

Обзор продукции компании SIT

Д. Садеков¹

УДК 621.3.049.774 | ВАК 2.2.2

Китайская компания Silicon Internet of Things Technology (SIT) специализируется на производстве интерфейсных микросхем для автомобильных и промышленных применений. Продукция компании соответствует международным отраслевым стандартам, многие инновационные решения защищены патентами. Компания установила деловые отношения с более чем 10 OEM-производителями и более чем с 300 производителями уровня Tier1/Tier2 в Китае и за рубежом. В 2022 году отраслевые СМИ выбрали SIT в качестве China IC Unicorn – идеального партнера в сфере производства микросхем, обеспечивающего надежную поддержку китайских и зарубежных автопроизводителей, в частности в области поставки чипов для коммуникационных интерфейсов CAN, CAN FD, LIN. В статье представлен обзор основных категорий и серий продуктов, выпускаемых компанией SIT, их ключевые сферы применения.

Компания Silicon Internet of Things Technology сертифицирована по международной системе менеджмента качества ISO 9001, является членом нескольких отраслевых международных ассоциаций, в частности немецкой ассоциации CiA (CAN in Automation). Продукция компании соответствует стандартам IATF 16949 и AEC-Q100, что позволяет применять ее в автомобильной электронике ответственного назначения. В сфере автомобильной электроники компания занимает ведущие позиции в разработке микросхем интерфейсов CAN/CAN FD и LIN, является первым производителем в Китае микросхем трансиверов обоих типов – CAN и LIN. Помимо микросхем автомобильных интерфейсов, SIT выпускает микросхемы для интерфейсов RS-232, RS-422 и RS-485, которые широко применяются в промышленности, компьютерной технике, системах связи, системах безопасности и других областях. Кроме того, в продуктовой линейке компании присутствуют диодные устройства защиты от электростатического разряда и переходных процессов, а также понижающие стабилизаторы напряжения.

Компания SIT обладает собственной технологией обработки сигналов датчиков с чрезвычайно низким уровнем шума и технологией высокоточного сигма-дельта-модулятора, использует эти решения в разработках и исследованиях в области Интернета вещей и интеллектуальных электросетей. Компания предлагает также свои услуги по проектированию IP-блоков на заказ.

Рассмотрим подробнее ключевые серии продуктовой линейки SIT.

В категории CAN/CAN FD-трансиверов предлагаются модели с номинальным напряжением питания от 3 до 5 В и скоростью передачи данных до 5 Мбит/с (табл. 1 и 2). Это микросхемы интерфейса между контроллером CAN-протокола и физической шиной. В них реализованы функции защиты и диагностики системы, в частности термозащита и защита от превышения допустимого напряжения на шине CAN. Устройства могут работать в различных режимах, в том числе в режиме ожидания, засыпания и сна, которые позволяют снизить энергопотребление.

Недавно компания SIT запустила серийное производство новинки в этой категории – CAN FD-трансивера SITP043Q, который поддерживает гибкую скорость передачи данных от 0,04 до 5 Мбит/с и имеет возможность передачи дифференциального сигнала между шиной и CAN-контроллером. SITP043Q содержит встроенную защиту шины CAN от напряжений в диапазоне от –58 до 58 В, а входное синфазное напряжение приемника может быть в диапазоне от –30 до 30 В, что подходит для приложений с напряжением питания 12 или 24 В. Напряжение питания микросхемы составляет от 4,5 до 5,5 В, микросхема поддерживает линии ввода/вывода микроконтроллеров с напряжением 3,3 и 5 В. В устройстве реализовано несколько функций защиты, в частности защита от перегрева и от пониженного напряжения на выводах VBAT, VCC и VIO, а также функции самодиагностики.

SITP043Q имеет пять режимов работы: обычный режим, бесшумный режим, режим ожидания, режим засыпания

¹ Холдинг «Золотой Шар», менеджер по развитию, тел.: +7 495 234-01-10 (доб. 260), sadekov@zolshar.ru.

