

MPEG-4-10, H.264 и H.265.

Результаты экспериментов показали, что качество восстановленных изображений лучше в кодеке H.264 на скоростях 2,5-3 Мбит/с. Установлено, что по быстродействию кодек MPEG-2 лучше кодеков H.264 в 2 раза, а H.265 в 3,4 раза.

Литературы:

1. И.А.Гаврилов, Т.Г.Рахимов, А.Н.Пузий, Х.Х.Носиров, Ш.М.Кадиров. Цифровое телевидение // Ташкент, 2016 г. 380 с.

2. Wien, Mathias. The Handbook of High Efficiency Video Coding, Coding Tools and Specification // Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2015, ch. In-Loop Filtering, P. 233-241.

3. Ян Ричардсон. Видеокодирование. H.264 и MPEG-4 – стандарты нового поколения // Мир цифровой обработки. John Wiley & Sons Ltd, The Atrium, Southern Gate, Chichester, West Sussex P019 8SQ, England, 2003. Перевод с англ. В.В. Чепыжова. ЗАО «РИЦ» Техносфера, Москва, 2005 г. 182 с.

4. Z. Wang, A.C. Bovik and L. Lu. Why is image quality assessment so difficult? // IEEE International Conference on Acoustics, Speech, and Signal Processing, 2002.

5. Z. Wang, A.C. Bovik, H.R. Sheikh and E.P. Simoncelli, Image quality assessment: from error visibility to structural similarity // IEEE Transactions on Image Processing. Vol.13, No.4. April 2004. P. 600- 612.

6. Z. Wang and A.C. Bovik, The Handbook of Image and Video Processing. 2nd ed. // New York: Academic Press, June 2005, ch. Structural approaches to image quality assessment. P. 961-974.

7. Д.Угаров. Реализация объективных методов оценки изображения. Метрики PSNR и SSIM // МФТИ 2009.

8. Wackerly, Dennis; Mendenhall, William;

Scheaffer, Richard L. Mathematical Statistics with Applications (7 ed.). // Belmont, CA, USA: Thomson Higher Education. 2008.

9. Z. Wang and A.C. Bovik, The Handbook of video databases: Design and Applications. // Boca Raton, Florida: CRC Press, September 2003, ch. Objective video quality assessment. P. 1041-1078.

Гаврилов Игорь Александрович

Доцент кафедры Системы телерадиовещания (СТРВ) Ташкентского университета информационных технологий имени Мухаммада аль-Хорезми (ТУИТ). Эл.почта: gavrilov-1960@mail.ru

Рахимов Тахир Гафурович. Доцент кафедры СТРВ ТУИТ.

Носиров Хабибулло Хикматулло угли

Доцент кафедры СТРВ ТУИТ
Эл.почта: n.khabibullo1990@gmail.com

Пузий Анастасия Николаевна. Доцент кафедры СТРВ ТУИТ. Эл.почта: puziy-2008@mail.ru

Ахмедова Анора Халбаевна. Старший преподаватель кафедры СТРВ ТУИТ. Эл.почта: axmedova197623@mail.ru
Ўлмасхўжаев Зоир

I.A. Gavrilov, T.G. Rakhimov, Kh.Kh.Nosirov, A.N. Puziy, A.Kh.Akhmedova, Z.A.Ulmaskhujaev

Evaluating the quality of video coding at low speeds of data transfer in codecs of MPEG-2, MPEG-4-10, H.264 & H.265 standards

The article covers the results of the analysis of the coding efficiency of video data of television images of the most common and promising video codecs of MPEG-2, MPEG-4-AVC (XviD), H.264 and H.265 standards. The results of experiments on a comparative assessment of the quality of decoded images based on the proposed objective evaluation metric based on the calculation of the sum of the prediction errors of pixel values are given.

Keywords: image, compression, video codec, MPEG-2, MPEG-4-AVC (XviD), H.264, H.265, visual quality, image quality assessment, MSE, PSNR.

УДК 621.311.721

Бобожанов М.Қ., Расулов А.Н., Каримов Р.Ч., Саттаров Х.А.

