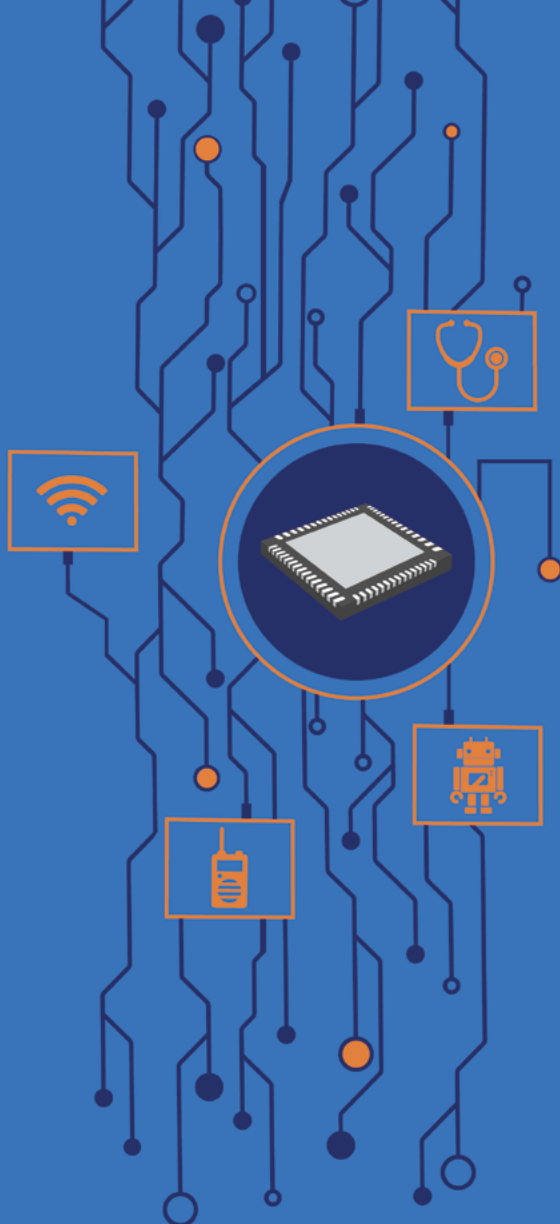




# НОВЫЕ РАЗРАБОТКИ

Каталог содержит информацию о новых разработках АО «НИИЭТ»



Данные в каталоге актуальны на III квартал 2026 года.  
С более подробной информацией вы можете  
ознакомиться на официальном сайте: [www.niiet.ru](http://www.niiet.ru)

## ***СОДЕРЖАНИЕ***

|                                                 |                                                                                       |                |
|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| <b>ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ<br/>ИЗДЕЛИЙ</b> |    | <b>СТР. 4</b>  |
| <b>МИКРОКОНТРОЛЛЕРЫ</b>                         |    | <b>СТР. 8</b>  |
| <b>МАКЕТНО-ОТЛАДОЧНЫЕ<br/>УСТРОЙСТВА</b>        |    | <b>СТР. 14</b> |
| <b>СИЛОВЫЕ GAN-ТРАНЗИСТОРЫ</b>                  |    | <b>СТР. 22</b> |
| <b>НИТРИД-ГАЛЛИЕВЫЕ<br/>ТРАНЗИСТОРЫ</b>         |   | <b>СТР. 30</b> |
| <b>МОЩНЫЕ СВЧ<br/>LDMOS-ТРАНЗИСТОРЫ</b>         |  | <b>СТР. 32</b> |

# ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ИЗДЕЛИЙ



|                                                  | K1921BF015                         | K1921BF1T                | K1921BF3T                |
|--------------------------------------------------|------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Количество ядер                                  | 1                                  | 2                        | 1                        |
| Архитектура                                      | RISC-V                             | RISC-V                   | RISC-V                   |
| Максимальная тактовая частота                    | 50 МГц                             | 204 МГц                  | 120 МГц                  |
| FPU одинарной точности                           | +                                  | +                        | +                        |
| FPU двойной точности                             | -                                  | +                        | +                        |
| Общий объем ОЗУ                                  | 256 Кб RAM0 + 64 Кб RAM1           | 1 Мб                     | 256 Кб RAM + 64 Кб TCM   |
| Общий объем Flash                                | 1 Мб                               | 4 Мб + 512 Кб            | 1 Мб                     |
| Объем OTP                                        | -                                  | 16 Кб                    | -                        |
| Объем кэша команд                                | 2 Кб                               | 32 Кб L1 + 128 Кб L2     | 32 Кб                    |
| Объем кэша данных                                | -                                  | 32 Кб L1 + 128 Кб L2     | 32 Кб                    |
| Количество DMA                                   | 1                                  | 1                        | 1                        |
| Количество каналов DMA                           | 24                                 | 32                       | 24                       |
| Контроллер внешней памяти                        | -                                  | EMC/SDRAM                | EMC/SDRAM                |
| Количество 16-разрядных таймеров                 | 3                                  | -                        | -                        |
| Количество 32-разрядных таймеров                 | 1                                  | 16                       | 16                       |
| Поддержка таймерами режимов ШИМ                  | +                                  | +                        | +                        |
| Разрядность АЦП                                  | 12 бит SAR + 16 бит SD             | 12 бит                   | 12 бит                   |
| Количество каналов АЦП                           | 8                                  | 48                       | 32                       |
| Характеристики АЦП(INL, DNL, SINAD)              | INL= ±3LSB, DNL= ±2LSB, SINAD>= 60 | INL= ±5LSB, DNL= ±2,5LSB | INL= ±5LSB, DNL= ±2,5LSB |
| Наличие дифференциального режима                 | в корпусе LQFP100 нет              | -                        | -                        |
| Диапазон входных сигналов АЦП в одиночном режиме | GND2 - AREF                        | AGND - AVCC              | AGND - AVCC              |
| Количество ЦАП                                   | -                                  | 2                        | 2                        |
| Количество каналов ЦАП                           | -                                  | 1                        | 1                        |
| Характеристики ЦАП(INL, DNL, SINAD)              | -                                  | INL= ±4LSB, DNL= ±2LSB   | INL= ±4LSB, DNL= ±2LSB   |
| Наличие дифференциального режима выхода          | -                                  | -                        | -                        |
| Диапазон выходных сигналов ЦАП                   | -                                  | AGND - AVCC              | AGND - AVCC              |
| Блоки генерации ШИМ                              | -                                  | 16                       | 9                        |

|                                                  | K1921BF015                        | K1921BF1T                         | K1921BF3T                         |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| Количество каналов блока ШИМ                     | -                                 | 2                                 | 2                                 |
| Датчик температуры                               | +                                 | +                                 | +                                 |
| Аналоговый компаратор                            | 1 (2 канала)                      | 4                                 | 3                                 |
| TRNG                                             | +                                 | +                                 | +                                 |
| HASH                                             | +                                 | +                                 | +                                 |
| CRC                                              | 2                                 | +                                 | +                                 |
| Поддерживаемые алгоритмы криптографии            | AES-128; AES-256, Кузнечик, Магма | AES-128; AES-256, Кузнечик, Магма | AES-128; AES-256, Кузнечик, Магма |
| RTC                                              | +                                 | +                                 | +                                 |
| Количество UART                                  | 5                                 | 8                                 | 6                                 |
| Количество SPI                                   | 2                                 | 8                                 | 4                                 |
| Количество QSPI                                  | 1                                 | 2                                 | 1                                 |
| Количество I2S                                   | -                                 | 2                                 | -                                 |
| Количество LIN                                   | -                                 | 8                                 | 4                                 |
| Количество I2C                                   | 1                                 | 4                                 | 2                                 |
| Количество USB                                   | 1                                 | 2                                 | 1                                 |
| Поддерживаемые интерфейсы USB (выход из МК)      | USB 2.0 FS (Device)               | USB 1.1 FS                        | USB 1.1 FS                        |
| Количество Ethernet                              | -                                 | 1                                 | 1                                 |
| Поддерживаемые интерфейсы Ethernet (выход из МК) | -                                 | Ethernet PHY 10/100/1000          | Ethernet PHY 10/100/1000          |
| Количество CAN 2.0                               | 2 узла                            | 4 узла                            | 4 узла                            |
| Количество CAN FD                                | -                                 | 4                                 | 2                                 |
| Количество Milstd-1553                           | -                                 | -                                 | -                                 |
| Наличие WDT                                      | 2 (WDT+IWDT)                      | +                                 | +                                 |
| Количество портов GPIO                           | 3                                 | 7                                 | 8                                 |
| Количество выводов под GPIO                      | 48                                | 112                               | 128                               |
| Частота внутреннего генератора HS I              | 1 МГц                             | 4 МГц                             | 4 МГц                             |
| Динамический ток потребления (max), mA           | 25                                | 250/350 (в разных режимах)        | 100                               |

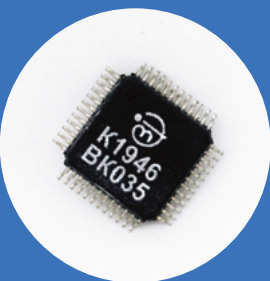
# ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ИЗДЕЛИЙ

|                                                  | K1921BF5T                  | K1921BF7T                  | K1921BF10Я                 | K1921BF11T                 |
|--------------------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Количество ядер                                  | 1                          | 1                          | 2                          | 1                          |
| Архитектура                                      | RISC-V                     | RISC-V                     | RISC-V                     | RISC-V                     |
| Максимальная тактовая частота                    | 100 МГц                    | 100 МГц                    | 204 МГц                    | 120 МГц                    |
| FPU одинарной точности                           | +                          | +                          | +                          | +                          |
| FPU двойной точности                             | -                          | -                          | +                          | +                          |
| Общий объем ОЗУ                                  | 16 Кб RAM + 32 Кб TCM      | 32 Кб RAM + 32 Кб TCM      | 1 Мб                       | 256 Кб RAM + 64 Кб TCM     |
| Общий объем Flash                                | 512 Кб                     | 512 Кб                     | 4 Мб + 512 Кб              | 1 Мб                       |
| Объем OTP                                        | -                          | -                          | 16 Кб                      | -                          |
| Объем кэша команд                                | 4 Кб                       | 4 Кб                       | 32 Кб L1 + 128 Кб L2       | 32 Кб                      |
| Объем кэша данных                                | 4 Кб                       | 4 Кб                       | 32 Кб L1 + 128 Кб L2       | 32 Кб                      |
| Количество DMA                                   | 1                          | 1                          | 1                          | 1                          |
| Количество каналов DMA                           | 16                         | 8                          | 32                         | 24                         |
| Контроллер внешней памяти                        | -                          | -                          | EMC/SDRAM                  | -                          |
| Количество 16-разрядных таймеров                 | -                          | 3                          | -                          | -                          |
| Количество 32-разрядных таймеров                 | 4                          | 2                          | 16                         | 16                         |
| Поддержка таймерами режимов ШИМ                  | +                          | +                          | +                          | +                          |
| Разрядность АЦП                                  | 12 бит                     | 12 бит                     | 12 бит                     | 12 бит                     |
| Количество каналов АЦП                           | 4                          | 8                          | 48                         | 13                         |
| Характеристики АЦП (INL, DNL, SINAD)             | INL = ±5LSB, DNL = ±2,5LSB | INL = ±5LSB, DNL = ±2,5LSB | INL = ±5LSB, DNL = ±2,5LSB | INL = ±5LSB, DNL = ±2,5LSB |
| Наличие дифференциального режима                 | -                          | -                          | -                          | -                          |
| Диапазон входных сигналов АЦП в одиночном режиме | AGND - AVCC                | AGND - AVCC                | AGND - AVCC                | AGND - AVCC                |
| Количество ЦАП                                   | -                          | 1                          | 2                          | -                          |
| Количество каналов ЦАП                           | -                          | 1                          | 1                          | -                          |
| Характеристики ЦАП (INL, DNL, SINAD)             | -                          | INL = ±4LSB, DNL = ±2LSB   | INL = ±4LSB, DNL = ±2LSB   | -                          |
| Наличие дифференциального режима выхода          | -                          | -                          | -                          | -                          |
| Диапазон выходных сигналов ЦАП                   | -                          | AGND - AVCC                | AGND - AVCC                | -                          |

