

Дата: 20.10.2023

Група: 24

Предмет: Інформаційні системи

## УРОК 33-34

**ТЕМА:** «Призначення і принцип роботи блоків живлення. “+” і “-“ напруги в ПК. Сигнал Power\_Good»

### МЕТА:

- Розглянути поняття «блоку живлення», «+ і -» напруги
- Вивчити призначення, параметри і принцип роботи блоків живлення
- Опанувати класифікацію блоків живлення та призначення сигналу Power Good
- Виховати інформаційно-освічену особу, цікавість до обраної професії, дисципліну та уважність

### Вивчення нового матеріалу:

#### 1. Призначення блоку живлення

**Блок живлення** — вторинне джерело живлення, призначене для забезпечення живлення електроприладу електричною енергією, при відповідності вимогам її параметрів: напруги, струму, і т. д. шляхом перетворення енергії інших джерел живлення.

**Комп'ютерний блок живлення** — блок живлення (вторинне джерело живлення), призначений для забезпечення вузлів компютера електричною енергією постійного струму. У його завдання входить перетворення мережевої напруги до заданих значень напруги живлення, її стабілізація і захист від незначних завад з боку електричних мереж живлення. Також, будучи забезпечений вентилятором, він бере участь в охолодженні системного блоку.



Комп'ютерний блок живлення марки FSP ATX-450PNF (450 Вт)



Блок живлення ноутбука

### ХАРАКТЕРИСТИКИ:

Форм-фактор корпусу

Форм-фактор є важливою характеристикою корпусу, що враховує:

- Геометричні розміри материнської плати.

- Загальні вимоги стосовно розташування отворів та роз'ємів у корпусі.
- Місце розташування блоку живлення у корпусі.
- Геометричні розміри та електричні характеристики блоку живлення.

Узагальнено, форм-фактор вказує на сумісність блоку живлення та материнської плати.

Від зародження персональних комп'ютерів був впроваджений форм-фактор АТ, який починаючи від 2000 року витіснений форм-фактором АТХ. Сучасні стандарти (micro АТХ – МАТХ, flex АТХ, mini - ІТХ) зберігають основні риси форм-фактору АТХ, змінюючи лише розміри материнської плати та кількість роз'ємів у корпусі.

Принциповою різницею між АТ та АТХ є програмна підтримка керування живленням, що дозволяє:

- Вимкнути живлення програмним шляхом.
- Застосувати певний режим енергозбереження.

Іноді на корпусах АТХ знаходяться кнопки режимів енергозбереження, але найчастіше вони містяться на клавіатурі.

## 2. Основні види і параметри

Основним параметром комп'ютерного блоку живлення є максимальна потужність, що споживається з мережі. Станом на кінець 2015 року випускаються блоки живлення із заявленою виробником потужністю від 50 Вт (вбудовані платформи малих форм-факторів) до 1600 Вт (комп'ютери для ведення складних розрахунків, рендерингу відео, сервери, тощо).

Другим за важливістю параметром є напруга живлення від електричної мережі (100-127 В у Північній Америці, Південній Америці, Японії і на Тайвані, 220-240 В в іншому світі). Деякі джерела живлення мають перемикач зміни вхідної напруги від 230 В до 115 В, інші можуть автоматично підлаштовуватися під будь-яку напругу в цьому діапазоні.

**Позитивна напруга.** Як правило, цифрові електронні компоненти та інтегральні схеми комп'ютера (системна плата, плата розширення, логічні схеми дисководів) використовують напруги +3,3 і +5 В. Для того, щоб система нормально працювала, джерело живлення повинне забезпечувати безперервну подачу постійного струму. Пристрої, робоча напруга яких відрізняється від тієї, що подається, повинні живитися від вбудованих регуляторів напруги.

**Негативна напруга.** Хоча напруги -5 і -12 В подаються на системну плату через роз'єми живлення, для її роботи потрібне тільки 5-вольтне джерело живлення. Живлення -5 В надходить на контакт В5 шини ISA, а на самій системній платі вона не використовується. Ця напруга призначалася для живлення аналогових схем в старих контролерах накопичувачів на гнучких дисках, тому вона і підведена до шини. У сучасних контролерах напруга -5 В не використовується; вона зберігається лише як частина стандарту шини ISA.

