

Генератор тестовых последовательностей

АЛЬФА-сигнал

Руководство пользователя v.1.01



~ С. Петербург, 2026г.~

СОДЕРЖАНИЕ:

1. Общее описание и принцип действия, комплектность	3
2. Органы управления и индикации	4-5
3. Использование комплектных коннекторов переходников	6
4. Цоколёвка сигнального коннектора	7
5. Режимы работы	7
а. Включение и основной режим работы	7
б. Выбор группы индексов	7
в. «Эко»-режим (пониженного потребления) и автоотключение по бездействию	8
6. Сценарии использования, подготовка и начало работы	8
а. Использование как компактного автономного прибора	8
б. Использование в составе стационарного стенда сборки	9
7. Заряд встроенной аккумуляторной батареи / внешнее питание	9
8. Рекомендации по использованию, меры безопасности при работе с устройством	10
9. Технические характеристики	11
10. Гарантийные обязательства и условия, техподдержка	12

1. Общее описание и принцип действия, комплектность

Компактный, автономный (с аккумуляторным питанием) генератор тестовых последовательностей «АЛЬФА-сигнал КС-1 16/20» предназначен для генерирования тестовых паттернов параллельно по 16 (20) каналам, для обеспечения технологического цикла сборки кабельных жгутов, и/или при монтаже и техническом обслуживании электрооборудования и радиоэлектронного оборудования.

Структурно прибор представляет собой микропроцессорный блок, снабжённый набором опторазвязанных, ESD-защищённых, каналов передачи тестовых паттернов. Количество каналов зависит от модели прибора, и в приборах с индексами 16/(20), составляет, соответственно 16 или 20 параллельных каналов. Тестовые паттерны представляют собой байтовую последовательность, включающую в себя цифровой индекс (номер последовательности) и контрольные суммы. Тестовые последовательности передаются параллельно по всем каналам, сплошным потоком на оптимальной, с т.зр. помехоэмиссии скорости. При этом обеспечивается минимально необходимая задержка (порядка 0,1с) при детектировании этой последовательности комплементарным прибором «АЛЬФА-поиск».

Указанные комплементарный прибор «АЛЬФА-поиск» является необходимым для работы прибора «АЛЬФА-сигнал». Вместе они представляют тестовый комплекс. Прибор «АЛЬФА-сигнал» подключается к кабельной конфигурации, прибор «АЛЬФА-поиск» показывает индекс (номер) проводника при его касании входным щупом.

Прибор снабжён литий-полимерной аккумуляторной батареей, допускающей подзарядку в любое время, и обеспечивающей автономность прибора порядка 6-8 часов. Автономность прибора зависит от интенсивности работы с ним, и текущего режима работы («нормального», или «Эко»).

Прибор имеет возможность работы и от стационарного источника питания, в качестве которого может быть использовано любое стандартное ЗУ или USB-порт ПК с коннектором USBA. Для подключений прибора к ЗУ или порту ПК, используется комплектный кабель USBA-USB type-C, или аналогичный, стандартный.

Прибор поставляется в следующей комплектации (см. Рис.1)



Прибор «АЛЬФА-сигнал» – 1шт
Кабель ЗУ/ПК USBA-USB type-C – 1шт
Коннектор адаптера DB25 - 2шт

* дополнительный кабель CDB25-H, с зажимами-крючками, при необходимости приобретаются отдельно.

Рис.1

2. Органы управления и индикации

Расположение органов управления и индикации показано на Рис.2.

Прибор имеет простую и эргономичную индикацию: полноцветный сервисный RGB-светодиод (1), а так же двухразрядный сегментный индикатор номера группы (2), и трёхразрядные индикаторы индексов границ группы (3) (минимальный индекс в группе/максимальный индекс в группе).