Таблица 1. CAN-трансиверы компании SIT

Наименование	Напряжение питания, В	Скорость передачи данных, Мбит/с	Режимы сниженного энергопотребления	Потребляемый ток в режиме сниженного энергопотребления, мкА	Допустимое напряжение на выводах шины, В	Диапазон рабочих температур, °С	Корпус
SIT82C250T	4,5...5,5	1	Бесшумный	5	-8...18	-40...125	SOP8/DIP8
SIT82C251T	4,5...5,5	1	Бесшумный	5	-36...36	-40...125	SOP8/DIP8
SIT2551T	4,5...5,5	0,03...1	Ожидание	5	-40...40	-40...125	SOP8/DIP8
SIT1050QT	4,5...5,5	0,04...1	Бесшумный	3500	-40...40	-40...125	SOP8/DFN8
SIT1040QT	4,5...5,5	0,04...1	Ожидание	5	-40...40	-40...125	SOP8/DFN8
SIT65HVD230DR	3,0...3,6	1	Бесшумный	650	-16...16	-40...125	SOP8/DIP8
SIT65HVD231DR	3,0...3,6	1	Спящий	0,4	-16...16	-40...125	SOP8/DIP8
SIT65HVD232DR	3,0...3,6	1	Бесшумный	-	-16...16	-40...125	SOP8/DIP8
SIT65HVD233DR	3,0...3,6	1	Бесшумный	650	-36...36	-40...125	SOP8/DIP8
SIT65HVD234DR	3,0...3,6	1	Бесшумный, спящий	370 (бесшумный) 0,05 (спящий)	-36...36	-40...125	SOP8/DIP8
SIT65HVD235DR	3,0...3,6	1	Бесшумный	360	-36...36	-40...150	SOP8/DIP8
SIT3051ESA	3,0...3,6	1	Ожидание, отключение, спящий	1	-36...36	-40...125	SOP8/DIP8/ DFN8/ HVSON8

и спящий режим. Трансивер поддерживает локальное пробуждение и удаленное пробуждение в режиме низкого энергопотребления, а также функцию управления источником питания системы с помощью вывода INN, что позволяет в спящем режиме отключить источник питания для достижения минимального общего энергопотребления системы.

Трансивер работает в диапазоне температур от -40 до 150 °С, отличается высокой помехоустойчивостью, квалифицирован по стандарту AEC-Q100.

Типовые области применения CAN/CAN FD-трансиверов SIT включают в себя автомобильные и транспортные системы ответственного назначения, в частности системы управления кузовным оборудованием, автомобильные межсетевые шлюзы, интеллектуальные системы помощи водителю (ADAS), информационно-развлекательные системы, системы управления аккумуляторной батареей.

Еще одна категория устройств компании SIT – трансиверы физического уровня, используемые между контроллером протокола LIN (Local Interconnect Network) и физической шиной в автомобильных сетях и системах промышленного управления со скоростью передачи до 20 кбит/с (табл. 3). Эти устройства совместимы со стандартами LIN 2.0, LIN 2.1, LIN 2.2, LIN 2.2A, ISO 17987-4:2016 (12 В),

SAE J2602, они отличаются низким энергопотреблением в спящем режиме и режиме ожидания, а также высокой стойкостью к электромагнитным помехам.

Среди LIN-трансиверов следует отметить SIT1027Q со скоростью передачи данных 20 кбит/с, в котором реализована оптимизация формы сигнала для минимизации электромагнитного излучения. Выходной контакт шины LIN имеет внутренний подтягивающий резистор. SIT1027Q может работать в диапазоне питающих напряжений 5...27 В и поддерживает 12-В приложения. Устройство отличается чрезвычайно низким потреблением в спящем режиме и режиме ожидания, поддерживает функцию удаленного пробуждения. В обычный режим работы устройство можно перевести с помощью сигнала на специальном выводе. SIT1027Q совместим с K-Line – однопроводной двусторонней шиной, предназначенной для связи между электронными блоками управления автомобиля и диагностическим оборудованием. В нем реализовано несколько функций защиты, в частности термозащита и ограничение тока через шину, а также функция детектирования отказа питания от батарей. SIT1027Q обеспечивает стойкость к электростатическому разряду на уровне ±8 кВ.