ЭЛЕКТР ТАЪМИНОТИ ТИЗИМИДА КОНТАКТСИЗ КУЧЛАНИШ СТАБИЛИЗАТОРЛАРИНИ ТАДҚИҚ ҚИЛИШ

Мақолада электр таъминоти тизимида кучланишни номиналдан оғиши-нинг асосий сабаблари ва уларнинг таъсирини камайтирувчи қурилмалар, уларни камчиликлари ва таклиф этилаётган оптодисторли контактсиз кучланиш релеси (ОККР) асосида вольт кўшувчи трансформатор (ВКТ) чулғамларини улаб-узувчи кучланиш стабилизатори схемаси тадқиқ этилган.

Калит сўзлар: кучланиш стабилизатори, тўсиқ, тиристор, оптодистор, конденсатор, резистор, диод, диодли кўприк, трансформатор.

Қириш. Мураккаб ускуналар ва технологик жараёнларни тўхтаб қолиши ёки ишдан чиқишининг асосий сабабларидан бири, электр истеъмолчиларда кучланишнинг оғишидир. Электр таъминоти тизимларида истеъмолчилар кучланиши сифатини

яхшилаш учун махсус техник воситалар ишлатилади [3-7].

Электр таъминоти тизимида кучланиш ностабиллигининг асосий тур-лари: қуввати катта бўлган электр истеъмолчиларини улаб-узиш

жараёндан кучланишни ошиши ва пасайиши; кўп сонли электр истеъмолчиларни бир вақтда уланиши туфайли кучланишни узоқ муддатга пасайиши; катта қувватли электр истеъмолчиларни тармоқдан узиб қўйилиши билан узоқ вақтли кучланишни ошиши; турли хил истеъмолчиларни улаб-узиш билан кучланишни қисқа вақтли ўзгариши; турли хил уй жиҳозлари яқин жойлашган радиоузатишлар ва бошқа шунга ўхшаган сабаблардан юқори частотали тўсиқларни пайдо бўлишидир [3-5].

Электр таъминоти тизимидаги истеъмолчиларда кучланишни ўзгариши таъсирини камайтириш учун турли хил кучланиш стабилизаторлари ишлатилиб, улар ўзларининг қуйидаги афзаллик ва камчиликларига эга:

- феррорезонансли стабилизаторларда трансформатор-конденсатор контурида юкломани маълум ораликда ўзгаришида чиқиш кучланишини узлуксиз ростлашга имкон берадиган феррорезонанс эффектига асосланган бўлиб, афзалликлари - тез характерланиши ва ишлатишдаги катта имкониятлари, камчиликлари – юқори даражадаги шовқин, кириш кучланиш эгри чизиғи шаклини бузилиши, салт юриш ва ўтаюкланишда йўл қўйилмаслик, чиқиш кучланишини частотага боғлиқлиги ва ўта оғир-ҳажмлиги сабабли ҳозирги вақтда ишлатиш имконияти чегараланган;

- электромеханик стабилизаторлар электр мотори ва автотрансформа-торлар ёрдамида кузатув тизимига асосланган. Бундай тизимда синусоида шаклини бузмасдан, чиқиш кучланишини узлуксиз ва текис ростлашга имкон берилади. Кучланиш стабилизаторининг афзалликлари – юқори аниқликда ростлаш ва диапазоннинг кенглиги, ўта юкланиш имконияти, камчиликлари – ҳаракатининг ўта секинлиги, ишлатиш ресурсларини сақлаш учун доим сервис хизмат кўрсатишнинг зарурлиги, очиқ сирпанадиган электр контакти-ни мавжудлиги ва фойдаланиш муҳитини чекланганлиги, ёнғиндан хавфли-лиги ва ишлатиш ресурсларини чекланганлиги;

- магнитланувчи трансформаторли стабилизаторларда тармоқ кучла-ниши, трансформация коэффициентини ўзгартириб компенсациялашга асос-ланган. Бу эса автотрансформатор ўзагини махсус ишланган магнитли ўтказ-гич (тиристорли ростлагич)лар орқали магнитлаш билан амалга оширилади. Бундай кучланиш стабилизатори юқори ўтаюкланганлиги, ростлаш диапазо-нини чекланганлиги ва чиқиш кучланишини синусоида шаклини яхшилан-ганлиги билан кенг қўлланилади;

