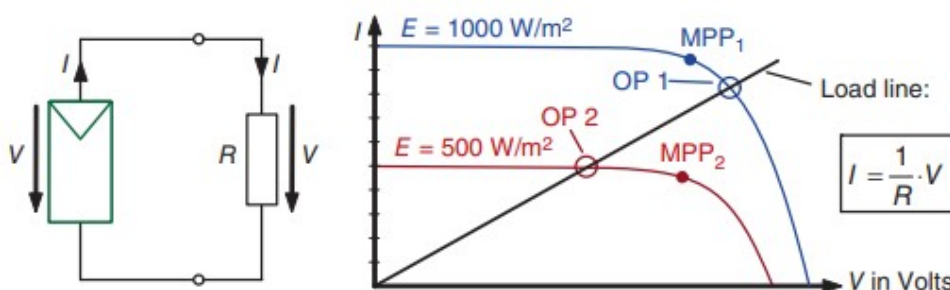


Лекция – 12

Күн энергиясын сақтау. Фотовольтаикалық метрология

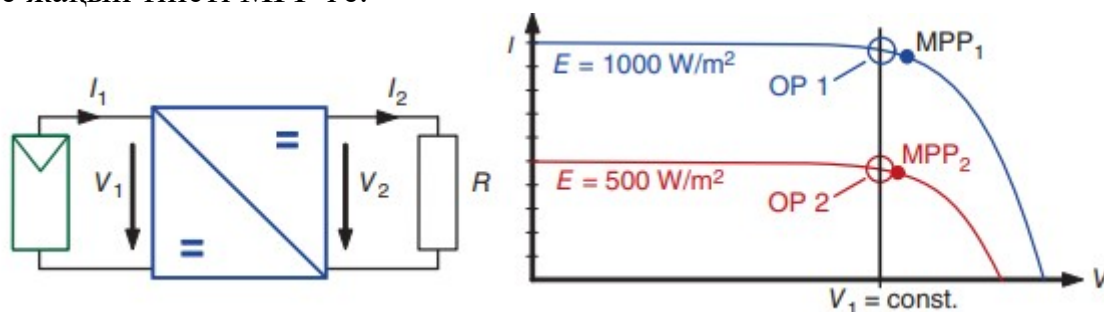
Күн генераторы өндіретін энергияны Өртүрлі электр тұтынушылары пайдалана алады. Әдеттегі мысалдар-батареяны, күн сәулесімен жұмыс істейтін су сорғысын немесе тамақтану желісін зарядтау. Жүктемелердің бұл әр түрлі түрлері әрдайым берілген кернеулерге өз талаптарын қояды және ағымдар. Сондықтан көп жағдайда қажетті компонентті енгізу қажет бейімделу мүмкін. 7.1.1 резистивті жүктеме Зерттеуге оңай жүктеме-омдық қарсылық. Сипаттамалық енгізу-шығару қисығында ол келесідей сипатталады сызықтық теңдеу:

$$I = \frac{1}{R} \cdot V$$



12.1-суретте омдық жүктемені (мысалы, электр шамы) тікелей қосу жағдайы көрсетілген

күн модулі. Егер күн генераторы 1000 Вт/м^2 қуатта жұмыс істесе, содан кейін бұл мысалда 1 жұмыс нүктесі модульдің MPP₁ жанында орналасқан. Егер жарық жартысына түссе, жаңасы пайда болады 2 жұмыс нүктесі реттеледі, бірақ ол нақты оңтайлы mpp₂ мәнінен алыс. В бұл жағдайда күн модулі нақты қол жетімді қуаттың бір бөлігін ғана пайдалана алады жүк. Сондықтан күн генераторындағы кернеуді ажыратқан жөн жүктемедегі кернеу. Осы мақсатта біз электронды бейімделу схемасын қолданамыз-DC/DC түрлендіргіш. Тұрақты ток түрлендіргіші (DC/DC түрлендіргіші) v_1 кіріс кернеуін шығысқа түрлендіреді кернеу V_2 . Мұның нәтижесі-күн модуліндегі кернеуді іс жүзінде таңдауға болады жүктемедегі кернеуге қарамастан. Мәселен, мысалы, 7.2-суретте v_1 кернеуі күн модулін тұрақты ұстауға болады. Екі жағдайда да өзін-өзі реттейтін жұмыс нүктесі өте жақын тиісті MPP-ге.



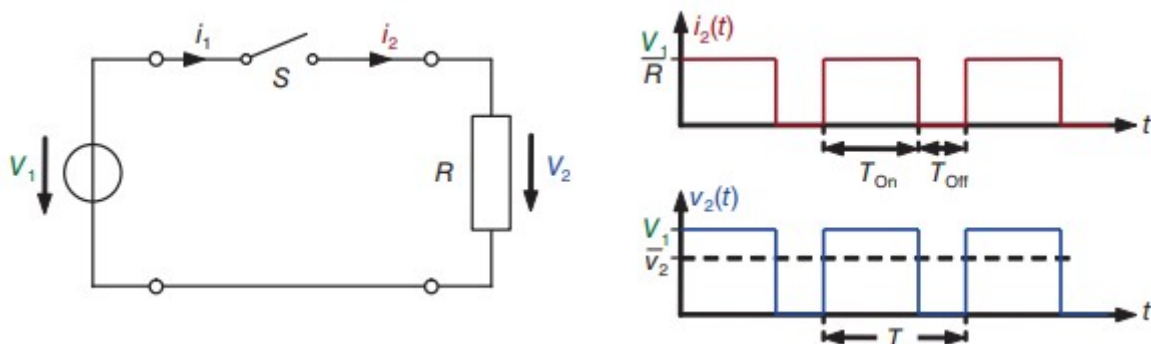
Тұрақты ток түрлендіргіші ешқашан шығынсыз жұмыс істемейді. Дегенмен, жақсы түрлендіргіштер қол жеткізеді. Тиімділігі 95% - дан асады, қалғаны жылуға айналады. Мінсіз жағдайда кіріс және шығыс қуаты бірдей 100% тиімділікке ие түрлендіргіш:

$$P_1 = V_1 \cdot I_1 = V_2 \cdot I_2 = P_2$$

А шамасы-бұл жұмыс циклі немесе толтыру коэффициенті:

$$a = \frac{T_{\text{On}}}{T}$$

Тәжірибелік қосымшаларда импульстік Шығыс компонентін қабылдау мүмкін емес. Осы себепті ток пен кернеу үшін тегістеу элементтерін қосу керек. 7.4-суретте толық көрсетілген схема.



L дроссель катушкасы iL тұрақты токты қамтамасыз ету үшін қолданылады, ал C2 конденсаторы шығу кернеуін тегістеу. Сыйымдылығы жеткілікті үлкен болуы керек, сондықтан біз тікелей болжай аламыз шығу кезінде v_2 кернеуі.

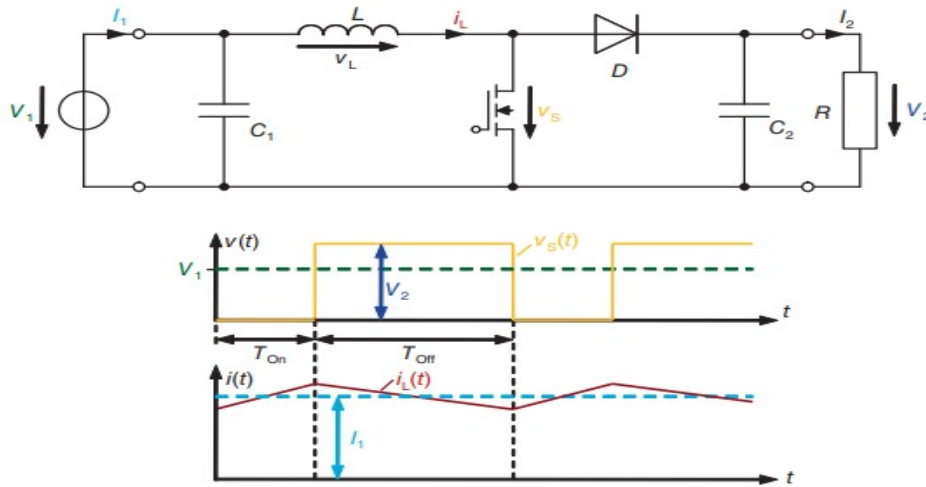
7.3-суретте көрсетілген қосқыш функциясы іс жүзінде жартылай өткізгішпен орындалады мысалы, қуат Mos транзисторын ауыстырыңыз (металл оксиді мен жартылай өткізгіш негізіндегі өріс Транзисторы). Оны әдеттегі қосқыш сияқты, оның Ысырма терминалындағы оң потенциал арқылы ауыстыруға болады. Онда C1 конденсаторы кернеу көзінің кіріске пульсирленген жүктелуіне жол бермейді ағымдар. Толығырақ, бұл қалай жұмыс істейді? Алдымен біз жағдайды қарастырамыз MOSFET болып табылады қосылған. Диодтағы VD кернеуі үшін қолданылады:

$$v_D = V_1$$

Бұл нәтижелер TOff уақыт кезеңінде ағымдағы iL мәні нөлге дейін төмендеген кезде қолданылмайды. B бұл үзіліссіз режимде шығыс кернеуі енді толтыру коэффициентіне тәуелді болмас еді, сонымен қатар I2 жүктеме тогынан. Қажетсіз үзіліс режимін болдырмау үшін таңдалады транзистордың ауысу жиілігі мүмкіндігінше үлкен болуы керек (мысалы, 20 кГц).

Осылайша, жақсы Шығыс кернеуінің сапасына I, C1 және C2 шамалары аз болса да қол жеткізуге болады. Алайда, транзистордың кесу жиілігі коммутация жиілігінің жоғарғы шегін білдіреді. Сонымен қатар,

коммутациялық шығындар коммутация жиілігінің жоғарылауымен артады. Толығырақ ақпарат мысалы, табуға болады.



Транзистор белгіленген T_{On} уақыт кезеңінен кейін өшеді. Дроссель қолдауға тырысады ағымдағы. Біз $V_2 < V_1$ -ден үлкен деп болжаймыз. Бұл жағдайда дроссель тоқты басқарады шығу кезінде d диоды арқылы баяу төмендетіңіз. Содан кейін дроссельдегі кернеу:

$$v_L = V_1 - V_2$$

ал қазіргі өсу қарқыны:

$$\frac{di_L}{dt} = \frac{v_L}{L} = \frac{V_1 - V_2}{L}$$

L төмендеген сайын индукция Заңына сәйкес v_L кернеуі теріс болады (7.7). Егер біреу болса V_2 үшін (7.12) шешеді, содан кейін шығыс кернеуі кіріс кернеуінен үлкен болуы керек біздің болжамымызды растайтын шиеленіс:

$$V_2 \cdot T_{Off} = V_1 \cdot T$$

Қоғамдық байланысқа жарамды күн энергиясы жүйесін құрудың әртүрлі тұжырымдамалары тор 7.10-суретте көрсетілген. Орталық инверторы бар орнатудың бірінші түрі қазірдің өзінде қолданыста:

