

СТАНЦИЯ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКАЯ М-49
ПАСПОРТ
Л82.009.001ПС

1 Назначение изделия

1.1 Метеорологическая станция М-49 предназначена для дистанционного измерения скорости и направления ветра, температуры и относительной влажности воздуха на расстоянии до 100 м.

1.2 Техническое совершенствование метеорологической станции может привести к некоторым расхождениям между конструкцией, схемой и текстом паспорта.

2 Основные технические данные

2.1 Диапазон измерений:

скорости ветра, м/с	от 1,5 до 50;
направления ветра, градусы	от 0 до 360;
температуры воздуха, °С	от минус 55 до 45;
относительной влажности воздуха, %	от 30 до 100.

2.2 Основная погрешность, не более:

при измерении скорости ветра, м/с $\pm(0,5+0,05V)$,
где V - измеряемая скорость ветра;

при измерении направления ветра, градусы ± 10 ;

при измерении температуры воздуха, °С $\pm 0,8$;

при измерении относительной влажности воздуха, % ± 10 .

2.3 Порог чувствительности датчика ветра, м/с, не более:

по скорости ветра 1,2;

по направлению 1,2.

2.4 Питание метеорологической станции осуществляется:

от сети переменного тока напряжением $(220^{+22}_{-33})\text{В}$

частотой (50 ± 1) Гц;

от источника постоянного тока напряжением $(6 \pm 0,5)$ В.

2.5 Потребляемая мощность, не более:

при напряжении (220^{+22}_{-33}) В, В·А 120;

при напряжении $(6 \pm 0,5)$ В, Вт 12.

2.6 Габаритные размеры, мм, не более:

датчика ветра 600x580x300

датчика температуры и влажности:

без защиты Ø140x220;

в защите 310x270x230;

пульта 370x230x180;

блока питания 480x280x210.

2.7 Масса, кг, не более:

датчика ветра 5;

датчика температуры и влажности:

без защиты 2,5;

в защите 5;

пульта 5,3;

блока питания 20;

комплекта 115.

2.8 Условия эксплуатации:

датчик ветра эксплуатируется при температуре от минус 50°C до плюс 50°C и относительной влажности до 98%;

датчик температуры и влажности эксплуатируется при температуре от минус 55°C до плюс 45°C при измерении температуры и при температуре от плюс 5°C до плюс 45°C при измерении влажности и относительной влажности до 100%;

пульт эксплуатируется в диапазоне температур от плюс 10°C до плюс 35°C и относительной влажности до 80%.

3 Комплект поставки

Обозначение изделия	Наименование изделия	Количество	Заводской номер	Примечание
Л82.772.000	Датчик температуры и влажности	1		
Л82.788.000	Датчик ветра	1		
Л82.788.002	Пульт	1		
Л83.510.000	Блок питания	1*		
Л84.127.000	Защита	1		
Л86.036.001	Элемент ветрочувствительный	1		
Л86.133.036	Кронштейн	1		
Л86.644.007	Кабель (длина 20м)	1		
Л86.644.008	Кабель (длина 20м)	1		
Л88.392.001	Ключ торцовый	1*		
Л88.392.002	Ключ	1*		
Л88.392.003	Ключ гаечный	1*		
Л88.947.001	Шайба	1		
	Масло 132-21 ТУ6-02-897-78	0,02 кг**		
	Замазка уплотнительная У-20А ТУ 38-105-357-71	0,05 кг**		
Л82.009.001ПС	Паспорт	1		
Л82.009.001Д	Методы и средства поверки	1 экз.*		

1 * Поставляются отдельно по спецзаказу.

2 ** Допускается применение масла и замазки других типов.

4 Устройство и принцип работы

4.1 Принцип действия метеорологической станции основан на преобразовании метеорологических параметров в электрические величины, отсчитываемые визуально по показаниям соответствующих электроизмерительных приборов.

4.2 Метеорологическая станция состоит из датчика ветра, датчика температуры и влажности, пульта, соединенных между собой кабелями.

