

УДК 621.32
МРНТИ 47.03.05

СВЕТОДИОДТЫ ҚУАТ КӨЗДЕРІНІҢ СХЕМОТЕХНИКАЛЫҚ ШЕШІМДЕРІН ЗЕРТТЕУ ЖӘНЕ САЛЫСТЫРУ

С.Б. БОЛАТБЕК, А.М. АУЭЗОВА

Алматынський университет энергетикi и связи

Аңдатпа: Светодиодты қуат көздерінің концепцияларын және схемотехникалық шешімдерін зерттеу жұмыстың мақсаты болып табылады.

Схемотехникалық шешімдер функционалды сынақтардан өтеді. Жаңа пассивті түзетушілер, светодиод тогын тұрақтандыру сияқты схемалар драйвердің әртүрлі жұмыс жағдайларында қажетті функционалды сипаттамаларға қол жеткізу үшін тексеріледі. Өзгертін кіріс желілік кернеу, қоршаған ортаның температурасы, бос жүріс, қысқа тұйықталу, шығыс жүктеменің шамасы, динамикалық процестер және т.б. жұмыс шарттары болып есептеледі. Әрбір схемотехникалық шешім сынақтарда көңіл бөлінетін жеке мақсаттық функционалды көрсеткіштерге ие. Токты тұрақтандырудың көрінісінің негізгі мақсаты – оның дәлдігі және ПӘК.

Түйінді сөздер: сызықты, импульсті драйвер, ток генераторы, токты тұрақтандырушы, гальваникалық оқшаулау, светодиодты тізбек

RESEARCH AND COMPARISON OF EXISTING CIRCUIT-TECHNICAL SOLUTIONS FOR LED POWER SOURCES

Abstract: The aim of the work is to research the existing concepts and circuit solutions for LED drivers. Circuit solutions are tested by functional tests. So the scheme of new passive correctors, methods for stabilizing the LED current, etc. are tested to achieve the desired functional characteristics under various conditions of the driver. The working conditions, for example, are variable input mains voltage, ambient temperature, idle speed, short circuit condition, output load, dynamic processes, etc. Each circuit solution has its own target functional parameters, which will be paid attention to in tests. The main target displays of the current stabilization scheme are stabilization accuracy and efficiency.

Keywords: linear, pulse driver, current generator, current stabilizer, galvanic isolation, LED circuit

ИССЛЕДОВАНИЕ И СРАВНЕНИЕ СУЩЕСТВУЮЩИХ СХЕМОТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ДЛЯ СВЕТОДИОДНЫХ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ

Аннотация: Целью работы является исследование существующих концепций и схемотехнических решений для светодиодных драйверов.

Схемотехнические решения проверяются функциональными тестами. Так схемы новых пассивных корректоров, методов стабилизации тока светодиода и т.д. проверяются на достижение желаемых функциональных характеристик при различных условиях работы драйвера. Условиями работы, например, являются изменяемое входное сетевое напряжение, температура окружающей среды, холостой ход, условие короткого замыкания, величина выходной нагрузки, динамические процессы и т.п. Каждое схемотехническое решение имеет свои целевые функциональные параметры, которым будет уделяться внимание в тестах. Основные целевые отображения схемы стабилизации тока – точность стабилизации и к.п.д.

Ключевые слова: линейный, импульсный драйвер, генератор тока, стабилизатор тока, гальваническая развязка, светодиодная цепь

Қорек көзінің ортақ желісі айнымалы токпен қамтамасыз етілуімен салыстырғанда светодиодтардың қалыпты жұмыс істеуі үшін тек тұрақты токқа байланысты. Желілік қорек көзінің светодиодтармен келісіліп жұмыс істеуі үшін айнымалы желілік токты тұрақты ток көзіне түрлендіретін қосымша электронды құрылғылар пайдаланылады. Оларды ғылыми әдебиеттерде светодиодты қуат көзі немесе светодиодты ток тұрақтандырушы немесе светодиодты драйвер деп атайды.

Светодиод жартылайөткізгіш элемент болғандықтан, олардың жарқырауын анықтайтын кілттік сипаттамасы кернеу емес, ток болып табылады. Светодиод өзінің жұмыс істеуге берілген сағаттар санын кепілді өтеуі үшін драйвер қажет. Ол светодиодтар тізбегі арқылы өтетін токты тұрақтандырады.

Светодиодтың қуаты оның тұтынатын тоғына әсер етеді. Ал, оның тұтынатын тоғы светодиодтың жарқырауының өзгеруіне тәуелді. Сондықтан драйвер светодиодтарды осы токпен қамтамасыз етеді.

Жүктеменің қуаты мыналарға тәуелді:

- а) әрбір светодиодтың қуатына;
- ә) олардың санына;
- б) түстеріне.

Жалпы жағдайда светодиодты драйверлер екі санатқа бөлінеді:

- а) сызықты;
- ә) импульсті.

