

**ATMEL ATMEGA48, ATMEL ATMEGA88 VA ATMEL ATMEGA168  
MIKROKONTROLLERLARINI TAQQOSLASH**

**J.T. Metinqulov**

Jizzax politexnika instituti  
+998 97 030 09 07.

<https://doi.org/10.5281/zenodo.10628239>

*Annotatsiya.* Ushbu maqolada Atmel ATmega48, Atmel ATmega88 va Atmel ATmega168 mikrokontrollerlarini taqqoslash ko`rib chiqildi.

*Kalit soʻzlar:* Atmel ATmega48, Atmel ATmega88, Atmel ATmega168.

**COMPARISON OF ATMEL ATMEGA48, ATMEL ATMEGA88 AND ATMEL  
ATMEGA168 MICROCONTROLLERS**

*Abstract.* This article compares Atmel ATmega48, Atmel ATmega88 and Atmel ATmega168 microcontrollers.

*Keywords:* Atmel ATmega48, Atmel ATmega88, Atmel ATmega168.

**СРАВНЕНИЕ МИКРОКОНТРОЛЛЕРОВ ATMEL ATMEGA48, ATMEL  
ATMEGA88 И ATMEL ATMEGA168**

*Аннотация.* В данной статье было рассмотрено сравнение микроконтроллеров Atmel ATmega48, Atmel ATmega88 и Atmel ATmega168.

*Ключевые слова:* Atmel ATmega48, Atmel ATmega88, Atmel ATmega168.

ATmega48, ATmega88 va ATmega168 faqat xotira o'lchamlari, yuklash moslamasini qo'llab-quvvatlash va uzilish vektor o'lchamlari bilan farqlanadi. 2-1- jadvalda uchta qurilma uchun turli xil xotira va uzilish vektor o'lchamlari jamlangan.

2-1- jadval

Qurilma	Flash	EEPROM	Ram	Interrupt vektor o'lchami
ATmega48	4Kbayt	256 bayt	512 bayt	1 ta ko'rsatma so'zi/vektor
ATmega88	8Kbayt	512 bayt	1Kbayt	1 ta ko'rsatma so'zi/vektor
ATmega168	16Kbayt	512 bayt	1Kbayt	2 ta ko'rsatma so'zi/vektor

ATmega88 va ATmega168 haqiqiy o'qish-yozish paytida o'z-o'zini dasturlash mexanizmini qo'llab-quvvatlaydi. Alohida Boot Loader bo'limi mavjud va SPM yo'riqnomasi faqat u erdan bajarilishi mumkin. ATmega48-da yozish paytida o'qishni qo'llab-quvvatlash va alohida yuklash bo'limi mavjud emas. SPM ko'rsatmasi butun Flashdan bajarilishi mumkin.

Xususiyatlari

Yuqori unumdorlik, kam quvvatli Atmel AVR 8-bitli mikrokontroller tafsilotlar uchun 8-betdagi "Ma'lumotlarni saqlash" bo'limiga qarang.

Kengaytirilgan RISC arxitekturasi

- To'liq statik ishlash

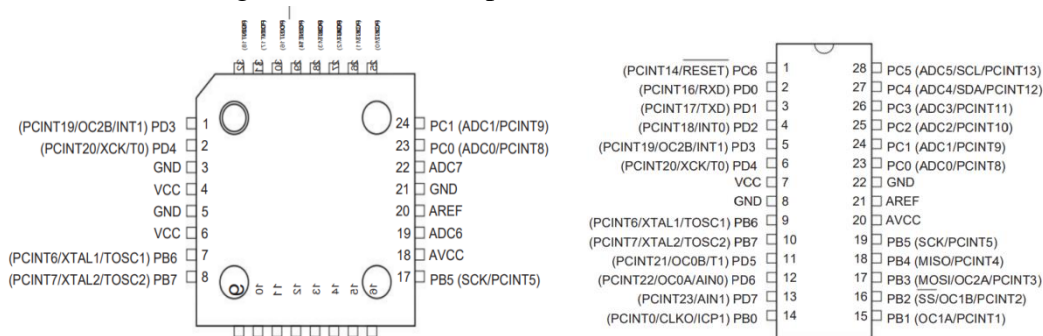
Haqiqiy o'qish - yozish paytida - operatsiya

