ISSN: 2181-4341, IMPACT FACTOR (RESEARCH BIB) – 9.145, SJIF – 5,431

Maqsudjon Usmonov

Toshkent shahridagi Turin Politexnika Universiteti

Email: maksudjon.usmonov@polito.uz

INTERNET BUYUMLARINING UZOQ MASOFALI VA PAST TEZLIKDA QO'LLASH UCHUN ELEKTR LINIYALARI ORQALI IKKI SIMLI MA'LUMOTLAR UZATISH

Annotatsiya: Ushbu maqolada bitta liniyaning o'zi orqali elektr quvvati va ma'lumotlarni uzata oladigan, uzoq masofali va past tezlikdagi ilovalarga mo'ljallangan arzon narxli ikki simli aloqa tizimining dizayni va amaliyotga joriy etilishi yoritilgan. Tizim o'zgarmas tok (DC) impulsli modulyatsiyasidan foydalanadi, bunda binar ma'lumotlar yagona elektr liniyasi orqali turli kenglikdagi to'g'ri burchakli kuchlanish va tok impulslari orqali kodlanadi. Markaziy asosiy (master) kontroller ushbu usul yordamida bir nechta masofaviy dekoder modullari bilan aloqa o'rnatib, ishonchli yarim dupleks ma'lumotlar almashinuvini ta'minlaydi. Ushbu modulyatsiya texnikasi amplitudadan ko'ra impuls vaqtiga ustuvorlik berish orqali shovqinbardoshlikni oshiradi va elektr shovqinlari yuqori bo'lgan muhitlarda tizimning yanada barqaror ishlashiga xizmat qiladi. Taklif etilayotgan yechim oddiy va arzon diskret komponentlar, jumladan, tranzistorlar va tokni o'lchovchi kuchaytirgichlar yordamida amalga oshirilgan. Maqolada master va dekoder modullari uchun to'liq apparat ta'minoti dizayni hamda uni amaliyotga tadbiq etish natijalari batafsil bayon qilingan bo'lib, tizimning uzoq masofali va past o'tkazuvchanlikka ega bo'lgan keng ko'lamli boshqaruv va monitoring ilovalari uchun mosligi namoyish etilgan.

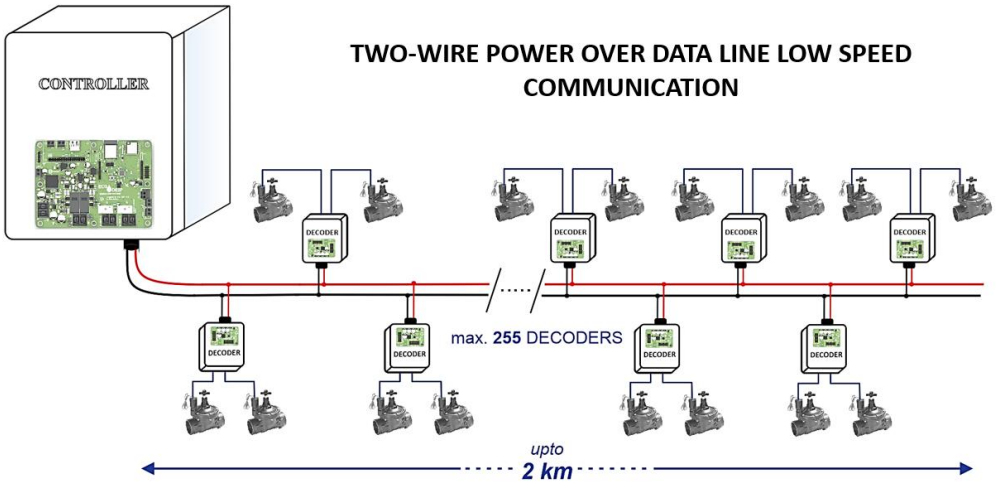
Kalit so'zlar: ikki simli tizim, sug'orishni boshqarish, ma'lumotlar liniyasi orqali elektr quvvati uzatish.

