

8 Поверка

8.1 Общие сведения

Настоящий раздел составлен в соответствии с требованиями ГОСТ 8.438 и устанавливает методы и средства поверки установки.

8.2 Операции и средства поверки

8.2.1 Для проведения поверки должны производиться операции и применяться СИ, указанные в таблице 6.

Таблица 6

Номер пункта раздела поверки	Наименование операции	Средства поверки	Примечания
6.4.1	Внешний осмотр		
6.4.2	Проверка работоспособности установки		
	Проверка электрических параметров и характеристик установки в нормальных условиях	В3-60, ФК2-39, Г3-122, У7-5, Г4-201	
6.4.3	Проверка диапазона частот установки, в том числе при воспроизведении Н-поля и при воспроизведении Е-поля.	То же	
6.4.4	Проверка верхнего предела воспроизведения эталонного поля	-//-	
6.4.5	Проверка возможности измерения коэффициента калибровки и поверки измерительных антенн П6-42, П6-43, П6-44, П6-45 в автоматизированном режиме.	То же и антенны П6-42, П6-43, П6-44, П6-45	
6.4.6	Проверка предела основной относительной погрешности измерения коэффициента калибровки измерительных антенн.	В3-60, ФК2-39, Г3-122, У7-5, Г4-201	
6.4.7	Проверка диапазона измерения коэффициента калибровки измерительных антенн относительно калибровки эталонной антенны.	В3-60, ФК2-39, Г3-122, У7-5, Г4-201	

8.2.2 Вместо указанных в таблице 6 средств поверки разрешается применять другие аналогичные СИ, обеспечивающие измерение соответствующих параметров с требуемой точностью.

8.2.3 Основные технические характеристики внешних средств поверки указаны в таблице 7.

Таблица 7

Наименование средства поверки	Основные технические характеристики средств поверки		Примечание
	пределы измерения	погрешность	
ВЗ-60	10мВ-1000В	0,2-10%	
ФК2-39	30мВ-1В	0,2-6%	
ГЗ-122	20Гц-2МГц	$5 \cdot 10^{-7} f$	
	1мВ-2,5В	4-10%	
Г4-201	(0,1-1280) МГц	$2 \cdot 10^{-7} f$	
	0,1мВ-2В	1 дБ	
У7-5	(0-2) МГц		
	$K_y=1,2,5,10$	1%	

8.3 Условия поверки и подготовка к ней

8.3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

температура окружающего воздуха, град.С	20±5
относительная влажность окружающего воздуха, %	30-80
атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.)	84-106(630-795)
напряжение питающей сети, В	220±4,4
частота питающей сети, Гц	50±0,2

8.3.2 Все измерительные приборы, входящие в установку, должны быть поверены в органах государственной и ведомственной метрологической службы в соответствии с ПР50.2.006-94.

8.3.3 Межповерочный интервал периодической поверки 12 мес.

8.4 Проведение поверки

8.4.1 Производят внешний осмотр установки (без вскрытия, снятия и разборки составных частей). Приборы установки, имеющие дефект, направляются в ремонт.

8.4.2 Проверка работоспособности установки проводится по программе проверки на функционирование (см. п.7.5 настоящего руководства по эксплуатации).

8.4.3 Проверку диапазона частот установки при воспроизведении Н-поля и при воспроизведении Е-поля проводят совместно с проверкой характеристик установки по п. 4.4.

Результаты проверки считают удовлетворительными, если установка соответствует требованиям п. 4.4.

8.4.4 Проверку верхних пределов воспроизведения эталонного Е- и Н- поля установки на частотах:

- 20 Гц, 1 и 30 кГц - при воспроизведении Н-поля в устройстве для воспроизведения магнитного поля;
- 9 кГц, 1 и 30 МГц - при воспроизведении Е (Н)-поля в GTEM-камере;
- 30 и 300 МГц - при воспроизведении Е-поля на открытой площадке (в помещении)

проводить в соответствии со структурными схемами, представленными на рисунках 1-4.

При проверке верхних пределов воспроизведения
Н-поля на частотах 20 Гц, 1 и 30 кГц – используется эталонная антенна П6-42*.

Е (Н)-поля на частотах 9 кГц, 1 и 30 МГц – эталонная антенна П6-44*

Е-поля на частотах 30 и 300 МГц – эталонная антенна П6-45*.

