

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI  
OLIV TA‘LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI  
ANDIJON MASHINASOZLIK INSTITUTI**

**MASHINASOZLIK  
ILMIY-TEXNIKA JURNALI**

\*\*\*

**МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И ИННОВАЦИЙ  
РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН  
АНДИЖАНСКИЙ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ**

**НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ  
МАШИНОСТРОЕНИЕ**

\*\*\*

**MINISTRY OF HIGHER EDUCATION, SCIENCE AND INNOVATIONS REPUBLIC  
OF UZBEKISTAN  
ANDIJAN MACHINE-BUILDING INSTITUTE**

**SCIENTIFIC AND TECHNICAL JOURNAL  
MACHINE BUILDING**

*O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar mahkamasi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasi (OAK) Rayosatining 2021-yil 30-dekabrda 310/10-son qarori bilan Andijon mashinasozlik institutining “Maashinasozlik” ilmiy-texnika jurnali “TEXNIKA” va “IQTISODIYOT” fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) va fan doktori (DSc) ilmiy darajasiga talabgorlarning dissertatsiya ishlari yuzasidan asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan ilmiy nashrlar ro‘yhatiga kiritilgan.*

Ushbu jurnalda chop etilgan materiallar tahririyatning yozma ruxsatisiz to‘liq yoki qisman chop etilishi mumkin emas. Tahririyatning fikri mualliflar fikri bilan har doim mos tushmasligi mumkin. Ilmiy-texnika jurnalida yozilgan materiallarning haqqoniyligi uchun maqolaning mualliflari mas‘uldirlar.

Mashinasozlik va mashinashunoslik. Mashinasozlikda materiallarga ishlov berish. Metallurgiya. Aviasiya texnikasi	
Анализ состояния теоретических и экспериментальных исследований точности обработки отверстий концевым инструментом <i>Желтухин А.В.</i>	5
Termoplast bog'lovchilar asosidagi organomineral geterokompozitlarni tabiiy tolali to'ldiruvchilar bilan sinchlashning materialning fizik-mexanik xossalriga ta'siri <i>Raxmatov E.A., Ziyamuxamedov J.U.</i>	12
Tuproqqa ishlov berishda kombinatsiyalashgan agregatlardan foydalanishning afzalliklari <i>Qosimov K.Z., Sobirov R.V.</i>	19
Geoaxborot monitoring tizimining kimyo sanoati obyektlarida xavfsizlikni taminlashdagi o'rni <i>Xoldarov A.R., Alimov Sh.A.</i>	24
Paxta xomashyosini bir tekis uzatish harakatini tahlil qilish va nazariy o'rganish <i>Kosimov X.X., Mamataliyeva Z.X.</i>	31
Tola ajratish mashinasida arrali silindr va tezlatkich tezligining tahlili <i>Umarov A.A.</i>	37
Tosh maydalagichlar jag'lari orasidagi qamrash burchagini asoslash <i>Zo'xriddinov D.K., Karimxodjayev N., Yo'ldashev Sh.X.</i>	44
Arrali jin batareyasi jinlarining ishchi kamerani ko'tarish-tushirish qurilmalari pnevmatik yuritmasidagi havo sarfi hisobi <i>Umarov A.A., Usmonov Sh.K.</i>	50
Payvandlab qoplangan kolosniklarni yeyilishga sinash <i>Xoshimov X.X., Ruziboyeva I.O.</i>	58
Ikkilamchi metallardan olingan 110r13л po'lati quymalarining makro va mikro tuzilishi <i>Muxiddinov N.Z.</i>	63
Energetika va elektrotexnika. Qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishini elektrlashtirish texnologiyasi. Elektronika	
O'zbekistonning tarqatish elektr tarmoqlari uchun 20 kV kuchlanishni qo'llash <i>Taslimov A.D., Raximov F.M.</i>	75
Sanoat korxonalarida elektr motorlar uchun qo'llaniladigan kodlovchi (encoder) detektorining ishlash ko'lamini takomillashtirish <i>Olimov J.S., Raximov F.M.</i>	83
Qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishini mexanizatsiyalash texnologiyasi	
To'qimachilik korxonalarida nuqsonli mahsulotlarni nazorat qilish orqali mahsulot sifatini boshqarish <i>Vasiyev X.U.</i>	90
Energiya iste'moli, unumdorligi va yonilg'i sarfini baholash uchun yangi yaratilgan yoki mavjud qishloq xo'jalik mashinalarga maqbul traktorlarni tanlashni nazariy asoslash <i>Igamberdiev A.K., Usmanova G.F.</i>	97
Urug'lik chigitlarni saralash qurilmasini takomillashtirish <i>Abdullaev A.A., Obidov A.A.</i>	108
Tirik pillalardan yuqori sifatli xom ipak ishlab chiqarish texnologiyasi va olingan xom ipak sifatining tahlili <i>Qobulova N.J.</i>	115
Urug'ni uyalab ekishda pnevmatik ekish apparatlarining qiyosiy sinovlari <i>Alimova F.A., Saidova M.T.</i>	122