- фазали-ростланадиган стабилизаторлар тиристорларни фазали оч-лиш бурчагини бошқариш усулига асосланган. Чиқиш кучланишини шакли-ни юқори даражада бузилганлиги, ростлаш оралиғини кичиклиги, таъминлаш тармоғига генерация қиладиган тўсиқларни мавжудлиги билан характерлана-ди;

- дискрет юқори частотали ростланадиган стабилизаторлар тез ҳаракатланувчи куч

транзисторларига асосланган. Улар кучланиш стабилиза-торларини ривожлантиришда истикболли йўналиш ҳисобланади. Булар ҳозирги вақтда фойдаланилмоқда, аммо саноатда ишлаб чиқарилиши мавжуд эмас;

- поғонали (босқичма-босқичли) ростланадиган стабилизаторлар (куч-ланиш ростлагичлари) чиқиш кучланишини стабилизациялаш усули автотрансформатор ёки ВҚТлар чулғамлар секциясини куч тиристор калитлари ёрдамида автоматик коммутациялашга (ўзгартиришга) асосланган. Афзал-ликлари - кучланишни ростлашнинг юқори аниқлиги, юқори тезликда ҳаракатчанлиги, кириш кучланиш оралиғини кенглиги, салт юриш ҳолатида ишлаш қобилияти, кириш кучланиши шаклини бузилмаганлиги, юкломалар оралиғининг кенглиги (0÷100% гача), ФИК ва қувват коэффициентини катталиги, оғирлик ва ҳажмининг кичиклиги, ёнғиндан хавфсизлиги, ишла-тиш ресурсларини (хизмат муддатини) катталиги, ишлаш вақтидаги шовқин-нинг жуда паст даражалиги, ҳамда камчилиги – кучланишни поғонали рост-лаш [2-6].

Шунинг учун ушбу кучланиш стабилизаторлари саноат корхоналари, қишлоқ хўжалиги ва маиший хизмат кўрсатиш истеъмолчилари орасида кенг ишлатилмоқда [3-5].

Масаланинг қўйилиши. Юқорида келтирилган кучланиш стабилизаторларини катта қисми контактли улаб-узишга асосланган.

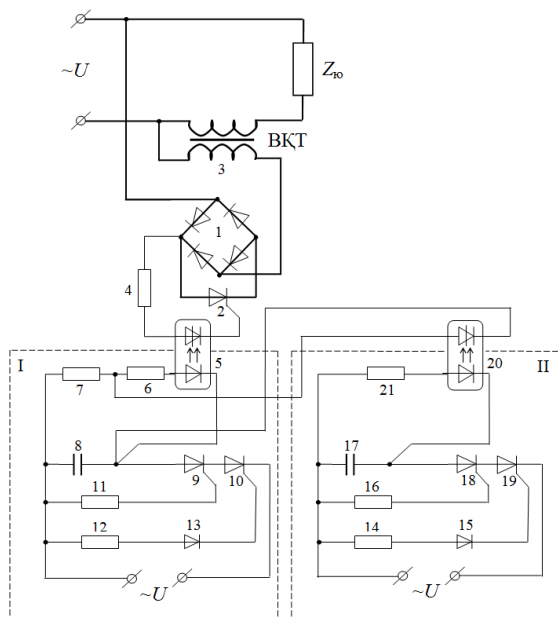
Ушбу мақолада юқори ишончли, чидамли, тез ҳаракатланадиган, тузили-ши оддий ва мураккаб иқлим шароитида ишлаши мумкин бўлган контактсиз оптотиристорли, ВҚТ чулғамларини улаб-узувчи кучланиш реле схемаси таҳлил қилинади [2-7].

ОККР асосида тайёрланган ВҚТ чулғамини улаб-узувчи контактсиз оптотиристорли қурилманинг принципиал электр схемасини кўриб чиқамиз (1-расм).