Верхний предел воспроизведения Н-поля ($H_{\text{пр}}(F_i)$), А/м, на частотах 9 кГц, 1 и 30 МГц вычисляется по формуле

$$H_{\text{пр}}(F_i) = E_{\text{пр}}(F_i) / 120\pi, \quad (1)$$

где $E_{\text{пр}}(F_i)$ – верхний предел воспроизведения Е-поля установки на частоте F_i , В/м.

Эталонная антенна устанавливается в источник магнитного или электромагнитного поля на треногу 1 или на открытой площадке на треногу 2 на заданной высоте и расстоянии от излучающей антенны.

Устанавливается частота F_i и уровень выходного сигнала генераторов ГЗ-122 и Г4-201 и производится считывание результатов измерений $U_{\text{ЭА}}(F_i)$ с табло приборов ВЗ-60, ФК2-39. Путем поворота антенны производится ориентация эталонной антенны на максимальный прием.

По выходному сигналу $U_{\text{ЭА}}(F_i)$ эталонной антенны устанавливается верхний предел Н-поля - $H_{\text{пр}}(F_i)$ или Е-поля - $E_{\text{пр}}(F_i)$, вычисляемый по формуле

$$20\lg H_{\text{пр}}(F_i) = K_{\text{ЭА}}(F_i) + 20\lg U_{\text{ЭА}}(F_i) \quad (2)$$

$$\text{или } 20\lg E_{\text{пр}}(F_i) = K_{\text{ЭА}}(F_i) + 20\lg U_{\text{ЭА}}(F_i) \quad (3)$$

где $K_{\text{ЭА}}(F_i)$ – коэффициент калибровки эталонной антенны на частоте F_i , дБ;

$U_{\text{ЭА}}(F_i)$ – выходной сигнал эталонной антенны на частоте F_i , В.

Результаты проверки считают удовлетворительными, если верхние пределы воспроизводимых уровней

$H_{\text{пр}}(F_i)$ – в источнике магнитного поля на частотах 20 Гц, 1 и 30 кГц;

$E_{\text{пр}}(F_i)$ [$H_{\text{пр}}(F_i)$] – в ГТЕМ-камере на частотах 9 кГц, 1 и 30 МГц;

$E_{\text{пр}}(F_i)$ – на открытой площадке на частотах 30 и 300 МГц

соответствуют требованиям п.4.4.

8.4.5 Проверку измерения в автоматизированном режиме коэффициента калибровки и поверки измерительных антенн П6-42, П6-43, П6-44, П6-45 (п.4.4.3.) проводят следующим образом.

Установка подготавливается к работе и выполняются измерения коэффициентов калибровки эталонных антенн П6-42, П6-43, П6-44, П6-45. Распечатываются протоколы поверки каждой антенны.

Примечание- При проведении измерений каждая эталонная антенна используется дважды: первый раз как эталонная, а второй раз, как поверяемая. Причем при получении от управляющей программы сообщения «Установите поверяемую антенну» оператор должен демонтировать эталонную антенну, а затем снова ее установить.

Результаты проверки считаются положительными, если в результате измерений в протоколе поверки каждой антенны делается вывод о пригодности антенны к эксплуатации.

8.4.6 Проверка предела основной относительной погрешности измерения коэффициента калибровки измерительных антенн.

Проверка основной погрешности измерения коэффициента калибровки проводится поэлементно и состоит из:

- 1) проверки основной погрешности измеренных значений коэффициентов калибровки эталонных антенн, - δ_1 (меньше или равной 7%);

- 2) проверки погрешности за счет нестабильности уровней задающих генераторов установки, $\delta 2$ (меньше или равной 5%);
- 3) проверки погрешности измерения измерительного вольтметра ВЗ-60, $\delta 3$ (меньше или равной 5%);
- 4) проверки погрешности за счет частотной нестабильности задающих генераторов установки, $\delta 4$ (меньше или равной 0,1%);

Суммарная погрешность δ , дБ, определяется по формуле

$$\delta = \pm \sqrt{\delta 1^2 + \delta 2^2 + \delta 3^2 + \delta 4^2}$$

Результаты проверки считают удовлетворительными, если величина δ не превышает $\pm 1,0$ дБ.