– 64 tagacha sezuvchi kanallar

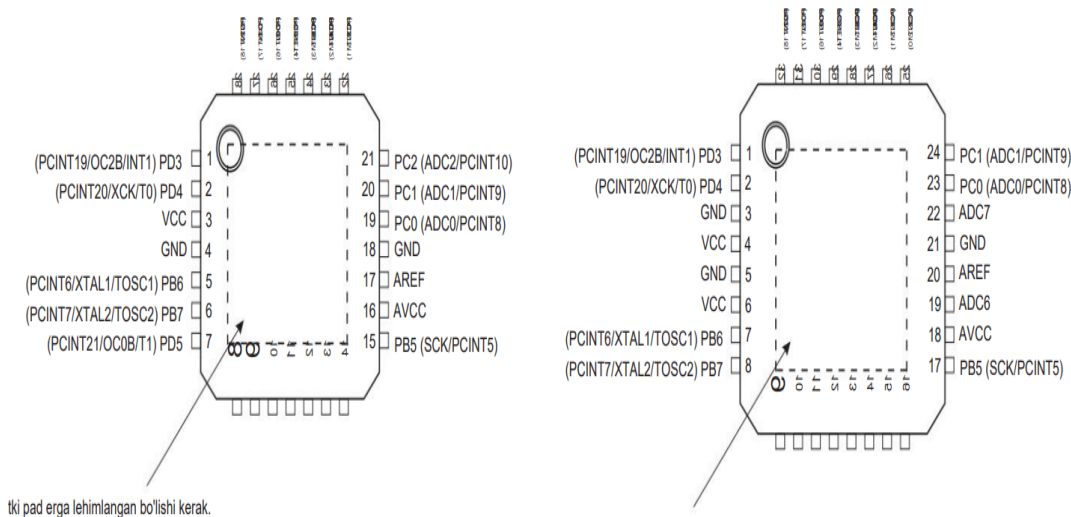
Periferik xususiyatlar

- Tashqi va ichki uzilish manbalari – Beshta uyqu rejimi: Bo'sh, ADC shovqinini kamaytirish, quvvatni tejash, quvvatni o'chirish va kutish I/U va paketlar – 23ta dasturlashtiriladigan kiritish/chiqarish liniyasi – 28-pinli PDIP, 32-o'ytkazgichli TQFP, 28-pad QFN/MLF va 32-pad QFN/MLF • Ishlash kuchlanishi: ATmega48V/88V/168V uchun 1,8V - 5,5V – Atmel ATmega48/88/168 uchun 2,7V - 5,5V • Harorat diapazoni: – -40°C dan 85°C gacha Tezlik darajasi: ATmega48V/88V/168V: 0 - 4MHz 1,8V - 5,5V, 0 - 10MHz 2,7V - 5,5V – ATmega48/88/168 0 - 2,7V - 5,5V, 0 - 20MHz 4,5V - 5,5V • Kam quvvat sarfi – Faol rejim:
  - 512/1K/1Kbayt ichki SRAM
  - Quvvatni o'chirish rejimi:
  - Chipdagi 2 davrli multiplikatorYuqori chidamlilikdagi doimiy xotira segmentlari alohida oldindan o'lchov, taqqoslash rejimi va suratga olish rejimiga ega bitta 16 bitli taymer/taymer.
  - Alohida chipdagi osilator bilan dasturlashtiriladigan kuzatuvchi taymer
  - Dasturlashtiriladigan seriyali USART
  - Yozish/o'ychirish davrlari: 10 000 flesh/100 000 EEPROM
  - Kapasitiv sensorli tugmalar, slayderlar va g'ildiraklar
  - Quvvat yoqilganda qayta o'yrnatish va dasturlashtiriladigan jigarrang chiqishni aniqlash
  - Mustaqil blokirovka bitlari bilan ixtiyoriy yuklash kodi bo'ylimi
  - 20 MGts chastotada 20 MIPS gacha o'tkazish qobiliyati
  - Baytga yo'naltirilgan 2 simli ketma-ket interfeys (Philips I2 C bilan mos keladi) 250µA 1MHz, 1,8V 15µA 32kHz, 1,8V (shu jumladan osilator)
  - Alohida oldindan o'lchash va solishtirish rejimiga ega ikkita 8-bitli taymer/hisoblagich
  - 4/8/16 Kbayt tizim ichidagi o'z-o'zidan dasturlashtiriladigan flesh-dastur xotirasi - 256/512/512 bayt EEPROM
  - Alohida osilatorli real vaqt hisoblagichi
  - Chipdagi analog komparator 1,8V da 0,1µA
  - Master/slave SPI seriyali interfeysi
