

## ARDUINO QURILMASIDA SD CARD MODULI VA AT24C256 SERIAL EEPROM MODULINI ISHLATILISH USULLARI VA TAHLILI

Zaynidinov Hakimjon Nasriddinovich

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalar universiteti "Sun'iy intellekt" kafedrasida mudiri Texnika fanlar doktori professori  
tet2001@rambler.ru

Ruzimov Omon Narimanovich

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalar universiteti Akademik faoliyat bo'limi bosh mutaxassisi  
omonruzimov89@gmail.com

**Izox:** Ushbu maqolada Arduino qurilmasidan tashqari bo'lgan ichki va tashqi xotiralarning ishlatilishi va qulayliklarini tahlil etish ishlari amalga oshirilgan va xotiralarning ish jarayonida qulayliklari real tizimda ishlatilgan. Undan tashqari amaliyotda sinab tahlil etilgan. Shundan iboratki Arduino qurilmasida EEPROM ichgi xotira mavjud bo'lib Arduino qurilmasidan tashqari bo'lgan ichki va tashqi xotiralar bilan ishlab amaliyotga tadbiiq etilgan. Bunda qulayliklar tashqi xotra kontrollerlar amaliyotda ma'quldeb topildi.

**Tayanch iboralar:** EEPROM - Secure Digital Memory – (Xavfsiz raqamli xotira), EEPROM - Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory – (Elektr bilan o'chiriladigan dasturlashtiriladigan faqat o'qish uchun xotira).

IT sohasi shiddat bilan rivojlanib borayotgan bir payti dasturiy mahsulotlar va qurilmalar undan tashqari masofadan boshqarish texnologiyalar ham rivojlabib bormoqda. Shu sabab bilan maqolada ayni damda real tizimlarda juda as qotadigan ichki va tashqi xotira modullari haqida batafsil ma'lumotlar amaliyot jihatidan ishlatilgan jarayonlarni tahlil etiladi va yoritib beriladi.

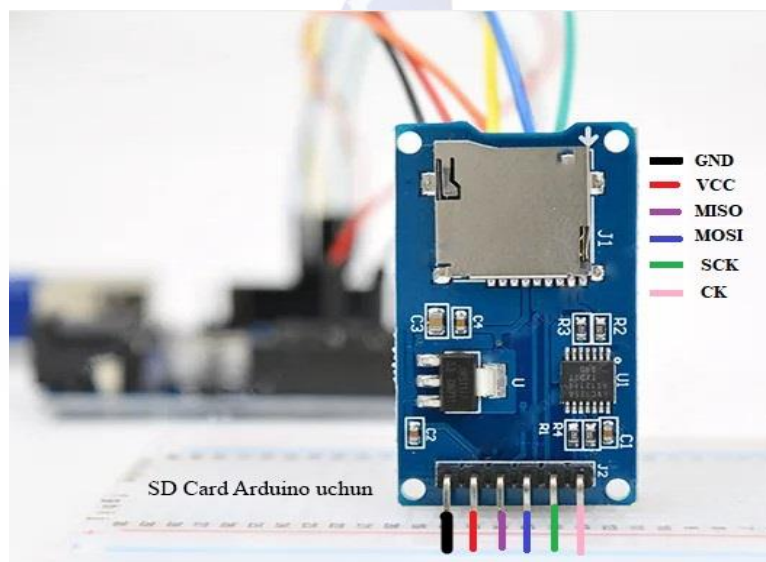
Arduino qurilmasi bilan Micro SD-karta modulini ulash

Vaqtivaqti bilan siz Arduino qurilmasi bilan loyiha bo'yicha g'oyaga ega bo'lasiz, u ko'plab jurnal ma'lumotlarini va boshqa ma'lumotlarni saqlash usulini talab qiladi, masalan, GPS logger yoki haroratni qayd qiluvchi datchiklarni ma'lumotlari saqlashda as qotadi.