**Olimov Jasur Sadriddin o'g'li,**

Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti  
«Energetika» kafedrası assistenti  
[olimovjasur2328@gmail.com](mailto:olimovjasur2328@gmail.com)  
(93) 3732328

**Raximov Feruz Movlidinovich,**

Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti  
«Elektr energetikasi» kafedrası assistenti  
[feruz.raximov.2017@mail.ru](mailto:feruz.raximov.2017@mail.ru)  
(93) 4640045

**SANOAT KORXONALARIDA ELEKTR MOTORLAR UCHUN  
QO'LLANILADIGAN KODLOVCHI (ENCODER) DETEKTORINING ISHLASH  
KO'LAMINI TAKOMILLASHTIRISH**

**ПОВЫШЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК ЭНКОДЕРОВ-ДЕТЕКТОРОВ,  
ПРИМЕНЯЕМЫХ ДЛЯ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ НА ПРОМЫШЛЕННЫХ  
ПРЕДПРИЯТИЯХ**

**IMPROVING THE PERFORMANCE SCALE OF THE ENCODER DETECTOR  
USED FOR ELECTRICAL MOTORS IN INDUSTRIAL ENTERPRISES**

***Annotatsiya.** Kodlovchi(encoder)-pozitsiyani, sonni, tezlikni yoki yo'nalishni aniqlash uchun ishlatilishi mumkin bo'lgan qayta aloqa signalini yuboradi. Kodlovchilar signal yaratish uchun turli xil texnologiyalardan foydalaniladi, jumladan: mexanik, magnit, qarshilik va optik turlar bunga yaqqol misol – ular orasida eng keng tarqalgan tur bu optik kodlovchilardir. Optik zondlashda yoxud kodlovchi signal yaratishda enkoder datchigi yorug'likning uzilishi asosida qayta aloqani ta'minlaydi. Enkoder uzatadigan signal kantroller orqali tahlil qilinadi va bu signalning sifati bajariladigan jarayoning sifatiga ham o'z ta'sirini ko'rsatadi. Tirqishli aylanuvchi diskning tirqishlar sonini oshirish orqali esa uzatilayotgan signal aniqligini yanada oshorish imkoni tug'iladi.*

***Аннотация.** Энкодер (encoder)-посылает сигнал обратной связи, который можно использовать для определения положения, числа, скорости или направления. Энкодеры используют различные технологии для генерации сигнала, в том числе: механический, магнитный, резистивный и оптический типы ярким примером этого являются оптические энкодеры – самый распространенный тип среди них. При оптическом зондировании или генерации кодирующего сигнала датчик энкодера обеспечивает обратную связь на основе прерывания света. Сигнал, передаваемый энкодером, анализируется через контроллер, и качество этого сигнала также влияет на качество выполняемого процесса. А за счет увеличения количества прорезей вращающегося диска с прорезями становится возможным дальнейшее повышение точности передаваемого сигнала.*

***Annotation.** An encoder sends a feedback signal that can be used to determine position, number, speed, or direction. Encoders use a variety of technologies to generate signals, including mechanical, magnetic, resistive, and optical types - the most common type being optical encoders. In optical sensing or generating an encoding signal, the encoder sensor provides feedback based on the interruption of light. The signal transmitted by the encoder is analyzed by the controller, and the quality of this signal affects the quality of the process. By*

increasing the number of slots of the slotted rotating disk, it is possible to further increase the accuracy of the transmitted signal.