  - Ma'lumotlarni saqlash: 85°C da 20 yil/25°C da 100 yil
  - Dasturiy ta'minot xavfsizligi uchun dasturlash blokirovkasi
  - QTouch kutubxonasini qo'llab-quvvatlash Oltita PWM kanali
  - TQFP va QFN/MLF paketidagi 8-kanalli 10-bitli ADC – PDIP paketidagi 6-kanalli 10-bitli ADC
  - PIN o'zgarishida uzilish va uyg'onish •
  - Mikrokontrollerning maxsus xususiyatlari
    - 131 ta kuchli ko'rsatmalar - ko'pincha bitta soat siklining bajarilishi - 32 × 8 umumiy maqsadli ishchi registrlar
    - Ichki kalibrlangan osilator
    - QTouch va QMatrix sotib olish Chipdagi yuklash dasturi orqali tizim ichidagi dasturlash

– DebugWIRE on-chip disk raskadrovka tizimlardan iborat.



### MLF yuqoridan ko'rish



### Pin tavsiflari:

1. VCC raqamli ta'minot kuchlanishi.
2. GND yer.
3. Port B (PB7:0) XTAL1/XTAL2/TOSC1/TOSC2

B porti ichki tortish rezistorlari (har bir bit uchun tanlangan) bo'lgan 8 bitli ikki yo'nalishli I/U portidir. Port B chiqish buferlari yuqori cho'kish va manba qobiliyatiga ega bo'lgan simmetrik haydovchi xususiyatlarga ega. Kirish sifatida, tashqaridan past tortilgan B porti pinlari, agar tortish rezistorlari faollashtirilgan bo'lsa, oqim manbai bo'ladi.

Soat ishlamayotgan bo'lsa ham, qayta o'rnatish holati faollashganda B portining pinlari uch marta ko'rsatiladi. Soatni tanlash sug'urta sozlamalariga qarab, PB6 invertirgichiga kirish va ichki soat ish pallasiga kirish sifatida ishlatilishi mumkin.

Soatni tanlash sug'urta sozlamalariga qarab, PB7 teskari osilator kuchaytirgichidan chiqish sifatida ishlatilishi mumkin.

Ichki kalibrangan RC osilatori chip soati manbai sifatida ishlatilsa, ASSR da AS2 biti o'rnatilgan bo'lsa, PB76 asinxron taymer/Counter2 uchun TOSC21 kirishi sifatida ishlatiladi.

B portining turli xil maxsus xususiyatlari 83-betdagi “B portining muqobil funksiyalari” va 27-betdagi “Tizim soati va soat imkoniyatlari” bo‘limlarida batafsil yoritilgan.

#### 4. Port C (PC5:0)

C porti ichki tortish rezistorlari (har bir bit uchun tanlangan) bilan 7-bitli ikki yo'nalishli I/U portidir. PC5:0 chiqish buferlari yuqori cho'kish va manba qobiliyatiga ega bo'lgan simmetrik haydovchi xususiyatlarga ega. Kirish sifatida, tashqaridan past tortilgan C porti pinlari, agar tortish rezistorlari faollashtirilgan bo'lsa, oqim manbai bo'ladi. Soat ishlamayotgan bo'lsa ham, qayta o'rnatish holati faollashganda C porti pinlari uch marta ko'rsatiladi.

#### 5. PC6/RESET

Agar RSTDISBL sug'urtasi dasturlashtirilgan bo'lsa, PC6 I/U pin sifatida ishlatiladi. E'tibor bering, PC6 ning elektr xususiyatlari C portining boshqa pinlaridan farq qiladi. Agar RSTDISBL sug'urtasi dasturlashtirilmagan bo'lsa, PC6 Reset kirishi sifatida ishlatiladi. Ushbu pinning minimal puls uzunligidan uzoqroq past darajasi, hatto soat ishlamayotgan bo'lsa ham, Reset hosil qiladi. Minimal impuls uzunligi 314-betdagi 29-3-jadvalda keltirilgan. Qisqa impulslar Qayta tiklashni yaratishga kafolat bermaydi.

C portining turli xil o'ziga xos xususiyatlari 86-betdagi "C portining muqobil funktsiyalari" da batafsil yoritilgan.

#### 6. Port D (PD7:0)

D porti ichki tortish rezistorlariga ega (har bir bit uchun tanlangan) 8-bitli ikki yo'nalishli I/U portidir. Port D chiqish buferlari yuqori cho'kish va manba qobiliyatiga ega bo'lgan simmetrik haydovchi xususiyatlarga ega. Kirishlar sifatida, tashqaridan past tortilgan D porti pinlari, agar tortishish paytida oqim manbai bo'ladi. Rezistorlar faollashtiriladi. Soat ishlamayotgan bo'lsa ham, qayta o'rnatish holati faollashganda Port D pinlari uch marta ko'rsatiladi.

D portining turli xil maxsus xususiyatlari 89-betdagi “D portining muqobil funksiyalari” da batafsil yoritilgan.

#### 7. AVCC.

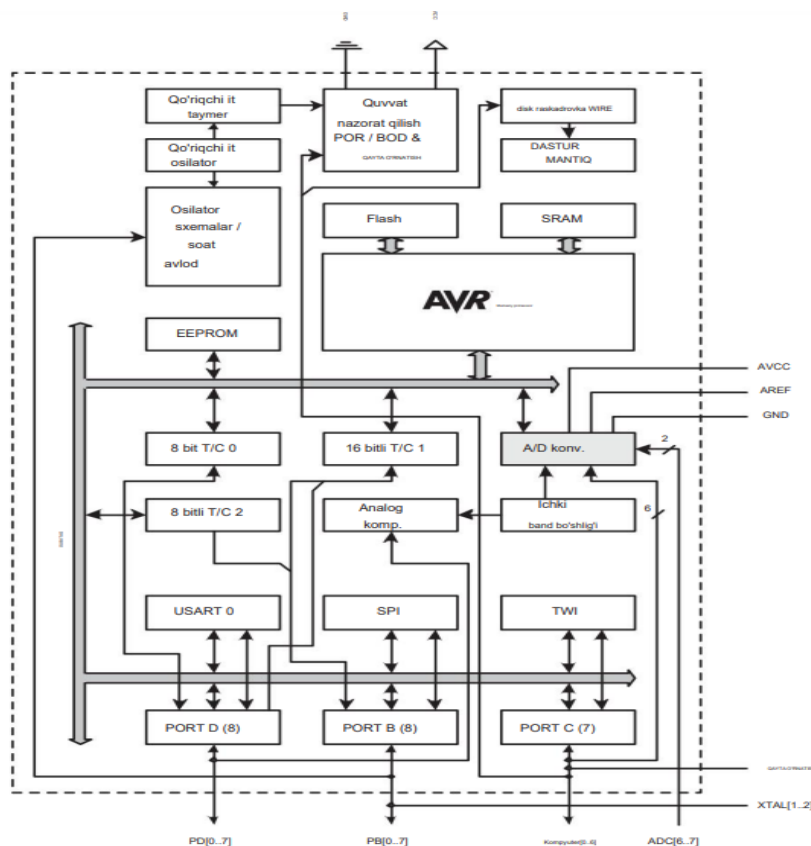
AVCC - A/D Konverter, PC3:0 va ADC7:6 uchun besleme kuchlanish pinidir. ADC ishlatilmasa ham, u VCC ga tashqaridan ulanishi kerak. Agar ADC ishlatilsa, u VCC ga ulanishi kerak. past o'tkazuvchan filtr orqali. E'tibor bering, PC6.4 raqamli ta'minot kuchlanishidan foydalanadi, VCC.