Таблица 2. CAN FD-трансиверы компании SIT

Наименование	Напряжение питания, В	Скорость передачи данных, Мбит/с	Режимы сниженного энергопотребления	Потребляемый ток в режиме сниженного энергопотребления, мкА	Допустимое напряжение на выводах шины, В	Диапазон рабочих температур, °С	Корпус
SIT1044QT	4,75...5,25	0,015...5	Ожидание, спящий	15	-40...40	-40...150	SOP8/ DFN8
SIT1044QT/3	VCC=4,75...5,25 VIO=3,3	0,015...5	Ожидание, спящий	5	-40...40	-40...150	SOP8/ DFN8
SIT1044QTK/3	VCC=4,75...5,25 VIO=3,3	0,015...5	Ожидание, спящий	5	-40...40	-40...150	DFN8/ HVSON8
SIT1042AQT	4,5...5,5	0,015...5	Ожидание	12	-58...58	-40...150	SOP8
SIT1042AQT/3	VCC=4,5...5,5 VIO=3,3	0,015...5	Ожидание	0,5	-58...58	-40...150	SOP8
SIT1042AQTK/3	VCC=4,5...5,5 VIO=3,3	0,015...5	Ожидание	0,5	-58...58	-40...150	DFN8/ HVSON8
SIT1051AQT	4,5...5,5	0,015...5	Бесшумный	1000	-58...58	-40...150	SOP8
SIT1051AQT/E	4,5...5,5	0,015...5	Спящий	0,5	-58...58	-40...150	SOP8
SIT1051AQT/3	VCC=4,5...5,5 VIO=3,3	0,015...5	Бесшумный	1000	-58...58	-40...150	SOP8
SIT1051AQTK/3	VCC=4,5...5,5 VIO=3,3	0,015...5	Бесшумный	1000	-58...58	-40...150	DFN8/ HVSON8
SIT1043QT	VBAT=4,5...40 VCC=4,5...5,5 VIO=3,3	0,04...5	Ожидание, спящий	1	-58...58	-40...150	SOP14
SIT1043QTK	VBAT=4,5...40 VCC=4,5...5,5 VIO=3,3	0,04...5	Ожидание, спящий	1	-58...58	-40...150	DFN14/ HVSON14
SIT1057QT	4,75...5,25	0,015...5	Бесшумный	1200	-40...40	-40...125	SOP8
SIT1057QT/3	VCC=4,5...5,5 VIO=3,3	0,015...5	Бесшумный	1200	-40...40	-40...125	SOP8
SIT1057QTK/3	VCC=4,5...5,5 VIO=3,3	0,015...5	Бесшумный	1200	-40...40	-40...125	DFN8/ HVSON8
SIT1145QAT	VBAT=4,5...28 VCC=4,5...5,5 VIO=3,3	5	Ожидание, бесшумный	3,8	-58...58	-40...125	SOP14
SIT1145QATK	VBAT=4,5...28 VCC=4,5...5,5 VIO=3,3	5	Ожидание, бесшумный	3,8	-58...58	-40...125	DFN14/ HVSON14

Таблица 3. LIN-трансиверы компании SIT

Наименование	Количество каналов	Напряжение питания, В	Скорость передачи данных, кбит/с	Потребляемый ток в режиме сниженного энергопотребления, мкА	Допустимое напряжение на выводах шины, В	Диапазон рабочих температур, °С	Корпус
SIT1029QTK	1	5...18	20	7	-42...42	-40...150	DFN8/ HVSON8
SIT1029QT	1	5...18	20	7	-42...42	-40...150	SOP8
SIT1028QTK	1	5,5...28	20	8	-40...40	-40...150	DFN8/ HVSON8
SIT1028QT	1	5,5...28	20	8	-40...40	-40...150	SOP8
SIT1027QTK	1	5...27	20	4	-42...42	-40...150	DFN8/ HVSON8
SIT1027QT	1	5...27	20	4	-42...42	-40...150	SOP8
SIT1024QHC	4	5,5...18	20	6	-42...42	-40...150	QFN24
SIT1022QTK	2	5,5...18	20	6	-42...42	-40...150	DFN14/ HVSON14
SIT1022QT	2	5,5...18	20	6	-42...42	-40...150	SOP14
SIT1021QTK	1	5,5...27	20	5	-40...40	-40...125	DFN8/ HVSON8
SIT1021QT	1	5,5...27	20	5	-40...40	-40...125	SOP8

