

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ**

**«Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ» КЕАҚ**

**Студенттер мен жас ғалымдардың  
«GYLYM JÁNE BILIM - 2024»  
XIX Халықаралық ғылыми конференциясының  
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ  
XIX Международной научной конференции  
студентов и молодых ученых  
«GYLYM JÁNE BILIM - 2024»**

**PROCEEDINGS  
of the XIX International Scientific Conference  
for students and young scholars  
«GYLYM JÁNE BILIM - 2024»**

**2024  
Астана**

**УДК 001**

**ББК 72**

**G99**

**«ǴYLYM JÁNE BILIM – 2024» студенттер мен жас ғалымдардың XIX Халықаралық ғылыми конференциясы = XIX Международная научная конференция студентов и молодых ученых «ǴYLYM JÁNE BILIM – 2024» = The XIX International Scientific Conference for students and young scholars «ǴYLYM JÁNE BILIM – 2024». – Астана: – 7478 б. - қазақша, орысша, ағылшынша.**

**ISBN 978-601-7697-07-5**

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities.

В сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.

**УДК 001**

**ББК 72**

**G99**

**ISBN 978-601-7697-07-5**

**©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия  
ұлттық университеті, 2024**

2. G. Eason, B. Noble, and I. N. Sneddon, "On certain integrals of Lipschitz-Hankel type involving products of Bessel functions," *Phil. Trans. Roy. Soc. London*, vol. A247, pp. 529–551, April 1955. (references)
3. J. Clerk Maxwell, *A Treatise on Electricity and Magnetism*, 3rd ed., vol. 2. Oxford: Clarendon, 1892, pp.68–73.
4. Сапабеков А., Беделханов Алмат., Брижанова С., Алимов Д, «РЕАЛИЗАЦИЯ АЛГОРИТМА RIJNDAEL В КРИПТОГРАФИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЕ КОСМИЧЕСКИХ КАНАЛОВ СВЯЗИ», «Студенттер мен жас ғалымдардың "ҒҮҮЛҮМ ЖАҢЕ БІЛІМ - 2020" халықаралық ғылыми конференциясының жинақтары»
5. I. S. Jacobs and C. P. Bean, "Fine particles, thin films and exchange anisotropy," in *Magnetism*, vol. III, G. T. Rado and H. Suhl, Eds. New York: Academic, 1963, pp. 271–350.
6. K. Elissa, "Title of paper if known," unpublished.
7. R. Nicole, "Title of paper with only first word capitalized," *J. Name Stand. Abbrev.*, in press.
8. Y. Yorozu, M. Hirano, K. Oka, and Y. Tagawa, "Electron spectroscopy studies on magneto-optical media and plastic substrate interface," *IEEE Transl. J. Magn. Japan*, vol. 2, pp. 740–741, August 1987 [Digests 9th Annual Conf. Magnetics Japan, p. 301, 1982].
9. M. Young, *The Technical Writer's Handbook*. Mill Valley, CA: University Science, 1989.
10. Annual Report of Research Institute of Intelligent Computer systems, 2009, 71 p. (in Ukrainian)

УДК 621. 418

## ЭЛЕКТРОМАГНИТТІК ӨЛШЕУ ТҮРЛЕНДІРГІШТЕРІНІҢ КӨМЕГІМЕН МЕХАНИКАЛЫҚ ШАМАЛАРДЫ ӨЛШЕУДІҢ ҚОЛДАНЫСТАҒЫ ӘДІСТЕРІН ТАЛДАУ

**Мұхтарұлы Еркебұлан, Әбдірашев Өмірзақ Көптілеуұлы, Калманова Динара  
Мирзабековна, Ергалиев Дастан Сырымович**  
[abdirashev\\_ok@enu.kz](mailto:abdirashev_ok@enu.kz)

Л. Н. Гумилев атындағы Еуразия Ұлттық Университеті, Астана, Қазақстан.