Сызықтыда шығыс – ток генераторы. Оның басты функциясы – кіріс кернеу тұрақты емес болғанда токты тұрақтандыруды қамтамасыз ету: жоғары жиілікті электромагнитті кедергілерді тудырмақ үшін баптау процесі тегіс жүреді. Бұл оның басты артықшылығы болып табылады. Ал, кемшілігі-аз ПӘК, яғни 80%-дан аз шамаға тең. Осылайша, өзінің қолданылу аясын аз қуатты светодиодтармен шектеп қалады.

Импульсті драйверлер шығыста жоғары жиілікті ток импульстерін тудыратын құрылғылар. Мұндай драйверлер өзінің жинақылығы және жоғары ПӘК (шамамен 95%) арқасында кең тараған. Негізгі кемшілігі – сызықтымен салыстырғанда электромагнитті кедергілер деңгейінің үлкендігі.

Қуат көзінің түрін таңдау шамдардың қайда эксплуатациялануына тәуелді. Мысалы, қойманы жарықтандыру үшін 0°C жоғары жұмыс температурасындағы және IP 20 қорғаныс деңгейіндегі драйверлерді таңдауға болады. Ал, адамдар компьютермен жұмыс істейтін офис сияқты бөлмелерге қойылатын шамдардың драйверлеріне арнайы талаптар бар. Мысалы, пульсация коэффициенті 5% аспау керек.

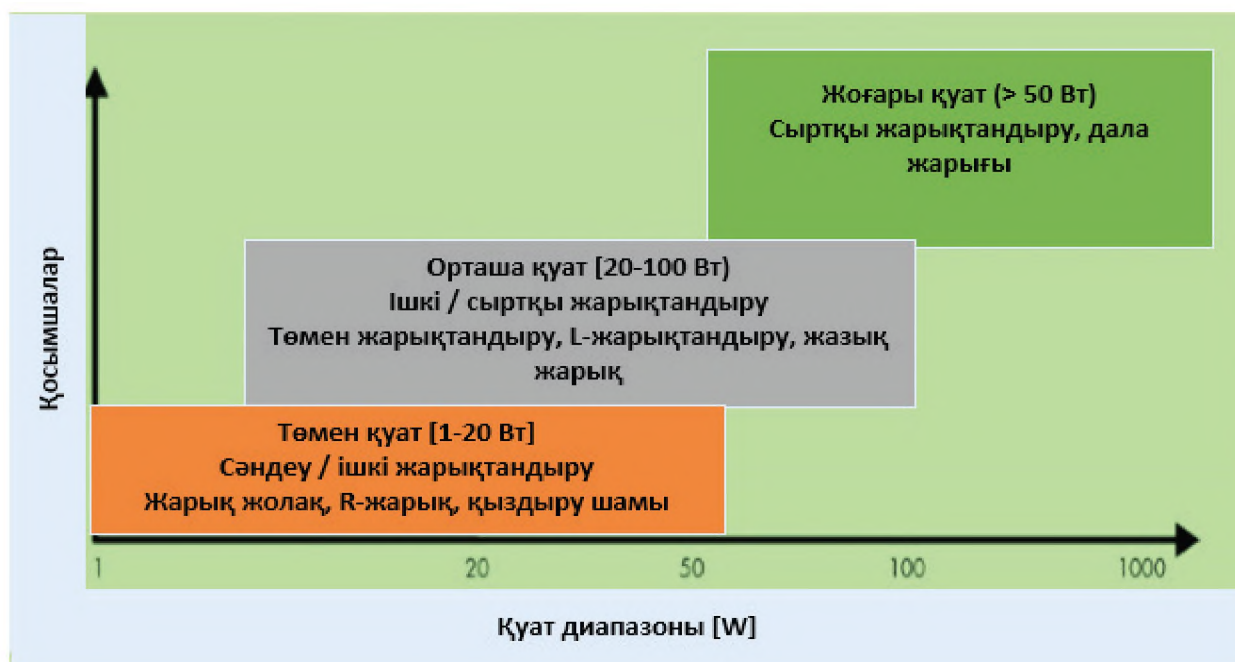
Светодиодты жарықтандырудың даму бағыты қуат деңгейінің үш негізгі кірісіне бөлінеді: аз қуатты 20 Вт-қа дейін немесе одан кем; орташа қуат 20-дан 50 Вт дейінгі аралықты құрайды; күшті қуат 50 Вт жоғары. Нақты өмірде нәтиже аталған көрсетулерге сәйкес келе бермейді, бірақ шешім қабылдау кезінде осы үш деңгеймен салыстырылады.

Төмендегі суретте светодиодтардың қуаттар диапазонына байланысты алынатын орталары бейнеленген.

Светодиодты драйверлердің өндірісін қадағалауға арналған көптеген стандарттар мен программалар бар, олар ерікті және міндетті түрде қатыса алады. Төмендегі кестеде светодиодты жарықтандыруды қадағалау үшін құрылған Energy Star агенттік программаларының стандарттары көрсетілген.