#### 8. AREF

AREF - bu A/D konvertori uchun analog mos yozuvlar pinidir.

#### 9. ADC7:6 (faqat TQFP va QFN/MLF paketi)

TQFP va QFN/MLF paketlarida ADC7:6 A/D konvertoriga analog kirishlar sifatida xizmat qiladi. Ushbu pinlar analog ta'minotdan quvvatlanadi va 10-bitli ADC kanallari sifatida xizmat qiladi.



AVR yadrosi 32 ta umumiy maqsadli ishchi registrlar bilan boy ko'rsatmalar to'plamini birlashtiradi. Barcha 32 registrlar to'g'ridan-to'g'ri arifmetik mantiq birligi (ALU) ga ulangan bo'lib, ikkita mustaqil registrga bir soat siklida bajariladigan bitta buyruqda kirish imkonini beradi.

Olingan an'anaviy CISC mikrokontrollerlariga qaraganda o'n baravar tezroq o'tkazish qobiliyatiga erishgan holda arxitektura kodni samaraliroq qiladi.

Atmel ATmega48/88/168 quyidagi xususiyatlarni ta'minlaydi: 4K/8K/16K bayt tizimda dasturlashtiriladigan Flash, o'qish-yozish qobiliyatiga ega, 256/512/512 bayt EEPROM, 512/1K/1K bayt SRAM, 23 umumiy Maqsadli kiritish-chiqarish liniyalari, 32 ta umumiy maqsadli ishchi registrlar, taqqoslash rejimlari bilan uchta moslashuvchan taymer/taymer, ichki va tashqi uzilishlar, ketma-ket dasturlashtiriladigan USART, baytga yo'naltirilgan 2 simli seriyali interfeys, SPI seriyali porti, 6 kanalli 10-bitli ADC (TQFP va QFN/MLF paketlarida 8 ta kanal), ichki osilatorli dasturlashtiriladigan Watchdog taymeri va beshta dasturiy ta'minot tanlanadigan quvvatni tejash rejimi.

Kutish rejimi protsessorni to'xtatib, SRAM, taymer/hisoblagichlar, USART, 2 simli ketmaket interfeys, SPI porti va uzilish tizimi faoliyatini davom ettirishga imkon beradi.

Quvvatni o'chirish rejimi registr tarkibini saqlaydi, lekin osilatorni muzlatib qo'yadi va keyingi uzilish yoki apparatni qayta o'rnatilgunga qadar barcha boshqa chip funksiyalarini o'chirib qo'yadi. Quvvatni tejash rejimida asinxron taymer ishlashni davom ettiradi, bu esa foydalanuvchiga qurilmaning qolgan qismi ishlamayotgan paytda taymer bazasini saqlab turish imkonini beradi.

ADC shovqinini kamaytirish rejimi protsessorni va asenkron taymer va ADCdan tashqari barcha kiritish/chiqarish modullarini to'xtatib, ADC konvertatsiyalari paytida kommutatsiya

shovqinini minimallashtiradi. Kutish rejimida kristalli/rezonatorli osilator qurilmaning qolgan qismi uxlayotgan vaqtda ishlaydi. Bu kam quvvat sarfi bilan birgalikda juda tez ishga tushirish imkonini beradi.