**Tayanch iboralar:** *Enkoder datchigi, signal mexanik, magnit, optik zondlash, LED kod disk, kodlovchi mil, yorug'lik, kvadrat impuls, aylanuvchi enkoderlar, chiziqli enkoderlar, mutlaq va inkremental enkoderlar.*

**Ключевые слова:** *энкодер, сигнал механический, магнитный, оптический, светодиодный кодовый диск, вал энкодера, свет, прямоугольный импульс, угловые энкодеры, линейные энкодеры, абсолютные и инкрементные энкодеры.*

**Key words:** *Encoder sensor, signal mechanical, magnetic, optical sensing, LED code disk, encoder shaft, light, square pulse, rotary encoders, linear encoders, absolute and incremental encoders.*

**Kirish.** Optik texnologiyadan foydalangan holda ortib boruvchi aylanadigan enkoderning asosiy konstruksiyasi 1-rasmda ko'rsatilgan. Ishlash prinsipiga nazar tashlaydigan bo'lsak LEDdan chiqadigan yorug'lik nuri shaffof bo'lmagan chiziqlardan tashkil topgan kod diskidan o'tadi (xuddi velosiped g'ildiragidagi spikerlarga o'xshaydi). Kodlovchi enkoder mili aylanayotganda, LEDning yorug'lik nuri fotodetektorlar tomonidan qabul qilinishidan oldin kod diskidagi shaffof bo'lmagan chiziqlar bilan uziladi. Bu jarayon esa impuls signalini ishlab chiqaradi: masalan, yorug'lik (on) yoqilgan va yorug'lik yo'q (off) o'chirilgan. Signal hisoblagichga yoki tekshirgichga yuboriladi, bu signal hisoblagichlar keyinchalik kerakli funksiyani ishlab chiqarish uchun signal yuboradi [1]. Masalan:

Kesilgan uzunlikdagi dasturda o'lchash g'ildiragi bo'lgan enkoder nazorat moslamasiga qancha material oziqlanganligini aytadi, shuning uchun nazorat qilish moslamasi qachon kesish kerakligini biladi.

Observatoriyada enkoderlar joylashishni aniqlash bo'yicha fikr-mulohazalarni taqdim etish orqali aktuatorlarga harakatlanuvchi oyna qanday holatda ekanligini aytadi.

Temir yo'l vagonlarini ko'taruvchi domkratlarda enkoderlar tomonidan aniq harakat haqida fikr-mulohazalar ta'minlanadi, shuning uchun domkratlar bir vaqtda birgalikda ko'tariladi.

Nozik servo yorliqli dastur tizimida enkoder signali PLC tomonidan motorning aylanish vaqti va tezligini nazorat qilish uchun ishlatiladi.

Chop etish ilovasida kodlovchining fikr-mulohazasi ma'lum bir joyda belgi yaratish uchun chop etish kallagini faollashtiradi.

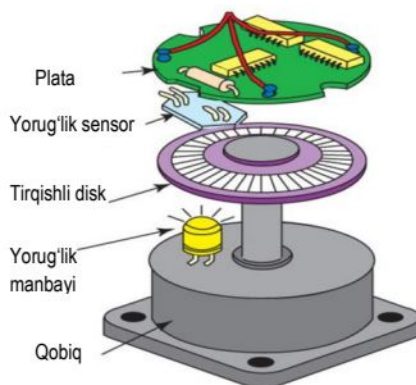
Katta kran bilan dvigatel miliga o'rnatilgan enkoderlar joylashishni aniqlash bo'yicha fikr-mulohazalarni ta'minlaydi, shuning uchun kran o'z yukini qachon olish yoki bo'shatish kerakligini biladi.

Shishalar yoki bankalar to'ldirilayotgan ilovada fikr-mulohazalar to'ldirish mashinalariga idishlarning holatini bildiradi.