Қазіргі светодиодты драйверлер келесідей кедергілерден тұрады және бұл кедергілер олардың тепе-теңдік пен басымдықта болулары үшін құрастырылымдық шектеулеріне әкеледі:

- өңдеу уақыты;
- құны;
- жобалаудың күрделілігі;
- кіріске сәйкес келетін қуат топологиясын іздестіру және шығыс кернеудің параметрлері, жылулық дизайн, техникалық қауіпсіздік ережелері;
- тиімділігі;
- әлемдік ережелерді сақтау (қуат шығынын азайту, қуат коэффициентін түзету);
- сенімділігі және қызмет көрсету мерзімі;
- тұрақты ток шығысы;
- жарықтылықты және қараңғылықты реттеу диапазоны (демпфирлеуші контур);



1-сурет. Кіріс қуаттың негізгі деңгейлері

1 кесте – Светодиодтар үшін драйвердің стандарттары және оларға қойылатын талаптар

Негізгі көрсеткіштер	Анықтама	Талаптар
Жалпы гармоникалық бұрмалану	KS C7651/2/3 (IEC61000-3-2)	Класс С (>25 Вт) Класс Д (≤25 Вт)
Қуат коэффициенті	Energy Star программасы [01.10.2011]	Тұрғын үй ≥ 0.7 > 5 Вт үшін Коммерциялық ≥ 0.9 > 5 Вт үшін
Қараңғылық	Energy Star программасы [01.10.2011]	Жалпы жарық ағыны бойынша тұрақты қараңғылық 35%- 100% аралығында
Басталу уақыты	Energy Star программасы [01.10.2011]	5 секунд аралығында
Шамның стандартты пішіні	MR16, PAR16/20/30S/30L/38 dimension	ANSI C78.21-2003
Өтпелі процестерден қорғаныс	Energy Star программасы [01.02.2009]	IEEE C.62.41-1991 Класс А
Минималды жұмыс температурасы	Energy Star программасы [01.02.2009]	Минимум -20°C-тан басталады
Шу	Energy Star программасы [01.02.2009]	А класты дыбыс
Тиімділігі	Energy Star программасы [01.10.2011]	$\geq 65^*$ лм / Вт [01.09.2013]
Кепілдік	Energy Star программасы [01.10.2011]	Ауыстырылмайтын драйверлер: 5 жыл Ауыстырылатын драйверлер: 3 жыл

- жарықтың жыпылықтауы;
- шектелген баспа платасы;
- қысқа тұйықталудан қорғаныс.

Сонымен, осы светодиодты драйверлердің белгілі түрлерін қарастырайық.

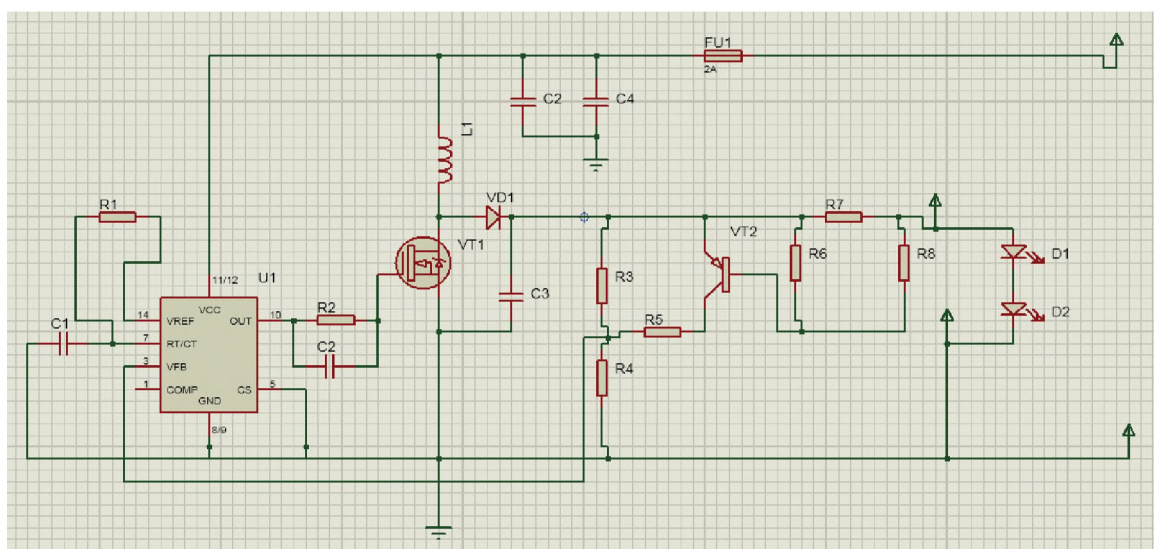
1. ON Semiconductor UC3845 – шығыс тоғы 1 А дейін жететін импульсті драйвер; бекітілген жиілікті PWM-контроллер. Бұл интегралды схема токты өлшейтін компараторды, күшейткішті, температуралық компенсациялы тірек сигналды және жұмыс циклін дәл басқару үшін кесілген осциллятормен жабдықталған.

