

Прибор кросса портативный ПКП-60



Назначение:

Прибор кросса портативный ПКП-60 предназначен для измерения параметров абонентских линий, индикации их состояния, а так же для проведения работ на кроссе и вне его по ремонту и техническому обслуживанию линейного и стационарного оборудования. Прибор может служить переговорным устройством между ним и любым ТА.

Прибор выполняет следующие операции:

1. Комбинированный тест линии (Режим 0 стр. 6).
2. Измерение постоянного (до 350 В) и переменного (до 250 В) напряжений на проводах «а» и «б» и между ними (Режимы 1 стр. 6 и Ф1 стр. 11).
3. Измерение сопротивления изоляции между проводом «а» и землей, проводом «б» и землей и между проводами «а» и «б» до 1 ГОм. Дополнительно проводится анализ на короткое замыкание и определение расстояния до места аварии (КЗ на землю) (Режимы 2 , 3 стр. 7).
4. Измерение сопротивления шлейфа и тока абонентской линии (Режим 3 стр. 7).
5. Автоматическая компенсация сопротивления измерительного кабеля.
6. Измерение емкости между проводом «а» и землей, проводом «б» и землей и между проводами «а» и «б» до 30 мкФ. Дополнительно проводится анализ на обрыв и определение расстояния до места обрыва (Режимы 5 , 6 стр. 8).
7. Формирование в линию фонического сигнала 800 Гц для вызова абонента, не положившего трубку на рычажный переключатель (Режим 3 стр. 7).
8. Проверка телефонного аппарата (ТА) абонента (Режим 7 стр. 8):
 - вызов абонента индукторным сигналом 25 Гц;
 - разговор с абонентом;
 - определение цифры, набранной на телефонном аппарате, в тональном или импульсном режиме; в импульсном режиме дополнительно измеряется длительность импульсов и пауз в серии;
 - измерение длительности сигнала FLASH.
9. Работа в режиме телефонного аппарата с тональным или импульсным набором номера. Генерация сигнала FLASH длительностью 150...1000 мс. (Режим 8 стр. 9 и Ф8 стр. 11).
10. Измерение напряжения стационарной батареи (Режим 8 стр. 9).
11. Измерение напряжения и частоты вызывного сигнала (Режим 8 стр. 9).
12. Подключение к линии в режиме «прослушивание» или «конференция» (Режим Ф7 стр. 11).

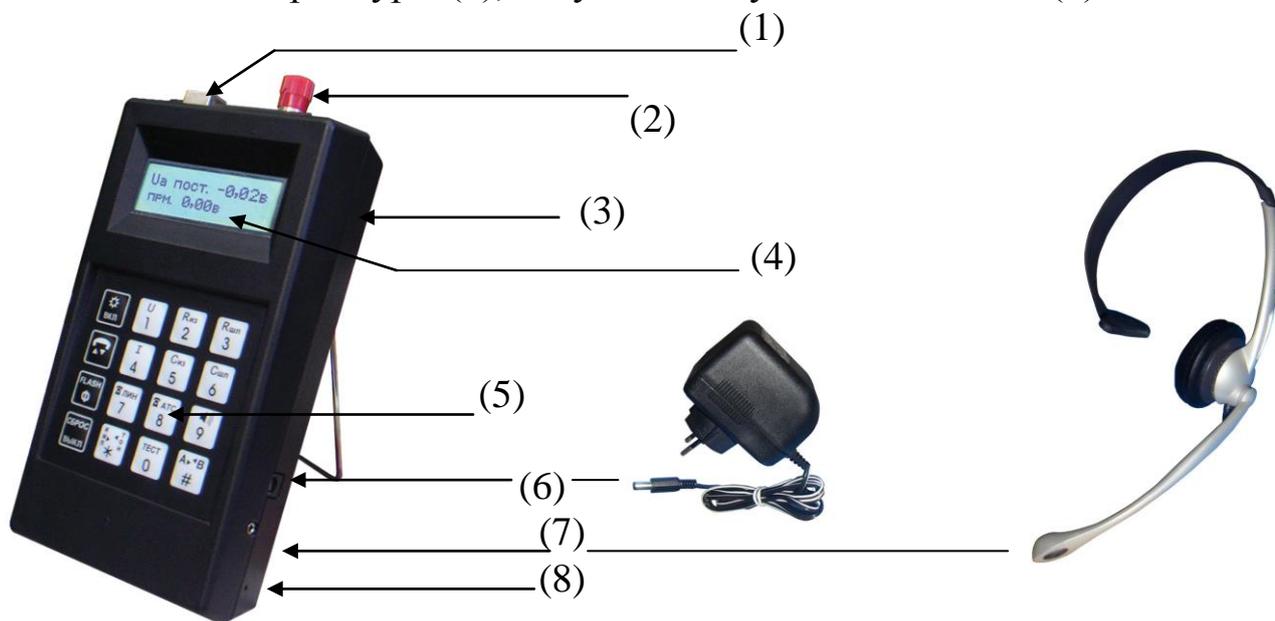
13. Работа в режиме «вызов из линии» (прозвонка проводов, связь с монтером на линии) (Режим 9 стр. 10).