Қурилма, ВҚТ чулғами (3) билан тармоққа кетма-кет уланган диодли кўприк (1), кўприк диагонаliga бошқариладиган тиристор (2), куч тиристорини бошқарадиган электродиода бошқариш сигнали қаршилик (4) ва оптотиристорли (5) тиристор занжири орқали берилади. Оптотиристорни (5) диодли занжири қаршиликлар (6,7) орқали кичик қувватли бошқариладиган тиристорлар (9,10) билан кетма-кет уланган. Кичик қувватли тиристорни (10) бошқарадиган электродиода кетма-кет уланган қаршилик (12) ва диод (13) орқали тармоққа уланган, кичик қувватли тиристорни (9) бошқарадиган электродиода қаршилик (11) орқали конденсаторни (8) биринчи обкладкасига уланган. Қаршиликлар (6,7) ва конденсаторни (8) иккинчи обкладкаси улан-ган нуқталар орасига оптотиристорни (20) тиристор қисми уланади. Оптотиристорни (20) диодли қисми конденсаторни (17) обкладкасига кетма-кет уланган чегараловчи қаршилик (21) орқали уланади, у эса, иккита кичик қувватли кетма-кет уланган бошқариладиган тиристорлар (18,19) орқали тармоққа уланади. Ушбу

тиристорларга бошқариш сигнали схемадаги биринчи реле каби берилади.

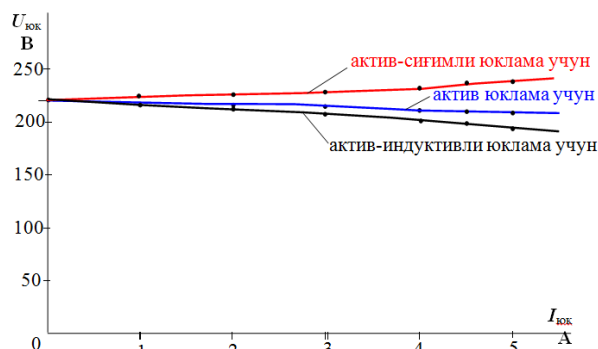
ВКТ чулғамларини улаб-узиш учун контактсиз опотиристорли қурил-ма куйидагича ишлайди. Кириш кучланиши маълум қийматга етганида, биринчи релени бошқариш электродига очиш сигнали тиристорни (10) очишига етарли ва ушбу тиристорни ишлаш токи сакраб тиристорни яна очади. Тиристорлар (9,10) очилганидан сўнг, конденсатор (8) зарядланади. Конденсаторнинг (8) обкладкасида қаршилиқлар (6,7) орқали опотиристор-нинг (5) диодли занжирига очиш сигнали берилади, бунда ушбу опотиристор-ни тиристорли занжири очилади ва куч тиристорини (2) бошқариш электродига сигнал боради ва у очилиши билан, вольт қўшиш чулғамини тармоққа улайди.



1- расм. ВКТ чулғамини улаб-узувчи ОККР схемаси

Тиристорларни (9,10,18,19) ишга тушиш моменти қаршилиқлар (12,14) параметрларини ростлаш билан амалга оширилади. Кириш кучланиши ошганида вольт қўшиш чулғамини тармоқдан ажратиш, опотиристорни (20) ўз ичига олган кучланиш релеси ҳаракатидан амалга оширилади. Опто-тиристорни (20) диодли қисми уланиши билан схемани тиристорли қисми уланади, бу эса қаршилиқда (6) опотиристорни (5) диодли занжирини туташтиради ва бу билан опотиристорни (5) тиристорли занжирини узади. Бу эса куч тиристорини (2) узишга, яъни ВКТ чулғамини тармоқдан узишига олиб келади [1-5]. Стабилизаторнинг ишлаш тартиби, ВКТ чулғамини ОККР ёрдамида автоматик коммутация қилишга асосланган.

Кучланиш стабилизаторининг асосий характеристикаларига «кириш-чиқиш» характеристикасидан ташқари унинг ташқи характеристикасини кўрсатиш мумкин.



2- расм. Вольт қўшувчи кучланиш стабилизаторининг ташқи характеристикаси

2-расмда актив, актив-индуктивли ва актив-сигимли юкламали кучла-ниш стабилизаторининг тажриба асосида олинган ташқи характеристикалари кўрсатилган. Бу боғлиқликлардан кўринадики, стабиллашган кучланиш-нинг қиймати юклама токига боғлиқ, яъни юклама токи ошиши билан актив ва актив-индуктив юкламаларда стабиллашган кучланиш, чиқишни номинал кучланишга нисбатан камаяди, актив-сигимли юкламада эса ошади [2,6].