Чувствительным элементом для измерения скорости ветра служит вертушка датчика ветра, механически связанная с тахогенератором переменного тока, а для измерения направления ветра служит флюгарка, связанная с ротором сельсина-датчика.

Относительная влажность измеряется с помощью чувствительного элемента, изготовленного из пленки в виде мембраны. Изменение относительной влажности вызывает деформацию центра мембраны, связанной с ротором сельсина-датчика.

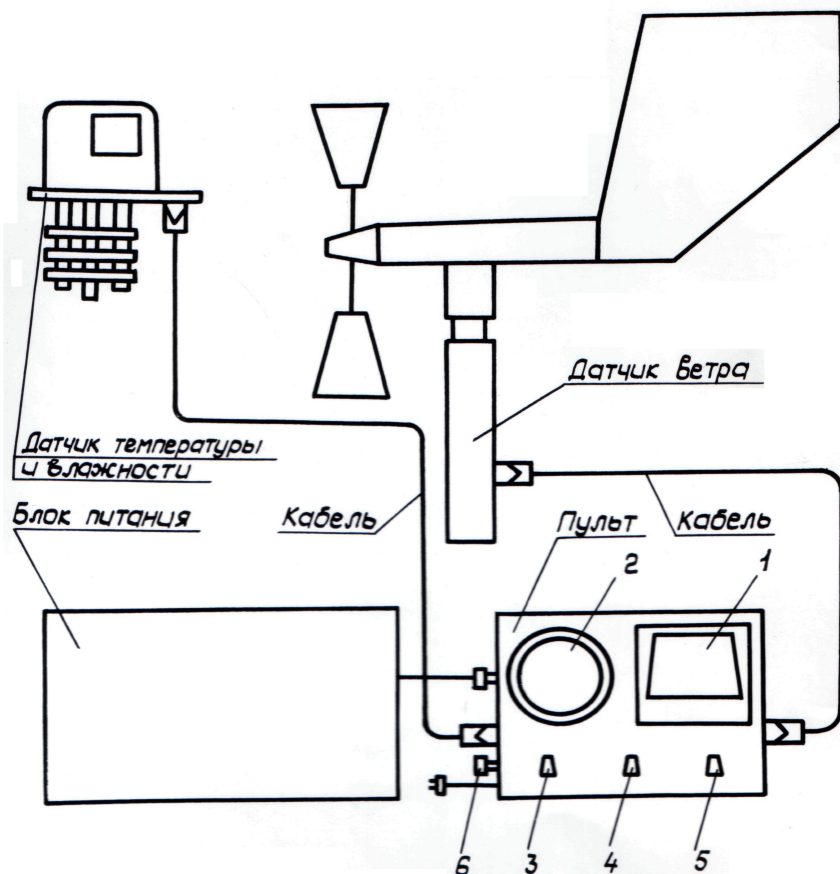
Измерение температуры воздуха производится с помощью термометра сопротивления, включенного в одно из плеч неуравновешенной мостовой схемы.

Пульт представляет собой настольный прибор, на лицевой панели которого размещены указатели метеорологических параметров.

4.3 Общая схема метеорологической станции приведена на рисунке 1.

4.4 Электрическая принципиальная схема метеорологической станции приведена, на рис.2.

4.4.1 При вращении вертушки датчика ветра в генераторе Г индуцируется переменное напряжение, пропорциональное по величине скорости вращения вертушки. Напряжение от генератора через выпрямитель Д1-Д2 поступает на измерительный прибор ИП. Резистор R4 предназначен для согласования показаний измерительного прибора со скоростью вращения вертушки.



1 – указатель скорости ветра и температуры воздуха;
 2 – указатель направления ветра и относительной влажности воздуха; 3, 4, 5 – ручки управления; 6 – клемма заземления.
 Рисунок 1. Метеорологическая станция М-49. Схема общая.