Таблица 4. Трансиверы RS-232 компании SIT

Наименование	Количество приемников	Количество передатчиков	Напряжение питания, В	Скорость передачи данных, кбит/с	Диапазон рабочих температур, °С	Количество внешних конденсаторов (емкость, мкФ)	Корпус
SIT3232E	2	2	3,3/5	120	-40...85	4 (0,1)	SOP16/ SSOP16/ TSSOP16/ SOPW16
SIT202E	2	2	5	120	-40...85	4 (0,1)	SOP16
SIT232E	2	2	5	120	-40...85	4 (1)	SOP16
SIT232	2	2	5	120	-40...85	4 (1)	SOP16/ SOPW16

LIN-трансиверы от SIT применяют для построения LIN-сетей в менее ответственных автомобильных приложениях, таких как управление климат-контролем, сигнализацией, замками, стеклоподъемниками, информационно-развлекательные системы, диагностика систем управления двигателем и др. Кроме автомобилей

LIN-интерфейсы используют в сетях управления оборудованием зданий и бытовой техникой.

Трансиверы стандарта RS-232 от SIT представлены четырьмя моделями, полностью отвечающими требованиям стандарта TIA/EIA-232 (табл. 4). Эти двухканальные малопотребляющие устройства, в состав которых входят

Таблица 5. Трансиверы RS-485 компании SIT

Наименование	Напряжение питания, В	Скорость передачи данных, Мбит/с	Тип связи	Допустимое количество трансиверов на шине	Ток потребления, мкА	Допустимое напряжение на выводах шины, В	Диапазон рабочих температур, °С	Корпус
SIT3088E	3,3...5	14	Полудуплекс	256	280	-15...15	-40...125	SOP8/ DIP8/ HVSON8/ DFN8/ MSOP8
SIT65HVD75	3,3...5	20	Полудуплекс	32	400	-15...15	-40...125	SOP8/ DIP8/ HVSON8/ DFN8/ MSOP8
SIT65HVD08	3,3...5	10	Полудуплекс	256	580	-15...15	-40...85	SOP8/ DIP8/ MSOP8
SIT75176B	3,3...5	10	Полудуплекс	32	280			SOP8/ DIP8
SIT65176B	3,3...5	16	Полудуплекс	256	360	-15...15	-40...85	SOP8/ DIP8/ MSOP8
SIT3485E	3,3...5	12	Полудуплекс	256	280	-16...16	-40...125	SOP8/ DIP8/ MSOP8
SIT3485	3,3	12	Полудуплекс	256	540	-16...16	-40...85	SOP8/ DIP8/ MSOP8
SIT3082E	5	0,2	Полудуплекс	256	170	-12...12	-40...85	SOP8/ DIP8/ MSOP8
SIT3085E	5	1	Полудуплекс	256	165	-16...16	-40...85	SOP8/ DIP8/ MSOP8
SIT485E	5	0,5	Полудуплекс	256	180	-12...12	-40...85	SOP8/ DIP8/ MSOP8

два драйвера и два приемника линии RS-232, обеспечивают электрический интерфейс между контроллером асинхронной связи и разъемом последовательного порта. Эти устройства обеспечивают скорость передачи данных 120 кбит/с и отличаются улучшенной защитой от электростатического разряда. Каждый из драйверов и приемников можно включать независимо друг от друга.

Трансиверы SIT3232E, SIT202E и SIT232E способны выдерживать напряжение электростатического разряда до ± 15 кВ, а SIT232 – до ± 2 кВ. SIT3232E может работать от питающего напряжения 3,3 или 5 В, а SIT202E, SIT232E и SIT232 – от 5 В. Для работы схемы накачки заряда устройству требуются четыре внешних конденсатора емкостью 0,1 или 1 мкФ.