Блок живлення не тільки виробляє необхідну для роботи вузлів комп'ютера напругу, але і припиняє функціонування системи до тих пір, поки величина цієї

напруги не досягне значення, достатнього для нормальної роботи. Іншими словами, блок живлення не дозволить комп'ютеру працювати при "нештатному" рівні напруги живлення. У кожному блоці живлення перед отриманням дозволу на запуск системи виконується внутрішня перевірка та тестування вихідної напруги. Після цього на системну плату посилається спеціальний сигнал **PowerGood** (живлення у нормі). Якщо такий сигнал не надійшов, комп'ютер працювати не буде. Рівень напруги сигналу Power Good складає приблизно +5 В (нормальною вважається величина від +3 до +6 В). Він виробляється блоком живлення після виконання внутрішніх перевірок і виходу на номінальний режим і звичайно з'являється через 0,1-0,5 с після включення комп'ютера. Сигнал подається на системну плату, де мікросхемою тактового генератора формується сигнал початкової установки процесора. За відсутності сигналу PowerGood мікросхема тактового генератора постійно подає на процесор сигнал скидання, не дозволяючи комп'ютеру працювати при нештатній або нестабільній напрузі живлення. Коли PowerGood подається на генератор, сигнал скидання відключається і починається виконання програми, записаної за адресою: FFFF:0000 (звично в ROM BIOS). Якщо вихідні напруги блоку живлення не відповідають номінальним (наприклад, при зниженні напруги в мережі), сигнал PowerGood відключається і процесор автоматично перезавантажується. При відновленні вихідної напруги знову формується сигнал PowerGood і комп'ютер починає працювати так, як ніби його тільки що включили. Завдяки швидкому відключенню сигналу PowerGood комп'ютер не "помічає" неполадок в системі живлення, оскільки зупиняє роботу раніше, ніж можуть з'явитися проблеми, пов'язані з нестійкістю напруги живлення.

Найпоширенішими типами блоків живлення персонального комп'ютера є блоки живлення стандарту ATX. Включення і вимкнення живлення таких блоків знаходиться під контролем системної плати, що забезпечує підтримання таких функцій, як режим очікування. Остання версія стандарту блоку живлення ATX — 2.4 опублікована у квітні 2013 року. Габаритні та приєднувальні розміри блоків живлення типу ATX та їх роз'єми уніфіковані, що дає можливість проводити їх заміну без додаткових труднощів.

Комп'ютерний блок живлення для платформи PC забезпечує вихідні напруги  $\pm 5$ ,  $\pm 12$ , +3,3 В. У більшості випадків використовується імпульсний блок живлення. Хоча абсолютна більшість мікросхем використовує напругу до 5 В, введення лінії 12 В дає можливість віддавати більшу потужність при тих же струмах, яка потрібна для живлення приводів жорстких дисків, оптичних приводів, вентиляторів, а останнім часом і системних плат, процесорів, відеоадаптерів, звукових карт.

Блок живлення для портативних персональних комп'ютерів (ноутбуків), зазвичай, застосовується для зарядки акумуляторних батарей, а також для забезпечення ноутбука живленням в обхід акумулятора. За типом виконання, блок живлення ноутбука найчастіше виконаний у вигляді зовнішнього блока. На зовнішні блоки живлення ноутбуків немає єдиного стандарту, і самі блоки зазвичай не є взаємозамінними, тож, виробники ноутбуків часто використовують різні роз'єми живлення.

Більшість роз'ємів живлення ноутбуків виконуються з позитивним внутрішнім провідником, але існують з'єднувачі і зі зворотною полярністю. Зазвичай ноутбуки живляться від постійної напруги 18,5 В або 19 В, хоча досить часто зустрічаються

варіанти з напругою 15; 16; 19,5; 20 або навіть 24 В (Apple). Крім того, блоки живлення відрізняються максимальною вихідною потужністю (зазвичай, до 100 Вт).

Блок живлення має багато електричних та неелектричних параметрів, більшість з яких не відзначаються у технічному паспорті. На бічній наклейці блоку живлення відзначається звичайно тільки декілька основних параметрів – робочі напруга та потужність. До електричних параметрів блоків живлення відносяться:

- *потужність*. Ця характеристика часто позначають на етикетці великим шрифтом. Потужність блоку живлення характеризує, скільки він може віддати електричної енергії приладам, що підключають до нього;

- *припустимий максимальний струм лінії*. При перевищенні припустимого струму на лінії блок живлення вимикається, тому що спрацьовує захист;

- *діапазон робочих напруг* – інтервал значень сіткової напруги, при якому блок живлення зберігає працездатність та значення своїх паспортних параметрів. Зараз все частіше виробляються блоки живлення з АККП (активний коректор коефіцієнта потужності), який дозволяє розширити діапазон робочих напруг від 110В до 230В. Також є блоки живлення з малим робочим діапазоном напруг, наприклад блок живлення компанії FPS FPS400-60THN-P має діапазон від 220В до 240В;

- *внутрішній опір* – характеризує внутрішні втрати блоку живлення при протіканні струму. Внутрішній опір можна розділити на два види: звичайний за постійним струмом та диференціальний за змінним струмом;

- *крос-навантажувальна характеристика блоку живлення* – використовується для комплексного відображення розміру осідання напруги. Це кольорове відображення рівня відхилення напруги обраної лінії при навантаженні двох ліній: обраної та +12В;