14. Работа в режиме автоответа (Режим Ф9 стр. 12).

Все операции в линии выполняются как с обычными, так и со спаренными абонентами.

Прибор питается от четырех аккумуляторов типа АА, размещенных внутри корпуса, или от сети переменного тока 220В через адаптер 6В/0,5А. Адаптер одновременно является зарядным устройством для внутренних аккумуляторов. Габариты прибора – 180x100x44мм.

Прибор кросса выполнен в легком портативном корпусе (3), на котором расположены: разъем для подключения внешних устройств (1), клемма заземления (2), жидкокристаллический дисплей (4), клавиатура (5), разъем для подключения зарядного устройства (6), разъем для подключения гарнитуры (7), излучатель звуковых сигналов (8).



Инструкция по эксплуатации прибора

Прибор поставляется в комплекте с не установленными внутрь корпуса аккумуляторами. При появлении питания происходит автоматическое включение прибора.

Установка аккумуляторов

Для установки аккумуляторов необходимо: открыть отсек для аккумуляторов, на нижней крышке прибора и вставить четыре аккумулятора, СТРОГО соблюдая полярность, обозначенную на внутренней стенке отсека. Закрыть аккумуляторный отсек. При этом на дисплее должна появиться надпись (пример):



В верхней строке указана модификация исполнения прибора, в нижней – уровень зарядки аккумуляторов (цифра приблизительная, зависящая от степени износа аккумуляторов). Состояние прибора, при котором на дисплей выведена эта надпись, называется ниже «*исходным*».

Для подзарядки аккумуляторов необходимо:

1. Подключить адаптер к сети 220В;
2. Подключить адаптер к прибору.

При этом на дисплее должна появиться надпись:



Время полной зарядки аккумуляторов может составлять более 10 часов. Адаптер может быть подключен к прибору постоянно.

Прибор рассчитан на круглосуточную работу. Ограничение по времени работы накладываются только разрядом аккумуляторов (в случае автономной работы прибора).

Работа с клавиатурой

Прибор имеет 9 основных режимов работы и несколько дополнительных. Вход в основные режимы осуществляется из исходного состояния нажатием цифровой кнопки с номером режима (под цифровой кнопкой подразумевается кнопка с обозначенной на ней цифрой). Над каждой цифрой на кнопке размещена «подсказка», символизирующая режим работы. Для входа в дополнительные режимы следует последовательно нажать кнопку **FLASH/Φ** и одну из цифровых кнопок (например для входа в дополнительный режим Ф3 следует нажать кнопку **FLASH/Φ** и затем кнопку **3**). Во всех режимах обратный переход в исходное состояние производится кнопкой **СБРОС/ВЫКЛ**. В некоторых случаях допускается переход из одного режима в другой прямым нажатием кнопки нового режима.