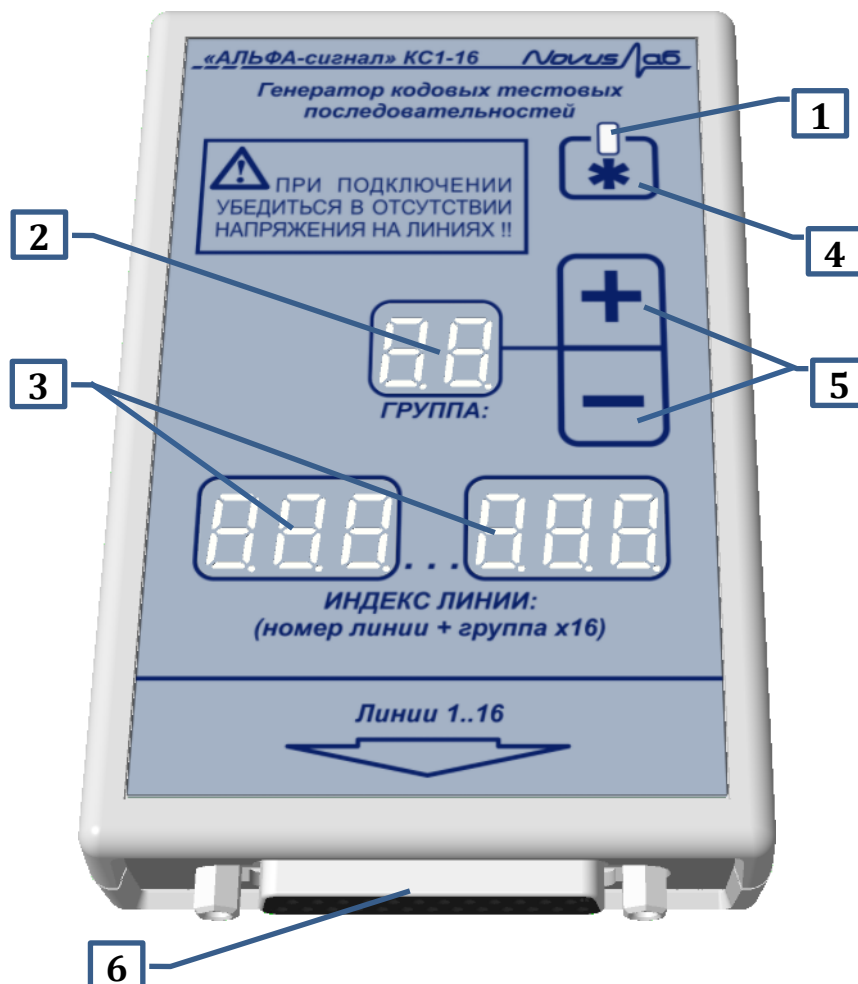


Рис.2

Органы управления сводятся к трём кнопкам:

- кнопка «включение/выключение/опции» (4)
- кнопки «+» / «-» - выбора номера группы (5)

Подсоединение кабельного жгута или сборки осуществляется к коннектору DSUB25 (6), посредством переходников, изготавливаемых с помощью комплектных (или дополнительно приобретаемых) коннекторов (стандартная вилка DB25) (Рис.3), или дополнительно приобретаемого коннектора с нумерованными зажимами-крючками.



Рис.3

Для аварийного рестарта, на нижней стенке корпуса есть отверстие для нажатия внутренней кнопки «сброс» (см. Рис.4)

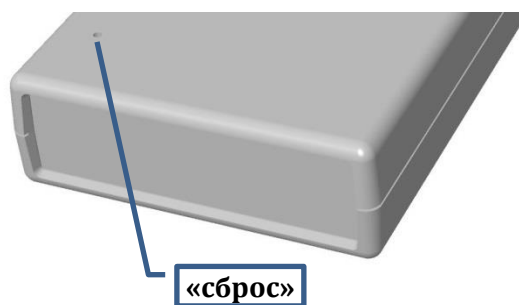


Рис.4



Рис.5

На боковой стенке расположен коннектор 3У «USB type-C (см. Рис.5).

Прибор снабжён плёночной клавиатурной панелью с ресурсом не менее 300тыс нажатий (типовой ресурс – 1млн нажатий) (см. Рис.6)



Рис.6

Для управления прибором используются три кнопки

Нажатия кнопок сопровождаются визуализацией вспышкой сервисного светодиода, а так же звуковым сигналом.

- кнопка «включение/выключение/опции»  , обеспечивающая включение/выключение прибора, и переключение в «Эко»-режим и обратно.