SD Card moduliga har qanday raqamli kamera yoki MP3 pleerda mavjud bo'lgan narsalarni ishlatish mumkin. Ular ko'pincha SD kartalar yoki microSD kartalar deb ataladi. Ularning gigabaytlik ma'lumotlarni tangadan kichikroq joyga joylashtirish qobiliyati, ularni hayotimizning muhim qismiga aylantiradi.

<https://conferencea.org>

Juda ko‘p bo‘lgan ma‘lumotlarni, mp3, video va text matnli textlarni saqlab o‘qib olib qayta ishlatish mumkin. Shu sababdan SD Card modulidan foydalaniladi. SD Card modulining ko‘rinishi quyidagi 1-rasmda ko‘rsatilgan.

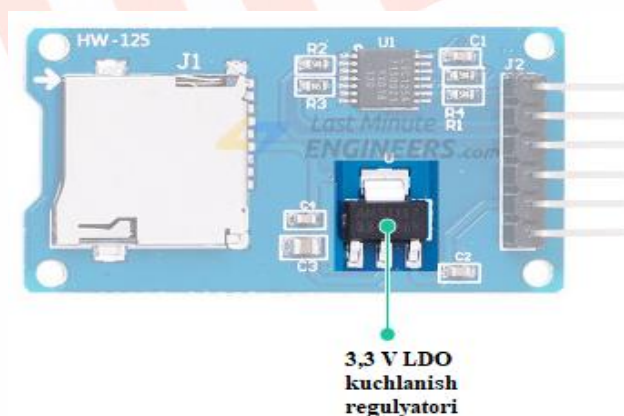


1-rasm. SD Card moduli

Odatda SD Card moduliga arduino qurilmasi orqali ma‘lumotlarni kiritish qulay va juda oson shu sababdan bu tashqi xotira kartasini loyihalarda ko‘p bo‘lgan ma‘lumotlarni kiritishda ishlatiladi.

MicroSD karta moduli ikkita asosiy komponentni o‘z ichiga oladi:

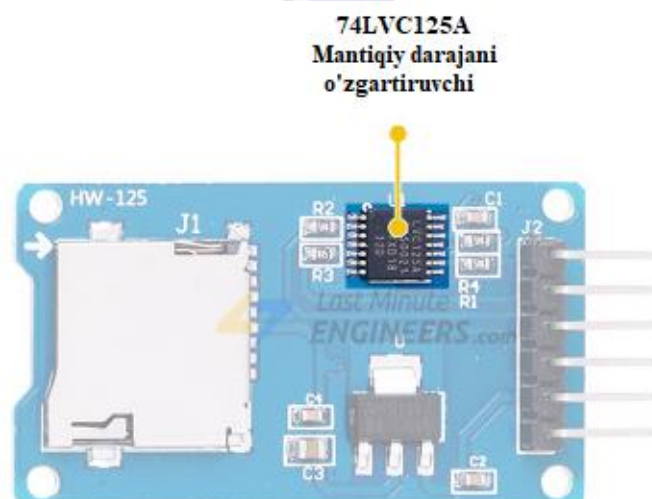
Standart microSD karta 3,3 V ish kuchlanishiga ega. Natijada, uni to‘g‘ridan-to‘g‘ri 5V mantiqdan foydalanadigan sxemalarga ulay olmaymiz; Aslida, 3,6V dan yuqori har qanday kuchlanish microSD kartani doimiy ravishda buzishi mumkin. Shuning uchun modulda kuchlanishni 3,3V ga qadar tartibga solishga qodir bo‘lgan bordagi ultra past kuchlanish regulyatori mavjud.