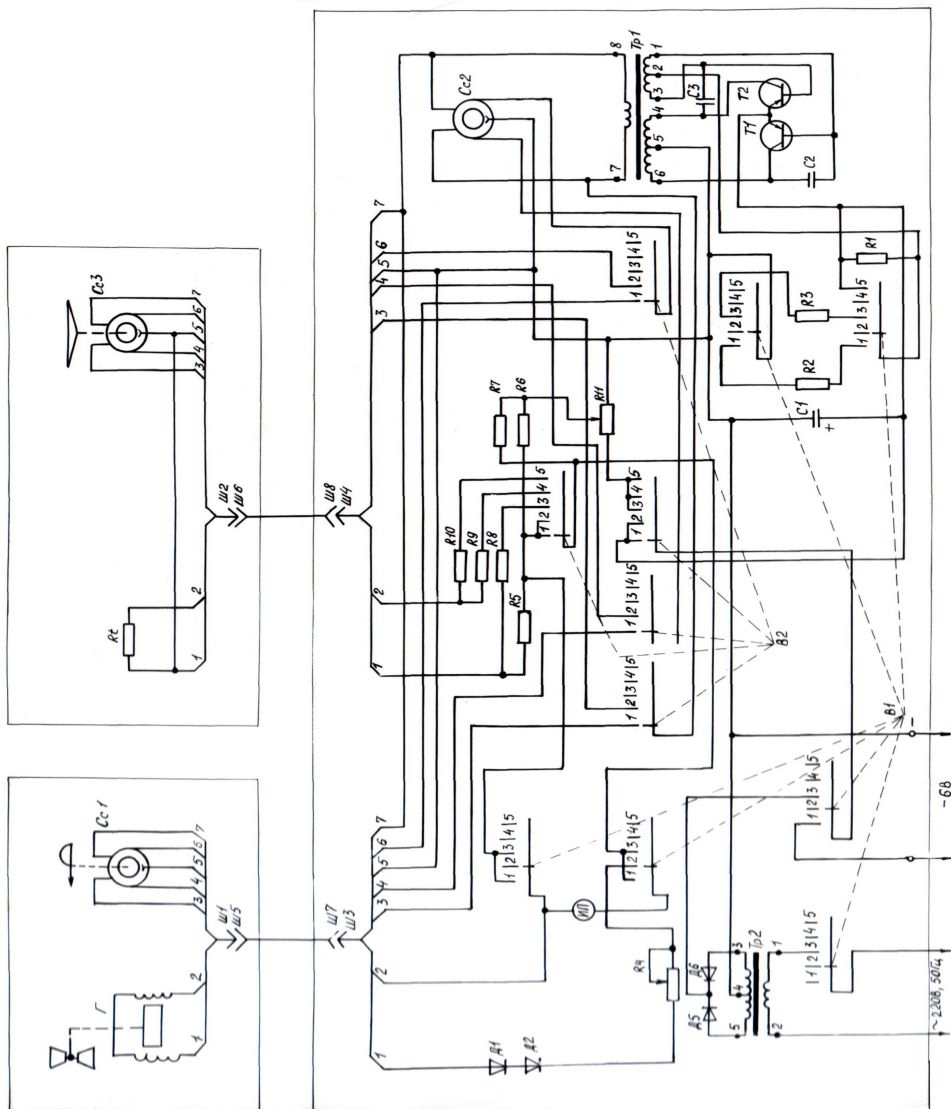


Рисунок 2. Метеорологическая станция М-49. Схема электрическая принципиальная.

При измерении скорости ветра переключатель В1 находится в положении 2 (V). При измерении остальных метеорологических параметров переключатель В1 устанавливается в положение 1 или 3 в зависимости от рода питания - 6В или ~220В. При этом линия измерения скорости ветра разрывается.

4.4.2 При измерении направления ветра переключатель В2 устанавливается в положение I (ф).

Для измерения направления ветра применен принцип синхронной сельсинной передачи угла поворота. Флюгарка датчика ветра, устанавливаемая всегда в направлении воздушного потока, механически связана с осью ротора сельсина-датчика Сс1. Сельсин-датчик Сс1 электрически соединен с сельсином-приемником Сс2, на оси которого закреплена стрелка, перемещающаяся по шкале, градуированной в угловых градусах.