Кратковременное нажатие данной кнопки, либо включает прибор (если он был выключен), либо переключает режим «Эко». Длительное удержание кнопки (более 3 с) приводит к выключению прибора.

- группа кнопок переключения номера группы:



Кратковременное нажатие данных кнопок, переключает группы, долгое удержание (более 3с) приводит к активации функции «автоповтор нажатия», для более быстрого выбора номера группы.

Нажатие любых кнопок управления приводит к внутреннему сбросу «таймера автовыключения». Если нет нажатия кнопок управления, то через несколько минут произойдёт автоматическое переключение прибора в «Эко»-режим, а по истечении 30 минут активируется автовыключение прибора (с целью экономии заряда батареи).

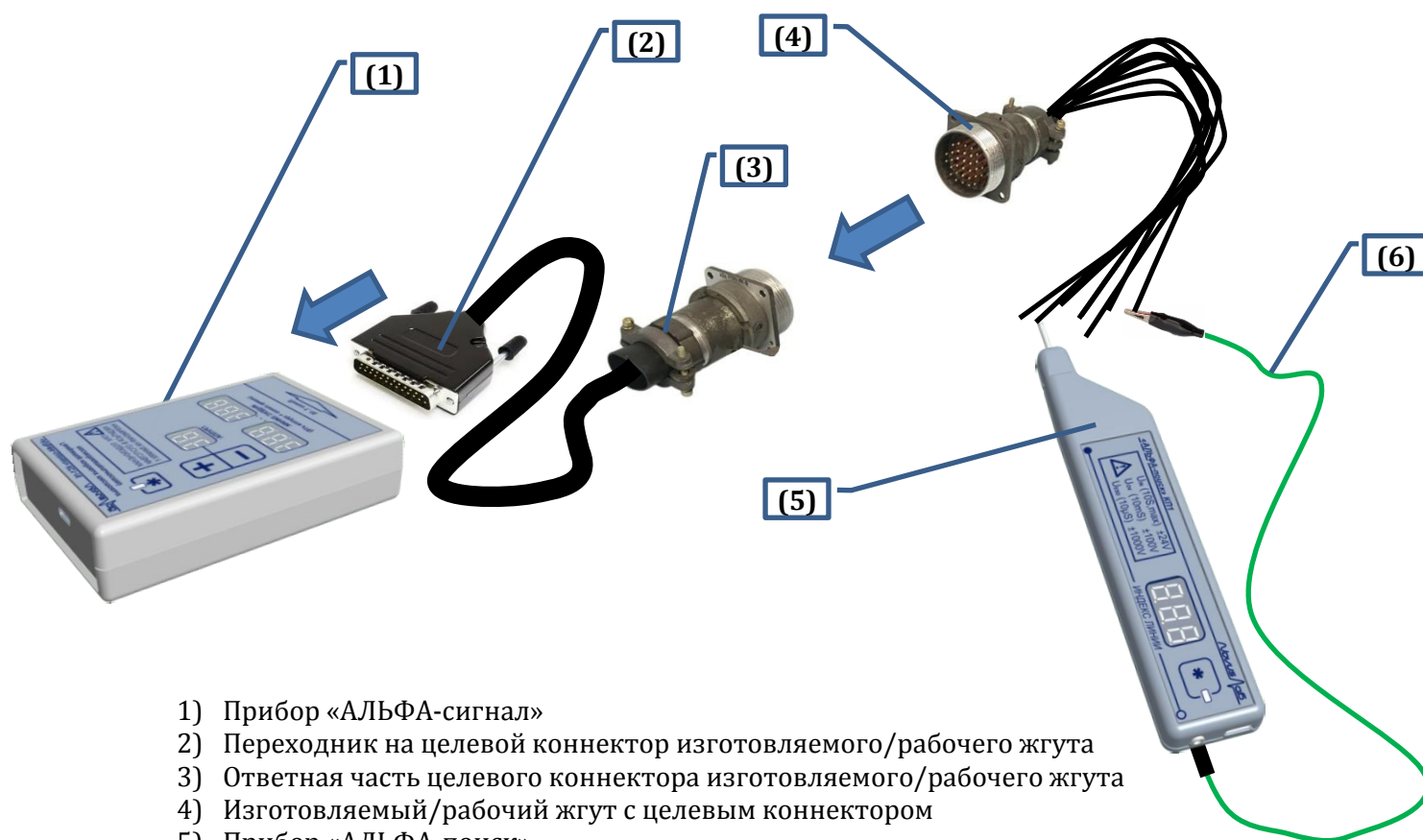
3. Использование комплектных коннекторов переходников