2 кесте – ON Semiconductor UC3845 негізгі көрсеткіштері

Сипаттамасы	Көрсеткіштері
Реттеу режимі	Ток бойынша
Жиілік, кГц	52
Төмен кіріс кернеуінен қорғау, В	+
Шығыстағы қысқа тұйықталудан қорғау	+
Қорек кернеуі, В	30
Шығыс ток, А	±1
Аналогты кірістер, В	-0,3...6,3
Шығыс күшейткіштен ағу тоғы, мА	10
Сақтау температурасы, °C	-65...+150

ON Semiconductor UC3845 светодиодты драйвері 1-кестедегі мәліметтерге сәйкес, ток бойынша реттелетін режимде жұмыс істейді. Жұмыстық жиілігі 52 кГц-ке дейін жетеді. Бұл өз кезегінде оның жұмыс істеу жылдамдығының орташа екендігін көрсетеді. Төмен кіріс кернеуінен және шығыстағы қысқа тұйықталудан қорғаумен жабдықталғандықтан, жоғары сенімділікке ие. Қорек кернеуі – әдетте, 30 В дейін. Құрылғыны көрсетілген температура аралығында сақтамаса, немесе қолданбаса, ол аспаптың бірден істен шығуына алып келеді. Сондықтан, белгіленген нормалар мен шектеулер сақталады. Төмендегі суретте ON Semiconductor UC3845 драйверінің Proteus программасындағы схемасы көрсетілген.

2. Supertex HV9910–шығыстағы ток 10 мА аспайды, гальваникалық оқшаулауға ие емес, 8-450 В аралығында қорек кернеуіне және 1 А аспайтын шығыс тоғына тең аса жоғары жарқырауға ие светодиодтардың әмбебап ток тұрақтандырғышы. Мұндай микросхема светодиодтарды қуаттау үшін тұрақты ток көзін қарапайым түрде жүзеге асыруға мүмкіндік береді; тұрақты токтың жоғары тұрақтылығы талап етілмейтін арзан бағалы шамдарға арналған.



2-сурет. Светодиодқа арналған UC3845 негізіндегі драйвердің Proteus программасындағы схемасы

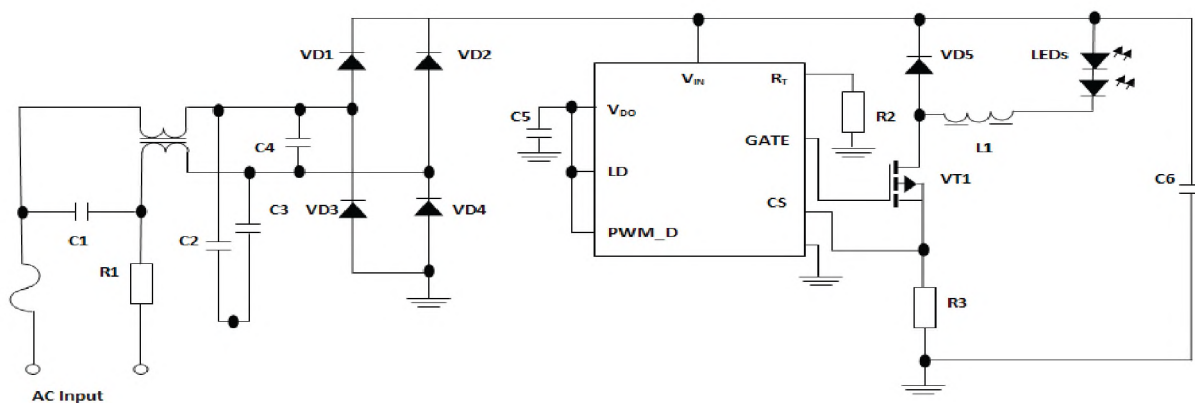
3 кесте – Supertex HV9910 негізгі көрсеткіштері

Сипаттамасы	Көрсеткіштері
Тиімділігі, %	90 көп
Кіріс кернеу немесе қорек кернеуі, В	8...450
Светодиодтар арқылы тұрақталған токты қамтамасыз етеді	бірнеше мА-ден 1 А-ден жоғары
Жұмыс температурасының аралығы, °С	-40...+85
Жоғары деңгейдегі шығыс кернеуі, В	8...450

3. Осы фирманың тағы бір микросхемасы – LM3404HV – Buck Converter түрлендіргіші принципі негізінде жұмыс істейді, яғни қажетті токты ұстап қалу функциясы катушка және Шоттки диодынан тұратын резонансты тізбекке ішінара қойылған.

Жоғарыда аталған светодиодты драйверлердің барлығы National Semiconductor фирмасында әзірленеді.