Типовые применения для трансиверов RS-232 включают в себя промышленные ПК, проводные сети, центры обработки данных и корпоративные сети, системы с батарейным питанием, КПК, ноутбуки и другие портативные устройства.

Компания SIT предлагает также трансиверы для интерфейсов RS-485 и RS-422 (табл. 5 и 6), которые предназначены для реализации надежной связи в жестких условиях эксплуатации, в первую очередь, в промышленных приложениях и системах управления производственными процессами, обеспечивая устойчивость к помехам, электростатическим разрядам и перенапряжениям. Трансиверы RS-485/RS-422 от SIT соответствуют стандартам TIA/EIA-422/485, обеспечивают скорость передачи данных до 20 Мбит/с, поддерживают до 256 подключенных к шине устройств, содержат встроенные элементы, реализующие усиленную защиту от электростатического разряда, защиту

от перенапряжений и возможность горячей замены. Типичные области применения трансиверов RS-485/RS-422 – автоматизация производственных процессов, комплексная автоматизация производства, системы вентиляции и кондиционирования, системы безопасности, управление двигателями и контроль за перемещением объектов.

Благодаря высокой помехоустойчивости и возможности многоточечных подключений трансиверы RS-485 лучше всего подходят для использования в промышленных распределенных системах, подключаемых к программируемому логическому контроллеру, графическому контроллеру или другим контроллерам для сбора данных. Поскольку интерфейс RS-485 является расширенным вариантом RS-422, все устройства RS-422 могут подключаться к шине, управляемой ведущим устройством RS-485.

В номенклатуру устройств, выпускаемых компанией SIT, входят также диодные устройства защиты от электростатического разряда и переходных процессов, предназначенные, в частности, для защиты устройств, подключаемых к шинам CAN, LIN, RS-485/RS-422 и др. (табл. 7). Это двунаправленные или однонаправленные быстродействующие устройства, которые подходят для применения в маломощных цепях со средней рабочей частотой. Они просты в применении и откалиброваны на низкое обратное напряжение.

Компания SIT выпускает также SIT2596 – серию понижающих импульсных стабилизаторов с выходным напряжением 3,3; 5 или 12 В. Предлагается версия с регулируемым выходным напряжением в диапазоне от 1,2 до 37 В. Входное напряжение может достигать 40 В, выходной ток – 3 А.

Таблица 6. Трансиверы RS-422 компании SIT

Наименование	Напряжение питания, В	Скорость передачи данных, Мбит/с	Тип связи	Допустимое количество трансиверов на шине	Ток потребления, мкА	Допустимое напряжение на выводах шины, В	Диапазон рабочих температур, °С	Корпус
SIT491E	5	12	Дуплекс	256	220	-8...13	-40...125	SOP14/ DIP14
SIT490E	5	12	Дуплекс	256	220	-8...13	-40...85	SOP8/ DIP8
SIT488E	5	1	Дуплекс	256	300	-12...12	-40...85	SOP8/ DIP8/ MSOP8
SIT3491E	3,3...5	12	Дуплекс	256	220	-8...13	-40...125	SOP14/ DIP14
SIT3490E	3,3...5	14	Дуплекс	256	240	-8...13	-40...125	SOP8/ DIP8/ MSOP8

Таблица 7. Диодные устройства защиты компании SIT

Наименование	Направленность	Обратное напряжение, В (макс.)	Максимальный ток разряда (8/20 мкс), А	Напряжение ограничения, В	Емкость перехода, пФ (тип.)	Корпус
SITNC712A	Двунаправленный	7/12	17/17	19/26	55	SOT-23
SITLC3D3V1BL	Однонаправленный	3,3	20	20	1,0	SOD323
SIT2105L	Однонаправленный	24	6	63	30	SOT-23
SITUC10F5V4U	Однонаправленный	5	4,5	12	0,6	DFN2510-10L
STLC143T5V2UA	Однонаправленный	5	5	15	1,2	SOT-143

SIT2596 содержит схему компенсации и генератор частоты, рабочая частота переключения составляет 150 кГц. Версии с фиксированным выходным напряжением требуют только четыре внешних компонента, можно использовать стандартные катушки индуктивности, что позволяет упростить схемное решение для системы питания. В устройстве реализованы функции защиты от превышения тока и от перегрева. Выход микросхемы может управляться внешним логическим уровнем; в режиме отключения выхода ток потребления составляет всего 100 мкА.