В исходном состоянии нажатие кнопки **СБРОС/ВЫКЛ** переводит прибор в режим малого потребления тока. При этом дисплей отключается. Возврат в исходное состояние возможен только нажатием кнопки **ВКЛ**. Нажатие этой кнопки в любом другом режиме (кроме режимов 8 и Ф8) приводит к включению/отключению подсветки дисплея. Подсветку следует использовать только при недостаточном освещении, т.к. она увеличивает потребляемый от аккумуляторов ток.

Подключение прибора к кроссу

Подключить измерительный кабель «прибор – кросс» к разъему, расположенному на боковой стенке прибора. Подключить кабель «прибор – кросс» к кроссу согласно таблице проводов (в таблице приведены три

возможных варианта цвета проводов для кабелей различных производителей):

Цвет провода	Цвет провода	Цвет провода	Адрес
Синий	Голубой	Синий	Земля
Желтый	Оранжевый	Черный	«а» - АТС
Зеленый	Зеленый	Красный	«а» - Линия
Красный	Коричневый	Зеленый	«б» - Линия
Черный	Серый	Желтый	«б» - АТС
Белый	Белый	Белый	Земля

При установке измерительного шнура в ячейку кросса (плинта) с размыкаемыми контактами, провода линейной и станционной сторон сохраняют свое соединение через прибор кросса только в исходном состоянии и в дополнительных режимах.

Земляные провода в кабеле «прибор – кросс» при подключении к кроссу можно не использовать. Но, в таком случае во всех режимах где необходимо заземление прибора, он должен быть заземлен через клемму на боковой стенке прибора.

Подключение прибора к кабелю

Подключение осуществляется с помощью кабеля «прибор - кабель», снабженного двумя зажимами типа «крокодил».

Дополнительно прибор может быть укомплектован кабелем со специальными зажимами, позволяющими подключаться к кроссовым проводам через изоляционную оболочку. С помощью такого кабеля можно измерять переходное сопротивление контактов кросса.

Описание основных режимов работы прибора

Режим 0 – Комбинированный тест линии.

Тест проводит комплексную проверку линии, проходит в автоматическом режиме и состоит из следующих подтестов:

- измерение напряжения на проводе «а» относительно «земли»;
- измерение напряжения на проводе «b» относительно «земли»;
- измерение сопротивления изоляции между проводом «а» и «землей»;
- измерение сопротивления изоляции между проводом «b» и «землей»;
- измерение сопротивления изоляции между проводами «а» и «b».

В случае прохождения теста на индикаторе появляется надпись «Норма». Эта надпись означает, что: напряжения на проводах «а» и «b» не превышают 10В, сопротивления изоляции более 200кОм. Если параметры линии не соответствуют указанным выше нормам, на индикаторе высвечивается соответствующая информация. Продолжительность теста около 6 сек. Прибор должен быть заземлен.

Режим 1 – Измерение напряжения на линейном проводе относительно земли (прибор должен быть заземлен). Измеряются постоянная (в диапазоне от 0 до 350В) и переменная (в диапазоне от 0 до 250В эфф.) составляющие напряжения, а так же частота переменной составляющей. Постоянная составляющая выводится на дисплей в верхней строке, переменная составляющая и ее частота – в нижней. Переход от провода «а» к проводу «б» и обратно – с помощью кнопок **1** или **#**.

Погрешность измерения постоянных (переменных) напряжений:

- в диапазоне от 0 до 1В – не более 50мВ (100мВ);
- в диапазоне от 1 до 350В – не более 5% (10%).

Входное сопротивление прибора при измерении напряжений – более 2 МОм.

Режим 2 – Измерение сопротивления изоляции между линейным проводом и землей в диапазоне от 0,1 Ом до 1 ГОм (прибор должен быть заземлен). Переход от провода «а» к проводу «б» и обратно – с помощью кнопок **2** или **#**.

При обнаружении низкого сопротивления (менее 3кОм) производится расчет расстояния до возможного короткого замыкания провода на землю.

Режим 3 – Измерение сопротивления между линейными проводами «а» и «б» в диапазоне от 0,1 Ом до 1 ГОм. При обнаружении низкого сопротивления (менее 3кОм) производится расчет расстояния до возможного замыкания проводов «а» и «б» между собой.