2-rasm. SD Cardning 5V ni 3.3V qilib beruvchi diodi

<https://conferencea.org>

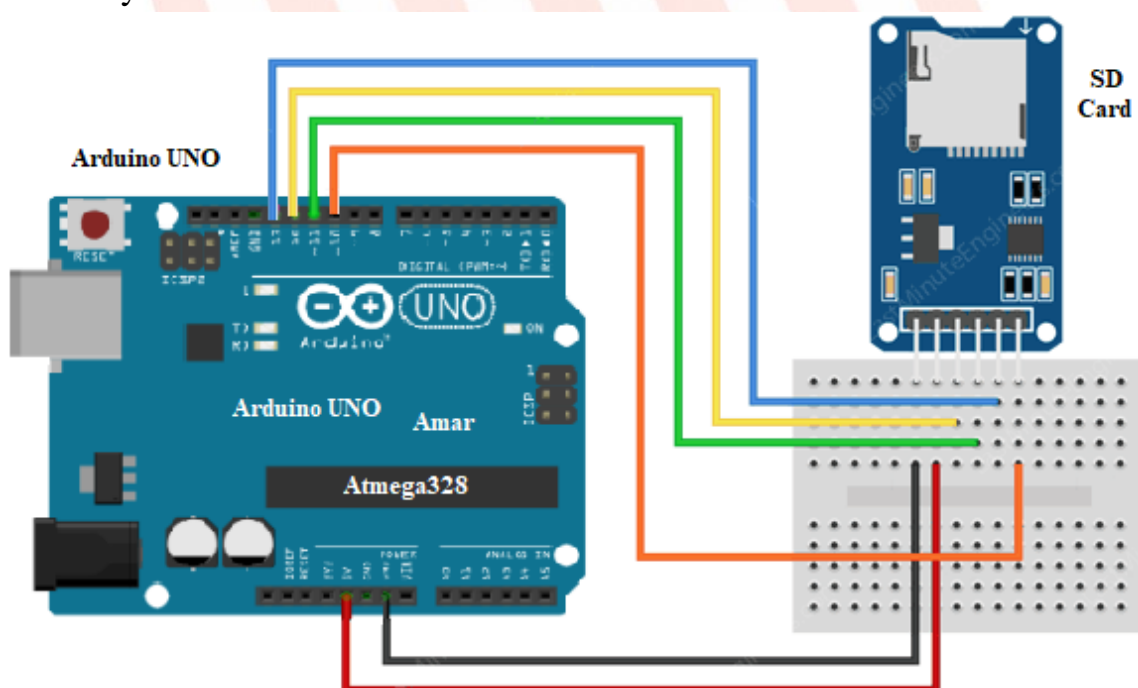
Modul shuningdek, SD-kartaga zarar bermasdan sevimli 3,3V yoki 5V mikrokontroller bilan xavfsiz va oson aloqa o'rnatish imkonini beruvchi 74LVC125A mantiqiy darajadagi o'zgartirish chipini o'z ichiga oladi.