SIT2596 поставляется в стандартном 5-выводном корпусе TO-220 (DIP) или 5-выводном корпусе TO-263 для поверхностного монтажа.

* * *

Продукцию компании Silicon Internet of Things Technology в Россию поставляет независимый дистрибьютор – холдинг «Золотой Шар» (www.zolshar.ru), один из ведущих поставщиков импортных и отечественных электронных компонентов.

КНИГИ ИЗДАТЕЛЬСТВА «ТЕХНОСФЕРА»



Цена 1960 руб.

ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СУБМИКРОННЫХ МИКРОСХЕМ

Белоус А. И., Красников Г. Я., Солодуха В. А.

М.: ТЕХНОСФЕРА, 2021. — 782 с., ISBN 978-5-94836-603-6

В объеме 14 глав одной книги детально и последовательно рассмотрен весь комплекс взаимосвязанных теоретических и практических аспектов сквозного проектирования и организации производства кремниевых субмикронных микросхем: теоретические основы работы полевых и биполярных транзисторов, методы и особенности конструктивно-схематического проектирования, базовые схемотехнические и системотехнические решения биполярных, КМОП-, БиКМОП- и КНИ-микросхем, методы и средства повышения их радиационной стойкости, стандартные библиотеки проектирования и типовые маршруты проектирования.

Впервые в отечественной научно-технической литературе здесь детально рассмотрены методы логического проектирования КМОП-микросхем с пониженным энергопотреблением, а также основные принципы и методы проектирования кибербезопасных микросхем и систем на кристалле.

Книга ориентирована на широкий круг читателей: студентов и преподавателей технических университетов, а также инженеров и менеджеров, специализирующихся в области разработки и организации производства субмикронных микросхем.

КАК ЗАКАЗАТЬ НАШИ КНИГИ?

✉ 125319, Москва, а/я 91; ☎ +7 495 234-0110; 📠 +7 495 956-3346; knigi@technosphera.ru, sales@technosphera.ru



11–14 апреля 2023

СВЯЗЬ

35-я юбилейная международная
выставка «Информационные
и коммуникационные технологии»

Экспозиция «Навитех» —
«Навигационные системы, технологии и услуги»

www.sviaz-expo.ru



Россия, Москва,
ЦВК «ЭКСПОЦЕНТР»



12+
Реклама

Организатор



При поддержке



Под патронатом



В рамках



Секундомер электронный «Интеграл С-02» ТУ ВУ 100386629.246-2022

Секундомер прошел поверку в аккредитованной лаборатории управления метрологии ОАО «ИНТЕГРАЛ» – управляющая компания холдинга «ИНТЕГРАЛ». Аттестат аккредитации ВУ/112 3.0276. Секундомер предназначен для измерения интервалов времени в научной и производственной деятельности, спорте, а также индикации текущего времени.

Характеристики

В режиме часов:

- индицируются «часы», «минуты» и «секунды»;
- суточный ход в пределах $\pm 0,5$ с/сут при температуре (23 ± 2) °С, относительной влажности (50 ± 5) % и атмосферном давлении $8,4\cdot 10^4 - 10,7\cdot 10^4$ Па.