8.4.7 Проверку диапазона измерения коэффициента калибровки измерительных антенн относительно калибровки эталонной антенны проводят в ручном режиме в соответствии со структурными схемами, представленными на рисунках 1-4. Измерения проводятся:

- на частотах 20 Гц и 30 кГц с использованием эталонной антенны П6-42, помещаемой в источник магнитного поля согласно схемы на рисунке 1;
- на частотах 9 кГц и 1 МГц с использованием эталонной антенны П6-44, помещаемой в ГТЕМ-камеру согласно схемам на рисунках 2 и 3;
- на частоте 300 МГц с использованием эталонной антенны П6-45, размещаемой на открытой площадке согласно схемы на рисунке 4.

Эталонная антенна устанавливается в источник магнитного или электромагнитного поля на треногу 1 или на открытой площадке на треногу 2 на заданной высоте и расстоянии от излучающей антенны.

Для эталонной антенны П6-42 устанавливается на соответствующей частоте уровень сигнала генератора, достаточный для измерения выходного уровня сигнала антенны вольтметром переменного тока ВЗ-60.

Для эталонных антенн П6-44 и П6-45 устанавливается максимальный выходной сигнал $U_{ЭА}(F_i)$ эталонной антенны соответствующий верхнему пределу Е-поля - $E_{пр}(F_i)$, вычисляемый по формулам (2), (3). Напряженность воспроизведенного эталонного Е-поля снижают в 100 раз относительно $E_{max}(F_i)$ путем уменьшения уровня выходного сигнала генераторов. После этого проводят измерения уровней выходных сигналов антенн.

Результаты проверки считают удовлетворительными, если:

1. Для антенны П6-42 выходной уровень является достаточным для измерения вольтметром переменного тока ВЗ-60, а коэффициент калибровки эталонной антенны отличается на частоте 20 Гц и 30 кГц не менее, чем на 40 дБ(1/м).
2. Для антенн П6-44 и П6-45 при максимальном значении поля $E_{пр}(F_i)$ и при $E_{пр}(F_i)/100$ выходной сигнал с антенны уменьшается в 100 раз с относительной погрешностью, не превышающей $\pm 20\%$.

8.5 Оформление результатов поверки установки

8.5.1 Положительные результаты поверки установки оформляют в протоколах, записывают информацию о поверке и делают запись в формуляре.

8.5.2 В случае отрицательных результатов поверки установка признается непригодной. В этом случае производят ее ремонт с последующей поверкой.

9 Техническое обслуживание

9.1 Общие указания

9.1.1 Техническое обслуживание представляет собой совокупность мероприятий по поддержанию установки и приборов в работоспособном и исправном состоянии и обеспечению их надежной и эффективной работы в течение всего срока службы.

ТО включает в себя следующие мероприятия:

- профилактическое обслуживание;
- контроль технического состояния;
- периодическую поверку;
- учет технического обслуживания.

9.1.2 Контрольно-измерительная аппаратура, используемая при ТО, должна быть предварительно поверена в соответствии с ПР50.2.006-94.

9.1.3 ТО выполняется персоналом, эксплуатирующим установку.

9.1.4 Уменьшать объем и изменять периодичность ТО запрещается.

9.1.5 Перед началом выполнения различных видов ТО следует подготовить эксплуатационную документацию, получить необходимые инструменты, приборы и расходные материалы

9.1.6 Все неисправности, выявленные при проведении ТО, должны быть устранены. После устранения неисправностей необходимо убедиться в нормальном функционировании системы.

9.1.7 Результаты проведения ТО заносятся в формуляр системы и подписываются лицом, проводившим техническое обслуживание.

9.2 Меры безопасности

9.2.1 К выполнению ТО установки допускаются лица, изучившие материальную часть и правила эксплуатации, обладающие практическими навыками в работе с установкой, прошедшие инструктаж по мерам безопасности при работе на установке.

9.2.2 При выполнении ТО необходимо соблюдать общие требования безопасности, изложенные в ГОСТ 12.2.007, и правила противопожарной безопасности в соответствии с ГОСТ 12.1.004.

9.2.3 При проведении ТО запрещается:

- эксплуатировать незаземленное оборудование;
- производить устранение неисправностей, отключение и подключение сетевых кабелей при подключенном электропитании;
- пользоваться нестандартными плавкими предохранителями;
- пользоваться нестандартными и неисправными измерительными проводами и кабелями при сборке поверочных схем.