74LVC125A  
Mantiqiy darajani  
o'zgartiruvchi

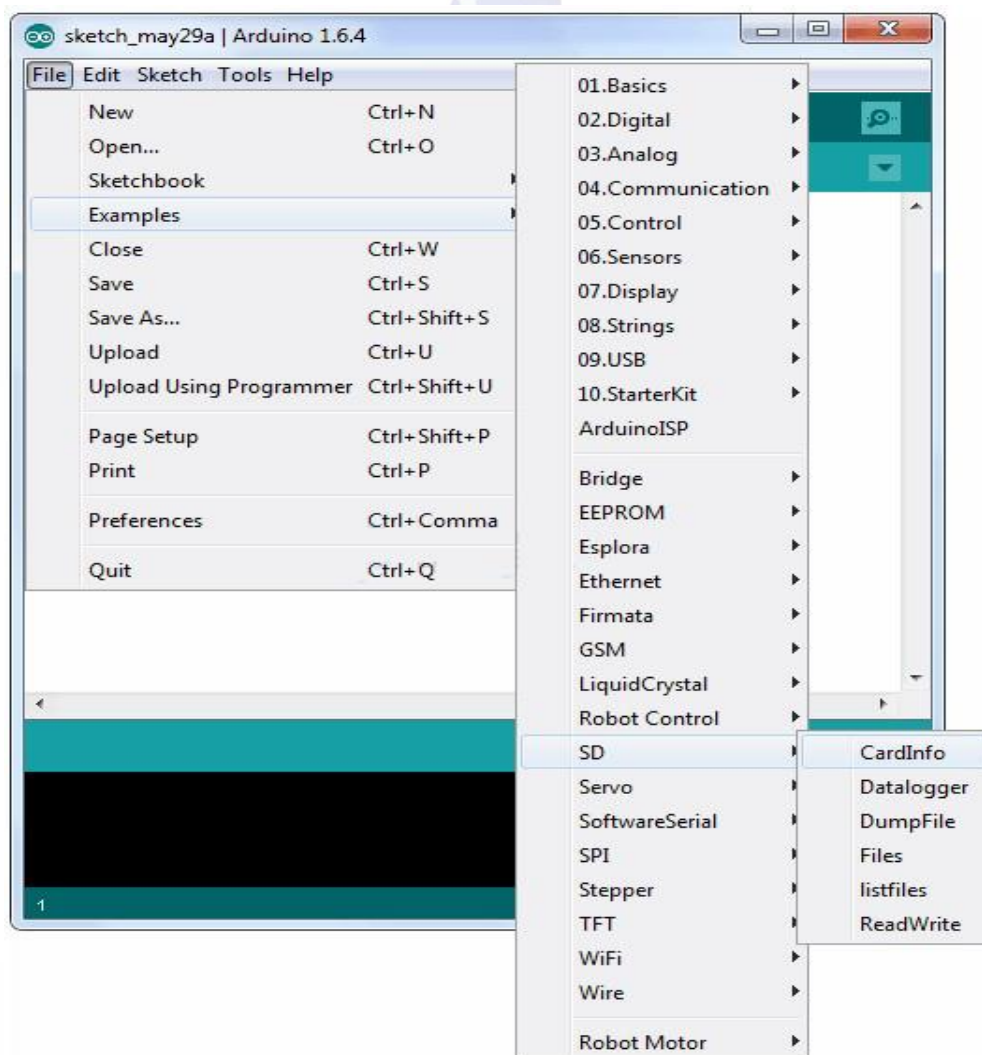
3-rasm. 74LVC125A Mantiqiy darajani o'zgartiruvchi kontroller

MicroSD kartani modulga joylashtirishdan va uni Arduino-ga ulashdan oldin siz kartani FAT16 yoki FAT32 formatiga to'g'ri formatlashingiz kerak bo'ladi. Agar sizda yangi SD-kartasi bo'lsa, ehtimol u FAT fayl tizimi bilan oldindan formatlangan bo'lishi mumkin ammo, kartani formatlash bilan bog'liq muammolarga duch kelishingiz mumkin. Yoki eski kartangiz bo'lsa, uni formatlash kerak bo'ladi. Qanday bo'lmasin, kartani ishlatishdan oldin uni formatlash tavsiya etiladi.



4-rasm. Arduino uno qurilmasiga SD Card ulanishi

SD-karta bilan muloqot qilish juda ko'p ish, lekin baxtimizga, Arduino IDE allaqachon SD-kartalarni o'qish va yozishni osonlashtiradigan SD deb nomlangan juda foydali kutubxonani o'z ichiga oladi.