При работе узла направления от источника постоянного тока напряжение подается на преобразователь постоянного тока в переменный. Основными элементами преобразователя являются трансформатор Тр1 и транзисторы Т1 и Т2. При работе узла направления от сети переменного тока напряжение предварительно понижается трансформатором Тр2. Со вторичной обмотки трансформатора напряжение через выпрямитель Д5 - Д6 поступает на преобразователь. Конденсатор С1 сглаживает пульсацию выпрямленного напряжения. Снимаемое со вторичной обмотки трансформатора Тр1 переменное напряжение подается на сельсины Сс1 и Сс2, синхронно связанные между собой.

4.4.3 Для измерения относительной влажности воздуха переключатель В2 устанавливается в положение 2 (%). При этом к вторичной обмотке трансформатора Тр1 подключаются сельсины Сс2 и Сс3. В остальном принцип работы такой же, как и при измерении направления ветра.

4.4.4 Для измерения температуры воздуха переключатель В2 устанавливается в положение 4 или 5 (ТВ или ТН) в зависимости от диапазона измеряемых температур (от минус

5°C до плюс 45 °C по верхней шкале или от минус 55°C до минус 5°C по нижней шкале указателя температуры пульты). При этом напряжение питания через резистор R11 поступает на одну диагональ измерительного моста, а к другой диагонали моста подключается измерительный прибор ИП. Три плеча измерительного моста состоят из резисторов R5 - R7 с постоянными сопротивлениями, четвертое - из сопротивления термометра Rt. Резисторы R9 и R10 предназначены для измерения температуры на разных диапазонах.

Для правильного отсчета температуры необходимо, чтобы величина напряжения питания моста была постоянной во время измерения. Для регулировки напряжения питания моста служит резистор R11, а для контроля величины этого напряжения предназначен резистор R8. Резистор R8 включается в измерительную схему вместо термометра Rt, когда переключатель В2 находится в положении 3 (К). Вращением ручки резистора R11 стрелка измерительного прибора устанавливается на контрольную отметку шкалы, после чего пульт считается подготовленным к измерению температуры.

5 Подготовка метеостанции к работе

5.1 Перед установкой метеорологической станции на эксплуатацию необходимо тщательно осмотреть приборы и проверить их работоспособность. Собрать датчик ветра, т. е. поставить на стопорные винты вертушку и на крепежные винты флюгарку, причем все винты, вертушка и флюгарка должны быть поставлены на замаску. При осмотре метеорологической станции проверяются:

комплектность и внешнее состояние приборов;

трение на осях вертушки и флюгарки - при вращении рукой оси должны вращаться свободно, совершив до остановки несколько оборотов;

дисбаланс флюгарки - при горизонтальном положении оси флюгарки последняя должна находиться в горизонтальном положении, допускается поворот на угол до 45°. При не-

выполнении данного требования произвести балансировку флюгарки вращением шпильки с грузами;

трение в осях и зубчатом зацеплении узла влажности - увлажняется мембрана (дыханием на пленку), после этого стрелка узла влажности должна плавне возвращаться в первоначальное положение;

работоспособность приборов - для этого датчики соединяются кабелями с пультом, на пульт подается питание и проверяется наличие сигналов на указателях пульта при вращении рукой вертушки и флюгарки датчика ветра;

затем производится проверка показаний станции по температуре и относительной влажности окружающего воздуха.

5.2 Произвести контрольное включение и регулировку узла влажности. Для этого необходимо определить относительную влажность наружного воздуха с помощью аспирационного психрометра. Снять датчик температуры и влажности и установить его стрелку в соответствии с измеренной психрометром влажностью. Затем вновь измерить психрометром относительную влажность наружного воздуха и полученные результаты сравнить с показанием указателя влажности пульта. Если датчик и указатель влажности показывают одно и то же значение относительной влажности, совпадающее с показанием аспирационного психрометра произвести серию сравнительных наблюдений. Наблюдения ведутся при различных величинах влажности в естественных условиях или, если есть возможность, используется гигростат. Показания указателя влажности пульта сравниваются с показаниями аспирационного психрометра. Если разница показаний не превышает +10%, узел влажности следует считать годным к эксплуатации. Величины показаний указателя влажности записать в паспорт и пользоваться ими до следующей регулировки.