9.2.4 При проведении ТО при включенном электропитании выполнять только следующие виды работ:

- внешний контрольный осмотр правильности работы индикаторных лампочек и выключателей питания;
- проверка работы вентиляторов и приборов установки;
- проверка функционирования установки;
- периодическая поверка установки.

Все остальные работы при ТО установки и приборов выполнять при выключенном электропитании и отключенных сетевых кабелях.

9.3 Порядок технического обслуживания

9.3.1 При использовании установки по назначению проводятся следующие виды обслуживания:

- ежедневный контрольный осмотр;
- ежедневное техническое обслуживание ;
- техническое обслуживание 1;
- техническое обслуживание 2.

Техническое обслуживание находящихся на кратковременном (до 1 года) хранении систем комплекса проводится в виде КО (ежемесячно) и в объеме ЕТО (один раз в 6 месяцев).

При длительном хранении системы (более 1 года) проводятся:

- техническое обслуживание 1 при хранении ;
- техническое обслуживание 2 при хранении с переконсервацией .

Периодичность различных видов ТО и перечень работ по каждому виду ТО приведены в таблице 8.

Таблица 8

Вид технического обслуживания	Содержание работ	Расходные материалы, нормы	Периодичность проведения
КО	Внешний осмотр для проверки отсутствия механических повреждений, целостности изоляционных и лакокрасочных покрытий, исправности защитного заземления, кабелей питания, кабелей КОП, соединительных проводов и кабелей. Проверка четкости фиксации и исправности выключателей питания, проверка состояния надписей. Проверка функционирования установки. Проверка исправности вентиляторов системы и входящих в нее приборов.		Ежедневно при использовании и ежемесячно при хранении (кроме хранения на складах).
ЕТО	Выполнить все операции КО. Устранить выявленные при КО недостатки. Удалить пыль и загрязнения с внешних поверхностей. Проверить исправность, очистить от загрязнения штекеры и разъемы соединительных проводов и кабелей.		Ежедневно при использовании и 1 раз в 6 мес. при кратковременном хранении.
ТО - 1	Выполнить все операции КО. Восстановить поврежденные лакокрасочные покрытия. Проверить состояние и комплектность ЗИП. Устранить выявленные недостатки. Проверить правильность ведения эксплуатационной документации.		При постановке установки на кратковременное хранение.

Продолжение таблицы 8

1	2	3	4
ТО - 2	Выполнить все операции ТО – 1. Выполнить следующие профилактические работы: удалить пыль из шкафа установки, устройства для воспроизведения магнитного поля и ГТЕМ-камеры, очистить фильтры вентиляторов шкафа и приборов, протереть контактные поверхности разъемов кабелей питания, КОП, измерительных цепей мягкой ветошью (кистью), смоченной в спирте. Смазать резьбовые соединения разъемов. Провести техническое обслуживание приборов установки в соответствии с эксплуатационной документацией на приборы (без разборки приборов). Проверить сопротивление заземления и сопротивление изоляции цепей питания установки. Провести периодическую поверку установки.		Совмещается с периодической поверкой, а также при постановке на длительное хранение.
ТО - 1х	Проверить наличие установки на месте хранения. Провести внешний осмотр состояния упаковки. Проверить состояние и условий хранения. Проверить правильность ведения эксплуатационной документации		1 раз в год
ТО - 2х	Провести операции ТО-1х. Провести расконсервацию установки. Провести операции ТО-2. Провести консервацию установки. Проверить состояние эксплуатационной документации. Сделать отметку в формуляре о выполненных работах.		1 раз в 5 лет

9.3.2 При проведении ТО-2 выполнить проверку электрического сопротивления изоляции цепей электропитания и электрического сопротивления защитного заземления системы.

Проверку электрического сопротивления изоляции цепей электропитания системы проводить в соответствии с методами, изложенными в ГОСТ В20.57.310 и ГОСТ 26104 с помощью мегаомметра М4100/3.

Результаты проверки считать удовлетворительными, если измеренное значение электрического сопротивления изоляции между сетевым разъемом и корпусом установки не менее 20 МОм.

Проверку электрического сопротивления защитного заземления проводить с помощью миллиомметра М416 в соответствии с требованиями ГОСТ 26104.

Результаты проверки считать удовлетворительными, если измеренное значение электрического сопротивления защитного заземления между внешним зажимом (контактом) защитного заземления и любой точкой корпуса установки на более 0,5 Ом.