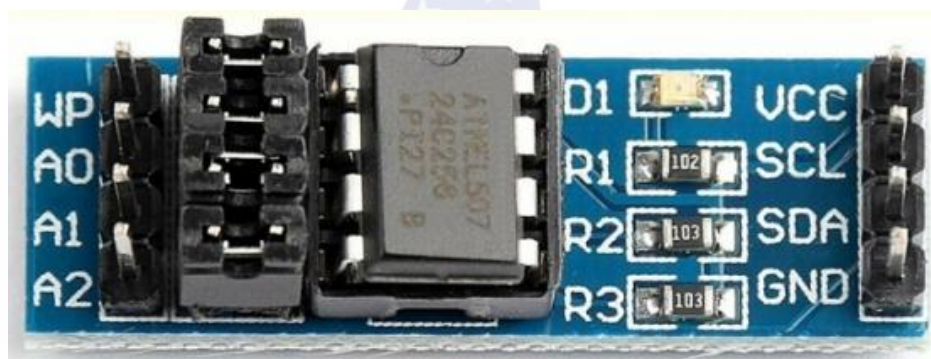


5-rasm. Arduinodagi sinab ko'rish kutubhona kodi

### AT24C256 seriyal EEPROM moduli

EEPROM ma'lumotlarni o'chirmaguningizcha yoki qayta yozmaguningizcha doimiy saqlashi mumkin va o'chirilganda ma'lumotlarni yo'qotmaydi. Arduino qurilmasi kabi ba'zi mikrokontrollerlar juda cheklangan ichki xotiraga ega, shuning uchun laohida ishlatiladigan tashqi EEPROM kichik hajmdagi ma'lumotlarni saqlash yoki mikrokontrollerning ma'lumotlarni saqlash qobiliyatini kengaytirish uchun mos keladi. Yuqorida ko'rsatilgan ixcham seriyali EEPROM moduli yadrosida AT24C256 256k bit sig'imga ega. U mikrokontroller bilan I2C shinasini orqali bog'lanib, ma'lumotlarni saqlash uchun qulay joyni ta'minlaydi.

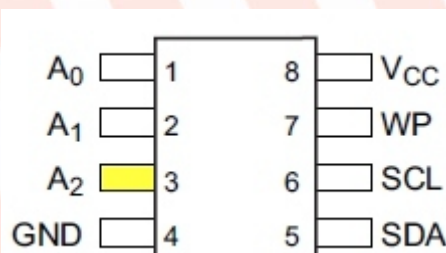
AT24C256 chipidan (U1) tashqari, modul o'zining ketma-ket rezistori (R1), to'rtta ikki tomonlama o'tish pinlari (J1-J2-J3-J4), ikkita I2C bilan bitta quvvat ko'rsatkichi LED (D1) ni o'z ichiga oladi. tortuvchi rezistorlar (R2-R3) va nihoyat interfeys ulagichi sifatida 4 pinli erkak sarlavhasi (P1).



6-rasm. AT24C256 seriyal EEPROM moduli

Birinchi o'tish moslamasi (J1) yozishni himoya qilish (WP) uchun bo'lib, u mikrokontroller ma'lumotlarini EEPROM chipiga yozishni yoqishi yoki o'chirishi mumkin, keyingi uchta jumper (J2-J3-J4) esa manzilni kiritish pinlari (A0-A1-A2) bir nechta qurilma ishlashi uchun. SCL pin seriyali soat chizig'i va SDA pin seriyali ma'lumotlar liniyasidir. Soat chizig'i mikrokontroller va EEPROM chipi o'rtasida qurilmaga va undan ma'lumotlarni uzatishni sinxronlashtirish uchun ishlatiladi, ma'lumotlar liniyasi esa mikrokontroller va EEPROM chipi o'rtasida ikki tomonlama ma'lumotlarni uzatish uchun ishlatiladi.

I2C ochiq drenajli/ochiq kollektorli aloqa bo'lganligi sababli, tegishli tortish rezistorlari aloqa liniyalarini ochiq drenaj interfeysi bilan PASTga tushirilmaganda YUQORI tortib olish uchun juda muhimdir.



7-rasm. AT24C256 kontrolleri

EEPROM chipi juda foydali, chunki u doimiy xotira shaklidir. Bu shuni anglatadiki, qurilma o'chirilgan bo'lsa ham, u unga yozilgan dasturni saqlab qoladi va uni qayta yoqsangiz, EEPROMga yozilgan dastur qayta ishga tushirilishi mumkin.

Quyida 24C256 ning asosiy xususiyatlari berilgan.