Liftida enkoderlar boshqaruvchiga to'g'ri qavatga, to'g'ri holatda bo'lganda xabar beradi. Ya'ni, lift boshqaruvchisiga shifrovchi harakatining teskari aloqasi lift eshiklarining pol bilan bir tekisda ochilishini ta'minlaydi. Kodlovchilar bo'lmasa, siz shunchaki tekis qavatga chiqish o'rniga, liftga chiqishingiz mumkin.

Avtomatlashtirilgan yig'ish liniyalarida enkoderlar robotlarga harakat haqida fikr bildiradi. Avtomobil yig'ish liniyasida bu robotli payvandlash qo'llarining to'g'ri joylarda payvandlash uchun to'g'ri ma'lumotlarga ega bo'lishini ta'minlashni anglatishi mumkin.

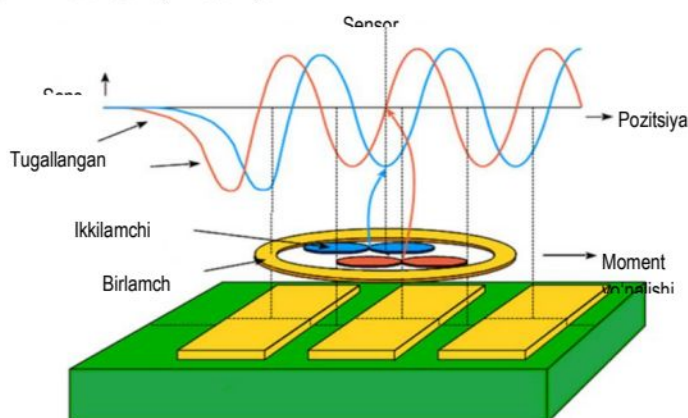
**Asosiy qism.** Inkremental enkoderlar indeks, marker yoki mos yozuvlar deb nomlanuvchi milning bir xil mexanik aylanish nuqtasida sodir bo'ladigan yagona aylanish pulsini ta'minlashga qodir. Ushbu indeks chiqish kanalida impuls signali kanalidan yoki kvadrat chiqishidan alohida joylashgan. Indeks pulsi ko'pincha muayyan mexanik aloqalar bilan bog'liq bo'lgan harakatni boshqarish dasturlariga integratsiya qilish uchun ishlatiladi, bu ob'ekt holatini aniq aniqlash va tizimning barqaror ishlashini ta'minlash imkonini beradi [2].



**1-rasm. Enkoder datchigining asosiy kanstruktiv ko'rinishi [2]**

Kodlovchilar katta hajmdagi harakatga javoban kvadrat impulslarni ishlab chiqarishga qodir yuqori aniqlikdagi sensorlardir. Sanoat va texnologik jarayonlar sharoitida bu qurilmalar milning aylanishini aniq o'lchash yoki chiziqli harakat parametrlarini baholashda asosiy rol o'ynaydi. Koderlarning ilmiy jihati ularning ob'ekt holatidagi daqiqali o'zgarishlarni aniqlash va qayd etish, ishlab chiqarish jarayonlarini boshqarish va optimallashtirish uchun zarur ma'lumotlarni taqdim etish qobiliyati bilan bog'liq. Shu maqsadda val yoki ichi bo'sh mili mavjud aylanishga javob beruvchi enkoderlar (aylanuvchi enkoderlar) va chiziqli enkoderlar to'g'ri chiziqli harakat bo'ylab harakatlanish aniqligi muhimdir. Enkoderlar elektromexanik qurilmalar sifatida sanoat jarayonlarida harakatni boshqarish uchun ishlatiladigan yuqori aniqlikdagi qayta aloqa tizimlaridir. Ular joriy holati, aylanish tezligi va harakat yo'nalishi haqidagi ma'lumotlarni o'lchash va uzatish uchun elektr motorlar va boshqa mexanizmlar bilan birlashadi. Kodlovchi g'ildiragi aylanayotganda hosil bo'ladigan impulslar sonini ko'paytirish uzatiladigan ma'lumotlarning o'lchamlari va sifatini yaxshilaydi, natijada harakatni yanada aniq va ishonchli nazorat qiladi [3].