При работе на линии со спаренными абонентами следует кнопками **3** или **#** выбрать полярность напряжения на проводах «а» и «б». Полярность отражается на дисплее:

«Rab» - плюс на проводе «а», минус на проводе «б»,

«Rba» - плюс на проводе «б», минус на проводе «а».

Следует помнить, что сопротивление между проводами «а» и «б» будет соответствовать действительному только в том случае, если сопротивления между каждым проводом и землей значительно больше измеряемого сопротивления. В противном случае будет иметь место заниженный результат.

Для вызова абонента, не положившего трубку на рычажный переключатель ТА, следует нажать кнопку **FLASH**. В линию будет выдаваться пульсирующий сигнал 800 Гц большой амплитуды. Аналогичный звуковой сигнал издает сам прибор. Надпись на дисплее: «Вызов – 800Гц». Когда трубка абонента будет возвращена на место, подача сигнала автоматически прекратится.

Примечания к режимам 2 и 3:

1. Расчет расстояния до неисправности (КЗ) производится для кабеля с диаметром жилы заданным в дополнительном режиме Ф3 (см. стр.11).

Информация о расстоянии выводится на дисплей только в том случае, если результат меньше 10 км.

2. Если сопротивление изоляции меньше 200кОм, на дисплей выводится надпись «Пониженное сопротивление изоляции»; если сопротивление меньше 20кОм – выводится надпись «Линия неисправна».

3. Погрешность измерения сопротивлений:

- в диапазоне до 4 Ом – не более 0,4 Ом;
- в диапазоне от 4 Ом до 1 МОм – не более 5%;
- в диапазоне от 1 МОм до 150 МОм – не более 10%;
- в диапазоне от 150 МОм до 1ГОм – не более 20%.

4. Если во время работы в режимах 2 или 3 нажать кнопку 4, на дисплей в нижней строке будет выводиться значение тока, при котором происходит измерение сопротивления. Погрешность измерения тока не превышает 5%.

5. Работа в режиме 2 или 3 возможна с компенсацией сопротивления кабеля, соединяющего прибор с измеряемым объектом. Для этого необходимо соединить между собой (закоротить) концы измерительного кабеля и нажать кнопку 0. Если сопротивление кабеля меньше 25 Ом, прибор запомнит величину сопротивления, и при следующих измерениях будет автоматически вычитать ее из измеренного значения. При этом в правом верхнем углу дисплея появится *. Повторное нажатие кнопки 0 возвращает прибор в обычное состояние.

Режим 5 – Измерение емкости между линейным проводом и землей в диапазоне от 1 нФ до 30 мкФ (прибор должен быть заземлен). Переход от провода «а» к проводу «b» и обратно – с помощью кнопок 5 или #.

Режим 6 – Измерение емкости между линейными проводами «а» и «b» в диапазоне от 1 нФ до 30 мкФ. Если емкость меньше 0,45 мкФ, производится расчет расстояния до возможного обрыва кабеля с выводом информации на экран.

При измерении емкости звонковой цепи телефонного аппарата подключенного к линии со спаренными абонентами следует кнопками 6 или # выбрать полярность напряжения на проводах «а» и «b». Полярность отражается на дисплее:

- «Sab» - плюс на проводе «а», минус на проводе «b»,
- «Cba» - плюс на проводе «b», минус на проводе «а».

Примечание к режимам 5 и 6:

Погрешность измерения емкости:

- в диапазоне от 1 нФ до 40 нФ – не более 2 нФ,
- в диапазоне от 40 нФ до 30 мкФ – не более 5%,

при этом сопротивление утечки (сопротивление, шунтирующее емкость) должно быть не менее 300 кОм.

Режим 7 – Проверка работы телефонного аппарата (ТА), подключенного к линии.

После входа в режим 7 следует:

1. Кнопками **7** или **#** выбрать полярность напряжения на проводах «а» и «б» (если на линии спаренные абоненты). Полярность отражается на дисплее в нижней строке.