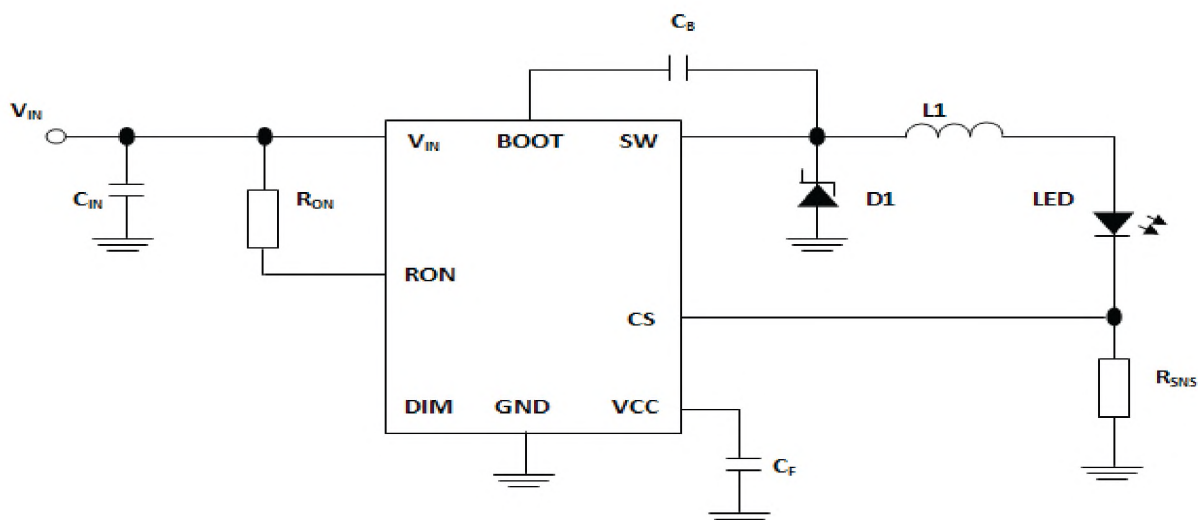
Осы аталған үш светодиодты драйверлерді олардың негізгі сипаттамалары бойынша салыстыра отырып, LM3404HV типті светодиодты драйвер әртүрлі қауіпсіздік ережелеріне ON Semiconductor UC3845 және Supertex HV9910 қарағанда анағұрлым сәйкес келеді. Сонымен қатар, тиімділік бойынша ең жоғары пайызды LM3404HV типті драйвер көрсетеді. Үш драйвердің ішінен осы драйвер орташа жұмыс температурасының интервалында жұмыс істейді. Дегенмен, светодиодтар негізіндегі драйверлерді тек қауіпсіздік және тиімділік қасиеттері арқылы ғана бағалауға болмайды. Әрбір светодиодты драйвердің белгілі бір қызметі және қолда-



3-сурет. Светодиодқа арналған Supertex HV9910 драйверінің схемасы

4 кесте – LM3404HV негізгі көрсеткіштері

Сипаттамасы	Көрсеткіштері
Шығыс ток, А	1,2
Шығыс кернеу, В	4
Кіріс кернеу, В	6~75
Жиілік, МГц	1
Жұмыс температурасы, °С	-40~+125
Қорек тоғы, мА	625
Тиімділігі, %	96
Шектік ток, А	1,5
Түрлендіру жиілігі	10 кГц...2МГц
Қысқа тұйықталу және шығыс тізбектегі үзілістен қорғау	+
Қызып кетуден қорғау	+
Төмен кіріс кернеуден қорғау	+



4-сурет. Светодиодқа арналған LM3404HV драйверінің схемасы

нылу ортасы бар. Сондықтан, светодиодты драйверлерді таңдау кезінде осы жағдайларға да мән беріледі.

Texas Instruments компаниясының светодиодты драйверлерін қарастырайық.

Texas Instruments компаниясы әркімге тағайындалуларға арналған аспаптар үшін светодиодты драйверлердің кең таралған түрлерін ұсынады.

Жоғарыда көрсетілген микросхемалар бір ғана светодиодты төменгі вольтті қорек көзіне қосылатын құрылғыларға жалғауға арналған. Олардың қатарына батареика, аккумуляторларды жатқызуға болады.

TPS61029. Бұл драйвер бір светодиодты бірден үшке дейін никель-кадмийлі, сілтілі батареялармен, бір литий-ионды немесе литий-полимерлі аккумуляторлармен қоректенді. Жоғарылатқыш түрлендіргіші бекітілген жиілікте жұмыс жасайды. Оның негізінде кең импульсті модулятор контроллері жатыр. Ол контроллер синхронды режимде жұмыс істейді, сондықтан ол ПӘК жоғарылатуға мүмкіндік береді. Шығыс кернеудің шамасы сыртқы резистивті бөлгіш арқылы беріледі, бірақ үнсіздік бойынша ішкі кедергімен де анықталады (бұл жағдайда, берілетін шығыс кернеудің мәні максималды мәнге жетеді). Өшірулі күйде болғанда, жүктеме толығымен батареядан сөндіріледі. Микросхема қызып кетпес үшін жабдыкталып қорғалған.