I. KIRISH

Sug'orish tizimlari kabi uzoq masofali, past tezlikdagi va narx borasida tejamkorlikni talab etuvchi boshqaruv ilovalari sim tortish murakkabligini kamaytiruvchi, shu bilan birga ishonchli elektr quvvati va ma'lumotlar uzatilishini ta'minlovchi aloqa arxitekturalarini taqozo etadi. Bu borada elektr quvvati va ma'lumotlarni bitta o'tkazgichlar juftligi orqali birlashtiruvchi ikki simli tizimlar ommalashib bormoqda, ayniqsa simsiz yechimlar amaliy jihatdan noqulay yoki o'ta qimmat bo'lgan hollarda [1-2]. An'anaviy simli tizimlar ko'pincha o'rnatish va texnik xizmat ko'rsatishni murakkablashtiradigan ko'p simli konfiguratsiyalarga tayanadi. Ba'zi ikki simli tizimlar esa simlar sonini kamaytirsa-da, aloqa paytida signalning yomonlashuvi yoki quvvat yetkazib berishdagi muammolarga duch keladi [2-4].

Boshqaruv ma'lumotlarini uzatish uchun o'zgaruvchan tok (AC) liniyalarida signalni qirqish (signal clipping) kabi an'anaviy yondashuvlar samarali quvvat uzatishni qisqartiradi va apparat ta'minoti dizaynini murakkablashtiradi. Boshqa usullar binar ma'lumotlarni kodlash uchun o'zgaruvchan qutbli o'zgarmas tok (DC) signallaridan foydalanadi. Bu shovqinbardoshlikni yaxshilasa-da, qutbga ta'sirchanligi sababli sim tortish jarayonida qat'iy cheklovlarni yuzaga keltiradi [3-4]. Bunga qarama-qarshi o'laroq, ushbu maqolada o'zgaruvchan DC impulsli modulyatsiyasiga asoslangan umumlashtirilgan va iqtisodiy tejamkor ikki simli aloqa usuli taqdim etiladi, bunda binar ma'lumotlar qutbga emas, balki impuls kengligining o'zgarishiga asoslanib kodlanadi.

Taklif etilayotgan tizim minimal simli infratuzilma orqali uzoq masofali, past tezlikdagi aloqani talab qiluvchi keng ko'lamli ilovalar uchun mos keladigan "master-slave" topologiyasiga asoslanadi. Dastlab sug'orishni boshqarish jarayonlaridan ilhomlangan bo'lsa-da, ushbu tizim uzoq masofalarda markazlashgan boshqaruv va taqsimlangan tugunlar (distributed nodes) talab qilinadigan turli monitoring va ijro etuvchi (actuation) stsenariylarda qo'llanilishi mumkin. Dizaynning soddaligi, shovqinga chidamliligi va arzonligi uni resurslar cheklangan muhitlarda keng miqyosda (scalable) joriy etish uchun ayniqsa moslashtiradi..



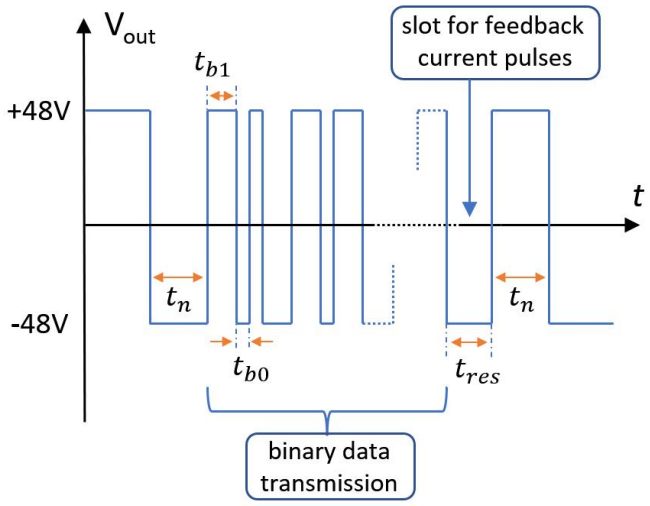
1-rasm: *Ma'lumotlar liniyasi orqali elektr quvvati uzatishga asoslangan ikki simli to'liq dupleks tizimining umumiy tuzilishi*