Chiziqli va aylanuvchi enkoderlar ikkita asosiy chiqish talqini mavjud: mutlaq kodlovchi va ortib boruvchi kodlovchilar. Mutlaq enkoderlarning chiqishi haqiqiy pozitsiyani ko'rsatadigan ko'p bitli raqamli koddir. Chiziqli va aylanadigan enkoderlar sanoat tizimlarida pozitsiya va harakat ma'lumotlarini o'lchash va uzatish uchun ishlatiladigan elektromexanik qurilmalardir. Ular ikkita asosiy turga bo'linadi: mutlaq va qo'shimcha kodlovchilar. Mutlaq enkoderlar kosmosdagi ob'ektning joriy holatini bevosita ko'rsatadigan ko'p bitli raqamli kodni ishlab chiqaradi. Ushbu ma'lumot tizimga ob'ektning qayta kalibrlashni talab qilmasdan aniq aniqlash imkonini beradi (2-rasm).

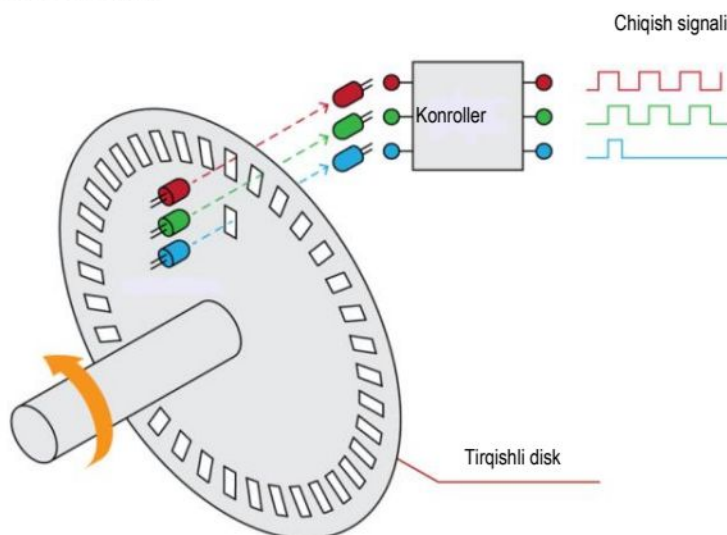


**2-rasm. Pozitsiya o'zgarishi natijasida shkalalarning o'zgarishi grafigi**

Bu shuni anglatadiki, mutlaq kodlovchi mos yozuvlarga ega pozitsiyadir. Elektr uzilib qolgan taqdirda ham uning mutlaqligini qayd etish imkoniyati mavjud pozitsiya bo'lib hisoblanadi. Qayta ishga tushirilgandan so'ng, harakat tizimi kerak bo'lmasdan darhol

harakatni davom ettirishi mumkin. Boshqa tomondan, inkremental enkoderlarning chiqishi bir qator impulslarni hosil qiladi milning aylanishiga (aylanuvchi enkoder) yoki bosib o'tgan masofaga (chiziqli enkoder) mutanosib [4].

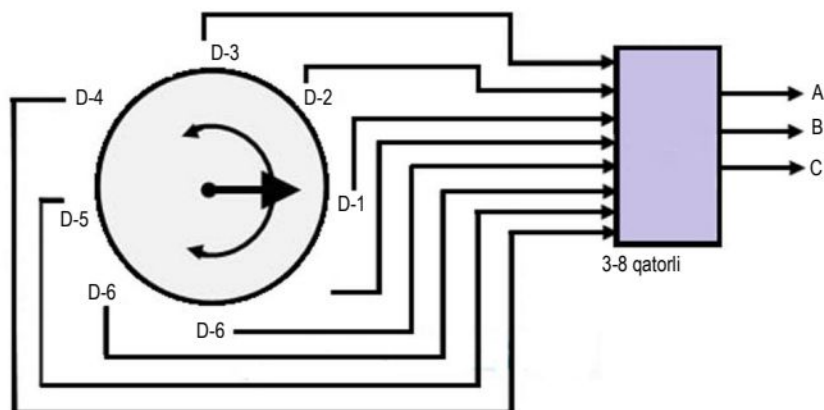
PLClar yoki programmalashtiriladigan mantiqiy kontrollerlar signalarni o'qishda ishlatiladigan asosiy qurilma bo'lib signal sifatiga asoslanib chiqish (out put) signalini yaratadi. Bunday ilovalar robototexnikada boshqarish va harakatni boshqarish uchun joylashishni aniqlash bo'g'inlari, kompyuterning raqamli boshqaruv (CNC) mashinalarida, burg'ulash mashinalarida, yig'ish dastgohlar, o'lchash g'ildiragi-koderli kesish mashinalari va boshqalar uchun ishlatiladi. Oddiy qilib aytganda, kodlovchi bu fikr-mulohazalarni ta'minlaydigan sensorli qurilma. Kodlovchilar harakatni elektr signaliga aylantiradi, (3-rasm) uni harakatni boshqarish tizimidagi ba'zi turdagi boshqaruv moslamalari, masalan, hisoblagich yoki PLC tomonidan o'qilishi mumkin. Kodlovchi pozitsiyani, sonni, tezlikni yoki yo'nalishni aniqlash uchun ishlatilishi mumkin bo'lgan qayta aloqa signalini yuboradi. Boshqaruv qurilmasi ushbu ma'lumotdan ma'lum bir funktsiya uchun buyruq yuborish uchun foydalanishi mumkin. Masalan: kesuvchi dastgohlarda buyum qaysi masofada kesilishi kerakligini belgilab beradi [5].