Примечание. При установке станции в зимний период окончательную регулировку узла влажности производить в оттепель.

6 Установка метеостанции на месте эксплуатации

6.1 Выбрать место для установки датчиков. Датчик ветра должен быть установлен так, чтобы ветер доходил до него свободно, без искажений. Датчик температуры и влажности должен быть установлен в защите в отдалении от нагреваемых предметов на высоте 2 м от поверхности почвы.

6.2 При установке датчиков на метеомачте необходимо руководствоваться описанием и инструкцией по эксплуатации метеомачты завода - изготовителя.

6.3 Проложить кабели от места установки датчиков до пульта, установленного в отапливаемом помещении на столе. В зависимости от местных условий кабели можно прокладывать или по воздуху на деревянных столбах, или под землей. Не допускается постоянная прокладка кабелей по поверхности земли.

6.4 Установить датчики на метеомачте. Присоединить кабели к датчикам с помощью штепсельных разъемов, после этого проверить по отвесу вертикальность датчика ветра.

6.5 Произвести ориентировку датчика ветра по направлению. Для этого необходимо повернуть основание датчика так, чтобы ориентир был направлен точно на север, после чего закрепить с помощью болтов основание датчика ветра.

Примечание. При ориентировке по компасу необходимо учитывать для данного места величину магнитного склонения. Допускается ориентировка по полуденной линии.

6.6 Закрепить кабели на стволе метеомачты.

6.7 Подключить кабели к пульту.

7 Порядок работы

7.1 При эксплуатации метеорологической станции необходимо руководствоваться следующим:

измерение каждого метеорологического параметра производится независимо друг от друга;

отсчет скорости ветра производится по шкале указа-

теля 1 (рис.1), когда ручка 3 находится в положении V;

для отсчета направления ветра по шкале указателя 2 ручка 3 переводится в положение, соответствующее выбранному роду питания -6В или ~220 В, а ручка 5 переводится в положение ф;

для отсчета относительной влажности по шкале указателя 2 ручка 3 остается в одном из крайних положений в зависимости от рода питания, а ручка 5 переводится в положение %;

для измерения температуры воздуха ручку 3 необходимо оставить в одном из крайних положений в зависимости от рода питания; ручку перевести в положение К; плавным поворотом ручки 4 установить стрелку указателя температуры на отметку шкалы плюс 45°С ручку 5 перевести в положение ТВ или ТН (положение ТВ соответствует температуре по верхней шкале указателя, ТН - по нижней), соответствующее диапазону измеряемых температур, и произвести отсчет температуры воздуха по шкале указателя;

после окончания измерений ручку 3 необходимо переключить в положение V, а ручку 5 – в положение ф;

включение узлов направления и влажности на время более 1 минуты не допускается (для надежной работы и предотвращения быстрой разрядки батарей при включении от блока питания);

включение пульта без датчиков не допускается;

отчеты температуры и относительной влажности воздуха производятся с учетом поправок, указанных в разделе «Свидетельство о приемке».

8 Техническое обслуживание

8.1 Для определения поправок по влажности необходимо весной и осенью производить сравнительные измерения относительной влажности воздуха с помощью аспирационного психрометра и регулировать узел влажности станции. Перед сравнительными измерениями необходимо произво-

дить чистку датчика температуры и влажности. Чистку пленочной мембраны чувствительного элемента производить мягкой кисточкой.