|                                                  | K1921BF5T | K1921BF7T | K1921BF10Я                        | K1921BF11T                        |
|--------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| Блоки генерации ШИМ                              | 3         | -         | 16                                | 9                                 |
| Количество каналов блока ШИМ                     | 2         | -         | 2                                 | 2                                 |
| Датчик температуры                               | +         | +         | +                                 | +                                 |
| Аналоговый компаратор                            | -         | -         | 4                                 | 3                                 |
| TRNG                                             | -         | -         | +                                 | +                                 |
| HASH                                             | -         | -         | +                                 | +                                 |
| CRC                                              | -         | -         | +                                 | +                                 |
| Поддерживаемые алгоритмы криптографии            | -         | -         | AES-128; AES-256, Кузнечик, Магма | AES-128; AES-256, Кузнечик, Магма |
| RTC                                              | +         | +         | +                                 | +                                 |
| Количество UART                                  | 2         | 2         | 8                                 | 5                                 |
| Количество SPI                                   | 2         | 3         | 8                                 | 2                                 |
| Количество QSPI                                  | -         | -         | 2                                 | 1                                 |
| Количество I2S                                   | -         | -         | 2                                 | -                                 |
| Количество LIN                                   | -         | -         | 8                                 | 3                                 |
| Количество I2C                                   | 1         | 2         | 4                                 | 2                                 |
| Количество USB                                   | -         | -         | 2                                 | -                                 |
| Поддерживаемые интерфейсы USB (выход из МК)      | -         | -         | USB 1.1 FS                        | -                                 |
| Количество Ethernet                              | -         | -         | 1                                 | -                                 |
| Поддерживаемые интерфейсы Ethernet (выход из МК) | -         | -         | Ethernet PHY 10/100/1000          | -                                 |
| Количество CAN 2.0                               | 2 узла    | 1 узел    | 4 узла                            | 4 узла                            |
| Количество CAN FD                                | -         | -         | 4                                 | 2                                 |
| Количество Milstd-1553                           | -         | -         | -                                 | -                                 |
| Наличие WDT                                      | +         | +         | +                                 | +                                 |
| Количество портов GPIO                           | 2         | 2         | 7                                 | 8 (с ограниченной разрядностью)   |
| Количество выводов под GPIO                      | 31        | 31        | 112                               | 64                                |
| Частота внутреннего генератора HS I              | 4 МГц     | 4 МГц     | 4 МГц                             | 4 МГц                             |
| Динамический ток потребления (max), мА           | 18        | 25        | 250/350 (в разных режимах)        | 100                               |

# K1946BK035

микроконтроллер с уменьшенными габаритными размерами с функциями по управлению электроприводом



## ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ:

- Сторожевой таймер
- Синтезатор частоты на основе ФАПЧ
- Четырехканальный 12-разрядный АЦП с режимами цифрового компаратора
- Интегральные микросхемы
- Четыре 32-разрядных таймера
- Три модуля 2-канальных ШИМ
- Один порт последовательного интерфейса SPI
- Два порта последовательного интерфейса UART
- Модуль CAN с двумя портами ввода-вывода
- Три блока захвата CAP
- Два 16-разрядных последовательных порта ввода-вывода
- Один квадратурный декодер
- 16-канальный DMA
- Система отладки с интерфейсами JTAG и SWD
- FPU
- Габаритные размеры 6x6 мм

## Рекомендации по программным и аппаратным средствам отладки:

1. Макетно-отладочная плата производства АО «НИИЭТ»
2. Интегрированная среда разработки CodeMaster++ производства АО «НИИЭТ»



## ОПИСАНИЕ:

32-разрядный, самый малогабаритный в России, микроконтроллер в корпусе типа LQFP, способный решать задачи управления электроприводами, построен на базе процессорного ядра с производительностью 125 DMIPS с поддержкой операций с плавающей запятой, с 64 Кбайт Flash-памятью, 16 Кбайт встроенного ОЗУ, поддержкой интерфейсов CAN, UART, SPI. Работает от одного источника питания напряжением 3,3В, имеет режим тактирования от внутреннего генератора.

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

|                                    |                                                 |
|------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Архитектура и система команд       | RISC-32 бит                                     |
| Тактовая частота, МГц              | 100                                             |
| Память                             | Встроенное ОЗУ 16 Кбайт<br>ПЗУ (FLASH) 64 кБайт |
| Интерфейсы                         | CAN, UART-2, SPI, I2C                           |
| Напряжение питания, В              | 3,3 (± 10 %)                                    |
| Диапазон рабочих температур, °C    | -40 ÷ +85                                       |
| Корпус                             | LQFP48                                          |
| Функциональные аналоги (прототипы) | LM4F132 семейства Stellaris (Texas Instruments) |
| Обозначение ТУ                     | АДКБ.431290.407ТУ                               |

## ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ:

Средства измерений, связи, наблюдения, безопасности, автоматизация производства, медицина, энергетика, промышленность, в том числе электропривод. Также применяется в системах ИВЛ, экзоскелетах, миниатюрных интеллектуальных датчиках, в портативной носимой аппаратуре и приборах, имеющих жесткие ограничения по соотношению быстродействие/потребляемая мощность/стоимость.



Изделие внесено в реестр российской промышленной продукции (ПП РФ № 719) и единый реестр российской радиоэлектронной продукции (ПП РФ № 878). Реестровый номер 10329692

# K1921BG015

32-разрядный ультранизкопотребляющий микроконтроллер RISC-V в пластиковом корпусе



## ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

- ▶ 32-разрядное ЦПУ со встроенным модулем обработки команд с плавающей запятой с одинарной точностью (FPU);
- ▶ Блок управления сбросом и синхронизацией (RCU), имеющий в своем составе RC-генератор (1 МГц) и синтезатор частоты с PLL;
- ▶ Блок управления режимами энергопотребления;
- ▶ Основная Flash-память объемом 1 Мбайт;
- ▶ ОЗУ0 объемом 256 Кбайт;
- ▶ ОЗУ1, подключенное к домену батарейного питания, объемом 64 Кбайт;
- ▶ Уникальный ID размером 128 бит;
- ▶ 32-канальный контроллер прямого доступа к памяти (DMA);
- ▶ Блок часов реального времени (RTC) с батарейным питанием, тактированием от внешнего генератора 32,768 кГц, контролем генерации и автоматическим переходом на внутренний генератор в случае сбоя;
- ▶ Датчик вскрытия (Tamper Pin) на три входа с питанием от батарейного домена;
- ▶ Криптографический сопроцессор, включающий генератор случайных чисел, модули вычисления контрольной суммы CRC32 и шифрования по алгоритмам AES 128/256, «Кузнечик», «Магма», HASH;
- ▶ Датчик температуры;
- ▶ Сторожевой таймер;
- ▶ Независимый сторожевой таймер;
- ▶ Одно 8-канальное 16-разрядное сигма-дельта АЦП;
- ▶ Одно 8-канальное 12-разрядное АЦП последовательного приближения;
- ▶ Два аналоговых компаратора, подключенных к домену батарейного питания;
- ▶ Три 16-разрядных порта ввода-вывода;
- ▶ Один 32-разрядный таймер;
- ▶ Три 16-разрядных таймера;
- ▶ Пять приемопередатчиков UART;
- ▶ Контроллеры интерфейсов: - CAN 2.0B; - USB 2.0 Full speed (Device);
- ▶ Один контроллер I2C;
- ▶ Три контроллера SPI;
- ▶ Порт отладки JTAG;
- ▶ Корпус LQFP 100.



Изделие внесено в реестр российской промышленной продукции (ПП РФ № 719) и единый реестр российской радиоэлектронной продукции (ПП РФ № 878). Реестровый номер 10595802

## ОПИСАНИЕ:

Представляет собой построенный на базе ядра архитектуры RISC-V 32-разрядный микроконтроллер с внутренней энергонезависимой памятью, многоканальным АЦП, криптографическим сопроцессором, последовательными интерфейсами, системой защиты от несанкционированного доступа и низким током потребления в активном режиме и максимальной частотой работы до 80 МГц. Тактовая частота ядра 50 МГц.

## ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ:

- средства измерений, бытовые счетчики газа и электроэнергии
- автоматизация производства
- медицина

## Рекомендации по программным и аппаратным средствам отладки:

1. Макетно-отладочная плата производства АО «НИИЭТ»



# K1921BG1T

НОВАЯ  
РАЗРАБОТКА

Двухъядерный 32-разрядный контроллер для АСУ ТП и промышленных систем



## ОПИСАНИЕ:

Представляет собой систему на кристалле, содержащую два процессорных ядра RISC-V российской разработки (32-бита, 32 регистра, со встроенным умножителем, блоком плавающей точки, поддержкой DSP инструкций, отладчиком) с частотой до 204 МГц; встроенную энергонезависимую память объемом 4 Мбайт, широкий набор универсальных и специализированных устройств и периферийных интерфейсов.

## ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ:

- АСУ ТП
- промышленные системы

Изделие внесено в реестр российской промышленной продукции (ПП РФ № 719) и единый реестр российской радиоэлектронной продукции (ПП РФ № 878). Реестровый номер 10860883

## Рекомендации по программным и аппаратным средствам отладки:

1. Макетно-отладочная плата производства АО «НИИЭТ»

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

- ▶ Двухъядерное 32-разрядное ЦПУ с поддержкой DSP инструкций, встроенным модулем обработки команд с плавающей запятой с двойной точностью, поддержкой отладочного интерфейса JTAG;
- ▶ Кэш команд и кэш данных 1 го уровня объемом по 32 Кбайт каждый и общий кэш 2 го уровня 128 Кбайт;
- ▶ Основная Flash-память объемом 4 Мбайт с кодом коррекции ECC;
- ▶ Дополнительная Flash-память объемом 512 Кбайт с кодом коррекции ECC;
- ▶ Однократно программируемая (OTP) память объемом 16 Кбайт для хранения данных;
- ▶ ОЗУ объемом 1 Мбайт с кодом коррекции ECC;
- ▶ Контроллер внешней памяти (EMC) объемом до 128 Мбайт, поддерживающий SRAM, ROM и NOR Flash и контроллер внешней памяти (SDRAM) объемом до 32 Мбайт;
- ▶ 32-канальный контроллер прямого доступа к памяти (DMA);
- ▶ Семь 16-разрядных портов ввода-вывода;
- ▶ Шестнадцать 32-разрядных таймеров с блоком захвата/сравнения и возможностью генерации ШИМ;
- ▶ Шестнадцать двухканальных ШИМ-модуляторов;
- ▶ Интерфейс подключения внешних устройств питания (MSC);
- ▶ 48-канальный 12-разрядный быстродействующий АЦП с режимами цифрового компаратора;
- ▶ Два 12-разрядных блока ЦАП;
- ▶ Датчик температуры, подключаемый к одному из входов АЦП;
- ▶ Четыре аналоговых компаратора ACMP;
- ▶ Аппаратный истинный генератор случайных чисел;
- ▶ Аппаратный блок для подсчета HASH суммы;
- ▶ Аппаратный блок для подсчета циклического избыточного кода;
- ▶ Модуль поддержки криптографических вычислений;
- ▶ Сторожевой таймер;
- ▶ Блок RTC с батарейным питанием;
- ▶ Супервизоры (POR/BOR) и мониторы питания;
- ▶ Восемь приемопередатчиков UART;
- ▶ Восемь контроллеров SPI;
- ▶ Два контроллера QSPI;
- ▶ Два контроллера I2S;
- ▶ Восемь контроллеров LIN;
- ▶ Четыре контроллера I2C;
- ▶ Два контроллера USB 2.0 (Device/Host) с интерфейсом UTMi+ и блоками физического уровня USB 1.1;
- ▶ Контроллер CAN 2.0b, содержащий 4 узла;
- ▶ Четыре контроллера CANFD по одному узлу в каждом;
- ▶ Контроллер Ethernet 10/100/1000 с блоком физического уровня.
- ▶ Корпус: LQFP 208.