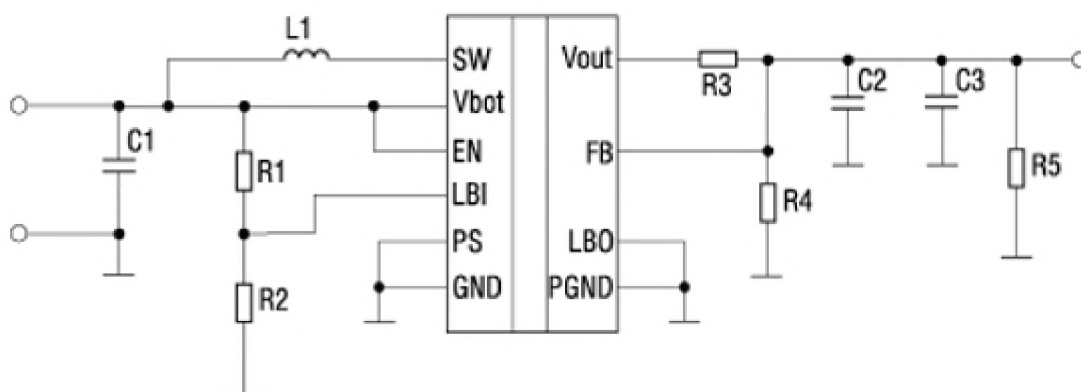
Бұл микросхеманың кемшілігіне сыртқы элементтердің көптігі жатады. Ол өз кезегінде шығынның көп жұмсалыуына және осы элементтердің микросхемадағы орындарын үлкейтеді. Микросхемадағы элементтердің саны аспаптың жұмыс істеу жиілігіне әсер етіп, оны баяулатуға әкеліп соғады. Микросхеманың қарапайым, әрі арзан болуы оның басты артықшылықтары болып есептеледі, алайда, схемада мұндай артықшылықтар кездеспейді.

TPS61070. Олай болса, драйвердің тағайындалуы TPS61029 микросхемасына сәйкес, бірақ одан қарағанда бірнеше есе аз ток жүктемесіне есептеліп жасалған. Жұмыстық жиілігі екі есеге дейін жоғары, ал артықшылығы аз өлшемдегі индуктивтілікті қолдануға мүмкіндік береді. Микросхемада батареяның кернеу деңгейін бақылауға арналған түйін және қайталама кернеуден сақтайтын схема жоқтың қасы. Сондықтан драйвер негізіндегі құрылғылардың өмір сүру ұзақтығы аз болады. Ал жоғарыдағы микросхемада мұндай шаралар қарастырылған болатын. Дегенмен, осы кемшіліктер құрылғының өлшемдерін азайтуға көмектеседі. Енді бұл микросхеманы қарапайым және қымбат емес қолмен тасымалдап жүретін құрылғыларға арналған.

TSP61050. Бұл драйвер I2C-интерфейсі арқылы конфигурацияланатын жоғары қуат-

5 кесте – Texas Instruments компаниясының светодиодты драйверлері

Атауы	Кіріс кернеуі, В	Типі	Активті режимде тұтынатын тоғы, мА	Ұйқы режимінде тұтынатын тоғы, мкА	Жұмыстық жиілігі, кГц
TPS61029	0,9...6,5	Жоғарылатқыш	0,025	0,1	720
TPS61070	0,9...5,5	Жоғарылатқыш	0,019	0,05	1200
TPS61050	2,5...5,5	Жоғарылатқыш	8,5	0,3	2000



5-сурет. TPS61029 микросхемасының қосылуы

ты жоғарылатқыш түрлендіргіші бар. Мұндай драйвер де TPS61029 сияқты жоғары жиілікті синхронды жоғарылатқыш кең импульсті модулятор түрлендіргішіне негізделіп жасалған. Сонымен қатар, жұмыс істеуі үшін TPS61070 сияқты аз жиынтықтарды қажет етеді. Драйверлерді өндірушінің тұжырымы бойынша түрлендіргіштің барлық схемасын 5x5 мм өлшемді платада орналастырылады.

Компанияның барлық өнімдеріне тән нәрсе – жоғары сенімділік, қасиет жобаланатын құрылғылардың қызмет көрсету мерзімдерінің ұзақ болуын білдіреді. Кез келген аспап, құрылғыны таңдауда тұтынушының қоятын талабы да жоғары сенімділік болып табылады. Жоғары ПӘК батареяның жұмыс жасау уақытын, мерзімін жоғарылатуға мүмкіндік береді. Аспаптардың қызмет көрсету мерзімі ПӘК арқылы бағаланатындықтан, светодиодты драйверлерді сатып алардан бұрын көптеген тұтынушылар осы көрсеткіш туралы ақпаратпен танысады. Ал, түрлендірудің жоғарғы жиілігімен шағын құрылғы-

лар құрылады. Себебі, бұл жағдайда, микросхемда аз өлшемді және мөлшерлі жиынтықтар, яғни бөлшектер болады.

Қазіргі таңда ешбір өндіруші осы фирманың драйверлері сияқты артықшылықтарға ие драйверлерді ұсына алмайды.

Светодиодтарға арналған драйверлерді салыстыру үшін олардың тиімділігін анықтайтын есебін қарастырайық. Драйвердің шығысындағы кернеу қуаттың токқа қатынасымен табылады. Мысалы, драйвердің 2 Вт қуатты және 0,4 А токты сипаттамалары бар. Есептік арақатынас 5 В тең, бұл осы түрлендіргіштің шығыс кернеуінің максимальді шамасы.