9.4 Проверка функционирования

Проверка правильности функционирования установки проводится согласно раздела 5.4 руководства по эксплуатации установки.

10 Текущий ремонт

10.1 При устранении неисправности установки следует строго выполнять меры безопасности, изложенные в п.5.1 настоящего руководства по эксплуатации.

10.2 Неисправности установки (неисправность кабелей, предохранителей сетевых тумблеров и др.) устраняются непосредственно на месте эксплуатации.

10.3 Ремонт приборов, входящих в состав установки, должен проводиться в соответствии с техническими описаниями на них.

10.4 Перечень возможных неисправностей установки и указания по их устранению приведены в таблице 9.

Таблица 9

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина неисправности	Метод устранения
1 При включении тумблера «СЕТЬ» шкафа установки отсутствует свечение индикатора «СЕТЬ», не включаются измерительные приборы.	Неисправен кабель питания установки. Неисправны предохранители. Неисправен тумблер включения питания.	Отремонтировать кабель, заменить предохранители, проверить и отремонтировать тумблер.
2 Результат проведения проверки на функционирование установки отрицательный.	Неисправен контроллер КОП в компьютере. Неисправны кабели КОП. Неисправен измерительный прибор	Отремонтировать контроллер КОП, проверить и отремонтировать кабели КОП, проверить и отремонтировать прибор.

11 Хранение

11.1 Установка допускает кратковременное, до 1 года, хранение на открытых площадках во всех климатических зонах страны, а также длительное, до 5 лет, хранение в условиях неотапливаемых хранилищ.

При хранении необходимо предусматривать применение специальных мер по консервации и переконсервации в соответствии с требованиями ГОСТ 9.014 и ГОСТ ВД 9.014.

11.2 Условия хранения установки, обеспечивающие ее сохраняемость, должны соответствовать ГОСТ В9.003:

- для отапливаемого хранилища:

температура окружающего воздуха от плюс 5 до плюс 40°С;

относительная влажность окружающего воздуха до 80% при температуре 25° С;

- для неотапливаемого хранилища:

температура окружающего воздуха от минус 40 до плюс 50° С;

относительная влажность окружающего воздуха до 98 % при температуре 25° С.

12 Транспортирование

12.1 Установка приспособлена к транспортированию железнодорожным, морским, воздушным и автомобильным транспортом в транспортном ящике:

- воздушным, железнодорожным и водным - без ограничения дальности;
- автомобильным - на расстояние до 1000 км со скоростью до 60 км/ч по шоссе и до 40 км/ч по грунтовым дорогам.

Скорость перевозки железнодорожным транспортом определяется допустимыми скоростями тяжеловесных составов, при этом транспортные единицы и укладочные места должны соответствовать ГОСТ В20.39.306.

12.2 При транспортировании установки необходимо обеспечить условия, при которых механические воздействия на аппаратуру не превышают норм, установленных ГОСТ В20.39.304, и отсутствует прямое воздействие атмосферных осадков.