Оптимально, для оперативной смены сценария работы с каждой кабельной тестируемой конфигурацией, изготовить необходимые переходники. Для оперативного подключения к любой кабельной конфигурации, удобно использование отдельно приобретаемого коннектора DSUB с маркированными проводниками, оканчивающимися зажимами-крючками (см. рис. ниже)



Рис.3

Использование прибора наиболее оправдано при производстве кабельных жгутов и сборок, а так же при разводке. При этом, необходимо изготовить переходники для каждого целевого коннектора изготавливаемого/рабочего кабеля. К переходнику, с одного конца подсоединяется прибор «АЛЬФА-сигнал», а со второго конца – целевой жгут, с которым производится работа. При подсоединении прибора «АЛЬФА-сигнал» через переходник к целевому кабелю, необходимо обеспечить соединение общего провода прибора «АЛЬФА-поиск», с общим проводом прибора «АЛЬФА-сигнал». Принцип применения переходника, при работе с прибором и целевым кабелем, представлен на Рис.4, ниже



- 1) Прибор «АЛЬФА-сигнал»
- 2) Переходник на целевой коннектор изготавливаемого/рабочего жгута
- 3) Ответная часть целевого коннектора изготавливаемого/рабочего жгута
- 4) Изготавливаемый/рабочий жгут с целевым коннектором
- 5) Прибор «АЛЬФА-поиск»
- 6) «общий» провод

Рис.4

4. Цоколёвка сигнального коннектора

Цоколёвка сигнального коннектора DSUB25F прибора представлена на **Рис.5**, а так же в нижеприведённой таблице.



Рис.5

Таб.1

1	линия 1		14	линия 14
2	линия 2		15	линия 15
3	линия 3		16	линия 16
4	линия 4		17	линия 17 (для прибора КС-1-20)
5	линия 5		18	линия 18 (для прибора КС-1-20)
6	линия 6		19	линия 19 (для прибора КС-1-20)
7	линия 7		20	линия 20 (для прибора КС-1-20)
8	линия 8		21	--
9	линия 9		22	--
10	линия 10		23	--
11	линия 11		24	Общий провод
12	линия 12		25	Общий провод
13	линия 13		К	КОРПУС (соединён с общим проводом)

5. Режимы работы

4а. Включение и основной режим работы

В выключенном состоянии прибора, нажатие кнопки «включение/выключение/опции»



активируем включение прибора. Через 2-3 секунды после этого (по прохождении внутренних тестов), прибор будет готов к работе, и немедленно начнёт трансляцию в линии индексных пакетов. Весь диапазон индексов (1..999) разделён на группы, по количеству каналов прибора. При этом, индексы последней группы, выходящие за границу индицируемого диапазона «999», показываются на индикаторе в режиме мигания. К примеру, индекс 1008, будет показан как мигающий «008». Количество групп зависит от модели прибора, и для модификации «16» (16 каналов) составляет 63, а для модификации «20», составляет 50.

Прибор работает в режиме пассивного сканирования, когда сигнал (ток в линии) появляется только в том проводе, к которому подсоединён прибор «АЛЬФА-поиск». Индексы транслируются непрерывно, параллельно по всем каналам прибора.

4б. Выбор группы индексов

Весь диапазон индексов 1..999 поделён на группы, количество которых зависит от модели (количества каналов) прибора. В каждой группе количество индексов, - соответствующее модели

прибора. Для прибора КС-1-16, - 16 индексов в группе, для КС-1-20, группа состоит из 20 индексов. Количество групп для приборов «АЛЬФА-сигнал» КС-1 16/(20), 63 и 50, соответственно.

Выбор группы осуществляется кнопками



(«5» Рис.2), и показывается двухразрядным

индикатором номера группы. («2» Рис.2).