Смену чувствительного элемента, в случае необходимости, производить в следующем порядке:

отсоединить тягу 16 (рисунок 3) от вершины конуса мембраны;

отвинтить гайку 9;

снять диск 7 и диск 8 с колонками 14 и чувствительным элементом;

снять с колонок 14 чувствительный элемент и вместо него на колонки установить запасной чувствительный элемент;

произвести сборку узла влажности.

После смены чувствительного элемента узел влажности станции необходимо отрегулировать. Для этого необходимо:

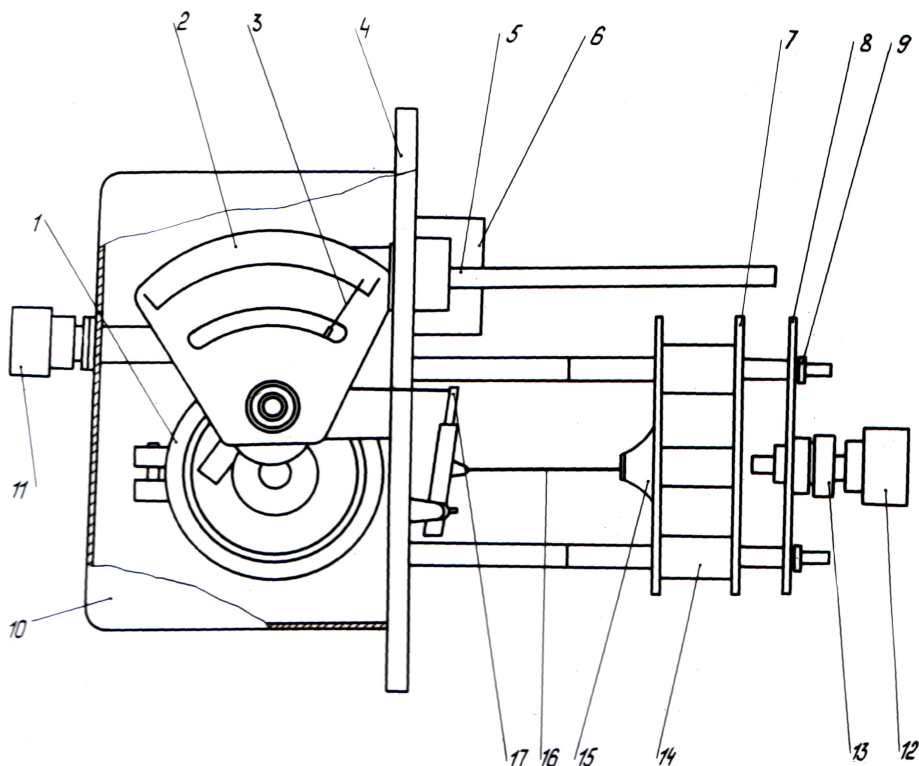
определить влажность в помещении с помощью аспирационного психрометра;

отпустить контргайку 13 (рис.3) и вращением винта 12 установить стрелку 3 в положение, соответствующее показанию аспирационного психрометра;

поместить датчик в гигростат и снять его показания при относительной влажности 100%. Если показание узла влажности равно 95 - 100%, его регулировку можно считать оконченной. Если же датчик показывает менее 95 % или более 100 %, необходимо изменить его чувствительность вращением винта 17, после чего вновь установить стрелку 3 по показанию аспирационного психрометра и снять отсчет при 100 % влажности в гигростате;

при вторичном превышении допуска в пределах измерения влажности необходимо несколько раз произвести масирование датчика влажности: резко повысить влажность до $(98 \pm 2)\%$ и затем резко понизить до $(20 \pm 5)\%$, после чего опять произвести регулировку;

после окончания регулировки законтрить винт 12 контргайкой 13.



1 – сельсин; 2 – шкала; 3 – стрелка; 4 – плата; 5 – термометр; 6 – штепсельный разъем; 7, 8 – диски; 9, 11 – гайки; 10 – кожух; 12 – винт; 13 – контргайка; 14 – колонка; 15 – мембрана; 16 – тяга; 17 – ходовой винт.

Рисунок 3. Датчик температуры и влажности.