2. Выбрать кнопкой ***** тип набора номера от испытуемого ТА (импульсный/тональный), который отражается в правом верхнем углу дисплея.

3. Вызвать абонента индукторным сигналом, нажав кнопку **FLASH/Ф**. Во время выдачи в линию индукторного сигнала на дисплее появляется надпись «Вызов – 25гц», во время паузы – надпись «Вызов – пауза». Длительность индукторного сигнала можно увеличить, задержав нажатие кнопки **FLASH/Ф**.

4. После снятия абонентом трубки на дисплее появится надпись «Разговор». Подключите телефонную гарнитуру к прибору и попросите абонента набрать несколько цифр на своем ТА. Далее:

- *Для импульсного набора номера:* на дисплее в правом верхнем углу будет появляться цифра, набранная абонентом (количество импульсов в серии), а слева длительность импульсов в серии и длительность пауз в серии.

- *Для тонального набора номера:* на дисплее в нижней строке будет появляться цифра, набранная абонентом. Одновременно тональные сигналы прослушиваются через гарнитуру.

Прибор позволяет измерять длительность сигнала FLASH в диапазоне до 1024 мс.

5. Прибор позволяет, не прерывая связи однократно измерить:

- сопротивление шлейфа (нажмите кнопку **3**),
- ток шлейфа (нажмите кнопку **4**).

6. Если абонент положит трубку, появится надпись «Конец связи».

Проверка автономного телефонного аппарата производится аналогично через кабель «прибор - кабель».

Режим 8 – Работа в качестве телефонного аппарата, подключенного к АТС. Этот режим функционирует только через кабель «прибор – кросс». Для работы через кабель «прибор – кабель» необходимо пользоваться дополнительным режимом Ф8 (см. стр. 11).

После входа в этот режим на дисплее появится величина напряжения стационарной батареи. При появлении вызывного сигнала – прибор покажет его напряжение и частоту. В верхнем правом углу дисплея постоянно показан тип набора номера: импульсный / тональный. Набираемый номер выводится в нижней строке.

Занятие и освобождение линии производится с помощью кнопки с изображением телефонной трубки.

При входе в режим 8 всегда устанавливается импульсный режим набора номера. В состоянии ожидания связи (линия не занята) кнопкой * можно свободно изменять режим набора. При наборе номера (линия занята) кнопка * выполняет:

- при импульсном наборе – перевод в тональный режим,
- при тональном наборе – генерацию соответствующего тонального сигнала.

Функции других кнопок (при наборе номера):

FLASH/Ф – генерация сигнала FLASH длительностью от 150 до 1000 мс (см. режим Ф4);

ВКЛ – повторная выдача набранного номера.

Режим 9 – Вызов из линии.

Подключить прибор к линии, уходящей к месту проведения работ монтером связи. Заземлить прибор. Войти в режим 9. С этого момента прибор будет находиться в режиме ожидания вызова из линии (на дисплее надпись «Ожидание вызова»).

Вызов производится подключением трубки монтера:

- между проводом «а» и землей (на дисплее надпись « Вызов по проводу а ») или
- между проводом «b» и землей (на дисплее надпись « Вызов по проводу b ») или
- между проводами «а» и «b» (на дисплее надпись « Вызов по проводам а - b »).

При любом из этих подключений в приборе будет появляться акустический сигнал (специальный тиккер). Такой же сигнал будет слышать монтер. Для ответа на вызов необходимо подключить гарнитуру и нажать кнопку с изображением телефонной трубки, после чего он перейдет в разговорное состояние (на дисплее надпись «Разговор»).

Если при входе в режим 9 в линии обнаружено низкое сопротивление (менее 3 кОм), на дисплее появится соответствующая надпись. Прибор будет находиться в режиме ожидания устранения неисправности. Возможные варианты подобных неисправностей:

- Провод «а» соединен с землей. На дисплее надпись «Замыкание а – земля». По проводу «b» этой линии выдается специальный тиккер. Монтер может сделать вызов по проводу «b», соединив его трубкой с землей, и связаться таким образом с прибором.