На индикаторах границ индексов в группе («3» Рис.2), показывается начальный, и конечный индексы генерируемых последовательностей. Индекс каждой линии вычисляется по формуле:

$$\text{INDEX} = L + G * S,$$

Где

L – номер линии коннектора выходных сигналов прибора («6» Рис.2, Рис.5, Таб.1)

G – номер группы («2» Рис.2)

S – размер группы прибора (для «КС-1-16» = 16, и для «КС-1-20» = 20, соответственно)

Каждое нажатие кнопок выбора номера группы, сопровождается сменой номера группы, и мгновенным изменением показаний индикаторов границ индексов группы, а так же фактических индексов в генерируемых прибором индексных пакетах.

Удержание кнопок смены номера группы, более 3с, активирует режим «автоповтора» нажатия, когда номера групп быстро переключаются при дальнейшем удержании кнопки «+» / «-».

4в. «Эко»-режим (пониженного потребления) и автоотключение по бездействию

При нажатии кнопки «вкл./выкл./опц.» в рабочем режиме прибора переключает режим «Эко», при этом меняется яркость индикации. Пониженная яркость индикации значительно повышает время работы прибора.

Автоматическая активизация «Эко»-режима происходит при таймауте бездействия, когда не нажимается ни одна кнопка, приблизительно через 2-3 минуты. При дальнейшем бездействии в течение 30 минут, произойдет автовыключение прибора.

6. Сценарии использования, подготовка и начало работы

Перед работой, удостоверьтесь в достаточном заряде аккумулятора прибора. Мигающий сервисный светодиод, свидетельствует о разряде встроенного аккумулятора более 50%. Частота мигания с периодом в 1 секунду – говорит об остаточном заряде порядка 25..50%. Период мигания ½ секунды говорит об остаточном заряде 12..25%. Мигание сервисного светодиода с периодом ¼ секунды говорит об остаточном заряде 1..5%. При остаточном заряде менее 1%, прибор автоматически выключится.

Для работы с прибором при изготовлении кабельных жгутов и сборок, или при прокладке/монтаже проводки, необходимо либо использовать переходник на целевой коннектор жгута, либо пользоваться коннектором с маркированными зажимами-крючками.

Комплементарным прибором, - индикатором индексов служит щуп-пробник семейства «АЛЬФА-поиск», к примеру «АЛЬФА-поиск» КП-1.

Необходимым условием работы прибора, является наличие какого-нибудь, «общего провода» для всех сигналов, в качестве которого возможно использование, как одного из известных проводов кабельной системы, так и общего элемента конструкции, к примеру, металлического шасси, или провода заземления. В любом случае необходимо быть уверенным, что разность потенциалов между общим и сигнальными проводниками, не выходит за рамки допустимого по технической спецификации приборов «АЛЬФА-сигнал» и «АЛЬФА-поиск», во избежание выхода их из строя.

На сложных кабельных конфигурациях возможно произвольное количество приборов «АЛЬФА-сигнал», закрывающих суммарно, при необходимости, весь диапазон индексов (группы индексов, соответственно, не должны пересекаться). Для поиска проводников в такой сложной системе, можно применять, соответственно произвольное количество пробников «АЛЬФА-поиск».

На такой сложной кабельной конфигурации, может, соответственно, работать несколько специалистов, каждый со своим прибором «АЛЬФА-поиск». Это может быть, к примеру, сложная

сигнальная проводка зданий и сооружений, бортовая проводка крупных транспортных средств или сложная электропроводка установок промышленной автоматики и т.п.

а. Использование как компактного автономного прибора

Прибор имеет высокую степень автономности (до 6-8 ч работы на типовых сценариях со стандартным аккумулятором), малые габариты и вес, позволяющие использовать его как компактный и мобильный прибор «личного пользования». Версия с удвоенной ёмкостью аккумуляторной батареи изготавливается по заказу.