# K1921BG3T

НОВАЯ  
РАЗРАБОТКА

Универсальный энергоэффективный 32-разрядный микроконтроллер с функциями управления двигателями



## ОПИСАНИЕ:

Представляет собой микроконтроллер для управления двигателями, содержащий универсальное 32-разрядное процессорное ядро архитектуры RISC-V российской разработки (32-бита, 32 регистра, со встроенным умножителем, блоком арифметики с плавающей запятой двойной точности, отладчиком), частотой до 120 МГц; встроенную энергонезависимую память объемом 1 Мбайт, широкий набор универсальных и специализированных под задачи управления двигателями блоков и интерфейсов

## ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ:

- управление двигателями

Изделие внесено в реестр российской промышленной продукции (ПП РФ № 719) и единый реестр российской радиоэлектронной продукции (ПП РФ № 878). Реестровый номер 10860884

## Рекомендации по программным и аппаратным средствам отладки:

1. Макетно-отладочная плата производства АО «НИИЭТ»

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

- ▶ Микропроцессорное ядро RISC-V 32-бита, 32 регистра, со встроенным модулем обработки команд с плавающей запятой с двойной точностью (FPU), поддержкой отладочного интерфейса JTAG;
- ▶ Кэш команд и кэш данных объемом по 32 Кбайт каждый;
- ▶ Контроллер внешней памяти EMC, поддерживающий SRAM, ROM, NOR Flash и SDRAM;
- ▶ Оперативная память TCM объемом 64 Кбайт;
- ▶ Оперативная память SRAM данных объемом 256 Кбайт с поддержкой ECC;
- ▶ Flash-память объемом 1 Мбайт с поддержкой ECC;
- ▶ Flash-память данных объемом 32 Кбайт с поддержкой ECC;
- ▶ 24-канальный контроллер прямого доступа к памяти DMA;
- ▶ Шестнадцать 32-разрядных мультифункциональных таймеров с поддержкой PWM и режима захвата;
- ▶ Девять 2-канальных блоков ШИМ;
- ▶ Шесть модулей захвата/сравнения CAP;
- ▶ Два импульсных квадратурных декодера QEP;
- ▶ Блок генератора случайных чисел TRNG;
- ▶ Блок вычисления контрольной суммы CRC;
- ▶ Блок шифрования по алгоритмам AES 128/256, «Кузнечик», «Магма»;
- ▶ Блок вычисления HASH;
- ▶ Четыре контроллера интерфейса SPI;
- ▶ Четыре контроллера интерфейса LIN;
- ▶ Шесть контроллеров интерфейса UART;
- ▶ Контроллер интерфейса QSPI;
- ▶ Два контроллера интерфейса I2C;
- ▶ Контроллер интерфейса CAN на 4 узла;
- ▶ Два контроллера интерфейса CANFD;
- ▶ Часы реального времени RTC с батарейным питанием;
- ▶ Три 11-канальных 12-битных АЦП;
- ▶ Датчик температуры, подключенный к внутреннему каналу АЦП;
- ▶ Три аналоговых компаратора;
- ▶ Два 12-разрядных ЦАП;
- ▶ Супервизор питания POR/BOR;
- ▶ Контроллер USB 2.0 Host/Point с интегрированным PHY 1.1;
- ▶ Интерфейс Ethernet 10/100/1000 с интегрированным PHY;
- ▶ Интерфейс ввода-вывода общего назначения GPIO (восемь 16-разрядных портов);
- ▶ Максимальная частота работы 120 МГц;
- ▶ Корпус LQFP 208.



# K1921BG5T



Универсальный малогабаритный 32-разрядный микроконтроллер с функциями управления электродвигателями

## ОПИСАНИЕ:

Представляет собой малогабаритный микроконтроллер для управления электродвигателями, содержащий универсальное 32-разрядное процессорное ядро архитектуры RISC-V российской разработки (32-бита, 32 регистра, со встроенным умножителем, блоком арифметики с плавающей запятой одинарной точности, отладчиком); частотой до 100 МГц; встроенную энергонезависимую память объемом 512 Кбайт, набор универсальных и специализированных блоков и интерфейсов.

## ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ:

- портативные системы

## Рекомендации по программным и аппаратным средствам отладки:

1. Макетно-отладочная плата производства АО «НИИЭТ»



Изделие внесено в реестр российской промышленной продукции (ПП РФ № 719) и единый реестр российской радиоэлектронной продукции (ПП РФ № 878). Реестровый номер 10818514



# K1921BG7T

Маловыводной 32-разрядный микроконтроллер общего назначения

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

- ▶ Микропроцессорное ядро RISC-V 32-бита, 32 регистра, со встроенными умножителем, блоком арифметики с плавающей запятой одинарной точности, отладчиком (с интерфейсом JTAG);
- ▶ Кэш команд и кэш данных объемом по 4 Кбайт каждый (по 1 Кбайт на путь);
- ▶ Оперативная память TCM объемом 32 Кбайт;
- ▶ Оперативная память SRAM данных объемом 32 Кбайт;
- ▶ Flash-память объемом 512 Кбайт;
- ▶ 8 канальный контроллер прямого доступа к памяти (DMA);
- ▶ Интерфейс ввода-вывода общего назначения GPIO;
- ▶ Два 32-разрядных мультиматричных таймера с поддержкой ШИМ;
- ▶ Три 16-разрядных мультиматричных таймера с поддержкой ШИМ;
- ▶ Сторожевой таймер;
- ▶ Часы реального времени с батарейным питанием;
- ▶ Два контроллера интерфейса SPI;
- ▶ Контроллер интерфейса I2C;
- ▶ Два контроллера интерфейса UART;
- ▶ Контроллер интерфейса CAN на 2 узла;
- ▶ Интерфейс ввода-вывода общего назначения GPIO;
- ▶ 4-канальный 12-битный АЦП;
- ▶ Супервизор питания POR/BOR;
- ▶ Максимальная частота работы 100 МГц;
- ▶ Корпус: LQFP 48.



Изделие внесено в реестр российской промышленной продукции (ПП РФ № 719) и единый реестр российской радиоэлектронной продукции (ПП РФ № 878). Реестровый номер 10818515



## ОПИСАНИЕ:

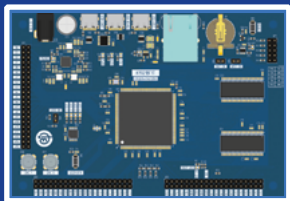
Представляет собой малогабаритный микроконтроллер, содержащий универсальное 32-разрядное процессорное ядро архитектуры RISC-V российской разработки (32-бита, 32 регистра, со встроенным умножителем, блоком арифметики с плавающей запятой одинарной точности, отладчиком); частотой до 100 МГц; встроенную энергонезависимую память объемом 512 Кбайт, набор универсальных и специализированных блоков и интерфейсов.

## ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ:

- средства измерений, связи, наблюдения, безопасности;
- автоматизация производства, медицины, энергетики, промышленности, различных систем управления

## Рекомендации по программным и аппаратным средствам отладки:

1. Макетно-отладочная плата производства АО «НИИЭТ»



## МАКЕТНО-ОТЛАДОЧНАЯ ПЛАТА ДЛЯ МИКРОКОНТРОЛЛЕРА K1921BG1T

НОВАЯ  
РАЗРАБОТКА

### ОПИСАНИЕ:

Плата является средством для разработки программного обеспечения, прототипирования устройств и оценки возможностей микроконтроллера K1921BG1T

### ОСОБЕННОСТИ:

- JTAG-интерфейс подключения внешнего программатора
- Объем установленной оперативной памяти 64 Мбайт

### ПРИМЕЧАНИЯ:

Представленные характеристики и изображения не окончательные



### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

| Питание                                         | от внешнего источника питания постоянного тока 12 В, не менее 0,5 А |
|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| Номинальный ток потребления платы, мА, не более | 250                                                                 |
| Интерфейс программирования                      | JTAG                                                                |
| Объем установленной оперативной памяти, Мбайт   | 64                                                                  |
| Габаритные размеры, (Д x Ш x В), мм, не более   | 140 x 94 x 17                                                       |
| Масса, кг, не более                             | 0,11                                                                |
| Диапазон рабочих температур, °C                 | от 0 до 60                                                          |

### ПЛАТА СОДЕРЖИТ:

- ▶ Микроконтроллер K1921BG1T;
- ▶ Микросхему преобразователя интерфейса USB-UART CH340B;
- ▶ Две микросхемы памяти типа SDRAM;
- ▶ Разъем USB Type-C «USB DEVICE», подключенный к МК;
- ▶ Разъем USB Type-C «USB HOST», подключенный к МК;
- ▶ Разъем USB Type-C «USB-UART», подключенный к микросхеме CH340B;
- ▶ Разъем «JTAG» для подключения внешнего программатора (интерфейс «JTAG»);
- ▶ Разъем RJ-45;
- ▶ Два разъема типа SMA, «DAC 0» и «DAC 1»;
- ▶ Держатель для карты памяти типа microSD (на нижней стороне платы);
- ▶ Разъем типа DC Jack 3,5 мм и разъем клеммный для подключения источника питания;
- ▶ Батарейный отсек для батарей типа «1220»;
- ▶ Разъемы PLD с шагом 2,54 мм, к которым подключены выводы МК4
- ▶ Разъемы типа PLS с шагом 2,54 мм для конфигурации и настройки платы;
- ▶ Кнопку «USER BTN»;
- ▶ Кнопку аппаратного сброса «RESET»;
- ▶ Светодиоды «LED1»–«LED4»;
- ▶ Светодиодную индикацию питания «ERROR», «PWR», «+3.3V», «+5V»;
- ▶ Светодиодную индикацию «BOOT LED», «OVER», «RESET»;
- ▶ Кварцевые резонаторы 25 МГц, 16 МГц, 32,768 кГц;
- ▶ Разъемы PLS с шагом 2,54 мм, к которым подключены выводы микроконтроллера.

## МАКЕТНО-ОТЛАДОЧНАЯ ПЛАТА ДЛЯ МИКРОКОНТРОЛЛЕРА K1921BG3T

НОВАЯ  
РАЗРАБОТКА

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

| Питание                                         | от внешнего источника питания 12 В, не менее 0,5 А |
|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Номинальный ток потребления платы, мА, не более | 250                                                |
| Интерфейс программирования                      | JTAG                                               |
| Объем установленной оперативной памяти, Мбайт   | 64                                                 |
| Габаритные размеры (Д x Ш x В), мм, не более    | 140,5 x 112 x 17                                   |
| Масса, кг, не более                             | 0,11                                               |
| Диапазон рабочих температур, °C                 | от 0 до 60                                         |

### ПЛАТА СОДЕРЖИТ:

- ▶ Микроконтроллер K1921BG3T;
- ▶ Микросхему преобразователя интерфейса USB-UART CH340B;
- ▶ Разъем USB Type-C, подключенный к МК;
- ▶ Разъем USB Type-C, подключенный к микросхеме CH340B;
- ▶ Две микросхемы памяти типа SDRAM;
- ▶ Разъем для подключения внешнего программатора (интерфейс «JTAG»);
- ▶ Разъем Ethernet;
- ▶ Два разъема типа SMA;
- ▶ Кнопку аппаратного сброса «RESET»;
- ▶ Кнопку «USER»;
- ▶ Кварцевый резонатор 32,768 кГц;
- ▶ Кварцевый резонатор 16 МГц;
- ▶ Кварцевый резонатор 25 МГц;
- ▶ Светодиоды LED0–LED3;
- ▶ Светодиодную индикацию питания «PGOOD», «1V», «3.3V», «5V»;
- ▶ Батарейный отсек для батареек типа «1220»;
- ▶ Разъемы PLD с шагом 2,54 мм, к которым подключены выводы МК.



### ОПИСАНИЕ:

Плата является средством для разработки программного обеспечения, прототипирования устройств и оценки возможностей микроконтроллера K1921BG3T

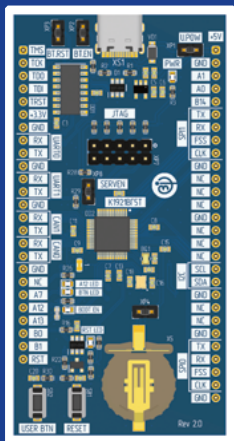
### ОСОБЕННОСТИ:

- JTAG-интерфейс подключения внешнего программатора
- Объем установленной оперативной памяти 64 Мбайт

### ПРИМЕЧАНИЯ:

Представленные характеристики и изображения не окончательные





#### ОПИСАНИЕ:

Плата является средством для разработки программного обеспечения, прототипирования устройств и оценки возможностей микроконтроллера K1921BG5T.

#### ОСОБЕННОСТИ:

- JTAG-интерфейс подключения внешнего программатора
- компактные размеры
- возможность подключения к плате расширения
- возможность подключения к макетной плате типа Bread Board



## МАКЕТНО-ОТЛАДОЧНАЯ ПЛАТА ДЛЯ МИКРОКОНТРОЛЛЕРА K1921BG5T

НОВАЯ  
РАЗРАБОТКА

#### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

|                                                 |                                                   |
|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| Питание                                         | от USB                                            |
|                                                 | от внешнего источника питания 5 В, не менее 0,5 А |
| Номинальный ток потребления платы, мА, не более | 150                                               |
| Интерфейс программирования                      | JTAG                                              |
| Размер платы (Д × Ш × В), мм, не более          | 84 × 43 × 21                                      |
| Масса, кг, не более                             | 0,03                                              |
| Диапазон рабочих температур, °С                 | от 0 до 60                                        |

#### ПЛАТА СОДЕРЖИТ:

- ▶ Микроконтроллер K1921BG5T;
- ▶ Разъем USB Type-C, подключенный к микросхеме CH340B;
- ▶ Разъем для подключения внешнего программатора (интерфейс «JTAG»);
- ▶ Кнопку аппаратного сброса «RESET»;
- ▶ Кнопку «USER BTN»;
- ▶ Кварцевый резонатор 16 МГц;
- ▶ Кварцевый резонатор 32,768 кГц;
- ▶ Светодиод «A12 LED»;
- ▶ Светодиод «BTN LED»;
- ▶ Светодиод «RST LED»;
- ▶ Светодиод «PWR»;
- ▶ Светодиод «RST LED»;
- ▶ Батарейный отсек для батареек типа «1220»;
- ▶ Разъемы PLS с шагом 2,54 мм, к которым подключены выводы МК.