**3-rasm. Enkoder datchigining yorug'lik manbalari orqali signal hosil qilishi [8]**

Raqamli axborotni qayta ishlash tizimida ma'lumotlarning diskret miqdori ikkilik kodlar bilan ifodalanadi.  $n$  bitdan iborat ikkilik kod kodlangan axborotning  $2n$  tagacha alohida elementlarini ifodalash uchun asos hisoblanadi. Dekoder  $n$ -bitli ikkilik ma'lumotlarni kirish liniyalaridan  $2n$  gacha chiqish liniyalariga aylantirishga qodir bo'lgan kombinatsiyalangan sxema bo'lib, ikkilik shaklda kodlangan ma'lumotni samarali va aniq dekodlash imkonini beradi. Dekoder ishining ilmiy jihati uning kombinatorika va mantiqiy amallar asosida ikkilik ma'lumotlarni tahlil qilish va izohlash qobiliyatidadir, bu ikkilik koddan dastlabki ma'lumotni to'g'ri qayta qurishni ta'minlaydi. Odatda dekoderlar  $n$  dan  $m$  gacha bo'lgan chiziqli dekoder sifatida belgilanadi, bu erda  $n$  – kirish liniyalari soni va  $m$  ( $2n$ ) – chiqish liniyalari soni [6].

Dekoderlar raqamli tizimlarda ma'lumotlarni demultiplekslash, raqamli displey, raqamli analogga o'tkazish, xotirani adreslash va boshqalar kabi keng ko'lamli ilovalarga ega. 3-8 qatorli dekoder 3-rasmda ko'rsatilgan.



3-rasm. 74LS148, 3-8 qatorli dekoder [10]

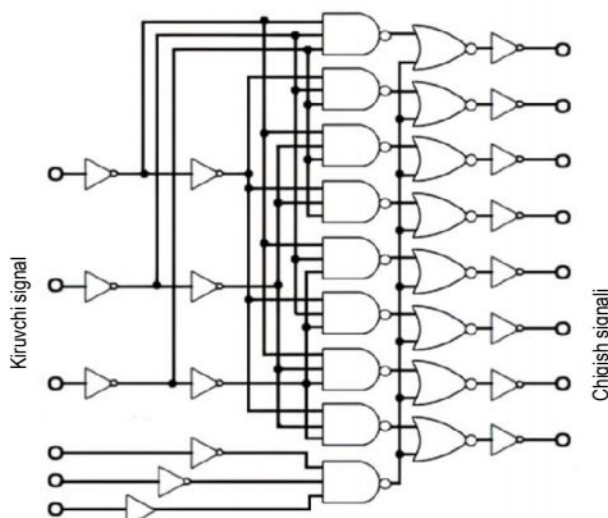
1-jadval

Keltirilgan dekoder sxemasining kirish-chiqish munosabatlari tasvirlanishi

Chiqish signali			Kirish signali							
A	B	C	D	D	D	D	D	D	D	D
			0	1	2	3	4	5	6	7
0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1