**Андатпа.** Өлшеу түрлендіргіші - өлшенетін шаманы басқа шамаға түрлендіруге қызмет ететін нормаланатын метрологиялық сипаттамалары бар техникалық құрал немесе өңдеуге, сақтауға, одан әрі түрлендіруге, индикациялауға және беруге ыңғайлы, бірақ оператор тікелей қабылдамайтын өлшеу сигналы. Өлшеу түрлендіргіші немесе қандай да бір өлшеу құралының құрамына кіреді (өлшеу қондырғысы, өлшеу жүйесі) немесе қандай да бір өлшеу құралымен бірге қолданылады.

**Кілттік сөздер:** ақпараттық-өлшеу және басқару жүйелері, электромагниттік түрлендіргіш, тұрақты толқын коэффициенті, аналогты-сандық түрлендіргіш, өлшеу жүйесі

### **Кіріспе**

Түрлендіру сипаты бойынша келесі түрлендіргіштер ажыратылады:

Аналогтық өлшеу түрлендіргіші - бір аналогтық шаманы (аналогтық өлшеу сигналы) басқа аналогтық шамаға (өлшеу сигналы) түрлендіретін өлшеу түрлендіргіші;

Аналогтық-сандық өлшеу түрлендіргіші - аналогтық өлшеу сигналын сандық кодқа түрлендіруге арналған өлшеу түрлендіргіші;

Сандық-аналогтық өлшеу түрлендіргіші - сандық кодты аналогтық шамаға түрлендіруге арналған өлшеу түрлендіргіші.

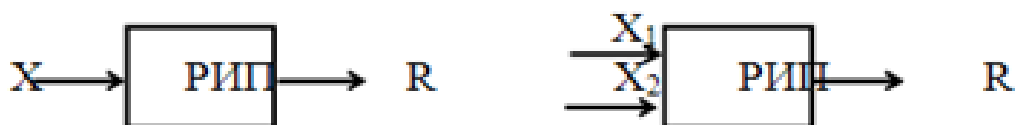
Өлшеу тізбегіндегі орны бойынша келесі түрлендіргіштер ажыратылады:

Бастапқы өлшеу түрлендіргіші - өлшенетін физикалық шама тікелей әсер ететін өлшеу түрлендіргіші. Бастапқы өлшеу түрлендіргіші өлшеу құралының өлшеу тізбегіндегі бірінші түрлендіргіш болып табылады;

Сенсор - конструктивті түрде оқшауланған бастапқы өлшеу түрлендіргіші;

Өлшеу түрлендіргіштерінің кейбір топтарын толығырақ қарастырайық.

Резистивті өлшеу түрлендіргіштері қазіргі уақытта ең көп таралған болып табылады. Әрекет принципі кіріс шамасы өзгерген кезде олардың электрлік кедергісін өзгертуге негізделген.



Сурет 1.1 - Резистивті өлшеу түрлендіргішінің схемасы

Резистивті өлшеу түрлендіргішін құру кезінде олар R кедергісінің өзгеруін бір кіріс шамасының (екіден аз) әсерінен жүзеге асыруға тырысады.

Ол үшін паразиттік ретінде әрекет ететін қалған кіріс шамаларының әсері технологиялық, конструктивті немесе схемалық техникалық жолмен қажетті минимумға дейін азаяды. Бұл түрлендіргіштің қарапайым схемасы 1-суретте көрсетілген.

Бұл түрлендіргіштің артықшылықтарына мыналар жатады: конструкцияның қарапайымдылығы, шағын өлшемдер мен масса, жоғары сезімталдық, кіріс сигналының төмен деңгейінде үлкен ажыратымдылық, жылжымалы ток байланыстарының болмауы, жоғары өнімділік, тиісті құрылымдық параметрлерді таңдау арқылы қажетті түрлендіру заңын алу мүмкіндігі, кіріс тізбегінің өлшеу тізбегіне әсер етпеуі.