Past kuchlanishli va standart kuchlanishli ishlash

2 simli seriyali interfeys

Ichki tashkillashtirilgan 16,384 x 8 va 32,768 x 8

Ikki tomonlama ma'lumotlarni uzatish protokoli

100kHz va 400kHz muvofiqligi

Uskuna ma'lumotlarini himoya qilish uchun himoya pinini yozish

64 baytli sahifa yozish rejimlari

Sahifani qisman yozishga ruxsat beriladi

O'z-o'zidan belgilangan yozish tsikli (maksimal 10 mS)

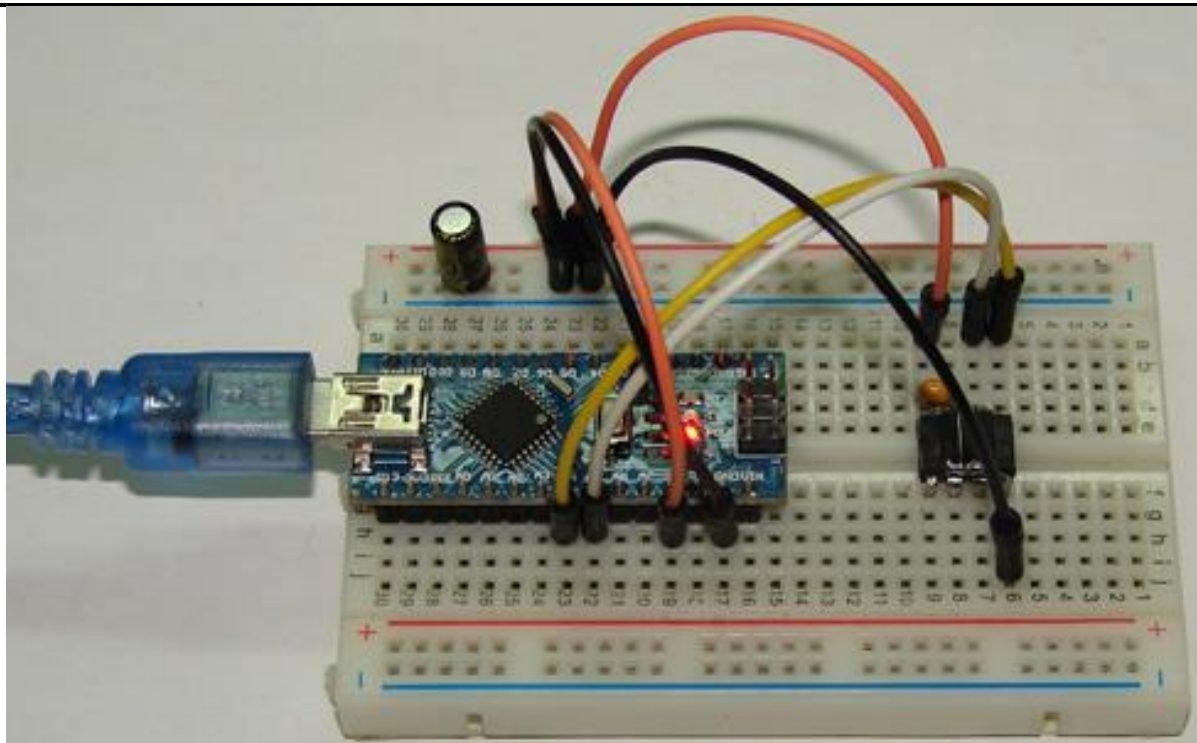
Yuqori ishonchlilik, 1 million yozish tsikli, 100 yillik ma'lumotlarni saqlash

EEPROM chipiga yozish va undan o'qish uchun uni Arduino platasi bilan ulash orqali tajribani boshlashi mumkin. Bunda unga xohlagan narsani yozishimiz mumkin, agar u 256 kilobit xotira ichida bo'lsa va xohlagan vaqtda undan o'qisa bo'ladi.