3-8 qatorli dekoder uchta kirish o'zgaruvchisi va sakkizta chiqish chizig'idan iborat. E'tibor berilsa, chiqish satrlarining har biri uchta o'zgaruvchidan yaratilgan mintermlardan birini ifodalaydi. Ichki kombinatsiyalangan sxema INVERTER shlyuzlari va AND shlyuzlari yordamida amalga oshiriladi. Dekoder sxemasining ishlashini yuqoridagi jadvalda keltirilgan kirish-chiqish munosabatlaridan ko'proq tasvirlash mumkin. E'tibor bering, chiqish o'zgaruvchilari bir-biriga o'xshashdir, chunki har qanday vaqtda faqat bitta chiqish mantiqiy 1 bo'lishi mumkin [7].

Kodlovchi yoki (enkoder) - dekoderning teskari ishini bajaradigan kombinatsiyalangan tarmoq. Kodlovchida  $2n$  yoki undan kam kirish va  $n$  chiqish liniyasi mavjud. Kodlovchining chiqish satrlari  $2n$  kirish o'zgaruvchilari uchun ikkilik kodni yaratadi. 4-rasmda sakkiz kirish/uch chiqish enkoderi tasvirlangan. Uni sakkizdan ikkilik kodlovchi deb ham atash mumkin, bunda kirish shartlariga muvofiq chiqishlarda ikkilik kodlar yaratiladi. (2-jadval)



4-rasm. Sakkiz kirish/uch chiqish enkoderi tasvirlanishi [9]

4-rasmdagi kodlovchi har qanday aniq vaqtda mantiq 1 ga faqat bitta kirish liniyasi faollashtirilganligini taxmin qiladi, aks holda boshqa sxema hech qanday ma'noga ega emas. Shuni ta'kidlash kerakki, sakkizta kirish uchun  $2^8 = 256$  kombinatsiya mavjud, ammo faqat sakkizta kirish kombinatsiyasi foydalidir, qolganlari esa ahamiyatsiz shartlardir. Shuni ham ta'kidlash mumkinki,  $Y_0$  kirish hech qanday tizimga ulanmagan. Bu holda A, B va C barcha ikkilik chiqishlari 0 ga teng bo'lishi kerak.  $Y_0$  dan  $Y_7$  gacha bo'lgan barcha kirish o'zgaruvchilari mantiqiy 0 bo'lsa, barcha 0 chiqishi ham olinishi mumkin. Bu sxemaning asosiy nomuvofiqligidir. Ushbu nomuvofiqlikni barcha kirishlar mantiqiy 0 emasligini ko'rsatadigan boshqa chiqishni kiritish orqali yo'q qilish mumkin. Biroq, bu turdagi kodlovchi IC paketida mavjud emas, chunki uni amalga oshirish oson emas [8].

2-jadval

Keltirilgan enkoder sxemasining kirish-chiqish munosabatlari tasvirlanishi

Kirish signali							Chiqish signali			
$Y_0$	$Y_1$	$Y_2$	$Y_3$	$Y_4$	$Y_5$	$Y_6$	$Y_7$	A	B	C
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1
0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1
0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0
0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1

IC paketida mavjud bo'lgan kodlovchi turi ustuvor kodlovchi deb ataladi. Bu enkoderlar faqat eng yuqori ustuvor kirish kodlanganligini ta'minlash uchun kirish ustuvorligini o'rnatadi. Misol tariqasida, agar  $Y_2$  va  $Y_4$  kirishlari bir vaqtning o'zida mantiqiy 1 bo'lsa, u holda chiqish faqat  $Y_4$  ga muvofiq bo'ladi, ya'ni chiqish 100 ga teng [9].