- Провод «b» соединен с землей. На дисплее надпись «Замыкание b – земля». По проводу «а» этой линии выдается специальный тиккер. Монтер может сделать вызов по проводу «а», соединив его трубкой с землей, и связаться таким образом с прибором.

- Провода «а» и «b» замкнуты между собой. На дисплее надпись «Замыкание а - b». Монтер может обнаружить линию по специальному

тиккеру, подключая трубку между проводами и землей, и связаться таким образом с прибором.

- Провода «а» и «b» оба соединены с землей. На дисплее надпись «Замыкание а - b – земля». До устранения неисправности вызов и разговор по этой линии невозможны.

После устранения неисправностей любые замыкания в линии приведут к вызову и разговору.

Описание дополнительных режимов работы прибора

При работе с кабелем «прибор - кросс» следует помнить, что во всех дополнительных режимах провода линейной и станционной сторон всегда соединены.

Режим Ф1 - Измерение напряжения между линейными проводами.

Этот режим аналогичен режиму 1, но измерение напряжения происходит на проводе «а» относительно провода «b». Режим удобен для проведения измерений с помощью кабеля «прибор – кабель», т.к. измеряется напряжение между зажимами кабеля и не надо пользоваться проводом заземления.

Режим Ф3 - Выбор диаметра жилы линейного кабеля.

В память прибора заложены погонные сопротивления медных жил диаметром 0,32мм, 0,4мм, 0,5мм, 0,7мм, 0,9мм, 1,0мм, 1,2мм и 1,4мм. Выбор осуществляется последовательным нажатием кнопок * и #.

Режим Ф4 – Выбор длительности сигнала FLASH, генерируемого в режимах 8 и Ф8.

Выбор осуществляется последовательным нажатием кнопок * и # в диапазоне от 150 до 1000 мс через 50 мс.

Режим Ф7 - Прослушивание линии, конференция.

Подключить кабель «прибор - кросс» к кроссу в ячейку абонентской или соединительной линии и войти в режим Ф7. В этом случае через гарнитуру будут прослушиваться все сигналы, передаваемые по контролируемой линии. Микрофон гарнитуры отключен, нагрузка линии по постоянному току отсутствует. Надпись на дисплее: «Прослушивание».

При нажатии на кнопку с изображением телефонной трубки включается микрофон (Вас будут слышать оба абонента). Надпись на дисплее «Конференция». В этом случае линия дополнительно нагружается по постоянному току, прибор будет удерживать абонентский комплект в безотбойном состоянии до тех пор, пока Вы не выйдете из режима «Конференция».

Повторное нажатие кнопки с изображением трубки – возврат в режим «Прослушивание».

Режим Ф8 - Этот режим аналогичен режиму 8. Отличие только в том, что линейные и станционные провода соединены и можно работать через кабель «прибор – кабель».

Режим Ф9 – Режим автоответа.

Подключить кабель «прибор - кросс» к кроссу и войти в режим Ф9. Прибор будет находиться в состоянии ожидания вызывного сигнала со стороны станции. При поступлении этого сигнала автоматически происходит занятие линии и выдача в неё специального тиккера. Тиккер выдается в течение 5 секунд, после чего следует отбой и переход в состояние ожидания следующего вызывного сигнала.

Режим Ф0 – Контроль напряжения аккумуляторов (см. требования к электропитанию, стр.12).

ВНИМАНИЕ!

При работе с абонентской линией, не подвергавшейся предварительному тестированию, рекомендуется проверить ее комбинированным тестом (режим 0).

Прибор рекомендуется для использования не только в помещениях, где установлены кросс или АТС, но и в труднодоступных, непригодных для работы местах: нишах, технических этажах, колодцах, распределительных шкафах, подъездах жилых домов, и т.д.

- не следует оставлять на долгое время прибор с подключенным к нему адаптером, который отключен от сети. Это вызывает дополнительный разряд аккумуляторов.

- при установке аккумуляторов возможен сбой в запуске прибора (на дисплее не появится заставка). Если такое произошло, следует извлечь один из аккумуляторов и после паузы (10 сек) вновь установить его на место.