## МАКЕТНО-ОТЛАДОЧНАЯ ПЛАТА ДЛЯ МИКРОКОНТРОЛЛЕРА K1921BG7T

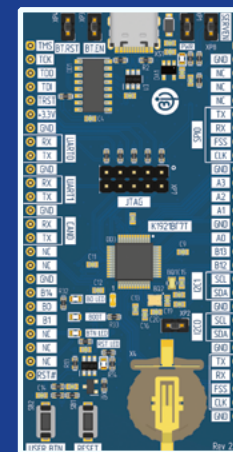
НОВАЯ  
РАЗРАБОТКА

#### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

|                                                 |                                                   |
|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| Питание                                         | от USB                                            |
|                                                 | от внешнего источника питания 5 В, не менее 0,5 А |
| Номинальный ток потребления платы, мА, не более | 150                                               |
| Интерфейс программирования                      | JTAG                                              |
| Размер платы (Д × Ш × В), мм, не более          | 84 × 43 × 21                                      |
| Масса, кг, не более                             | 0,03                                              |
| Диапазон рабочих температур, °С                 | от 0 до 60                                        |

#### ПЛАТА СОДЕРЖИТ:

- ▶ Микроконтроллер K1921BG7T;
- ▶ Разъем USB Type-C, подключенный к микросхеме CH340B;
- ▶ Разъем для подключения внешнего программатора (интерфейс «JTAG»);
- ▶ Кнопку аппаратного сброса «RESET»;
- ▶ Кнопку «USER BTN»;
- ▶ Кварцевый резонатор 16 МГц;
- ▶ Кварцевый резонатор 32,768 кГц;
- ▶ Светодиод «B0 LED»;
- ▶ Светодиод «BTN LED»;
- ▶ Светодиод «PWR»;
- ▶ Светодиод «RST LED»;
- ▶ Батарейный отсек для батареек типа «1220»;
- ▶ Разъемы PLS с шагом 2,54 мм, к которым подключены выводы МК.



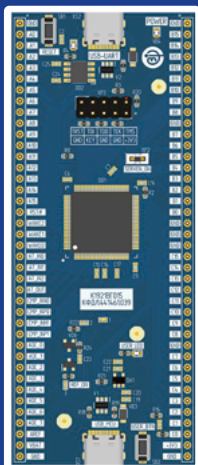
#### ОПИСАНИЕ:

Плата является средством для разработки программного обеспечения, прототипирования устройств и оценки возможностей микроконтроллера K1921BG7T.

#### ОСОБЕННОСТИ:

- JTAG-интерфейс подключения внешнего программатора
- компактные размеры
- возможность подключения к плате расширения
- возможность подключения к макетной плате типа Bread Board





#### ОПИСАНИЕ:

Плата является средством для разработки программного обеспечения, прототипирования устройств и оценки возможностей микроконтроллера K1921BG015.

#### ОСОБЕННОСТИ:

- JTAG-интерфейс подключения внешнего программатора
- компактные размеры
- возможность подключения к макетной плате типа Bread Board



## МАКЕТНО-ОТЛАДОЧНАЯ ПЛАТА ДЛЯ МИКРОКОНТРОЛЛЕРА K1921BG015 УПРОЩЕННАЯ

#### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

|                                                 |               |
|-------------------------------------------------|---------------|
| Питание                                         | от USB        |
| Номинальный ток потребления платы, мА, не более | 150           |
| Интерфейс программирования                      | JTAG          |
| Габаритные размеры (Д × Ш × В), мм, не более    | 104 × 42 × 20 |
| Масса, кг, не более                             | 0,03          |
| Диапазон рабочих температур, °C                 | от 0 до 60    |

#### ПЛАТА СОДЕРЖИТ:

- ▶ Микроконтроллер K1921BG015 (далее МК);
- ▶ Разъем USB Type-C, подключенный к МК;
- ▶ Разъем USB Type-C, подключенный к микросхеме CH340B;
- ▶ Разъем для подключения внешнего программатора (интерфейс «JTAG»);
- ▶ Кнопку аппаратного сброса «RESET»;
- ▶ Кнопку «USER\_BTN»;
- ▶ Кварцевый резонатор 16 МГц;
- ▶ Кварцевый резонатор 32,768 кГц;
- ▶ Светодиод «BOOT\_EN»;
- ▶ Светодиод «USER\_LED»;
- ▶ Светодиод «POWER»;
- ▶ Светодиод «RST\_LED»;
- ▶ Светодиод «RESET»;
- ▶ Разъемы PLS с шагом 2,54 мм, к которым подключены выводы МК.

## МАКЕТНО-ОТЛАДОЧНАЯ ПЛАТА ДЛЯ МИКРОКОНТРОЛЛЕРА K1921BG015

#### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

|                                                 |                                                    |
|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Питание                                         | от внешнего источника питания 12 В, не менее 0,5 А |
|                                                 | от USB                                             |
| Номинальный ток потребления платы, мА, не более | 150                                                |
| Интерфейс программирования                      | JTAG                                               |
| Габаритные размеры (Д × Ш × В), мм, не более    | 90 × 96 × 15                                       |
| Масса (без стоек), кг, не более                 | 0,05                                               |
| Диапазон рабочих температур, °C                 | от 0 до 60                                         |

#### ПЛАТА СОДЕРЖИТ:

- ▶ Микроконтроллер K1921BG015
- ▶ Микросхему FTDI FT2232
- ▶ Разъем USB Type-C для подключения внешнего программатора (интерфейс «JTAG»)
- ▶ Разъем USB Type-C, подключенный к микросхеме USB-hub USB5214B
- ▶ Разъем питания платы типа DC Barrel Jack
- ▶ Кнопку аппаратного сброса «RESET»
- ▶ Кнопку «USER»
- ▶ Кнопку «WAKEUP0»
- ▶ Кварцевый резонатор 16 МГц
- ▶ Кварцевый резонатор 32,768 кГц
- ▶ Сервисную светодиодную индикацию
- ▶ Светодиоды, подключенные к выводам микросхемы
- ▶ Сервисные коммутационные переключики
- ▶ Батарейный отсек для батареек типа «1220»
- ▶ Разъемы PLS и PLD с шагом 2,54 мм, к которым подключены выводы МК



#### ОПИСАНИЕ:

Плата является средством для разработки программного обеспечения, прототипирования устройств и оценки возможностей микроконтроллера K1921BG015.

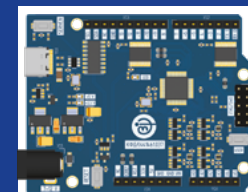
#### ОСОБЕННОСТИ:

- Встроенный отладчик на базе микросхемы FT2232





## МАКЕТНО-ОТЛАДОЧНАЯ ПЛАТА ДЛЯ МИКРОКОНТРОЛЛЕРА K1946BK035



### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

|                                                                   |                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| Питание                                                           | от USB                                                                  |
|                                                                   | от внешнего источника питания постоянного тока 7 – 12 В, не менее 0,5 А |
| Количество цифровых линий I/O, шт                                 | 22                                                                      |
| Входное напряжение высокого уровня цифровых выводов, В, не более  | 5                                                                       |
| Выходное напряжение высокого уровня цифровых выводов, В, не более | 3,6                                                                     |
| Максимальное входное напряжение аналоговых выводов, В, не более   | 3,3                                                                     |
| Интерфейс программирования                                        | USB-to-UART, JTAG/SWD                                                   |
| Габаритные размеры (Д × Ш × В), мм, не более                      | 73 × 54 × 16                                                            |
| Масса, кг, не более                                               | 0,03                                                                    |
| Диапазон рабочих температур, °C                                   | от 0 до 60                                                              |

### ПЛАТА СОДЕРЖИТ:

- ▶ Микроконтроллер K1946BK035;
- ▶ Разъемы USB Type-C и DC Barrel Jack;
- ▶ Разъем для подключения внешнего программатора (интерфейс «JTAG/SWD»);
- ▶ Кнопку аппаратного сброса «RESET»;
- ▶ Кнопку активации «сервисного режима» «SERVEN»;
- ▶ Кнопку «USER»;
- ▶ Светодиод «LED»;
- ▶ Разъемы PBS с шагом 2,54 мм, к которым подключены выводы микроконтроллера.

### ОПИСАНИЕ:

Плата является средством для разработки программного обеспечения и оценки возможностей микроконтроллера K1946BK035

### ОСОБЕННОСТИ:

- Совместима с Arduino IDE;
- Компактные размеры.



## ТНГ-К 10030/ТНГ-К 10030П

- ▶ GaN-силовой транзистор для работы в ключевом режиме
- ▶ Поставляется в металлокерамическом корпусе КТ-93 или пластиковом корпусе DFN8L(8x8)
- ▶ Быстрое и контролируемое время спада и нарастания
- ▶ Облегченные требования к затворному драйверу (от 0 В до 6 В)

### ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ РЕЖИМЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ:

| Параметр                                                                                  | Обозначение параметра | Значение       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|----------------|
| Максимально допустимое постоянное значение сток-исток, В                                  | $U_{СИ\ MAX}$         | 100            |
| Максимальный постоянный ток стока, А                                                      | $I_{С\ MAX}$          | 30             |
| Максимально допустимая температура перехода, °C                                           | $t_{П\ MAX}$          | 150            |
| Диапазон рабочих температур, °C                                                           |                       | от -55 до +150 |
| Сопротивление сток-исток в открытом состоянии ( $U_{ЗИ} = 6\ В$ , $I_{СИ} = 13\ А$ ), мОм | $R_{Т\ П-К}$          | 0,5            |

### ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ:

\*При температуре среды 25 °C

| Параметр                                                                     | Обозначение параметра | Не менее | Тип  | Не более |
|------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|----------|------|----------|
| Напряжение пробоя сток-исток ( $U_{ЗИ} = 0\ В$ , $I_{СИ\ УТ} = 25\ мкА$ ), В | $U_{СИ\ MAX}$         | 100      | -    | -        |
| Пороговое напряжение ( $U_{СИ} = U_{ЗИ}$ , $I_C = 4\ мА$ ), В                | $U_{ПОР}$             | 1        | 1,15 | 2,7      |
| Ток утечки затвора ( $U_{ЗИ} = 6\ В$ , $U_{СИ} = 0\ В$ ), мкА                | $I_{З\ УТ}$           | -        | 120  | 300      |
| Начальный ток стока ( $U_{ЗИ} = 6\ В$ , $U_{СИ} = 100\ В$ ), мкА             | $I_{С\ НАЧ}$          | -        | 50   | 100      |
| Тепловое сопротивление переход-корпус транзистора*, °C/Вт                    | $R_{СИ\ ОТК}$         | -        | 70   | 90       |
| Входная емкость ( $U_{СИ} = 100\ В$ , $U_{ЗИ} = 0\ В$ , $f = 1\ МГц$ ), пФ   | $C_{11}$              | -        | 286  | -        |
| Выходная емкость ( $U_{СИ} = 100\ В$ , $U_{ЗИ} = 0\ В$ , $f = 1\ МГц$ ), пФ  | $C_{22}$              | -        | 144  | -        |
| Проходная емкость ( $U_{СИ} = 100\ В$ , $U_{ЗИ} = 0\ В$ , $f = 1\ МГц$ ), пФ | $C_{12}$              | -        | 6    | -        |
| Заряд затвора ( $U_{ЗИ} = 0\ до\ 6\ В$ , $U_{СИ} = 50\ В$ ), нКл             | $Q_3$                 | -        | 6,8  | -        |
| Заряд затвор – исток, нКл                                                    | $Q_{ЗИ}$              | -        | 4,3  | -        |
| Заряд затвор – сток, нКл                                                     | $Q_{ЗС}$              | -        | 1,7  | -        |

## ТНГ-К 20020/ТНГ-К 20020П

- ▶ GaN-силовой транзистор для работы в ключевом режиме
- ▶ Поставляется в металлокерамическом корпусе КТ-93 или пластиковом корпусе DFN8L(8x8)
- ▶ Быстрое и контролируемое время спада и нарастания
- ▶ Облегченные требования к затворному драйверу (от 0 В до 6 В)

### ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ РЕЖИМЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ:

| Параметр                                                  | Обозначение параметра | Значение       |
|-----------------------------------------------------------|-----------------------|----------------|
| Максимально допустимое постоянное значение сток-исток, В  | $U_{СИ\ MAX}$         | 200            |
| Максимальный постоянный ток стока, А                      | $I_{С\ MAX}$          | 20             |
| Максимально допустимая температура перехода, °C           | $t_{П\ MAX}$          | 150            |
| Диапазон рабочих температур, °C                           |                       | от -55 до +150 |
| Тепловое сопротивление переход-корпус транзистора*, °C/Вт | $R_{Т\ П-К}$          | 0,5            |

\*При температуре среды 25 °C

### ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ:

| Параметр                                                                                  | Обозначение параметра | Не менее | Тип  | Не более |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|----------|------|----------|
| Напряжение пробоя сток-исток ( $U_{ЗИ} = 0\ В$ , $I_{СИ\ УТ} = 30\ мкА$ ), В              | $U_{СИ\ MAX}$         | 200      | -    | -        |
| Пороговое напряжение ( $U_{СИ} = U_{ЗИ}$ , $I_C = 3,5\ мА$ ), В                           | $U_{ПОР}$             | 1        | 1,28 | 2,7      |
| Ток утечки затвора ( $U_{ЗИ} = 6\ В$ , $U_{СИ} = 0\ В$ ), мкА                             | $I_{З\ УТ}$           | -        | 160  | 350      |
| Начальный ток стока ( $U_{ЗИ} = 6\ В$ , $U_{СИ} = 200\ В$ ), мкА                          | $I_{С\ НАЧ}$          | -        | 70   | 140      |
| Сопротивление сток-исток в открытом состоянии ( $U_{ЗИ} = 6\ В$ , $I_{СИ} = 14\ А$ ), мОм | $R_{СИ\ ОТК}$         | -        | 94   | 115      |
| Входная емкость ( $U_{СИ} = 200\ В$ , $U_{ЗИ} = 0\ В$ , $f = 1\ МГц$ ), пФ                | $C_{11}$              | -        | 179  | -        |
| Выходная емкость, ( $U_{СИ} = 200\ В$ , $U_{ЗИ} = 0\ В$ , $f = 1\ МГц$ ), пФ              | $C_{22}$              | -        | 79   | -        |
| Проходная емкость, ( $U_{СИ} = 200\ В$ , $U_{ЗИ} = 0\ В$ , $f = 1\ МГц$ ), пФ             | $C_{12}$              | -        | 3,7  | -        |
| Заряд затвора ( $U_{ЗИ} = 0\ до\ 6\ В$ , $U_{СИ} = 50\ В$ ), нКл                          | $Q_3$                 | -        | 5,4  | -        |
| Заряд затвор – исток, нКл                                                                 | $Q_{ЗИ}$              | -        | 1,3  | -        |
| Заряд затвор – сток, нКл                                                                  | $Q_{ЗС}$              | -        | 3,24 | -        |

### ПРИМЕНЯЮТСЯ В ШИРОКОМ СПЕКТРЕ ИЗДЕЛИЙ:

в зарядных устройствах для различных гаджетов, электромобилей, в системах управления электродвигателями, системах преобразования электрической энергии для альтернативных источников (солнечные батареи, ветрогенераторы), системах питания беспроводных устройств и космических аппаратов, в робототехнике, в медицинских изделиях и многом другом

### ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

- Максимально допустимое напряжение сток-исток  $U_{СИ} = 100\ В$
- Максимальный постоянный ток стока  $I_C = 30\ А$
- Сопротивление сток-исток в открытом состоянии  $R_{СИ\ ОТК} = 90\ мОм$



### ПРИМЕНЯЮТСЯ В ШИРОКОМ СПЕКТРЕ ИЗДЕЛИЙ:

в зарядных устройствах для различных гаджетов, электромобилей, в системах управления электродвигателями, системах преобразования электрической энергии для альтернативных источников (солнечные батареи, ветрогенераторы), системах питания беспроводных устройств и космических аппаратов, в робототехнике, в медицинских изделиях и многом другом

### ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

- Максимально допустимое напряжение сток-исток  $U_{СИ} = 200\ В$
- Максимальный постоянный ток стока  $I_C = 20\ А$
- Сопротивление сток-исток в открытом состоянии  $R_{СИ\ ОТК} = 115\ мОм$



## ТНГ-К 20040/ТНГ-К 20040П

- GaN-силовой транзистор для работы в ключевом режиме
- Поставляется в металлокерамическом корпусе КТ-93 или пластиковом корпусе DFN8L(8x8)
- Быстрое и контролируемое время спада и нарастания
- Облегченные требования к затворному драйверу (от 0 В до 6 В)

### ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ РЕЖИМЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ:

| Параметр                                                  | Обозначение параметра | Значение       |
|-----------------------------------------------------------|-----------------------|----------------|
| Максимально допустимое постоянное значение сток-исток, В  | $U_{СИ\ MAX}$         | 200            |
| Максимальный постоянный ток стока, А                      | $I_{С\ MAX}$          | 40             |
| Максимально допустимая температура перехода, °С           | $t_{П\ MAX}$          | 150            |
| Диапазон рабочих температур, °С                           |                       | от -55 до +150 |
| Тепловое сопротивление переход-корпус транзистора*, °С/Вт | $R_{Т\ П-К}$          | 0,5            |

### ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ:

\*При температуре среды 25 °С

| Параметр                                                                              | Обозначение параметра | Не менее | Тип  | Не более |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|----------|------|----------|
| Напряжение пробоя сток-исток ( $U_{ЗИ} = 0\ В, I_{СИ\ УТ} = 35\ мА$ ), В              | $U_{СИ\ MAX}$         | 200      | -    | -        |
| Пороговое напряжение ( $U_{СИ} = U_{ЗИ}, I_{С} = 6\ мА$ ), В                          | $U_{ПОР}$             | 1        | 1,15 | 2,7      |
| Ток утечки затвора ( $U_{ЗИ} = 6\ В, U_{СИ} = 0\ В$ ), мкА                            | $I_{З\ УТ}$           | -        | 180  | 400      |
| Начальный ток стока ( $U_{ЗИ} = 0\ В, U_{СИ} = 100\ В$ ), мкА                         | $I_{С\ НАЧ}$          | -        | 80   | 160      |
| Сопротивление сток-исток в открытом состоянии ( $U_{ЗИ} = 6\ В, I_{С} = 16\ А$ ), мОм | $R_{СИ\ ОТК}$         | -        | 50   | 60       |
| Входная емкость ( $U_{СИ} = 200\ В, U_{ЗИ} = 0\ В, f = 1\ МГц$ ), пФ                  | $C_{11}$              | -        | 392  | -        |
| Выходная емкость, ( $U_{СИ} = 200\ В, U_{ЗИ} = 0\ В, f = 1\ МГц$ ), пФ                | $C_{22}$              | -        | 166  | -        |
| Проходная емкость, ( $U_{СИ} = 200\ В, U_{ЗИ} = 0\ В, f = 1\ МГц$ ), пФ               | $C_{12}$              | -        | 6    | -        |
| Заряд затвора ( $U_{ЗИ} = 0\ до\ 6\ В, U_{СИ} = 50\ В$ ), нКл                         | $Q_3$                 | -        | 10,3 | -        |
| Заряд затвор – исток, нКл                                                             | $Q_{ЗИ}$              | -        | 5,2  | -        |
| Заряд затвор – сток, нКл                                                              | $Q_{ЗС}$              | -        | 2,9  | -        |

## ТНГ-К 65005/ТНГ-К 65005П

- GaN-силовой транзистор для работы в ключевом режиме
- Поставляется в металлокерамическом корпусе КТ-94 или пластиковом корпусе DFN8L(10x10)
- Быстрое и контролируемое время спада и нарастания
- Облегченные требования к затворному драйверу (от 0 В до 6 В)

### ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ РЕЖИМЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ:

| Параметр                                                  | Обозначение параметра | Значение       |
|-----------------------------------------------------------|-----------------------|----------------|
| Максимально допустимое постоянное значение сток-исток, В  | $U_{СИ\ MAX}$         | 650            |
| Максимальный постоянный ток стока, А                      | $I_{С\ MAX}$          | 5              |
| Максимально допустимая температура перехода, °С           | $t_{П\ MAX}$          | 150            |
| Диапазон рабочих температур, °С                           |                       | от -55 до +150 |
| Тепловое сопротивление переход-корпус транзистора*, °С/Вт | $R_{Т\ П-К}$          | 0,5            |

\*При температуре среды 25 °С

### ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ:

| Параметр                                                                               | Обозначение параметра | Не менее | Тип  | Не более |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|----------|------|----------|
| Напряжение пробоя сток-исток ( $U_{ЗИ} = 0\ В, I_{СИ\ УТ} = 6,5\ мА$ ), В              | $U_{СИ\ MAX}$         | 650      | -    | -        |
| Пороговое напряжение ( $U_{СИ} = U_{ЗИ}, I_{С} = 1\ мА$ ), В                           | $U_{ПОР}$             | 1        | 1,15 | 2,7      |
| Ток утечки затвора ( $U_{ЗИ} = 6\ В, U_{СИ} = 0\ В$ ), мкА                             | $I_{З\ УТ}$           | -        | 80   | 200      |
| Начальный ток стока ( $U_{ЗИ} = 6\ В, U_{СИ} = 650\ В$ ), мкА                          | $I_{С\ НАЧ}$          | -        | 40   | 140      |
| Сопротивление сток-исток в открытом состоянии ( $U_{ЗИ} = 6\ В, I_{С} = 1,2\ А$ ), мОм | $R_{СИ\ ОТК}$         | -        | 300  | 360      |
| Входная емкость ( $U_{СИ} = 400\ В, U_{ЗИ} = 0\ В, f = 1\ МГц$ ), пФ                   | $C_{11}$              | -        | 26   | -        |
| Выходная емкость, ( $U_{СИ} = 400\ В, U_{ЗИ} = 0\ В, f = 1\ МГц$ ), пФ                 | $C_{22}$              | -        | 7    | -        |
| Проходная емкость, ( $U_{СИ} = 400\ В, U_{ЗИ} = 0\ В, f = 1\ МГц$ ), пФ                | $C_{12}$              | -        | 1    | -        |
| Заряд затвора ( $U_{ЗИ} = 0\ до\ 6\ В, U_{СИ} = 50\ В$ ), нКл                          | $Q_3$                 | -        | 0,8  | -        |
| Заряд затвор – исток, нКл                                                              | $Q_{ЗИ}$              | -        | 0,3  | -        |
| Заряд затвор – сток, нКл                                                               | $Q_{ЗС}$              | -        | 0,3  | -        |

### ПРИМЕНЯЮТСЯ В ШИРОКОМ СПЕКТРЕ ИЗДЕЛИЙ:

в зарядных устройствах для различных гаджетов, электромобилей, в системах управления электродвигателями, системах преобразования электрической энергии для альтернативных источников (солнечные батареи, ветрогенераторы), системах питания беспроводных устройств и космических аппаратов, в робототехнике, в медицинских изделиях и многом другом

### ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

- Максимально допустимое напряжение сток-исток  $U_{СИ} = 200\ В$
- Максимальный постоянный ток стока  $I_{С} = 40\ А$
- Сопротивление сток-исток в открытом состоянии  $R_{СИ\ ОТК} = 60\ мОм$



### ПРИМЕНЯЮТСЯ В ШИРОКОМ СПЕКТРЕ ИЗДЕЛИЙ:

в зарядных устройствах для различных гаджетов, электромобилей, в системах управления электродвигателями, системах преобразования электрической энергии для альтернативных источников (солнечные батареи, ветрогенераторы), системах питания беспроводных устройств и космических аппаратов, в робототехнике, в медицинских изделиях и многом другом

### ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

- Максимально допустимое напряжение сток-исток  $U_{СИ} = 650\ В$
- Максимальный постоянный ток стока  $I_{С} = 5\ А$
- Сопротивление сток-исток в открытом состоянии  $R_{СИ\ ОТК} = 360\ мОм$



## ТНГ-К 65010/ТНГ-К 65010П

- ▶ GaN-силовой транзистор для работы в ключевом режиме
- ▶ Поставляется в металлокерамическом корпусе КТ-94 или пластиковом корпусе DFN8L(10x10)
- ▶ Быстрое и контролируемое время спада и нарастания
- ▶ Облегченные требования к затворному драйверу (от 0 В до 6 В)

### ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ РЕЖИМЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ:

| Параметр                                                  | Обозначение параметра | Значение       |
|-----------------------------------------------------------|-----------------------|----------------|
| Максимально допустимое постоянное значение сток-исток, В  | $U_{СИ\ МАКС}$        | 650            |
| Максимальный постоянный ток стока, А                      | $I_{С\ МАКС}$         | 10             |
| Максимально допустимая температура перехода, °С           | $t_{П\ МАКС}$         | 150            |
| Диапазон рабочих температур, °С                           |                       | от -55 до +150 |
| Тепловое сопротивление переход-корпус транзистора*, °С/Вт | $R_{Т\ П-К}$          | 0,5            |

### ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ:

\*При температуре среды 25 °С

| Параметр                                                                                               | Обозначение параметра | Не менее | Тип  | Не более |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|----------|------|----------|
| Напряжение пробоя сток-исток ( $U_{ЗИ} = 0\text{ В}$ , $I_{СИ,УТ} = 14\text{ мА}$ ), В                 | $U_{СИ\ МАКС}$        | 650      | -    | -        |
| Пороговое напряжение ( $U_{СИ} = U_{ЗИ}$ , $I_{С} = 2,4\text{ мА}$ ), В                                | $U_{ПОР}$             | 1        | 1,15 | 2,7      |
| Ток утечки затвора ( $U_{ЗИ} = 6\text{ В}$ , $U_{СИ} = 0\text{ В}$ ), мкА                              | $I_{З\ УТ}$           | -        | 100  | 260      |
| Начальный ток стока ( $U_{ЗИ} = 6\text{ В}$ , $U_{СИ} = 650\text{ В}$ ), мкА                           | $I_{С\ НАЧ}$          | -        | 60   | 120      |
| Сопротивление сток-исток в открытом состоянии ( $U_{ЗИ} = 6\text{ В}$ , $I_{СИ} = 3,2\text{ А}$ ), МОм | $R_{СИ\ ОТК}$         | -        | 100  | 120      |
| Входная емкость ( $U_{СИ} = 400\text{ В}$ , $U_{ЗИ} = 0\text{ В}$ , $f = 1\text{ МГц}$ ), пФ           | $C_{11}$              | -        | 70   | -        |
| Выходная емкость, пФ ( $U_{СИ} = 400\text{ В}$ , $U_{ЗИ} = 0\text{ В}$ , $f = 1\text{ МГц}$ ), пФ      | $C_{22}$              | -        | 200  | -        |
| Проходная емкость, пФ ( $U_{СИ} = 400\text{ В}$ , $U_{ЗИ} = 0\text{ В}$ , $f = 1\text{ МГц}$ ), пФ     | $C_{12}$              | -        | 2    | -        |
| Заряд затвора ( $U_{ЗИ} = 0\text{ до }6\text{ В}$ , $U_{СИ} = 400\text{ В}$ ), нКл                     | $Q_3$                 | -        | 2,2  | -        |
| Заряд затвор – исток, нКл                                                                              | $Q_{ЗИ}$              | -        | 0,8  | -        |
| Заряд затвор – сток, нКл                                                                               | $Q_{ЗС}$              | -        | 0,8  | -        |

## ТНГ-К 65020/ТНГ-К 65020П

- ▶ GaN-силовой транзистор для работы в ключевом режиме
- ▶ Поставляется в металлокерамическом корпусе КТ-94 или пластиковом корпусе DFN8L(10x10)
- ▶ Быстрое и контролируемое время спада и нарастания.
- ▶ Облегченные требования к затворному драйверу (от 0 В до 6 В)

### ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ РЕЖИМЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ:

| Параметр                                                  | Обозначение параметра | Значение       |
|-----------------------------------------------------------|-----------------------|----------------|
| Максимально допустимое постоянное значение сток-исток, В  | $U_{СИ\ МАКС}$        | 650            |
| Максимальный постоянный ток стока, А                      | $I_{С\ МАКС}$         | 20             |
| Максимально допустимая температура перехода, °С           | $t_{П\ МАКС}$         | 150            |
| Диапазон рабочих температур, °С                           |                       | от -55 до +150 |
| Тепловое сопротивление переход-корпус транзистора*, °С/Вт | $R_{Т\ П-К}$          | 0,5            |

\*При температуре среды 25 °С

### ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ:

| Параметр                                                                                             | Обозначение параметра | Не менее | Тип   | Не более |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|----------|-------|----------|
| Напряжение пробоя сток-исток ( $U_{ЗИ} = 0\text{ В}$ , $I_{СИ,УТ} = 35\text{ мА}$ ), В               | $U_{СИ\ МАКС}$        | 650      | -     | -        |
| Пороговое напряжение ( $U_{СИ} = U_{ЗИ}$ , $I_{С} = 4,8\text{ мА}$ ), В                              | $U_{ПОР}$             | 1        | 1,15  | 2,7      |
| Ток утечки затвора ( $U_{ЗИ} = 6\text{ В}$ , $U_{СИ} = 0\text{ В}$ ), мкА                            | $I_{З\ УТ}$           | -        | 140   | 300      |
| Начальный ток стока ( $U_{ЗИ} = 6\text{ В}$ , $U_{СИ} = 650\text{ В}$ ), мкА                         | $I_{С\ НАЧ}$          | -        | 70    | 140      |
| Сопротивление сток-исток в открытом состоянии ( $U_{ЗИ} = 6\text{ В}$ , $I_{СИ} = 6\text{ А}$ ), МОм | $R_{СИ\ ОТК}$         | -        | 70    | 90       |
| Входная емкость ( $U_{СИ} = 400\text{ В}$ , $U_{ЗИ} = 0\text{ В}$ , $f = 1\text{ МГц}$ ), пФ         | $C_{11}$              | -        | 195,8 | -        |
| Выходная емкость, ( $U_{СИ} = 400\text{ В}$ , $U_{ЗИ} = 0\text{ В}$ , $f = 1\text{ МГц}$ ), пФ       | $C_{22}$              | -        | 55    | -        |
| Проходная емкость, ( $U_{СИ} = 400\text{ В}$ , $U_{ЗИ} = 0\text{ В}$ , $f = 1\text{ МГц}$ ), пФ      | $C_{12}$              | -        | 2,8   | -        |
| Заряд затвора ( $U_{ЗИ} = 0\text{ до }6\text{ В}$ , $U_{СИ} = 400\text{ В}$ ), нКл                   | $Q_3$                 | -        | 6,9   | -        |
| Заряд затвор – исток, нКл                                                                            | $Q_{ЗИ}$              | -        | 3,4   | -        |
| Заряд затвор – сток, нКл                                                                             | $Q_{ЗС}$              | -        | 2     | -        |

### ПРИМЕНЯЮТСЯ В ШИРОКОМ СПЕКТРЕ ИЗДЕЛИЙ:

в зарядных устройствах для различных гаджетов, электромобилей, в системах управления электродвигателями, системах преобразования электрической энергии для альтернативных источников (солнечные батареи, ветрогенераторы), системах питания беспроводных устройств и космических аппаратов, в робототехнике, в медицинских изделиях и многом другом

### ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

- Максимально допустимое напряжение сток-исток  $U_{СИ} = 650\text{ В}$
- Максимальный постоянный ток стока  $I_{С} = 10\text{ А}$
- Сопротивление сток-исток в открытом состоянии  $R_{СИ\ ОТК} = 120\text{ МОм}$



### ПРИМЕНЯЮТСЯ В ШИРОКОМ СПЕКТРЕ ИЗДЕЛИЙ:

в зарядных устройствах для различных гаджетов, электромобилей, в системах управления электродвигателями, системах преобразования электрической энергии для альтернативных источников (солнечные батареи, ветрогенераторы), системах питания беспроводных устройств и космических аппаратов, в робототехнике, в медицинских изделиях и многом другом

### ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

- Максимально допустимое напряжение сток-исток  $U_{СИ} = 650\text{ В}$
- Максимальный постоянный ток стока  $I_{С} = 20\text{ А}$
- Сопротивление сток-исток в открытом состоянии  $R_{СИ\ ОТК} = 90\text{ МОм}$



## ТНГ-К 65030/ТНГ-К 65030П

- ▶ GaN-силовой транзистор для работы в ключевом режиме
- ▶ Поставляется в металлокерамическом корпусе КТ-94 или пластиковом корпусе DFN8L(10x10)
- ▶ Быстрое и контролируемое время спада и нарастания
- ▶ Облегченные требования к затворному драйверу (от 0 В до 6 В)

### ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ РЕЖИМЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ:

| Параметр                                                  | Обозначение параметра | Значение       |
|-----------------------------------------------------------|-----------------------|----------------|
| Максимально допустимое постоянное значение сток-исток, В  | $U_{СИ\ МАКС}$        | 650            |
| Максимальный постоянный ток стока, А                      | $I_{С\ МАКС}$         | 30             |
| Максимально допустимая температура перехода, °С           | $t_{П\ МАКС}$         | 150            |
| Диапазон рабочих температур, °С                           |                       | от -55 до +150 |
| Тепловое сопротивление переход-корпус транзистора*, °С/Вт | $R_{Т\ П-К}$          | 0,5            |

### ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ:

\*При температуре среды 25 °С

| Параметр                                                                                               | Обозначение параметра | Не менее | Тип   | Не более |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|----------|-------|----------|
| Напряжение пробоя сток-исток ( $U_{ЗИ} = 0\text{ В}$ , $I_{СИ\ УТ} = 6,5\text{ мкА}$ ), В              | $U_{СИ\ МАКС}$        | 650      | -     | -        |
| Пороговое напряжение ( $U_{СИ} = U_{ЗИ}$ , $I_{С} = 1\text{ мА}$ ), В                                  | $U_{ПОР}$             | 1        | 1,15  | 2,7      |
| Ток утечки затвора ( $U_{ЗИ} = 6\text{ В}$ , $U_{СИ} = 0\text{ В}$ ), мкА                              | $I_{З\ УТ}$           | -        | 160   | 400      |
| Начальный ток стока ( $U_{ЗИ} = 6\text{ В}$ , $U_{СИ} = 650\text{ В}$ ), мкА                           | $I_{С\ НАЧ}$          | -        | 80    | 160      |
| Сопротивление сток-исток в открытом состоянии ( $U_{ЗИ} = 6\text{ В}$ , $I_{СИ} = 1,2\text{ А}$ ), мОм | $R_{СИ\ ОТК}$         | -        | 50    | 60       |
| Входная емкость ( $U_{СИ} = 400\text{ В}$ , $U_{ЗИ} = 0\text{ В}$ , $f = 1\text{ МГц}$ ), пФ           | $C_{11}$              | -        | 421,5 | -        |
| Выходная емкость, ( $U_{СИ} = 400\text{ В}$ , $U_{ЗИ} = 0\text{ В}$ , $f = 1\text{ МГц}$ ), пФ         | $C_{22}$              | -        | 107   | -        |
| Проходная емкость, ( $U_{СИ} = 400\text{ В}$ , $U_{ЗИ} = 0\text{ В}$ , $f = 1\text{ МГц}$ ), пФ        | $C_{12}$              | -        | 2,4   | -        |
| Заряд затвора ( $U_{ЗИ} = 0\text{ до }6\text{ В}$ , $U_{СИ} = 400\text{ В}$ ), нКл                     | $Q_3$                 | -        | 12    | -        |
| Заряд затвор – исток, нКл                                                                              | $Q_{ЗИ}$              | -        | 6,2   | -        |
| Заряд затвор – сток, нКл                                                                               | $Q_{ЗС}$              | -        | 2,7   | -        |

## ТНГ-К 65050/ТНГ-К 65050П

- ▶ GaN-силовой транзистор для работы в ключевом режиме
- ▶ Поставляется в металлокерамическом корпусе КТ-95 или пластиковом корпусе DFN8L(10x10)
- ▶ Быстрое и контролируемое время спада и нарастания
- ▶ Облегченные требования к затворному драйверу (от 0 В до 6 В)

### ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ РЕЖИМЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ:

| Параметр                                                  | Обозначение параметра | Значение       |
|-----------------------------------------------------------|-----------------------|----------------|
| Максимально допустимое постоянное значение сток-исток, В  | $U_{СИ\ МАКС}$        | 650            |
| Максимальный постоянный ток стока, А                      | $I_{С\ МАКС}$         | 50             |
| Максимально допустимая температура перехода, °С           | $t_{П\ МАКС}$         | 150            |
| Диапазон рабочих температур, °С                           |                       | от -55 до +150 |
| Тепловое сопротивление переход-корпус транзистора*, °С/Вт | $R_{Т\ П-К}$          | 0,5            |