13 Маркирование и пломбирование

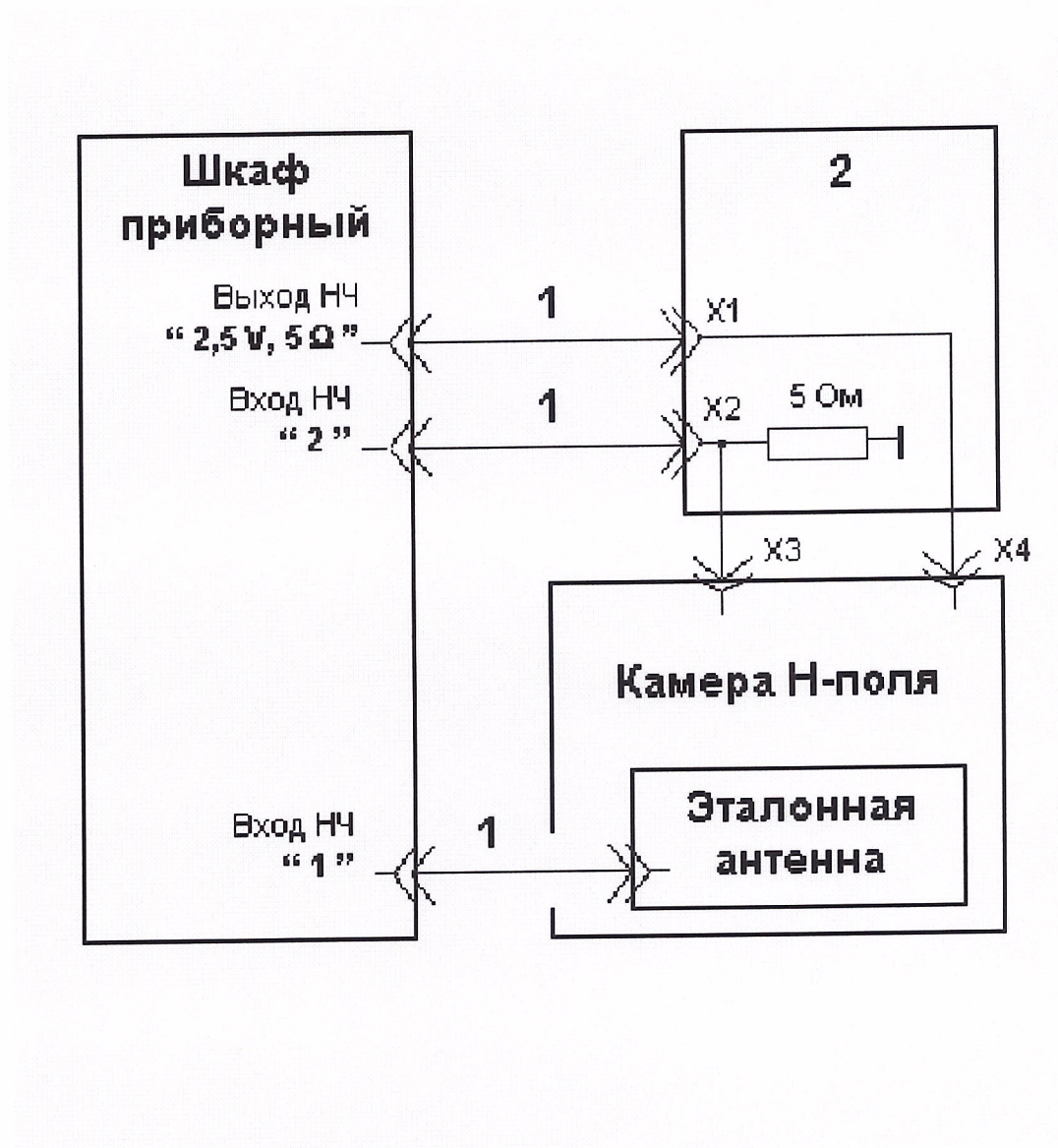
13.1 Наименование установки размещено на приборном шкафу:
"Установка измерительная К2П-70".

13.2 Наименования, условные обозначения приборов, входящих в установку, товарные знаки предприятий-изготовителей нанесены на лицевых панелях приборов в соответствии с конструкторской документацией на них.

13.3 В установке, принятой ОТК и представителем заказчика, пломбируется ящик ЗИП.