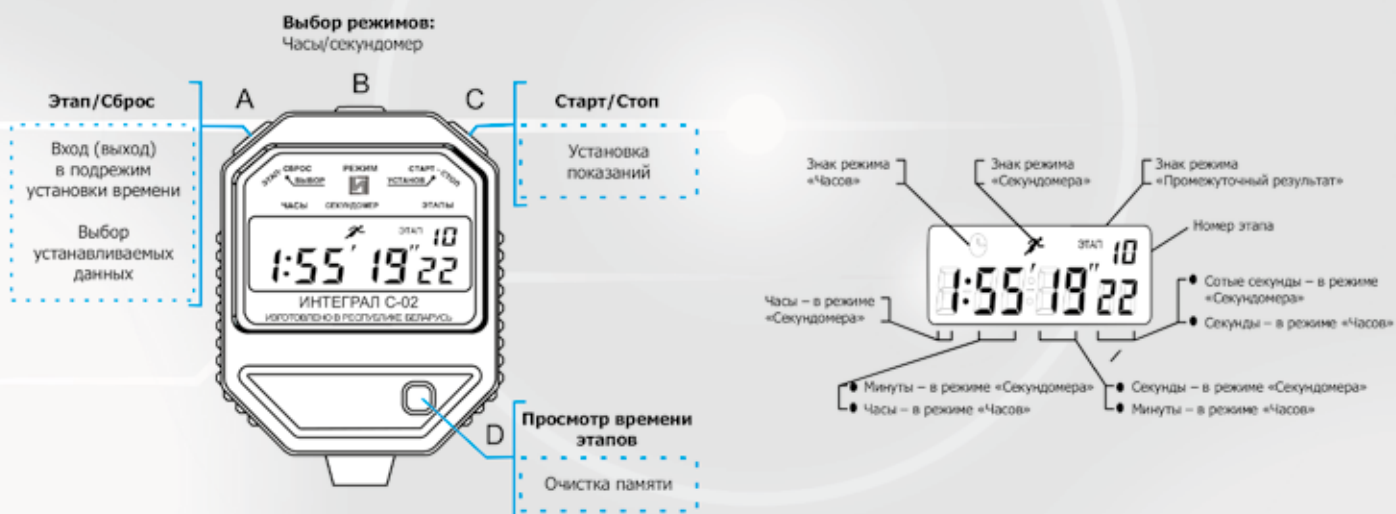
В режиме секундомера:

- индицируются «часы», «минуты», «секунды», «десятые» и «сотые» доли секунды;
- дискретность отсчета времени 0,01 с;
- максимальный объем счета 9 ч 59 мин 59,99 с;
- запоминаются 30 промежуточных результатов.

Предел допускаемого значения основной абсолютной погрешности секундомера в нормальных условиях эксплуатации (25 ± 5) °С не должен превышать величины $\Delta_1 = \pm (9,6\cdot 10^{-6}\cdot T_x + 0,01)$, где Δ_1 – абсолютная погрешность в секундах, T_x – значение измеренного интервала времени в секундах. Предел допускаемой дополнительной абсолютной погрешности секундомера, вызванной отклонением температуры окружающей среды от нормальных условий в интервале рабочих температур от -10 до $+50$ °С на 1 °С отклонения температуры не должен превышать величины $\Delta_2 = -2,2\cdot 10^{-6}\cdot T_x$.

Секундомер имеет разъем для подключения электрических цепей управления.

Рис. 1. Назначение органов управления и знаков индикатора



ВНИМАНИЕ!

При эксплуатации выполняйте, пожалуйста, наши рекомендации. Секундомер нельзя подвергать воздействию воды, эксплуатировать рядом с агрессивными средами (кислотами и т.п.), вблизи источников сильных электромагнитных и электростатических полей (телевизор, компьютер и т. д.), подвергать воздействию механических нагрузок (ударов, падений, тряски и др.), а также высоких (выше $+50$ °С) и низких (ниже -10 °С) температур. Секундомер безопасен в эксплуатации. Протирку индикатора и корпуса часов производить мягкими антистатическими материалами. Применяемый элемент питания (ЭП) CR1225 или аналогичный (3,0 В; $12,5\times 2,5$ мм).

Выбор режимов работы

Выбор режимов работы «часы» или «секундомер» осуществляется последовательным нажатием и отпусканием кнопки В. Признаком нахождения в режиме «часов» является наличие на индикаторе знака ⌚, а в режиме «секундомера» – знака ⌚. В режиме секундомера каждое нажатие на кнопки управления сопровождается коротким звуковым сигналом.