\*При температуре среды 25 °С

### ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ:

| Параметр                                                                                               | Обозначение параметра | Не менее | Тип  | Не более |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|----------|------|----------|
| Напряжение пробоя сток-исток ( $U_{ЗИ} = 0\text{ В}$ , $I_{СИ\ УТ} = 6,5\text{ мкА}$ ), В              | $U_{СИ\ МАКС}$        | 650      | -    | -        |
| Пороговое напряжение ( $U_{СИ} = U_{ЗИ}$ , $I_{С} = 1\text{ мА}$ ), В                                  | $U_{ПОР}$             | 1        | 1,15 | 2,7      |
| Ток утечки затвора ( $U_{ЗИ} = 6\text{ В}$ , $U_{СИ} = 0\text{ В}$ ), мкА                              | $I_{З\ УТ}$           | -        | 180  | 500      |
| Начальный ток стока ( $U_{ЗИ} = 6\text{ В}$ , $U_{СИ} = 650\text{ В}$ ), мкА                           | $I_{С\ НАЧ}$          | -        | 200  | 800      |
| Сопротивление сток-исток в открытом состоянии ( $U_{ЗИ} = 6\text{ В}$ , $I_{СИ} = 1,2\text{ А}$ ), мОм | $R_{СИ\ ОТК}$         | -        | 30   | 36       |
| Входная емкость ( $U_{СИ} = 400\text{ В}$ , $U_{ЗИ} = 0\text{ В}$ , $f = 1\text{ МГц}$ ), пФ           | $C_{11}$              | -        | 518  | -        |
| Выходная емкость, ( $U_{СИ} = 400\text{ В}$ , $U_{ЗИ} = 0\text{ В}$ , $f = 1\text{ МГц}$ ), пФ         | $C_{22}$              | -        | 126  | -        |
| Проходная емкость, ( $U_{СИ} = 400\text{ В}$ , $U_{ЗИ} = 0\text{ В}$ , $f = 1\text{ МГц}$ ), пФ        | $C_{12}$              | -        | 8    | -        |
| Заряд затвора ( $U_{ЗИ} = 0\text{ до }6\text{ В}$ , $U_{СИ} = 400\text{ В}$ ), нКл                     | $Q_3$                 | -        | 14,2 | -        |
| Заряд затвор – исток, нКл                                                                              | $Q_{ЗИ}$              | -        | 5,4  | -        |
| Заряд затвор – сток, нКл                                                                               | $Q_{ЗС}$              | -        | 9    | -        |

### ПРИМЕНЯЮТСЯ В ШИРОКОМ СПЕКТРЕ ИЗДЕЛИЙ:

в зарядных устройствах для различных гаджетов, электромобилей, в системах управления электродвигателями, системах преобразования электрической энергии для альтернативных источников (солнечные батареи, ветрогенераторы), системах питания беспроводных устройств и космических аппаратов, в робототехнике, в медицинских изделиях и многом другом

### ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

- Максимально допустимое напряжение сток-исток  $U_{СИ} = 650\text{ В}$
- Максимальный постоянный ток стока  $I_{С} = 20\text{ А}$
- Сопротивление сток-исток в открытом состоянии  $R_{СИ\ ОТК} = 60\text{ мОм}$



### ПРИМЕНЯЮТСЯ В ШИРОКОМ СПЕКТРЕ ИЗДЕЛИЙ:

в зарядных устройствах для различных гаджетов, электромобилей, в системах управления электродвигателями, системах преобразования электрической энергии для альтернативных источников (солнечные батареи, ветрогенераторы), системах питания беспроводных устройств и космических аппаратов, в робототехнике, в медицинских изделиях и многом другом

### ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

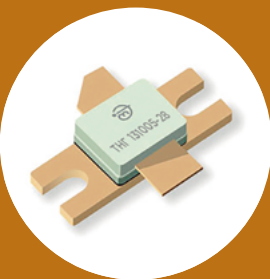
- Максимально допустимое напряжение сток-исток  $U_{СИ} = 650\text{ В}$
- Максимальный постоянный ток стока  $I_{С} = 50\text{ А}$
- Сопротивление сток-исток в открытом состоянии  $R_{СИ\ ОТК} = 36\text{ мОм}$



## ТНГ 131005-28

мощный СВЧ нитрид-галлиевый транзистор серии «ТНГ»

НОВАЯ  
РАЗРАБОТКА



## ОПИСАНИЕ:

Мощный СВЧ-транзистор на основе нитрида галлия для применения в усилительных каскадах до К<sub>и</sub>-диапазона частот. За счет малых значений паразитных параметров обладают повышенными эксплуатационными характеристиками. Применение транзисторов в конечных изделиях позволит добиться более высоких тактико-технических характеристик.

Применяется в системах с повышенными требованиями к энергетическим характеристикам, в том числе в сфере информационных технологий и в средствах связи.

## ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

- Выходная мощность  $P_{\text{вых}}$  – 5 Вт
- Напряжение питания  $U_{\text{си}} = 28$  В
- Коэффициент усиления по мощности  $K_{\text{уп}}$  – 13 дБ (тип)
- КПД стока  $\eta_c$  – 49 % (тип)
- Диапазон частот до 13 500 МГц
- Герметизирован в металлокерамическом корпусе КТ-81С

## ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ РЕЖИМЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ:

| Параметр                                                    | Обозначение параметра    | Значение    |
|-------------------------------------------------------------|--------------------------|-------------|
| Максимально допустимый ток стока, А                         | $I_{\text{с макс}}$      | 0,65        |
| Максимально допустимый прямой ток затвора, мА               | $I_{\text{з (пр) макс}}$ | 1,8         |
| Максимально допустимое постоянное напряжение сток-исток*, В | $U_{\text{си макс}}$     | 130         |
| Предельно допустимое постоянное напряжение затвор-исток, В  | $U_{\text{зи макс}}$     | - 10 до + 2 |
| Максимально допустимая температура перехода, °С             | $t_{\text{п макс}}$      | 225         |
| Диапазон рабочих температур, °С                             | $t$                      | -60 до +125 |

\* При температуре среды 25 °С

## ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ:

| Параметр                                                                                                 | Обозначение параметра | Не менее | Не более |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|----------|----------|
| Остаточный ток стока ( $U_{\text{си}} = 85$ В, $U_{\text{зи}} = -8$ В), мА                               | $I_{\text{с ост}}$    | -        | 1,8      |
| Крутизна характеристики ( $U_{\text{си}} = 10$ В, $I_{\text{с}} = 0,4$ А), А/В                           | $S$                   | 0,41     | -        |
| Ток стока насыщения ( $U_{\text{си}} = 6$ В, $U_{\text{зи}} = 2$ В), А                                   | $I_{\text{с нас}}$    | 1,42     | -        |
| Коэффициент усиления по мощности ( $f = 12,7$ ГГц, $U_{\text{си}} = 28$ В, $P_{\text{вых}} = 5$ Вт), дБ* | $K_{\text{уп}}$       | 12,6     | -        |
| Выходная мощность ( $f = 12,7$ ГГц; $U_{\text{си}} = 28$ В), Вт*                                         | $P_{\text{вых}}$      | 5        | -        |
| КПД стока ( $f = 12,7$ ГГц; $U_{\text{си}} = 28$ В), %*                                                  | $\eta_c$              | 46       | -        |

\* С оптимальным согласованием в узкополосном тестовом усилителе, при температуре корпуса  $t_k = 25$  °С

## ТНГ 60005-28П

мощный СВЧ нитрид-галлиевый транзистор серии «ТНГ»

НОВАЯ  
РАЗРАБОТКА



## ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ РЕЖИМЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ:

| Параметр                                                    | Обозначение параметра    | Значение    |
|-------------------------------------------------------------|--------------------------|-------------|
| Максимально допустимый ток стока, А                         | $I_{\text{с макс}}$      | 1,0         |
| Максимально допустимый прямой ток затвора, мА               | $I_{\text{з (пр) макс}}$ | 2,0         |
| Максимально допустимое постоянное напряжение сток-исток*, В | $U_{\text{си макс}}$     | 130         |
| Предельно допустимое постоянное напряжение затвор-исток, В  | $U_{\text{зи макс}}$     | - 10 до + 2 |
| Максимально допустимая температура перехода, °С             | $t_{\text{п макс}}$      | 225         |
| Диапазон рабочих температур, °С                             | $t$                      | -60 до +125 |

\* При температуре среды 25 °С

## ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ:

| Параметр                                                                                              | Обозначение параметра | Не менее | Не более |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|----------|----------|
| Остаточный ток стока ( $U_{\text{си}} = 85$ В, $U_{\text{зи}} = -8$ В), мА                            | $I_{\text{с ост}}$    | -        | 1,0      |
| Крутизна характеристики ( $U_{\text{си}} = 10$ В, $I_{\text{с}} = 0,4$ А), А/В                        | $S$                   | 0,4      | -        |
| Ток стока насыщения ( $U_{\text{си}} = 6$ В, $U_{\text{зи}} = 2$ В), А                                | $I_{\text{с нас}}$    | 1,2      | -        |
| Коэффициент усиления по мощности ( $f = 4$ ГГц, $U_{\text{си}} = 28$ В, $P_{\text{вых}} = 5$ Вт), дБ* | $K_{\text{уп}}$       | 17       | -        |
| Выходная мощность ( $f = 4$ ГГц; $U_{\text{си}} = 28$ В), Вт*                                         | $P_{\text{вых}}$      | 5        | -        |
| КПД стока ( $f = 4$ ГГц; $U_{\text{си}} = 28$ В), %*                                                  | $\eta_c$              | 54       | -        |

\* С оптимальным согласованием в узкополосном тестовом усилителе, при температуре корпуса  $t_k = 25$  °С

## ОПИСАНИЕ:

Мощный СВЧ-транзистор на основе нитрида галлия для применения в усилительных каскадах до С-диапазона частот. За счет малых значений паразитных параметров обладают повышенными эксплуатационными характеристиками. Применение транзисторов в конечных изделиях позволит добиться более высоких тактико-технических характеристик.

Применяется в системах с повышенными требованиями к энергетическим характеристикам, в том числе в сфере информационных технологий и в средствах связи.

## ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

- Выходная мощность  $P_{\text{вых}}$  – 5 Вт
- Напряжение питания  $U_{\text{си}} = 28$  В
- Коэффициент усиления по мощности  $K_{\text{уп}}$  – 17,4 дБ (тип)
- КПД стока  $\eta_c$  – 55,8 % (тип)
- Диапазон частот до 6000 МГц
- Герметизирован в металлополимерном корпусе DFN3x3-6L



### ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ:

- Выходная мощность в пике огибающей  $P_{\text{вых по}} \sim 140$  Вт
  - Коэффициент усиления по мощности  $K_{\text{ур}} - 20$  дБ
  - КПД стока  $\eta_c - 45\%$
  - Коэффициент комбинационных составляющих третьего порядка  $M_3 -$  минус 30 дБ
- (Условия измерения:  $f_1 = 860$  МГц,  $f_2 = 860,1$  МГц,  $U_{\text{си}} = 50$  В,  $20^\circ\text{C} \leq t_k \leq 125^\circ\text{C}$ )

## КП9171А

кремниевый n-канальный транзистор с изолированным затвором

Линейный СВЧ LDMOS-транзистор для непрерывного режима работы

- ▶ Диапазон частот до 1000 МГц
- ▶ Низкий уровень интермодуляционных искажений
- ▶ Напряжение питания 50 В
- ▶ Является аналогом BLF881 (ф. Ampleon)
- ▶ Доступные варианты корпусного исполнения: КТ-55С-1; КТ-44В-2; КТ-81F-1.

### ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ РЕЖИМЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ:

| Параметр                                                     | Обозначение параметра                                      | Значение         |
|--------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|------------------|
| Максимально допустимое постоянное напряжение затвор-исток, В | $U_{\text{зи макс}}$                                       | 13 <sup>1)</sup> |
| Максимально допустимое постоянное напряжение сток-исток, В   | $U_{\text{си макс}}$                                       | 108              |
| Максимально допустимая постоянная рассеиваемая мощность, Вт  | $P_{\text{макс}}$                                          | 92 <sup>2)</sup> |
| Максимально допустимый постоянный ток стока, А               | $I_{\text{с макс}}$                                        | 6,7              |
| Диапазон рабочих температур, °С                              | $t_{\text{с мин (среда)}}$<br>$t_{\text{к макс (корпус)}}$ | - 60<br>+ 125    |
| Максимально допустимая температура перехода, °С              | $t_{\text{п макс}}$                                        | 200              |
| Импульсное тепловое сопротивление переход-корпус, °С/Вт      | $R_{\text{т п-к}}$                                         | 1,27             |

<sup>1)</sup> Для всего диапазона рабочих температур  
<sup>2)</sup> При температуре корпуса  $t_{\text{к}} < 25^\circ\text{C}$

### ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ:

| Параметр                                                                                            | Обозначение параметра | Значение    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-------------|
| Крутизна характеристики ( $I_{\text{с}} = 4,5$ А, $U_{\text{си}} = 10$ В), А/В                      | $S$                   | 7,0 (мин)   |
| Сопротивление сток-исток в открытом состоянии ( $I_{\text{с}} = 4,5$ А, $U_{\text{зи}} = 10$ В), Ом | $R_{\text{си отк}}$   | 0,175 (тип) |
| Входная емкость ( $f = 1$ МГц, $U_{\text{си}} = 50$ В), пФ                                          | $C_{11и}$             | 132 (тип)   |
| Проходная емкость ( $f = 1$ МГц, $U_{\text{си}} = 50$ В), пФ                                        | $C_{12и}$             | 0,45 (тип)  |
| Выходная емкость ( $f = 1$ МГц, $U_{\text{си}} = 50$ В), пФ                                         | $C_{22и}$             | 35 (тип)    |

## КП9171БС

кремниевый n-канальный транзистор с изолированным затвором для работы в усилителе Догерти

- Линейный СВЧ LDMOS-транзистор, предназначен для работы в усилителях мощности, выполненных по схеме Догерти, оптимизирован для усиления DVB-T сигнала.
- ▶ Диапазон частот до 400 - 700 МГц
  - ▶ Низкий уровень интермодуляционных искажений
  - ▶ Напряжение питания 50 В
  - ▶ Является аналогом BLF989E (ф. Ampleon)
  - ▶ Доступные варианты корпусного исполнения: КТ-103А-2; КТ-103С-1

### ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ РЕЖИМЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ:

| Параметр                                                     | Обозн. параметра                                           | Значение                              |
|--------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| Максимально допустимое постоянное напряжение затвор-исток, В | $U_{\text{зи макс}}$                                       | 13 <sup>1)</sup>                      |
| Максимально допустимое постоянное напряжение сток-исток, В   | $U_{\text{си макс}}$                                       | 108                                   |
| Максимально допустимая постоянная рассеиваемая мощность, Вт  | $P_{\text{макс}}$                                          | 614 <sup>2)</sup>                     |
| Максимально допустимый постоянный ток стока, А               | $I_{\text{с макс}}$                                        | 16,7 (осн плечо)<br>19,6 (пик. плечо) |
| Диапазон рабочих температур, °С                              | $t_{\text{с мин (среда)}}$<br>$t_{\text{к макс (корпус)}}$ | - 60<br>+ 125                         |
| Максимально допустимая температура перехода, °С              | $t_{\text{п макс}}$                                        | 200                                   |
| Импульсное тепловое сопротивление переход-корпус, °С/Вт      | $R_{\text{т п-к}}$                                         | 0,19                                  |

<sup>1)</sup> Для всего диапазона рабочих температур  
<sup>2)</sup> При температуре корпуса  $t_{\text{к}} < 25^\circ\text{C}$

### ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ:

| Параметр                                                                                                                                                                     | Обозначение параметра | Значение                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|--------------------------|
| Крутизна характеристики, А/В осн. плечо ( $I_{\text{с}} = 8,5$ А, $U_{\text{си}} = 10$ В) пик. плечо ( $I_{\text{с}} = 12,6$ А, $U_{\text{си}} = 10$ В)                      | $S$                   | 13,0 (мин)<br>18,0 (мин) |
| Сопротивление сток-исток в открытом состоянии, Ом осн. плечо ( $I_{\text{с}} = 8,5$ А, $U_{\text{зи}} = 10$ В) пик. плечо ( $I_{\text{с}} = 12,6$ А, $U_{\text{зи}} = 10$ В) | $R_{\text{си отк}}$   | 0,09 (тип)<br>0,06 (тип) |
| Входная емкость, пФ осн. плечо ( $f = 1$ МГц, $U_{\text{си}} = 50$ В), пик. плечо ( $f = 1$ МГц, $U_{\text{си}} = 50$ В)                                                     | $C_{11и}$             | 355 (тип)<br>490 (тип)   |
| Проходная емкость, пФ осн. плечо ( $f = 1$ МГц, $U_{\text{си}} = 50$ В), пик. плечо ( $f = 1$ МГц, $U_{\text{си}} = 50$ В)                                                   | $C_{12и}$             | 0,77 (тип)<br>1,2 (тип)  |
| Выходная емкость, пФ осн. плечо ( $f = 1$ МГц, $U_{\text{си}} = 50$ В), пик. плечо ( $f = 1$ МГц, $U_{\text{си}} = 50$ В)                                                    | $C_{22и}$             | 68 (тип)<br>102 (тип)    |



### ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ:

- Выходная мощность  $P_{\text{вых}} - 180$  Вт (DVB-T)
  - Коэффициент усиления по мощности  $K_{\text{ур}} - 18,6$  дБ (DVB-T)
  - КПД стока  $\eta_c - 50\%$  (DVB-T)
  - Intermodulation distortion shoulder IMD<sub>SHLDR</sub> - минус 33 дБ (DVB-T)
- (Условия измерения:  $f = 550$  МГц,  $U_{\text{си}} = 50$  В,  $20^\circ\text{C} \leq t_k \leq 125^\circ\text{C}$ )

Изделие внесено в реестр российской промышленной продукции (ПП РФ № 719) и единый реестр российской радиоэлектронной продукции (ПП РФ № 878).  
Реестровый номер 10706307

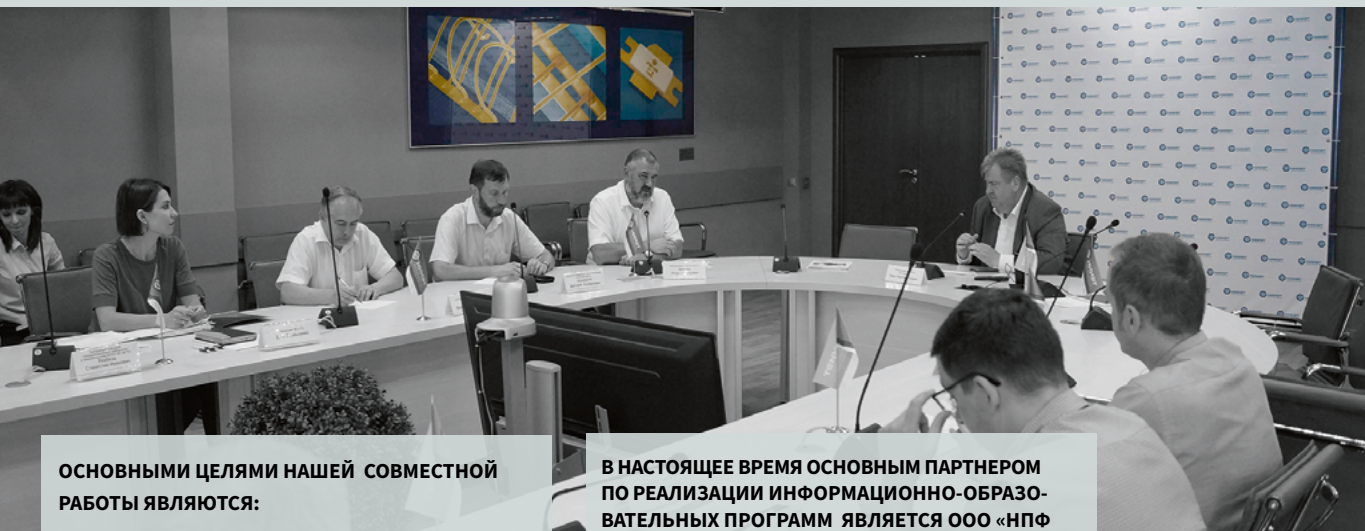


Изделие внесено в реестр российской промышленной продукции (ПП РФ № 719) и единый реестр российской радиоэлектронной продукции (ПП РФ № 878).  
Реестровый номер 10638607



# АО «НИИЭТ» АКТИВНО РАЗВИВАЕТ СОТРУДНИЧЕСТВО С ВЫСШИМИ УЧЕБНЫМИ ЗАВЕДЕНИЯМИ РОССИИ

Содействие двусторонним научным и образовательным контактам, осуществление научно-технических мероприятий и совместных исследовательских проектов – приоритетные направления нашего сотрудничества.



## ОСНОВНЫМИ ЦЕЛЯМИ НАШЕЙ СОВМЕСТНОЙ РАБОТЫ ЯВЛЯЮТСЯ:

- ▶ обмен опытом высококвалифицированных специалистов для проведения учебных занятий и научных исследований по перспективным направлениям науки и техники;
- ▶ проведение совместных научных мероприятий (конференций, выставок, семинаров и т.д.);
- ▶ проведение совместных научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по перспективным направлениям науки и техники;
- ▶ предоставление возможности использования необходимых в образовательном процессе элементов компонентной базы, а также другого оборудования для проведения исследований при обучении на практических занятиях.

**МЫ УВЕРЕНЫ, ЧТО СОВМЕСТНЫЕ УСИЛИЯ ПОСЛУЖАТ ВЗАИМНОМУ НАУЧНОМУ ОБОГАЩЕНИЮ И ПРОГРЕССИВНОМУ РАЗВИТИЮ ОТРАСЛИ**

## В НАСТОЯЩЕЕ ВРЕМЯ ОСНОВНЫМ ПАРТНЕРОМ ПО РЕАЛИЗАЦИИ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ ЯВЛЯЕТСЯ ООО «НПФ ВЕКТОР».

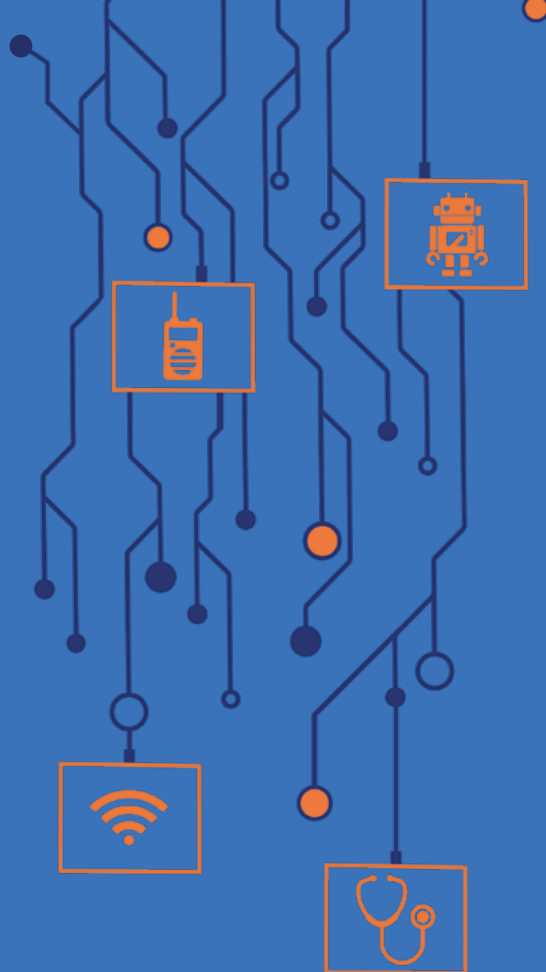
Стоит отметить, что большим интересом пользуется обучающий курс «Проектирование цифровых систем управления».

Для организации занятий на базе поставляемых АО «НИИЭТ» комплектов разработано специальное учебное пособие «Практический курс микропроцессорной техники на базе процессорных ядер ARM-Cortex-M3/M4/M4F». Пособие посвящено вопросам аппаратной архитектуры, особенностей применения, программирования и отладки отечественных микроконтроллеров производства АО «НИИЭТ».

Национальным исследовательским университетом «МЭИ» на базе VectorCARD готовятся учебные пособия по дисциплинам «Микропроцессорные средства в электроприводе», «Микропроцессорная техника в электроприводе» и рекомендации по курсовому проектированию в рамках дисциплины «Системы управления электроприводов».

Чтобы узнать больше, посетите наш официальный сайт: [www.niiet.ru](http://www.niiet.ru) или подпишитесь на нас в социальных сетях.





АО «НИИЭТ»

Тел.: +7 (473) 222-91-70

Тел./факс: +7(473) 226-98-95

[www.niiet.ru](http://www.niiet.ru), [niiet@niiet.ru](mailto:niiet@niiet.ru)

Россия, г. Воронеж, ул. Старых Большевиков, д. 5.