SD-karta o'rniga EEPROM chipidan foydalanish orqali uskunalarda joy, quvvat va murakkablikni tejash mumkin. EEPROM modulini Arduino platasiga ulash juda oddiy. E'tibor bering, agar bir nechta EEPROM modullari ishlatilsa, manzil pinlari e'tiborga olinishi kerak. Ma'lumotlarni yozish uchun WP (yozishni himoya qilish) pinini GND ga ulash lozim. Arduino mikrokontrolleri va 24C256 seriyali EEPROM o'rtasidagi odatiy o'zaro bog'liqlik quyidagi jadvalda ko'rsatilgan.

1-jadval. Arduino va EEPROM o'rtasidagi odatiy o'zaro bog'lanish

ARDUINO UNO	24C256 EEPROM MODULE
VCC	5V
SCL	SCL/A5
SDA	SDA/A4
GND	GND



8-rasm. Arduino qurilmasida va EEPROM modulining ulanishi

## Xulosa

Yuqoridagi real vaqtda tahlillarda keltirilgan ma'lumotlarga ko'ra arduino qurilmasiga ulanadigan tashqi xotiralarning turlari va qulayliklari bilan misollar bilan keltirilgan. Shu bilan birga SD Card tashqi xotira bilan EEPROM arduino qurilmasidan tashqari tashqi xotiralarni loyihalarda teal tizimlarda qo'llanilgan va amaliyotda sinab ko'rilgan. SD-karta o'rniga EEPROM chipidan foydalanish orqali uskunalarda joy, quvvat va murakkablikni tejash mumkin. EEPROM tashqi xotira modulidan foydalanishda elektr kuchlanish va qurilmalarga o'rnatishda juda qulayliklar keltiradi undan tashqari EEPROM moduliga yozilgan text yoki ma'lumot o'z-o'zidan o'chib ketmaydi va qachonki bu tashqi xotiradan arduino qurilmasi yordamida kod o'chirib yoziladi.

## Фойдаланилган адабиётлар рўйхати:

- 1 H. Zaynidinov, O. Mallayev and M. Kuchkarov, IEEE Int. IOT, Electron. Mechatronics Conf. IEMTRONICS, pp. 304-310 (2021). doi: 10.1109/IEMTRONICS52119.2021.9422645.
- 2 H. N. Zaynidinov, O. U. Mallaev and B. B. Anvarjonov, IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering. 862(2020), doi: 10.1088/1757-899X/862/5/052004.
- 3 M M S, Borre J D and Santos J C 2014 Design and Construction of a Power Meter to Optimize Usage of the Electric Power International Congress of Engineering Mechatronics and Automation (CIIMA) pp 1-5

- 4 Abubakar I, Khalid S N, Mustafa M W, Shareef H and Mustapha M 2017 Calibration of ZMPT101B voltage sensor module using polynomial regression for accurate load monitoring ARPN J. Eng. Appl. Sci. 12 1076–84
- 5 Mnati M J, Van den Bossche A and Chisab R F 2017 A smart voltage and current monitoring system for three phase inverters using an android smartphone application Sensors
- 6 Allegro MicroSystems L 2012 ACS712 - Integrated, Fully Linear, Hall Effect-based Sensor, Current
- 7 K. Manjunath, “Electrical and Electronic Measuring Instrumentation”, Falcon Publishers, 1st Edition, 2017
- 8 G. K. Banerjee, “Electrical and Electronics Measurements”, PHI Learning Pvt. Ltd., 2nd Edition
- 9 S. C. Bhargava, “Electrical Measuring Instruments and Measurements”, BS Publications, 2012
- 10 A. K. Sawhney, “Electrical and Electronic Measurement & Instruments”, Dhanpat Rai & Co. Publications, 2005.
- 11 Rahman M, Islam M O and Salakin S 2015 Arduino and GSM Based Smart Energy Meter for Advanced Metering and Billing System 21–3.
- 12 Vermesan O and Friess P 2014 Internet of Things – From Research and Innovation to Market Deployment (Denmark: River Publishers)