При изготовлении жгута, можно подсоединять проводники к целевому коннектору, не заботясь об их маркировке. В последующем, данный коннектор присоединяется к прибору «АЛЬФА-сигнал», который после включения начнёт трансляцию индексов одновременно по всем линиям целевого коннектора жгута. Касаясь других концов проводников, щупом прибора «АЛЬФА-поиск», мы будем мгновенно видеть их индекс (номер), и, соответственно сразу понимать куда они должны быть подключены.

При массовом производстве кабельных жгутов и сборок, рекомендуется изготовление целевых переходников для каждого жгута, для максимально эффективной работы.

Стандартные коннекторы DSUB25 недороги и доступны к приобретению в любом количестве.

Следует помнить, что приблизительно через 30 минут после последних действий с прибором (нажатие кнопок управления), он выключится по бездействию. Поэтому, при длительной работе, необходимо периодически (хотя бы раз в 30 минут), «будить» прибор, нажав одну из кнопок. Наиболее предпочтительно нажимать кнопку «включение/выключение/опции» («4» **Рис.2**), т.к. при этом не будут меняться генерируемые индексы.

б. Использование в составе стационарного стенда сборки

Прибор «АЛЬФА-сигнал», в комплексе с прибором «АЛЬФА-поиск» может быть и при сборке кабельных жгутов на стационарном стенде. При этом, целесообразно подключить к его порту USB type-C, какое-либо стандартное ЗУ, в качестве блока питания, чтобы не разряжать встроенную батарею. Но при этом, всё равно, так же, не реже раза в 30 минут, нужно «пробуждать» прибор нажатием кнопок управления, во избежание его автоматического выключения. Стационарное питание прибора возможно от ЗУ/USB-порта 5V@500mA,

Использование прибора особенно эффективно так же и при разводке внутренних кабелей приборов, аппаратуры, внутренней проводки электрощитов, бортовой проводки транспортных средств, сигнальной проводки зданий и сооружений и т.п.

Параметры сигнала, и схемотехника приборов серии «Альфа» и «Бета» позволяют использовать их при работе с протяжёнными линиями, к примеру, проводкой зданий и сооружений, или бортовой проводкой крупных транспортных средств – судов, самолётов, поездов и пр.

7. Заряд встроенной аккумуляторной батареи / внешнее питание

В приборе применена литий-полимерная аккумуляторная батарея, обеспечивающая автономность работы при типовых сценариях, в пределах 6-8ч. Аккумуляторная батарея может подзаряжаться в любое удобное время до любого уровня.

Индикация уровня заряда осуществляется сервисным RGB-светодиодом. При уровне заряда ниже 50% включается режим мигания с увеличением частоты мигания со снижением остаточной ёмкости. При остаточной ёмкости аккумулятора, порядка 1% происходит автоматическое выключение прибора.

Заряд встроенной аккумуляторной батареи происходит от стандартного ЗУ-USB 5V, или от стандартного USB-порта ПК, с использованием комплектного или совместимого кабеля USB-A – USB type-C. При подключении ЗУ/ПК при частично или полностью разряженном аккумуляторе, сервисный светодиод загорается ярко красным цветом, показывая режим заряда. По окончании заряда, светодиод отключается (либо, для некоторых ревизий устройств, резко снижается его яркость).

Время заряда полностью разряженного стандартного аккумулятора (при выключенном приборе) - 3-4 часа. Подключение прибора к ЗУ не только обеспечивает его работу, но и заряжает аккумуляторную батарею. *Если работоспособность прибора при заряде не важна, то для сокращения времени заряда аккумуляторной батареи рекомендуется перед установкой прибора на заряд выключить его.* Данный приём позволяет сократить время заряда до двух раз.

8. Рекомендации по использованию, меры безопасности при работе с устройством

Не давите на плёночную клавиатурную панель твёрдыми, а тем более острыми предметами, это может привести к выходу её из строя и порче внешнего вида.

Категорически запрещается пользоваться электропаяльником не расвязанным гальванически с сетью, при пайке кабеля, подключенного к прибору, особенно, если прибор подключен к ЗУ, или ПК, т.к. несмотря на опторазвязку сигнальных линий, корпус сигнального коннектора и «общий провод» соединены с корпусом коннектора USB type-C. При необходимости работы с кабелем, подключенным к тестеру, обязательно использование гальванически развязанного от сети, и лучше низковольтного, паяльника.