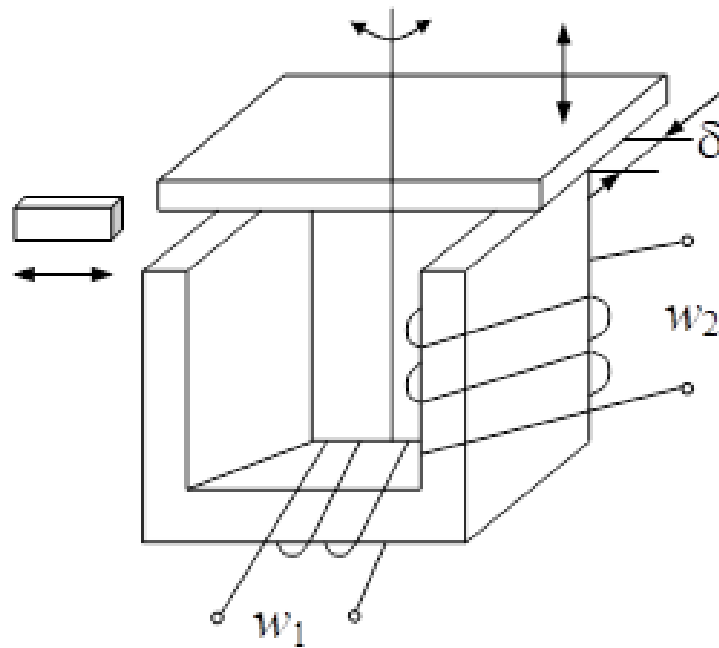
Электромагниттік өлшеу түрлендіргіштері - мұндай түрлендіргіштер әртүрлі физикалық шамаларды өлшеуге арналған түрлендіргіштердің үлкен тобын құрайды және әсер ету принципіне байланысты параметрлік және генераторлық болып табылады.

Параметрлік түрлендіргіштерге Шығыс механикалық әсер магниттік тізбектің параметрлерінің өзгеруіне - магниттік өткізгіштікке,  $RM$  магниттік кедергісіне,  $L$  орамасының индуктивтілігіне айналатын түрлендіргіштер жатады.

Генераторларға - шығыс сигналын алу үшін электромагниттік индукция Заңын қолданатын индукциялық типті түрлендіргіштер. Олар трансформаторлар мен электр машиналары негізінде жасалуы мүмкін. Соңғы топ-тахогенераторлар, сельсиндер, айналмалы трансформаторлар.

Табиғи кіріс шамасын индуктивтіліктің өзгеруіне ауыстыру түрінде түрлендіретін өлшеу түрлендіргіштері индуктивті деп аталады.

Өзара индуктивтіліктің өзгеруіне ауысатын түрлендіргіштер  $M$ , әдетте трансформаторлар деп аталады.



Сурет 1.2 - Магниттік кедергінің өзгеруіне негізделген өлшеу түрлендіргішінің схемасы

$$R_M = \frac{l}{\mu_a S}$$

$$R_\delta = \frac{\delta}{\mu_0 S}$$

Трансформаторлық түрлендіргіштерде  $M$  өзара индуктивтілігінің өзгеруін магниттік кедергі өзгерген кезде ғана емес, сонымен қатар орамалардың бірін магнит тізбегі бойымен немесе бойымен жылжитқанда да алуға болады.

Магнит ағынының өзгеру жылдамдығы ауа саңылауындағы орамның қозғалу жылдамдығымен анықталатындықтан, түрлендіргіш сызықтық немесе бұрыштық қозғалыстардың жылдамдығы түрінде табиғи кіріс мәніне, ал индуктивті ЭҚК түрінде шығыс мәніне ие. Мұндай түрлендіргіштер индукциялық деп аталады.

Пьезоэлектрлік түрлендіргіштер - мұндай датчиктердің жұмыс принципі тікелей және кері пьезоэлектрлік әсерді қолдануға негізделген.

Тікелей әсер кейбір материалдардың механикалық жүктемені қолдану кезінде бетінде электр зарядтарын түзу қабілетін білдіреді.