II. TIZIMNI LOYIHALASH

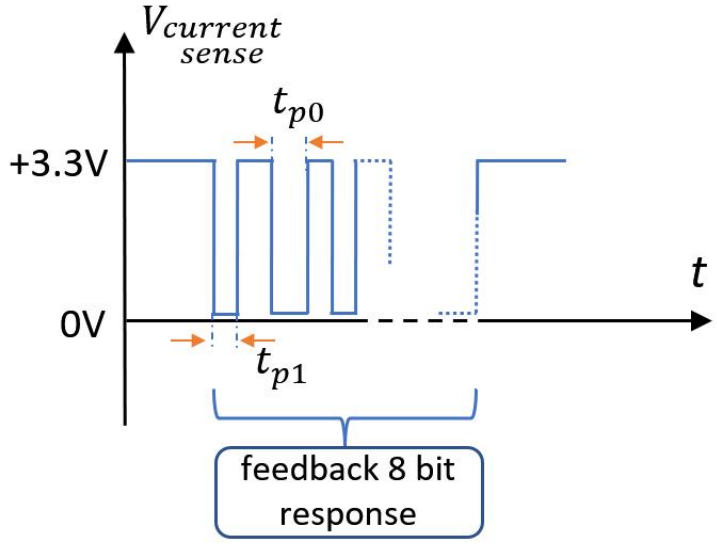
Taklif etilayotgan ikki simli tizim markaziy master-kontroller va bir nechta masofaviy dekoder (slave) qurilmalaridan tashkil topgan bo'lib, uzoq masofali va past tezlikdagi boshqaruv ilovalari uchun mos keladigan masshtablanuvchi arxitekturani hosil qiladi (1-rasm). Har bir dekoderga yagona 1-baytli manzil biriktiriladi, bu esa bitta juft sim orqali 255 tagacha qurilmaning ishlashiga imkon beradi, shu bilan birga apparat qismiga o'zgartirish kiritmasdan, dasturiy ta'minotni yangilash orqali tizimni kengaytirish mumkin.

Elektr quvvati va ma'lumotlar bir xil liniya orqali o'zgaruvchan DC impulslar yordamida bir vaqtda uzatiladi. Ma'lumot uzatish mavjud bo'lmagan holatda master dekoderlar sinxronizatsiyasini ta'minlash va elektroliz ta'sirini kamaytirish maqsadida har 250 ms da qutbi almashinadigan 48 V li to'g'ri burchakli signalni generatsiya qiladi (2-rasm). Ma'lumotlar impuls kengligi bo'yicha modulyatsiya usuli bilan kodlanadi: '1' biti 2 ms interval (tb1) bilan, '0' biti esa 1 ms interval (tb0) bilan uzatiladi. Uzatishdan so'ng master 3 ms li vaqt oralig'ida (tres) javob signalini kutadi, shu vaqt ichida tanlangan dekoder yuqori yelkali shunt rezistor orqali qayd etiladigan qisqa tok impulslari vositasida javob yuboradi.

Har bir dekoder signalning aniq ajralishini ta'minlash uchun avval qisqa muddatga o'zini liniyadan uzib, so'ng ushbu tok impulslarini shakllantiradi (3-rasm). Binar '1' 100 µs davomiylikdagi impuls (tp1) bilan, binar '0' esa 200 µs davomiylikdagi impuls (tp0) bilan ifodalanadi, bu esa to'liq 8 bitli javobni 2 ms dan kam vaqt ichida uzatish imkonini beradi. Master ushbu signallarni mikrokontroller bilan interfeys qilingan tok sezish kuchaytirgichi yordamida aniqlaydi..