- для увеличения срока службы аккумуляторов рекомендуется периодически их разряжать до уровня 10-20%.

Технические характеристики

Характеристика	Значение
Диапазон измерения напряжения постоянного тока, В	0,5 - 300
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения напряжения постоянного тока, %	10
Диапазон измерения напряжения переменного тока, В	0,5 - 380
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения напряжения переменного тока, %:	10
Диапазон измерения электрического сопротивления изоляции АЛ, кОм	10 - 1000

Характеристика	Значение
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения электрического сопротивления изоляции АЛ, %: - от 10 до 200 кОм - от 200 до 1000 кОм	10 20
Диапазон измерения электрического сопротивления шлейфа АЛ, кОм Пределы допускаемой относительной погрешности измерения электрического сопротивления шлейфа АЛ, %	0,1 - 10 10
Диапазон измерения электрической емкости между проводами АЛ, нФ Пределы допускаемой относительной погрешности измерения электрической емкости между проводами АЛ, %	20 - 5000 10
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм - ПК 60 - ПКП-60	210×160×70 195×100×44
Масса, кг, не более - ПК 60 - ПКП-60	2,0 0,5
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха при температуре 25 °С, %, не более	1 - 40 80
Условия транспортирования и хранения: - температура окружающей среды, °С	минус 50 - +50

Питание приборов осуществляется от источников постоянного тока напряжением (6±0,2) В или от сети переменного тока через сетевой адаптер 6 В/0,5 А.

Формуляр

Наименование изделия: Прибор кресса портативный ПКП-60.

Технические условия: 6658-54976097-10-2011.

Тип – аппаратура контрольно-испытательная и измерительная устройств проводной связи.

Дата выпуска и номер модификации указаны на задней стенке прибора.

Требования к электропитанию

В качестве внутреннего источника питания в приборе могут использоваться любые 4 элемента питания (батарейки) типа АА, обеспечивающие суммарное напряжение 4,7 ... 6В при токе 0,3А. Если применяются металлгидридные аккумуляторы, для их зарядки следует использовать стабилизированный источник питания постоянного тока напряжением 6В при токе не менее 0,3А (плюс - центральный вывод, минус - внешний).

Комплектность

1. Прибор кросса портативный ПКП-60– 1 шт.
2. Аккумуляторы для установки внутрь прибора – 4 шт.
3. Кабель для включения ПКП-60 в кросс – 1 шт. Кабель поставляется без разъемного окончания, с зачищенными проводами различных цветов. Цветовая гамма проводов должна соответствовать таблице подключения данной в инструкции по эксплуатации.
4. Кабель для подключения ПКП-60 к кабельной линии – 1 шт.
5. Сетевой адаптер (зарядное устройство) – 1 шт.
6. Телефонная гарнитура – 1 шт.
7. Сумка для переноски прибора – 1 шт.
8. Руководство по эксплуатации – 1 шт.

Свидетельство о приемке прибора кросса портативного ПКП-60

Состав комплекта прибора кросса ПКП-60 соответствует разделу «Комплектность» данного формуляра.

Оборудование принято и признано годным для реализации:

Штамп ОТК _____

Сведения об упаковке

Прибор кросса ПКП-60 упаковывается в соответствии с требованиями предусмотренными 6658-54976097-10-2011 ТУ.

Гарантии изготовителя

Предприятие - изготовитель гарантирует исправную работу прибора ПКП-60 6658-54976097-10-2011 ТУ в течение 2-х (Двух) лет.

Предприятие-изготовитель обязано заменить оборудование или отремонтировать его на месте эксплуатации или на предприятии-изготовителе, если в течение указанного срока гарантии не будет обнаружено несоответствие условий транспортирования, хранения и эксплуатации оборудования согласно требованиям 6658-54976097-10-2011 ТУ.

Предприятие-изготовитель принимает оборудование в ремонт или для замены только в сопровождении официального письма от предприятия, эксплуатирующего оборудование, с указанием обнаруженных дефектов.