Кері әсер - механикалық кернеудің немесе геометриялық өлшемдердің өзгеруінде ол электр өрісінің әсерінен материал түзеді.

Пьезоэлектрлік материалдар ретінде табиғи материал - кварц, турмалин, сондай-ақ барий титаниті, қорғасын титаниті және қорғасын цирконаты негізіндегі жасанды поляризацияланған керамика қолданылады.

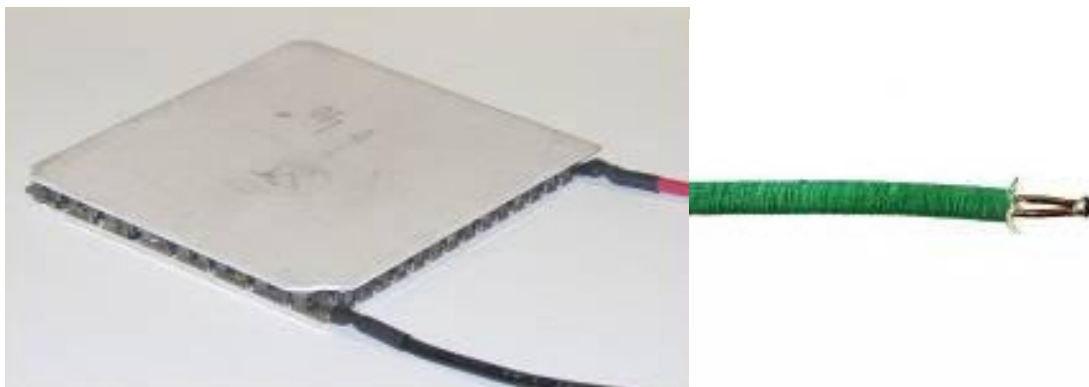
Сандық түрде пьезоэффект пайда болатын  $Q$  заряды мен Қолданылатын  $F$  күші арасындағы байланысты орнататын  $Kd$  пьезомодулымен бағаланады, оны формула арқылы көрсетуге болады:

Өлшеу түрлендіргішінің тағы бір түрін қарастырыңыз жылу түрлендіргіштері.

Олардың жұмыс принципі жылу процестерін (жылыту, салқындату, жылу алмасу) қолдануға негізделген және мұндай датчиктердің кіріс мәні температура болып табылады.

Алайда, олар тек температураны ғана емес, сонымен қатар жылу ағыны, газ ағынының жылдамдығы, ылғалдылық, сұйықтық деңгейі сияқты шамаларды түрлендіргіш ретінде қолданылады.

Жылу түрлендіргіштерін құру кезінде термо-ЭҚК пайда болуы, заттың кедергісінің температураға тәуелділігі сияқты құбылыстар жиі қолданылады.



Сурет 1.3 Термоэлектрлік түрлендіргіштің жалпы көрінісі

Егер қыздырылған терморезистор айнымалы жылу-физикалық сипаттамалары бар ортаға орналастырылса, онда бірқатар физикалық шамаларды өлшеуге болады: сұйықтық пен газдар ағынының жылдамдығы, газдардың тығыздығы.

Тұрақты ток тахогенераторының сипаттамасы оның  $U_{\text{ВЫХ}}$  шығыс кернеуінің якорьдің айналу жылдамдығына тәуелділігін білдіреді:

$$U_{\text{ВЫХ } \omega} = k\omega,$$

мұндағы  $k$  - статикалық түрлендіру коэффициенті немесе тахогенератор тұрақтысы.

Бұл тәуелділік идеалды тұрақты ток тахогенераторына қатысты. Нақты түрлендіргіште шығыс кернеуінің мәніне машинаның негізгі магнит ағынын әлсірететін якорь реакциясы және щетка контактісінің өтпелі кедергісіндегі кернеудің төмендеуі әсер етеді. Сондықтан тұрақты ток тахогенераторының нақты сипаттамасы сызықты емес:

$$U_{\text{ВЫХ}} = \frac{k\omega - U_{\text{щ}}}{1 + R_{\text{я}} / R_{\text{из}}},$$

мұндағы  $U_{\text{щ}}$  - щетка контактісінің өтпелі кедергісіндегі кернеудің төмендеуі, В;  $R_{\text{я}}$  — якорь тізбегінің кедергісі, Ом;  $R_{\text{из}}$  - тахогенератор қосылған өлшеу тізбегінің кедергісі, Ом.