9 Свидетельство о приемке

9.1 Метеорологическая станция М-49 заводской номер _____ соответствует техническим условиям _____ и признана годной для эксплуатации.

Температурный коэффициент термометра $\alpha =$ _____ $1/^\circ\text{C}$

Сопротивление термометра при 0°C $R_0 =$ _____ Ом

Контрольные точки, $^\circ\text{C}$	Верхняя шкала							Нижняя шкала						
	-5	0	10	20	30	40	45	-55	-50	-40	-30	-20	-10	-5
Показания указателя температуры, $^\circ\text{C}$														
Поправки $^\circ\text{C}$														

Показания указателя влажности, %	30	40	50	60	70	80	90	100
Поправки, %								

Примечание. Поправки по относительной влажности определяются и заносятся в таблицу в процессе эксплуатации станции.

М. П. Начальник ОТК

личная подпись

расшифровка подписи

год, месяц, число

10 Свидетельство о поверке

10.1 Метеорологическая станция М-49 заводской номер _____ соответствует методике поверке и признана годной для эксплуатации.

М. П.

Дата поверки _____

Поверитель _____

11 Гарантийные обязательства

11.1 Завод-изготовитель гарантирует соответствие метеорологической станции требованиям технических условий при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения.

11.2 Гарантийный срок эксплуатации – 12 месяцев со дня ввода в эксплуатацию.

Гарантийный срок хранения – 6 месяцев с момента изготовления.

11.3 Средний срок службы метеорологической станции до списания не менее 6 лет.

11.3.1 Установленный срок службы не менее 2 лет.

12 Транспортирование и хранение

12.1 Транспортирование метеорологических станций может производиться любыми видами транспорта при соблюдении мер предосторожности, указанных на ящиках.

12.2 Метеорологическая станция должна храниться в сухом, отапливаемом и проветриваемом помещении при температуре от плюс 10°C до плюс 35°C и относительной влажности не более 80%.

13 Указания мер безопасности

13.1 К эксплуатации метеорологической станции допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности и знающие устройство и эксплуатацию электрических гидрометеорологических приборов.

13.2 При работе от сети переменного тока в метеорологической станции имеется напряжение 220 В, поэтому при эксплуатации, профилактических и регулировочных работах, производимых с метеорологической станцией, следует соблюдать следующие меры предосторожности:

1) при эксплуатации метеорологической станции необходимо заземлить пульт;

2) замену любого элемента метеорологической станции и другие работы производить только при её отключении от сети переменного тока допущенному к этому персоналу;

3) при регулировочных работах следует пользоваться надежным изолированным инструментом.

13.3 Категорически запрещается работа с метеорологической станцией без заземления, а также включение метеорологической станции при наличии внешних неисправностей.

13.4 Метеорологические станции эксплуатируются в пожаробезопасных и взрывобезопасных помещениях.

13.5 При монтаже датчика ветра на метеомачту или демонтаже его с метеомачты должна принимать участие бригада в количестве не менее 2 человек.

14 Указания по ремонту

14.1 Характерные неисправности и методы их устранения.

14.1.1 Возможные неисправности метеорологической станции и методы их устранения приведены в таблице

Наименование неисправности	Вероятная причина	Метод устранения	Примечание
Указатель скорости не показывает наличия ветра, хотя вертушка датчика ветра вращается	Отсутствует контакт в штепсельных разъемах, обрыв в кабеле	Отсоединить кабель, проверить штепсельные разъемы, зачистить контакты. Проверить кабель на обрыв	
Стрелка указателя направления и влажности вращается в сторону, противоположную вращению флюгарки и перемещению стрелки узла влажности. Показания указателя направления	Перепутаны соединительный провод	Проверить присоединения жил кабеля к штепсельным разъемам	

отличаются на 180°С от положения флюгарки			
При работе от блока питания стрелка указателя направления и влажности при плавном вращении соответствующих датчиков движется рывками или слабо перемещается	Разряжены гальванические элементы блока	Сменить гальванические элементы	
Наблюдается систематическая погрешность в показаниях указателя направления относительно положения флюгарки	Неправильно ориентирован датчик ветра	Проверить правильность ориентировки датчика ветра	

14.2 Сведений, имеющихся в эксплуатационной документации, достаточно для проведения текущего ремонта метеорологической станции.