Inkremental enkoderlar aylanadigan ob'ektlarning burilish burchagini aniqlash uchun mo'ljallangan. Ular ob'ektning burilish burchagi haqidagi ma'lumotlarni o'z ichiga olgan ketma-ket zarba raqamli kodini yaratadilar. Agar mil to'xtab qolsa, impulslarning uzatilishi



ham to'xtaydi. Sensorning asosiy ish parametri - bu aylanish uchun impulslar soni. Ob'ektning burilish burchagining oniy qiymati impulslarni boshidan hisoblash yo'li bilan aniqlanadi. Ob'ektning burchak tezligini hisoblash uchun takometrdagi protsessor vaqt o'tishi bilan impulslar sonini farqlaydi va shu bilan tezlikning qiymatini, ya'ni daqiqada aylanishlar sonini darhol ko'rsatadi. Chiqish signali ikkita kanalga ega bo'lib, ularda bir xil impulslar ketma-ketligi bir-biriga nisbatan 90° ga siljiydi (parafaza impulslari), bu aylanish yo'nalishini aniqlash imkonini beradi. Raqamli nol belgisi chiqishi ham mavjud, bu sizga har doim milning mutlaq holatini hisoblash imkonini beradi [10].

**Xulosa.** Natijalar shuni ko'rsadatiki kichik aylanish burchagini hosil qilish uchun ishlatiladigan servo motorlar dastur tizimida enkoder signali PLC tomonidan disk aylanish vaqti va tezligini nazorat qilish uchun ishlatiladi. Chop etish ilovasida kodlovchining fikr-mulohazasi ma'lum bir joyda belgi yaratish uchun chop etish kallagini faollashtiradi. Katta kran bilan dvigatel miliga o'rnatilgan enkoderlar joylashishni aniqlash bo'yicha fikr-mulohazani ta'minlaydi, shuning uchun kran o'z yukini qachon olish yoki bo'shatish kerakligini biladi. Kodlovchi enkoder aylanuvchi diski tirqishlari soni yanada ko'proq bo'lishi bajarilayotgan ishning sifatliroq bo'lishini va yanada murakkab va nozik detalarga ishlov berish imkonini yuzaga keltiradi.

#### **Adabiyotlar:**

1. Harrison R., Charles C. A low-power low-noise CMOS amplifier for neural recording applications. – USA.: «Journal of Solid-State Circuits», №38, 2003, pp. 958-965.
2. Tovbaev A., Boynazarov G., Togaev I. Improving the quality of electricity using the application of reactive power sources E3S Web of Conferences 390(4):06032 DOI: [10.1051/e3sconf/202339006032](https://doi.org/10.1051/e3sconf/202339006032) <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202339006032>
3. Jing N., Victoria G., Shirley G., Gaele L., Chee T. P. A novel approach to detect atrial fibrillation efficiently and accurately from 48 hours of ECG data. – London.: «Journal of Electronics and Communication Engineering Research», № 2, 2014, pp. 01-06.
4. Verma N., Chandrakasan A. An ultra low energy 12-bit rate-resolution scalable SAR ADC for wireless sensor node. –New York.: «Journal of Solid-State Circuits», №42, 2007, pp. 1196-1205.
5. Yan R. Wavelets for fault diagnosis of rotary machines: A review with applications. – Pekin.: «Signal Processing», № 96, 2014, pp.1-15.
6. Yasmeen F. Detection of Real Time QRSCOMPLEX Using WaveletTransform. – India.: «International Journal of Electrical and Computer Engineering», №8, 2018, pp.1- 5,
7. Taslimov A.D., Rakhimov F.M., Rakhimov F.M. Economic interval analysis of loads for selection of cross-section surfaces of electrical transmission lines. // E3S Web of Conferences, Volume 384, 2023. Rudenko International Conference “Methodological Problems in Reliability Study of Large Energy Systems” (RSES 2022). – 1-5 p. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202338401037>.
8. Иванов В.Е. Разработка технических решений и рекомендаций по переводу действующих сетей 6–10 кВ на напряжение 20 кВ в сельской местности. – М.: «ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЯ. Передача и распределение», №4(49), 2019, – 36-41 с.
9. Ibadullaev, M.I., Tovbaev, A.N., Esenbekov, A.Z. Self-oscillations at the frequency of subharmonics in nonlinear electric chains and systems//E3S Web of Conferences, 2019, 139, 01054. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/201913901054>
10. Ilker S. Model Predictive Torque Control Of An Induction Motor Enhanced With An Inter-Turn Short Circuit Fault Detection Feature. – USA.: The Graduate School Of Natural And Applied Sciences Of Middle East Technical University, 2021, pp. 56-63.