Тұрақты ток тахогенераторларының басты артықшылығы-жүктеме сипатының жылдамдықты түрлендіру сапасына әсер етпеуі. Сондықтан мұндай түрлендіргіштерде фазалық қателік болмайды. Алайда, тахогенераторда жылжымалы электр байланысының болуы (щетка-коллектор) және нәтижесінде шығыс кернеуінің төмен жиілікті

пульсациялары, сондай-ақ конструкцияның күрделілігі оларды айнымалы ток тахогенераторларымен салыстырғанда қолдануды шектейді.

### Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. Теоретические основы информационно-измерительных систем. Учебник // В. П. Бабак, С. В. Бабак, В. С. Еременко и др.; под ред. чл.-кор. НАН Украины В. П. Бабака / - К., 2014. – 832 с. // Киев, 2014, с. 832
2. Бабак В.П. Теоретичні основи захисту інформації: Підручник. – Книжкове видво НАУ, 2008. - 752 с.
3. Бабак В.П., Белецкий А.Я., Гуржий А.Н. Сигналы и спектры: Учебник. - К.: Кн. изд-во НАУ, 2005. – 520 с.
4. Бабак В.П., Марченко Б.Г., Фриз М.С. Теорія ймовірностей, випадкові процесита математична статистика: Підручник. - К.: Техніка, 2004. - 288 с.
5. Бабак В.П., Хандецкий В.С., Шрюфер Е. Обробка сигналів: Підручник. – К.: Либідь, 1999. - 392 с.
6. Баскаков С.И. Радиотехнические цепи и сигналы: Учебник. - М.: Высш. шк., 2000. - 462 с.

УДК 621. 419

### ЭЛЕКТРОМАГНИТТІК ФАЗАЛЫҚ АУЫСТЫРҒЫШҚА НЕГІЗДЕЛГЕН ӨЛШЕУ ЖҮЙЕСІН ТҮРЛЕНДІРУ ФУНКЦИЯСЫ

Женисова Аружан Руслановна, Әбдірашев Өмірзақ Көптілеуұлы, Калманова Динара  
Мирзабековна, Ергалиев Дастан Сырымович  
[abdirashev\\_ok@enu.kz](mailto:abdirashev_ok@enu.kz)

Л. Н. Гумилев атындағы Еуразия Ұлттық Университеті, Астана, Қазақстан.

**Андатпа.** Электромагниттік өлшеу түрлендіргішінің электрлік күйін талдау жүйе элементтері параметрлерінің белгілі мәндерінде мүмкін болады. Әдетте , және қуат көздерінің ішкі кедергісінің мәндері белгілі немесе эксперимент арқылы анықталады. , және орамаларының сымдарының кедергісі өте қарапайым есептеледі, өйткені бұл кедергілер орамалардың сымдарының ұзындығына пропорционалды. Сымдардың ұзындығы таратылған параметрлері бар магниттік өткізгіш болып табылатын ақпараттық сызғыштың геометриялық өлшемдерімен анықталады.

**Кілттік сөздер:** ақпараттық-өлшеу және басқару жүйелері, электромагниттік түрлендіргіш, тұрақты толқын коэффициенті, аналогты-сандық түрлендіргіш, өлшеу жүйесі

#### Кіріспе

Индуктивтілік деп магнит өрісінің энергиясы сақталатын электр тізбегінің идеалдандырылған элементін атайды. Электр өрісінің энергиясын сақтау немесе электр энергиясын энергияның басқа түрлеріне айналдыру онда болмайды.

Идеалдандырылған элементке ең жақын - индуктивтілік - электр тізбегінің нақты элементі - индуктивті катушка.