При работе с длинными линиями, так же при подключении ПК, следует использовать розетки с заземляющим контактом, и проверить перед использованием их качество и надёжность контакта.

Не оставляйте прибор на открытом солнце или вблизи отопительных приборов. Не допускайте нагрева прибора свыше 75 °С, т.к. это может привести к повреждению литиевой батареи, и прибора в целом.

Эксплуатация прибора при пониженной температуре – снижает автономность работы, так эксплуатация при 0°С временно снизит энергоёмкость аккумулятора в полтора-два раза.

Избегайте попадания влаги внутрь корпуса прибора, это может вывести его из строя. При попадании влаги внутрь - немедленно выключить прибор, отключить ЗУ/внешнее питание, после этого поставить прибор на просушку тёплым воздухом, при температуре не более 40-45°С.

Относитесь к прибору бережно, избегайте сильных ударов, падений прибора, и его контакта с маслами, растворителями и другими агрессивными жидкостями. Это может привести к повреждению корпуса прибора и клеевого слоя его плёночной клавиатурной панели и самой панели, а при попадании внутрь, может необратимо вывести прибор из строя. При значительном загрязнении корпуса и/или передней панели прибора рекомендуется протереть его влажной салфеткой, смоченной (до состояния «чуть влажно», - без стекания жидкости) смесью воды и изопропилового спирта в соотношении 50/50%

Для сокращения времени заряда аккумуляторной батареи рекомендуется перед установкой прибора на заряд выключить его. Данный приём позволяет сократить время заряда до двух раз.

Подключайте для заряда/внешнего питания только сертифицированные и качественные ЗУ с напряжением 5V и током не менее 500mA

Избегайте длительного хранения без использования, с полностью разряженной или полностью заряженной аккумуляторной батареей. Это ведёт к её необратимому снижению ёмкости и ускоренному старению. Оптимальным для длительного хранения является 75-80% заряд встроенного аккумулятора.

Прибор в выключенном состоянии практически не потребляет энергии, поэтому время хранения прибора в выключенном состоянии ограничено только состоянием аккумуляторной батареи и её саморазрядом. Типично, время хранения литий-полимерного аккумулятора ограничено интервалом 3-5 лет в течение которого, ёмкость батареи снижается более чем на 50%.

В случае глубокого разряда батареи, необходимо подключить прибор к ЗУ, и в течение 10-15 минут напряжение батареи поднимется для корректного автоматического старта микроконтроллера прибора.

В случае необходимого экстренного сброса микроконтроллера прибора, можно воспользоваться отверстием на задней стенке прибора, для нажатия встроенной кнопки «сброс» подходящим тонким предметом, к примеру, выпрямленной скрепкой.

При работе с прибором, избегайте потенциалов на его выводах и коннекторах вне рамок допустимого, указанного в технических характеристиках.

9. Технические характеристики

Технические характеристики прибора «АЛЬФА-сигнал КС-1 16/(20)» :

Основные характеристики:

- 1) Количество каналов генерации тестовых последовательностей (тестируемых линий) 16/(20)
- 2) Диапазон генерируемых индексов 1..999
- 3) Тип выходов - пассивное сканирование с выходами типа ОК
- 4) Тип генерации тестовых последовательностей - непрерывный.
- 5) Ширина (максимальная частота) ЭМ спектра тестовых сигналов (по уровню -20db) 7.2KHz
- 6) Выходные линии с ESD-защитой и гальванической развязкой
- 7) Учёт статистики работы (наработка).
- 8) Ток тестирования <1mA при напряжении 3V (при использовании прибора «АЛЬФА-поиск»).

Питание и автономность:

- 9) Питание - встроенная литий-полимерная АКБ и/или внешнее питание +5V от стандартного ЗУ USB Type-C.
- 10) Время автономной работы от АКБ, со стандартной батареей 900 mA*h, - 6-8ч в зависимости от сценария работы
- 11) Время автономной работы от АКБ, с батареей увеличенной ёмкости (по запросу) - 8-12ч в зависимости от сценария работы
- 12) Автоматическое отключение при отсутствии активности в работе.
- 13) Типичное время заряда стандартной АКБ (от стандартного порта USB-C) - 4ч

Индикация и управление:

- 14) Индикация состояния батареи - дискретная (пороги: 50+%; 50%; 25%; 5%; 1% (автоматическое отключение).
- 15) Индикация заряда и окончания заряда.
- 16) Индикация группы индексов.
- 17) Индикация границ индексов в группе (первый и последний индекс в группе).
- 18) "Эко-режим" (снижение яркости индикации).
- 19) Звуковая и световая индикация событий (нажатие кнопок, уровни заряда батареи).