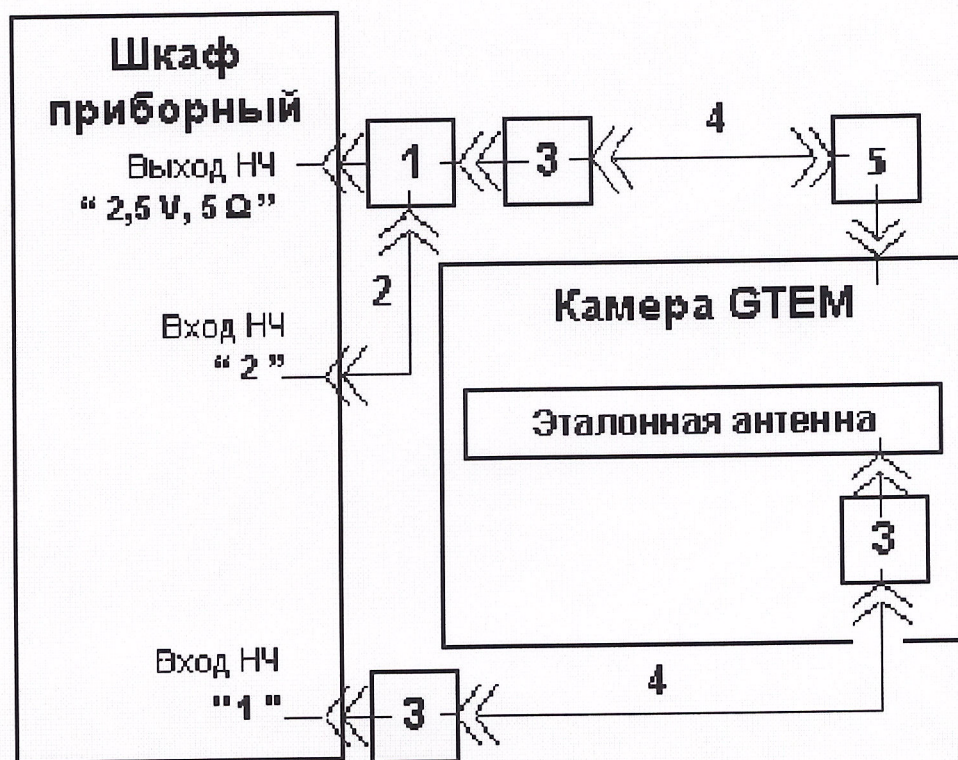
Приложение А

Приложение Б
Схемы подключения средств измерения при поверке установки



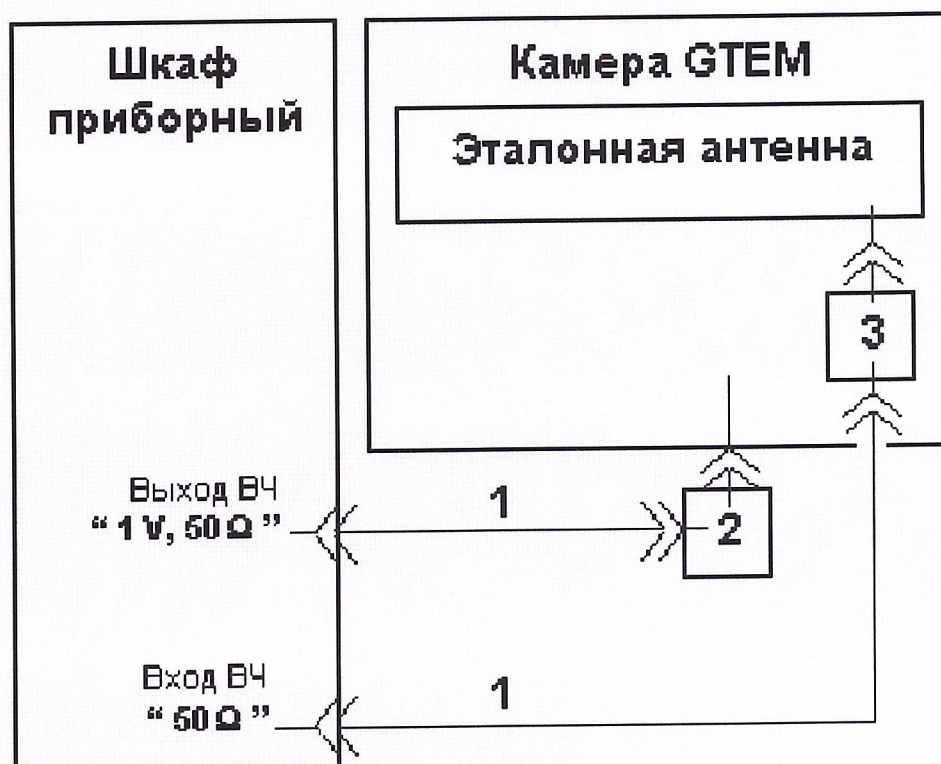
- 1- кабель ИУШЯ.685661.064;
2- устройство подсоединительное ИУШЯ.469133.001.