14.3 К ремонту метеорологической станции должны допускаться лица, хорошо знающие устройство и эксплуатацию гидрометеорологических приборов, а также изучившие эксплуатационные документы на метеорологическую станцию.

Приложение 1

Перечень элементов электрической принципиальной схемы метеорологической станции М-49

Поз. обозначение	Наименование	Количество	Примечание
Rt	Термометр Л85.182.008	1	$R_0=460\pm 0,5\text{Ом}$
R1	Резистор МЛТ-1-30 $\pm 5\%$ -А ОЖО.467.180ТУ	1	
R2, R3	Резистор МЛТ-1-30...150 $\pm 5\%$ -А	2	Подбир. при

	ОЖО.467.180ТУ		регул.
R4	Резистор СПЗ-9а-330кОм±20%-А- ВС-2-12,5 ОЖО.468.012ТУ	1	
R5, R6	Резистор С2-29В-0,125- 806Ом±1%-1,0-А ОЖО.467.130ТУ	2	
R7	Резистор С2-29В-0,125- 706Ом±1%-1,0-А ОЖО.467.130ТУ		
R8	Резистор Л85.368.008	1	Подбир. при регул.
R9	Резистор Л85.368.008-01	1	Подбир. при регул.
R10	Резистор Л85.368.008-02	1	Подбир. при регул.
R11	Резистор ППЗ-40-1кОм±10% ОЖО.468.565ТУ	1	
C1	Конденсатор К5-12-12-500 ОЖО.462.032ТУ	1	
C2, C3	Конденсатор МБМ-160-0,05±20% ОЖО.462.032ТУ	2	
B1, B2	Переключатель ПГК-5П6Н-6А АГО.360.204ТУ	2	
Г	Генератор Л85.126.000	1	
Д1, Д2	Диод КД419Б аАО.336.332ТУ	2	
Д5, Д6	Диод Д243 аАО.336.206ТУ	2	
ИП	Микроамперметр М906, 100мкА, кл. 1,0 ТУ 25-04-2201-78	1	
Сс1...Сс3	Сельсин БС-2-1 6ЕО.315.002ТУ	3	
Т1, Т2	Транзистор КТ837К аАО.336.403ТУ	2	
Тр1	Трансформатор Л85.719.000	1	

Тр2	Трансформатор Л85.702.000	1	
Ш1...Ш4	Вилка ОНЦ-РГ-09-10/22-В1Б БРО.364.082ТУ	4	
Ш5	Розетка ОНЦ-РГ-09-10/22-Р14 БРО.364.082ТУ	1	
Ш6...Ш8	Розетка ОНЦ-РГ-09-10/22-Р12 БРО.364.082ТУ	3	

Приложение 2

Таблица обмоточных данных трансформаторов пульта

Наименование	Сердечник	Выводы	Число витков	Марка и диаметр провода (мм)	Примечание
Трансформатор Тр1	Ш14х10	1-2	10	ПЭТВ-939 0,18	
		2-3	10	ПЭТВ-939 0,18	
		4-5	30	ПЭТВ-939 0,50	
		5-6	30	ПЭТВ-939 0,50	
		7-8	300	ПЭТВ-939 0,18	
Трансформатор Тр2	Ш20х20	1-2	1540	ПЭТВ-939 0,355	
		3-4	63	ПЭТВ-939 0,750	
		4-5	63	ПЭТВ-939 0,750	

Приложение 3

Сведения о содержании цветных металлов и их сплавов

Алюминий	Д16	0,4633 кг
Латунь	ЛС59-1	0,1298 кг
	Л63	0,0008 кг
Бронза	Бр. КМЦ-3-1	0,000035 кг
Бронза	Бр. АМЦ-9-2	0,016 кг