Массогабаритные характеристики, условия эксплуатации:

- 20) Габариты - 115x75x25мм (габарит по длине (115мм) с учётом выступающего коннектора, но без учёта подключенного сигнального кабеля).
- 21) Вес (собственно прибор, без кабелей и переходников) - 200г
- 22) Диапазон температур эксплуатации*(предпочтительна температура +20С) - +5..+50С.
* низкая температура окружающей среды, ведёт ко временному снижению ёмкости АКБ.
- 23) Диапазон температур хранения (предпочтительна температура +20С) - +10..+30С.
- 24) Допустимая относительная влажность воздуха при хранении и эксплуатации - не более 70% (без образования конденсата).

Характеристики ESD:

- 25) Максимально допустимое внешнее постоянное напряжение на линиях тестирования (в диапазоне) - не более -12..+17V.
- 26) Максимально допустимое импульсное (10mS) напряжение на линиях тестирования - не более +/-36V.
- 27) Максимально допустимое импульсное (1mS) неповторяющееся напряжение на линиях тестирования - не более +/-80V.
- 28) Стойкость к ESD-помехе (стандартная ESD-модель тела человека - 100pF+1500ohm, 2kV) по линиям тестирования.
- 29) Стойкость к ESD-помехе на USB (типовая ESD-защита USB-интерфейса, стандартная ESD-модель тела человека - 100pF+1500ohm, 2kV).

10. Гарантийные обязательства и условия, техподдержка.

Гарантийный срок эксплуатации прибора - 2 года или 150 000 часов наработки (что наступит раньше). Прибор ведёт статистику по наработке и сохраняет её в энергонезависимой памяти.

Гарантия не распространяется на внешний вид конструктивных элементов имеющие естественный износ (плёночная клавиатурная панель), адаптеры, кабель ЗУ/ПК. Так же гарантия не распространяется на механическую прочность разъёмных соединений, Для DSUB-коннектора и USB-тыреС разъёма типичный ресурс порядка 500-1000. сочленений.

Аккумуляторная батарея имеет естественное старение, и если в пределах гарантийного срока её ёмкость не упала ниже 50%, то это не является гарантийным случаем.

Гарантия не распространяется на приборы имеющие следы неквалифицированного или несогласованного с производителем вмешательства или ремонта (пайка, замена компонентов, внутренние механические повреждения). Так же гарантия не распространяется на случаи электрических/термических, химических повреждений элементов схемы и конструктива с явными следами превышения допустимых режимов (разрушение и механическое повреждение компонентов, гарь, копоть, перегорание печатных проводников, оплавление элементов, следы воздействия электрической дуги и агрессивных химических соединений, загрязнение поверхности платы проводящими частицами, - проводящая пыль, жировые и масляные загрязнения, посторонние частицы, к примеру, обрезки токоведущих жил проводников, и т.п.)

По всем вопросам и с пожеланиями улучшения функционала, необходимо обращаться по телефону +7 (960)255-1888 в рабочее время с 10-00 до 18-00, и/или по адресу электронной почты CableTesters@novus-lab.ru , welcome@novus-lab.ru .

Информация по продукту, доступна по адресу: http://cabletesters.ru/ALFA_signal.html

По адресу <http://cabletesters.ru> представлены все продукты линейки кабельных тестеров.

ООО «Новус-Лаб» ®
195273, г. Санкт-Петербург, ул. Руставели, д. 13, лит. А., БЦ "Ручьи", оф.1008
<http://cabletesters.ru>
<http://novus-lab.ru>



Профессиональное проектирование надёжной электроники

welcome@novus-lab.ru

+7 (960) 255-1800