руководитель предприятия _____

Начальник ОТК предприятия _____