3-расмда лаборатория шароитида тажриба йўли билан олинган кучла-ниш стабилизаторини актив қувватли юкламасининг ўзгаришини ФИК ва $\cos\phi$ функциясига боғлиқлик характеристикаси кўрсатилган. Ушбу характе-ристикадан кўриниб турибдики, юкламани кенг доирада ўзгаришида ҳам $\cos\phi=0,98$ га тенг ва ФИК эса юкламанинг ўзгаришидан $0,8\div 0,95$ оралиқда ўзгаради [2,6].

Кириш кучланишини рухсат этилган оғиш чегарасида стабилизатор талаб қилинган чиқиш параметрларини ошиши ($\delta_{ош}$) ва пасайиши бўйича ($\delta_{нас}$) таъминлаш керак. Одатда бу оғишлар нисбий бирликларда ифодала-нади [1-6]:

$$\delta_{ош} = (U_{кыр.макс} - U_{кыр}) / U_{кыр} \quad (1)$$

$$\delta_{нас} = (U_{кыр} - U_{кыр.мин}) / U_{кыр} \quad (2)$$

Берилган кириш кучланишини рухсат этилган параметрлари ($\delta_{ош}$ ва $\delta_{нас}$) учун стабилизаторнинг максимал ($U_{кыр.макс}$) ва минимал ($U_{кыр.мин}$) кучланиш-ларини аниқлаш мумкин:

$$U_{кыр.макс} = U_{кыр}(1 + \delta_{ош}) \quad (3)$$

$$U_{кыр.мин} = U_{кыр}(1 - \delta_{нас}) \quad (4)$$

Кўрилаётган ҳолатда кириш кучланиши $U_{кыр}=(165\div 245)$ В бўлганида, бу кўрсаткичлар қиймати $\delta_{ош}=0,11$ ва $\delta_{нас}=0,25$ оралиғида бўлади.

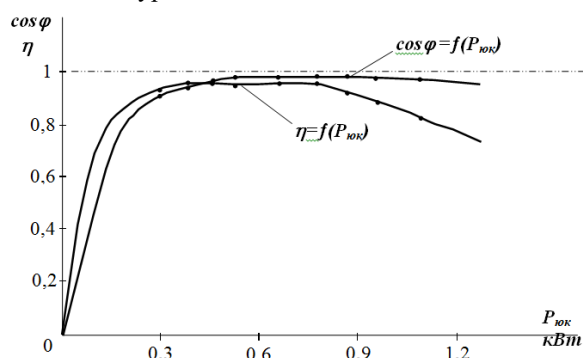
Чиқиш кучланишининг δ_U нисбий беқарорлиги стабиллашган кучланиш-нинг номинал қийматидан рухсат этилган нисбий оралиғига турли омиллар таъсири остида бўлади, яъни δ_U параметри куйидаги ифода билан аниқла-нади:

$$\delta_U = \Delta U_n / U_n \quad (5)$$

бу ерда, ΔU_n – стабил кучланишнинг номинал қийматидан абсолют оғиши.

Стабиллик коэффициенти (Кст) чиқиш кучлани-

шини (U_n) стабиллигини кириш кучланишини ($U_{кир}$) ўзгаришидан қанчага чиқиш кучланиши таъмин-лаш манбаини стабиллигига нисбатан яхши-ланишини кўрсатади.



3- расм. Актив қувватли юклама ўзгаришини P ва $\cos \varphi$ га боғлиқлик графиги

Стабиллик коэффициентини ($K_{ст}$) таъминловчи кучланишни нисбий ўзгаришини чиқиш кучланишини нисбий ностабиллигига нисбати билан аниқланади, яъни:

$$K_{ст} = \frac{\Delta U_{кир} / U_{кир}}{\Delta U_n / U_n} \quad (6)$$

бу ерда, $\Delta U_{кир} = U_{кир.макс} - U_{кир.мин}$

$\Delta U_n = U_{н.макс} - U_{н.мин}$ ($\Delta U_n = 220$ В).

Таклиф этилган ОККР асосида ишлаб чиқилган кучланишни стабил-ловчи ВҚТ чулғамларини улабузувчи кучланиш релесининг янги схемаси Тошкент давлат техника университети «Электр таъминоти» кафедраси мутахассислари томонидан ишлаб чиқилди ва Ўзбекистон Республикаси Интеллектуал мулк агентлигидан ихтирога патент олинди [2].