Управление часами


Установка точного времени

Нажатием и удержанием кнопки А в течение не менее 2 секунд входят в режим установки точного времени. Признаком входа – пульсация показаний секунд. По сигналу точного времени нажимают и отпускают кнопку С, осуществляя обнуление секунд. При этом в случае показаний больше 30 секунд к показаниям минут добавляется единица, в случае меньше 30 секунд – показания минут не изменяются. Для выхода в основной режим повторно нажимают и удерживают кнопку А более 2 секунд.

Установка показаний минут и часов

Вход в подрежим установки времени часов осуществляется из предыдущего подрежима путем выбора устанавливаемой информации последовательным нажатием и отпусканием кнопки А. При выборе следует помнить, что устанавливаемая информация пульсирует. Последовательными нажатиями кнопки С устанавливаются требуемые значения минут и часов. Предусмотрена ускоренная установка показаний минут и часов, с этой целью необходимо нажать и удерживать кнопку С. Выход из подрежима установки показаний текущего времени осуществляют нажатием и удержанием кнопки А в течение более 2 секунд.

Управление секундомером

Вход в режим секундомера осуществляется нажатием кнопки В. Признак входа – наличие знака .

Запуск, остановка секундомера

Последовательно нажимая кнопку С, запускают или останавливают секундомер.

Обнуление секундомера

Обнуление секундомера осуществляется после остановки счета времени нажатием и отпусканием кнопки А.

Занесение «промежуточных результатов» в память


Фиксация и занесение в память «промежуточных результатов» осуществляется в режиме секундомера в процессе счета времени последовательным нажатием и отпусканием кнопки А. При этом на индикаторе индицируются время и номер промежуточного результата (этапа). Число заносимых в память «промежуточных результатов» – не более 30. Номера этапов от 16 до 30 на индикаторе не индицируются, при этом происходит повторный счет номеров от 1 до 15 при мигающем знаке «промежуточного результата». При фиксации промежуточных результатов более 30 на индикаторе в зоне индикации номера этапа высвечивается знак «-». Выход в режим индикации счета времени осуществляется кнопкой В.

Считывание «промежуточных результатов» из памяти

Считывание осуществляется последовательным нажатием кнопки D. Выход из подрежима считывания осуществляется кнопкой В.

Стирание «промежуточных результатов» из памяти

Стирание занесенных в память «промежуточных результатов» осуществляется нажатием и удержанием кнопки D в течение не менее 2 секунд.

Примечание: при работающем секундомере возможен переход в режим «часов», при этом знак  пульсирует.

Замена элемента питания

При отсутствии счета времени, слабой контрастности или отсутствии показаний, высвечивании на индикаторе информации, не предусмотренной режимами работы, и других нарушениях функционирования секундомера необходимо провести переустановку (замену) ЭП.

Для замены ЭП снять круглую резиновую крышку батарейного отсека на задней стороне секундомера. Установить входящий в комплект секундомера инструмент для замены ЭП острой стороной на 1–2 мм в глубину за край ЭП в свободный по контуру проем корпуса батарейного отсека. Поддеть ЭП и извлечь его из батарейного отсека. Соблюдая полярность, установить новый ЭП.

После замены элемента питания устанавливают точное время.

Использование разъема для управления секундомером

Цепи кнопок «Старт/Стоп», «Сброс» и «+Е питания» выведены на разъем, находящийся под крышкой прямоугольного люка на краю крышки изделия. Разъем предназначен для управления секундомером по внешним электрическим цепям. В качестве разъема на плате используется вилка PLS2-3. В комплект изделия входит розетка BLS2-3. Схема подключения разъема приведена на рисунке ниже.

Рис. 2.

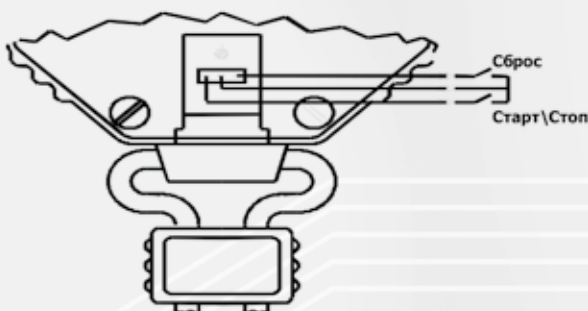


Рис. 3.