Егер 5 светодиодты қорек көзін қосу керек болса және олардың әрқайсысының тоғы 5 В кезінде 0,3 А құраса, онда драйверлерді тізбектей жинау кезінде жалпы шығыс кернеу 25 В және ток 0,3 А болады. Ал, параллельді қосылыста 0,3 А ток әрбір светодиодқа бірдей болып таратылады. Яғни, олар қандай токқа есептеліп шығарылса, сондай мөлшердегі токты ғана шығара алады. Мысалы, 0,7 ток мәніне тең

светодиодтарды 0,3 А тең құрылғыға қоссақ, оларға тек жалпы 0,3 А ток беріледі. Мұндай жағдайда тізбектің қосылу схемасы рөл атқармайды. Дегенмен, кез келген мөлшердегі светодиодтар санын өзіне қоса беретін драйверлердің моделі де кездеседі, бірақ драйверлерді қуат бойынша шектейді. Светодиодтардың қуаты драйвердің қуатынан аспайды. Сондықтан, светодиодтардың белгілі санын қосуға негізделген драйверлер де өндіріледі, оларға аз светодиодтарды қосады. Олардың төтенше жағдайлардан сақтық шаралары қарастырылған. Бірақ, бұл драйверлердің тиімділігі төмен, дәлсіз жұмыс істейді, светодиодтар жыпылықтап тұрады немесе мүлдем жанбайды. Сонда драйверге сәйкес емес жүктемелі кернеуді қоссақ, ол тұрақсыз жұмыс істейді.

Дайын схемалар арқылы әртүрлі қуатты светодиодты драйверлерді жинайды. Салыстырма мысал ретінде PowTech қытай өндірісінің PT4115 микросхемасы негізінде жасалған драйвердің схемасы қарастырылады.

Микросхема 1 Вт-тан жоғары светодиодтарды қоректендіруге арналған, жоғары тиімділікке ие және жиынтықтарының саны аз.

Схемада конденсатор маңызды рөл атқарады, бұл жиынтық пульсацияны төмендетеді және транзистор жабылған кезде индуктивтілік орамымен жиналған энергияны компенсациялайды. Ал конденсатор болмағанда, индуктивтіліктің барлық энергиясы жартылай өткізгіш диод арқылы қорек кернеуіне түседі және соған қатысты микросхеманың істен шығу себепкері атанады. Сондықтан микросхеманы кіріс конденсаторсыз қосу ұсынылмайды.

Индуктивтілік светодиодтардың тұтынушылығына байланысты есептеледі. Оның мәнін белгіленген мөлшерден аздап арттырады, бірақ бұл жалпы схеманың ПӘК төмендетеді. Кернеу берілген сәтте және ток резистор арқылы өткенде, индуктивтілік нөлге теңеледі. Ары қарай салыстырғыш резисторға дейінгі және кейінгі потенциалдар деңгейін талдайды, нәтижесінде шығыста жоғары шоғырлану

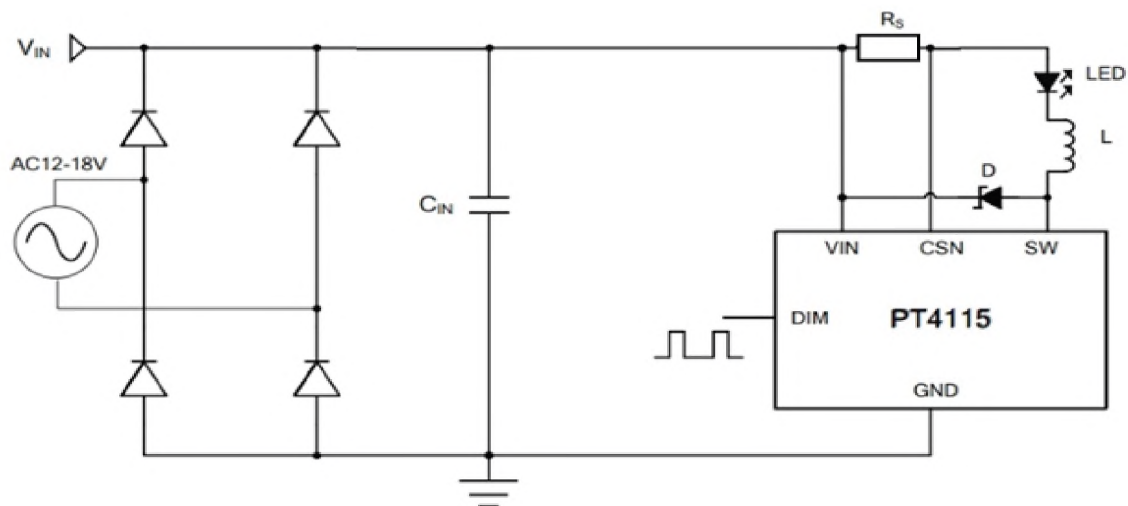
6 кесте – PT4115 микросхемасының техникалық көрсеткіштері

Сипаттамасы	Көрсеткіштері
Жарқырауды басқару функциясы	Күңгірттеу
Кіріс кернеу, В	6-30
Тиімділігі, %	97-ге дейін
Күңгірттеуге арналған шықпалары	+
Шығыс токтың шамасы, А	1,2
Жүктеменің айырылыстарынан алдын ала сақтану	+

пайда болады. Кедергі арқылы қадағаланып жүктемеге қарай жүретін ток белгілі бір мәнге дейін өседі. Ал, ток индуктивтілік және кернеу шамаларына тәуелді артады.