Янги қурилма тажриба намунаси кафедра лабораториясида тадқиқ қилинди ва асосий характеристикалари олинди [3-7].

Хулоса

1. Лаборатория шароитида тажриба йўли билан ОККР асосида яратилган ўзгарувчан токли кучланиш релеси талаб этилган аниқликда юккланинг чиқишида (U_n кучланишга нисбатан $\pm 5\%$ оғиши) стабил кучланишни, кириш кучланиши 160÷245 В гача ўзгарганда таъминлаб беради.

2. Тажриба шуни кўрсатадики, ВҚТ чулғамларини контактсиз улаш, юклама токини нолдан ўтаётганида коммутация қилиш имконини беради.

3. Тадқиқотлар натижаси шуни кўрсатдики, келтирилган схемада, юклама қуввати кенг оралиқда ўзгарганида, ФИК ва $\cos \varphi$ бутун оралиқда ўзгармай қолади. Чиқиш кучланишини юқори стабиллигига ВҚТ чулғами поғоналари сонини кўпайтириб эришиш мумкин.

Адабиётлар:

1. Карих Е.Д. Оптоэлектроника. Электронный конспект лекций: –Минск: БГУ, 2002. С.107. <http://www.fineprint.com>

2. Усманов Э.Г., Абдураимов Э.Х., Каримов Р.Ч. Оптик-электрон контактсиз кучланиш релеси // Ўзбекистон Республикаси Интеллектуал Мулк Агентлиги. Ихтирога патент №IAP 05122. 29.10.2015.

3. Rasulov A.N., Karimov R.Ch. Operating mode of the stabilizer of current on active and inductive loading // Scientific journal «European Science review» Austria, Vienna, 2015. - №9-10. September-October. – PP.140-143.

4. Karimov R.Ch. Research of the stabilizer of current taking into account the highest harmonicas in systems of power supply. // «European Science Review» scientific journal (ISSN: 2310-5577). Austria (Vienna), 2015. №9-10. P.144-146.

5. Rasulov A.N., Karimov R.Ch. The Contactless Thyristor Device for Inclusion and Shutdown of Condenser Installations in System of Power Supply. // «Eastern European» scientific journal (ISSN: 2199-7977). Dusseldorf (Germany), 2015. №4. P.179-183.

6. Karimov R.Ch., Karimov I.Ch. Research of the modes of electric chains by reducing the equations of state to a standart tupe in power supply systems. // «Young scientist USA» scientific journal. USA, 2016. №5. P.106-109.

7. Бобожанов М.Қ., Каримов Р.Ч. Электр таъминоти тизимида опто-электронли резистив занжирларни тадқиқ қилиш // «ТошДТУ хабарлари» журнали. Тошкент, 2017. - №4(101). – Б.53-57.

Бобожанов Махсуд Қаландарович;

Тошкент Давлат Техника Университети, «Электр таъминоти» кафедраси профессори, техника фанлари доктори.

Расулов Абдулхай Нарходжаевич

Тошкент Давлат Техника Университети, «Электр таъминоти» кафедраси доценти, Техника фанлари номзоди.

Каримов Раҳматилло Чориевич

Тошкент Давлат Техника Университети, «Электр таъминоти» кафедрасининг катта ўқитувчиси, Ўзбекистон Республикаси Тошкент шаҳри, rahmatillo82@mail.ru

Саттаров Хуршид Абдишукурович

Тошкент Ахборот Технологиялари Университети, «Энергия таъминлаш тизимлари» кафедрасининг доценти, Техника фанлари номзоди.

Bobozhanov M., Rasulov A.N., Karimov R.C., Sattarov

H.A. Progress release measuring stabilizers in electronic supply system

The main reasons for the voltage drop in the power supply system and the operating principles of the installation are discussed, which reduce the voltage deviation, their shortcomings, and the voltage regulator circuit based on an optotrister non-contact voltage relay that turns on and off the windings of the booster transformer.

Keyword: voltage stabilizer, interference, thyristor, optothyristor, capacitor, resistor, diode, Diode Bridge, transformer.