Рисунок Б.1-Схема соединения установки при поверке антенны П6-42



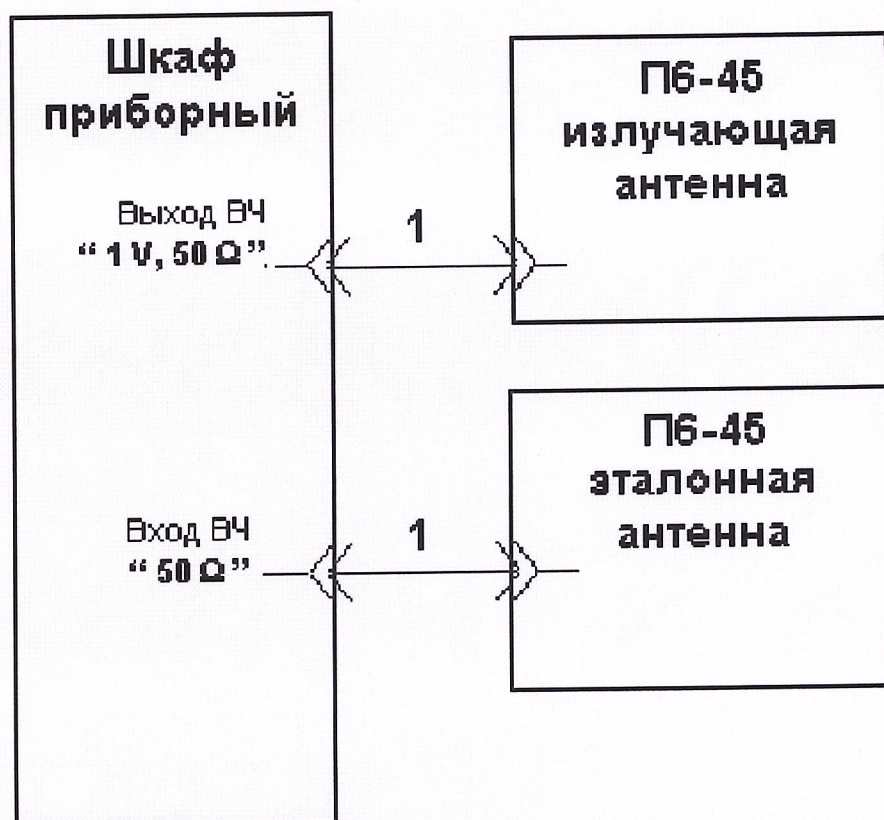
- 1- тройник СР-50-93 ФВ;
- 2- кабель ИУШЯ.685661.063;
- 3- переход ЯНТИ.434541.011;
- 4- кабель НЕЭ4.851.350-13;
- 5- переход ЕЭ2.236.465.

Рисунок Б.2-Схема соединения установки при поверке антенн П6-43, П6-44 в диапазоне до 100 кГц



- 1- кабель НЕЭ4.851.350-13;
- 2- переход ЕЭ2.236.465;
- 3- переход ЯНТИ.434541.011.

Рисунок Б.3-Схема соединения установки при проверке антенн П6-43, П6-44 в диапазоне от 100 кГц до 30 МГц.



1- кабель НЕЭ4.851.350-13.

Рисунок Б.4-Схема соединения установки при проверке антенны П6-45

Приложение В
Форма протокола поверки установки

Форма 1

ПРОТОКОЛ №
Определение верхних пределов воспроизведения Е и Н полей.

Технические данные: п.4.4

Методика поверки: п.8.4.4

Антенна	Частота, МГц	КЭА, дБ	U _{ВЫХ ЭА} , В	H _{МАХ} , А/м	E _{МАХ} , В/м	Допускаемое значение	
						E _{МАХ} , В/м, не менее	H _{МАХ} , А/м, не менее
П6-42							0,1
П6-44						0,316	8,38·10 ⁻⁴
П6-45						0,316	

Вывод: прибор соответствует (не соответствует) п.4.4

Измерения проводил: _____

«_____» _____ 200 г.

Форма протокола поверки установки

Форма 2

ПРОТОКОЛ №

Определение верхних пределов воспроизведения Е и Н полей.

Технические данные: п.4.4

Методика поверки: п.8.4.4

Антенна	Частота, МГц	КЭА, дБ	U _{ВЫХ ЭА} , В	H _{МАХ} , А/м	Е _{МАХ} , В/м	Допускаемое значение	
						Е _{МАХ} , В/м, не менее	H _{МАХ} , А/м, не менее
П6-42							0,1
П6-44						0,316	8,38·10 ⁻⁴
П6-45						0,316	

Вывод: прибор соответствует (не соответствует) п.4.4

Измерения проводил: _____

« ____ » _____ 200 г.

Лист регистрации изменений

Изм	Номера листов (страниц)				Всего листов в доку- менте	№ доку- мента	Входя- щий № сопрово- дительно го доку- мента и дата	Под пись	Дата
	изме- нен- ных	заме- нен- ных	но- вых	анну- лиро- ван- ных					