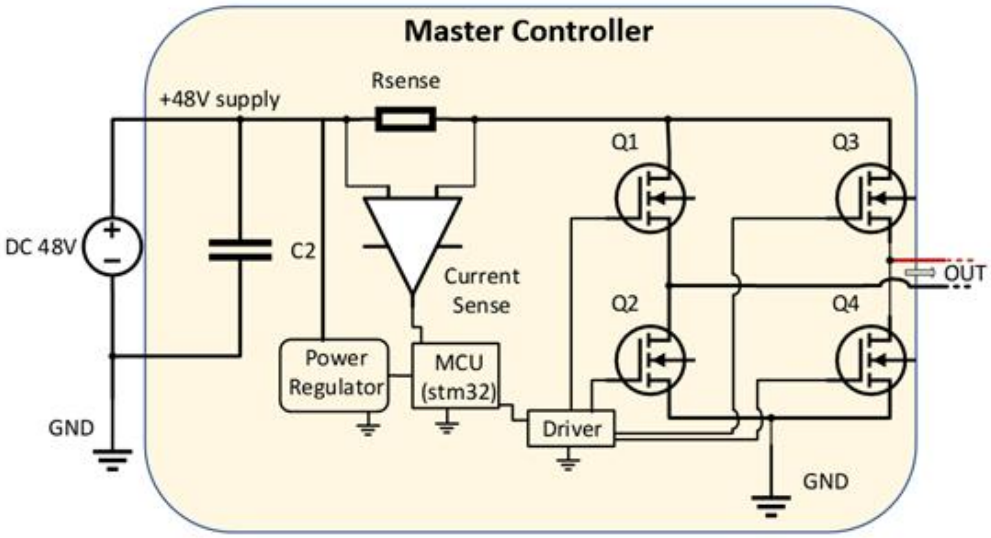


2-rasm: *Ikki simli liniyadagi kuchlanish signali shakli;*

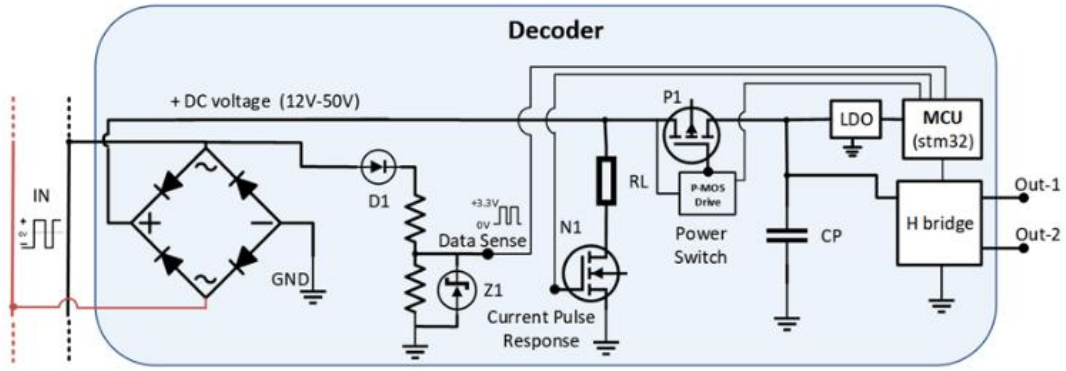


3-rasm: *Javob sifatida uzatiladigan tok impulslari*

Master zanjiri (4-rasm) qutbni o'zgartirish uchun MOSFET asosidagi H-ko'prikdan foydalanadi va qayta aloqani qabul qilish uchun tok sezish kaskadini (current sensing stage) o'z ichiga oladi. Prototipda STM32 mikrokontrolleri qo'llanilgan. Dekoder zanjiri (5-rasm) to'liq ko'prikli to'g'rilagich, qutbni aniqlash, impuls generatsiyasi komponentlari va qayta aloqa paytida zanjirni ajratib turuvchi (isolate) mexanizmni o'z ichiga oladi.



***4-rasm**: Master Kontroller;*



***5-rasm**: Dekoder qurilma*

III. XULOSA

Mazkur loyihada samarali va arzon ikki simli sug'orish boshqaruv tizimini amalga oshirish uchun muqobil yechimlar taqdim etildi. Shu bilan birga, o'xshash texnologiyalarning zamonaviy yondashuvlari qiyosiy tahlil qilindi hamda mavjud yechimlardagi ayrim muammolar yoritildi. Taklif etilgan usul boshqa yondashuvlarga nisbatan shovqinlarga nisbatan bardoshliligi yuqoriroq va tannarxi pastroq ekanligi bilan afzallik kasb etadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

[1] M Usmonov, F Gregoretti, “Design and implementation of a LoRa based wireless control for drip irrigation systems” 2017 ICRAE, IEEE, China, 2017

[2] Rasin, Zulhani, Hizzi Hamzah, and Mohd Shahrieel Mohd Aras. "Application and evaluation of high power zigbee based wireless sensor network in water irrigation control monitoring system." 2009 IEEE Symposium on Industrial Electronics & Applications. Vol. 2. IEEE, 2009.

[3] Testezlaf, R., F. S. Zazueta, and T. H. Yeager, "A real-time irrigation control system for greenhouses." Applied engineering in agriculture 13.3 (1997): 329-332.

[4] M. D. Hollabaugh, " Digital two-wire irrigation control system", US Patent, US4007458A, 1977

[5] R. J. Gardner, M. D. Heine, J. C. Dalman, "Two-wire power and communications for irrigation systems," US Patent US7619322B2, 2009.

[6] T. N. Christiansen, " Two-wire controlling and monitoring system for the irrigation of localized areas of soil", US Patent, US7421317B2, 2008.

[7] W Davis, " Programmable irrigation computer", US Patent, US3723753A, 1973

[8] F. Hummel, E. B. King, " Remote control for large-area sprinkler systems", US Patent, US4004612A, 1977