#### REFERENCES

1. Islomov, M. (2023). CALCULATION OF SIGNAL DISPERSION IN OPTICAL FIBER. *Modern Science and Research*, 2(10), 127-129.
2. Islomov, M., & Irisboyev, F. (2023). IOT (INTERNET OF THINGS) TECHNOLOGIES OF INTERNET DEVICES. *Modern Science and Research*, 2(9), 220–223. Retrieved from <https://inlibrary.uz/index.php/science-research/article/view/24108>
3. Islomov, M. . (2023). CALCULATION OF SIGNAL DISPERSION IN OPTICAL FIBER. *Modern Science and Research*, 2(10), 127–129. Retrieved from <https://inlibrary.uz/index.php/science-research/article/view/25048>
4. Mirzaev, U., Abdullaev, E., Kholdarov, B., Mamatkulov, B., & Mustafоеv, A. (2023). Development of a mathematical model for the analysis of different load modes of operation of induction motors. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 461, p. 01075). EDP Sciences
5. J.T., M., & F.B., I. (2023). VOLATILE AND NON-VOLATILE MEMORY DEVICES. *Modern Science and Research*, 2(10), 116–119.
6. Ж. Метинкулов ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МИКРОКОНТРОЛЛЕРОВ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЕМ Vol. SCIENTIFIC APPROACH TO THE MODERN EDUCATION SYSTEM 2 No. 20 (2023):
7. Ирисбоев, Ф. Б., Эшонкулов, А. А. У., & Исломов, М. Х. У. (2022). ПОКАЗАТЕЛИ МНОГОКАСКАДНЫХ УСИЛИТЕЛЕЙ. *Universum: технические науки*, (11-3 (104)), 5-8.
8. Islomov, M., & Irisboyev, F. (2023). IOT (INTERNET OF THINGS) TECHNOLOGIES OF INTERNET DEVICES. *Modern Science and Research*, 2(9), 220-223.
9. Irisboyev, F. (2022). ELEKTR SIGNALLAR KUCHAYTIRGICHLARI VA ULARNING ASOSIY PARAMETRLARI VA TAVSIFLARI. *Евразийский журнал академических исследований*, 2(11), 190-193.
10. Irisboyev, F. (2022). YARIMO ‘TKAZGICHLI MODDALARDAN TAYYORLANADIGAN KUCHAYTIRGICHLARNING PARAMETRLARI VA XARAKTERISTIKALARI. *Science and innovation*, 1(A6), 374-377.
11. Irisboyev, F. B. (2022). ELEKTRON ZANJIRLAR VA MIKROSXEMOTEXNIKA QURILMALARINING ASOSLARI. *Academic research in educational sciences*, 3(10), 15-19.
12. Irisboyev, F. (2024). CLUSTERS OF SELENIUM ATOMS IN THE SILICON LATTICE. *Ilm-fan va ta'lim*, 2(1 (16)).
13. Irisboyev, F. (2024). ASYNCHRONOUS MACHINE TYPES, STRUCTURE AND PRINCIPLE OF OPERATION. *Ilm-fan va ta'lim*, 2(1 (16)).
14. Irisboyev, F. (2023). THE INPUTS ARE ON INSERTED SILICON NON-BALANCED PROCESSES. *Modern Science and Research*, 2(10), 120-122.

15. Boymirzayevich, I. F. (2023). THE INPUTS ARE ON INSERTED SILICON NON-BALANCED PROCESSES.
16. Islomov, M., & Nasriddinov, A. (2024). INTERNET NARSALAR OLDIDA BIZNI NIMA KUTMOQDA. *Ilm-fan va ta'lim*, 2(1 (16)).
17. Irisboyev, F. (2022). PARAMETERS AND CHARACTERISTICS OF AMPLIFIERS MADE OF SEMICONDUCTOR MATERIALS. *Science and Innovation*, 1(6), 374-377.