PT4115 микросхемасының жиынтықтары өндірушінің нұсқаулықтары бойынша таңдалады. Төмен импедансты конденсаторлар тізбекке жалғанады, өйткені басқа аналогтар драйвердің тиімділігіне кері әсерін тигізеді. Егер құрылғы тұрақты токпен қоректенсе, конденсатордың сыйымдылығы 4,7 мкФ-тан жоғары етіп алынады. Егер ток

айнымалы болса, катты, сыйымдылығы 100 мкФ-тан төмен емес конденсатор қолданылады. Орамның индуктивтілігі 68 мкГн-ге тең. Оны өз қолыңмен жасау үшін істен шыққан компьютердің сақинасы мен орам сымын пайдаланады. Диодтың параметрлері: сыйымдылығы 15 пФ, жұмыс температурасы -65...150°C, 30 А дейінгі ток импульсін көтере алады. Резистордың мәні светодиодқа қажетті токтың шамасымен есептеледі. Схемадағы оның мәні 0,13 Ом тең, сәйкесінше ток 780 мА.



6-сурет. PT4115 микросхемасы негізіндегі светодиодты драйвер

Осылайша, светодиодты драйверлерді таңдамас бұрын, алдымен, оның қосылу схемасына мән беріледі. Яғни, светодиодты емес, светодиодты драйверлерді таңдауға ерекше көңіл бөлінеді. Өйткені кез келген драйвердің қуаты светодиодтікіне сәйкес келе бермейді немесе оны қорек көзімен қамтамасыз етуге қуаты жетпеуі мүмкін. Бұл жағдай драйвердің істен шығуына алып келеді. Светодиодты драйверлердің ең басты талабы – қорек көзі.

Сонымен, светодиодты драйверлерді салыстыра келе, ең сенімді драйвердің көрсеткіштері мыналар болып табылады: жоғары ПӘК; жоғары сенімділігі; жұмыстық жиілігінің өте жоғары болмауы; ал өте жоғары болған жағдайда, схемадағы жиынтықтардың саны тиісінше аз болады; қорек көзінің тұрақтылығы; сондай-ақ қарапайымдылығы, қолжетімділігі, арзандылығы жатады.

Қорытынды

Мақалада светодиодты драйверлердің түрлері, олардың сипаттамалары бойынша салыстырулар жүргізілді. National Semiconductor драйверлерінің тиімділік және қауіпсіздік негізгі көрсеткіштері бойынша үшінші типті светодиодты драйверлердің артықшылықтары көп.

Ал Texas Instruments компаниясының светодиодты драйверлерін салыстыра келе, үшінші типті светодиодты драйвер басқа екеуіне қарағанда сенімділігі жоғары. Себебі онда, кемшіліктеріне қарағанда, алғашқы екеуінің артықшылықтары басым. Мысалы, ПӘК үлкен және схемадағы жиынтықтардың аз орынды алуы.

Сонымен қатар, қытай өндірісінің PT4115 микросхемасы негізінде жасалған светодиодты драйвердің тиімділігі мен сенімділігі жоғары, микросхемадағы жиынтықтардың ыңғайлы орналасуына байланысты ұзақ қызмет көрсетеді және жұмыстық жиілігі кең.

Светодиодты қуат көзі жарықтандырушы аспаптарда светодиодтар сияқты маңызды рөл атқарады. Светодиодты драйвер шамдардың сенімділігін, қызмет көрсету мерзімін, жалпы тиімділігін анықтайды.

Қазірде арзан бағалы, пайдасы жоғары, өзінің сапалық және функционалдық сипаттамаларын сақтай отырып, аз өлшемді болып келетін светодиодты қорек көздерінің әзірлемесін дайындау өзекті тапсырмалардың бірі болып табылады.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР

1. <http://ledno.ru/>.
2. <http://diode-system.com/>.
3. <http://www.ti.com/>.
4. Hwu K. I., Yau Y. T., and Li-Ling L., «Powering LED Using High-Efficiency SR flyback Converter». Industry Applications, IEEE Transactions on, vol. 47, pp. 376-386, 2011.
5. Dianbo F., Ya L., Lee F. C., and Ming X., «A Novel Driving Scheme for Synchronous Rectifiers in LLC Resonant Converters». Power Elec-tronics, IEEE Transactions on, vol. 24, pp. 1321-1329, 2009.
6. Цветков Д. Новые высокоэффективные DC/DC-преобразователи. Современная электроника, № 8, 2007.
7. <http://mustbuilding740.weebly.com/>.
8. Business Wire, 2010 Worldwide High-Brightness LED Market Grew 93 Percent According to Strategies Unlimited, <http://www.businesswire.com/>.
9. U. S. Department of Energy, SSL Research and Development Multi-Year Program Plan Mar 2011 (Updated May 2011), <http://apps1.eere.energy.gov/>.