- *пульсації вихідних напруг*. Блок живлення являє собою перетворювач, що не одноразово перетворює напругу зі змінної в постійну. Внаслідок цього на виході його ліній присутні пульсації. Пульсації являють собою різку зміну напруги протягом короткого проміжку часу. Головна проблема пульсацій у тому, що якщо в схемі або пристрої не буде фільтру у ланцюзі живлення або він поганий, то ці пульсації проходять за всією схемою, спотворюючи її робочі характеристики;

- *стабільність напруги*. В процесі роботи, який ідеальний не був би блок живлення, його напруга змінюється. Збільшення напруги викликає в першу чергу збільшення струмів спокою всіх схем, а також зміну параметрів схем. Зниження напруги, навпаки, зменшує струм спокою, і також погіршує характеристики схем, наприклад амплітуду вихідного сигналу. При зниженні нижче певного рівня деякі схеми перестають працювати. Особливо до цього чутлива електроніка жорстких дисків. Припустимі відхилення напруги на лініях блоку живлення описані в стандарті ATX та в середньому не повинні перевищувати  $\pm 5\%$  від номіналу лінії;

- *коефіцієнт корисної дії*. ККД показує скільки спожитої енергії перетворилося в корисну енергію. Більшість якісних блоків живлення мають схожий ККД, який варіює

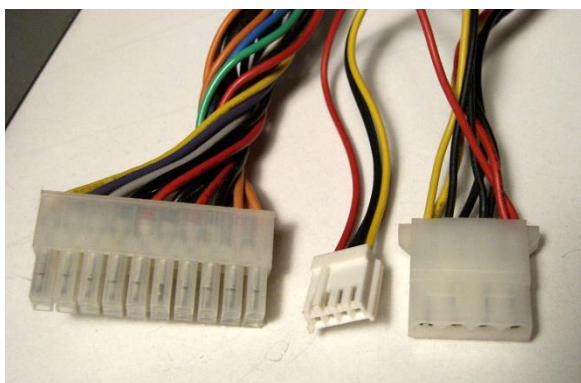
в діапазоні не більше 10%, але ККД блоків живлення з ПККП (PPFC) і АККП (APFC) значно вище;

- коефіцієнт потужності. При малому значенні коефіцієнта потужності буде і мале значення ККД. Більший коефіцієнт потужності обумовить зниження струму в мережі.

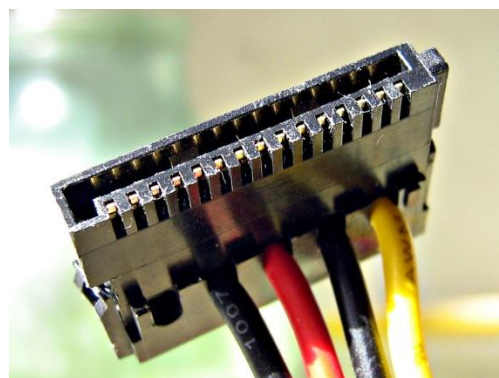
Як і електричні характеристики, неелектричні параметри в паспорті вказуються теж не всі, хоча вони також важливі. Перелічимо основні з них:

- діапазон робочих температур;
- надійність блоку живлення (час наробітку на відмову);
- рівень шуму, який створюється блоком живлення при роботі;
- частота обертання вентилятора блоку живлення;
- вага блоку живлення;
- довжина живильних кабелів;
- зручність у використанні;
- екологічність блоку живлення;
- відповідність державним і міжнародним стандартам;
- розміри блоку живлення.

### 3. Роз'єми



Роз'єми живлення Molex для підключення основного живлення материнської плати, міні-роз'єм живлення периферійного пристрою (зазвичай, дисковод) і звичайного розміру (molex 8981)



Роз'єм живлення SATA.

Усі роз'єми комп'ютерних блоків живлення настільних ПК уніфіковані. Як вхідний роз'єм використовується гніздо С14. у старих моделях блоків АТХ часто було присутнє також гніздо С13 для приєднання кабелю живлення монітора. Кожен сучасний блок живлення АТХ повинен мати шлейф з наступними роз'ємами: 24-контактний для живлення материнської плати, 4- чи 8-контактний для додаткового живлення процесора та 4-контактний роз'єми для живлення приводів твердих дисків, оптичних приводів. Останній часто називають «Molex», хоч усі вище перелічені роз'єми по праву можна називати такими. Також на шлейфі блока живлення присутні роз'єми живлення SATA для сучасних периферійних пристроїв та роз'єм додаткового живлення відеокарти.

Кольори всіх провідників шлейфів блоку живлення АТХ стандартизовані і вказують на напругу, яка підводиться до тієї чи іншої клеми.



А тепер, власне роз'єми блоку живлення:

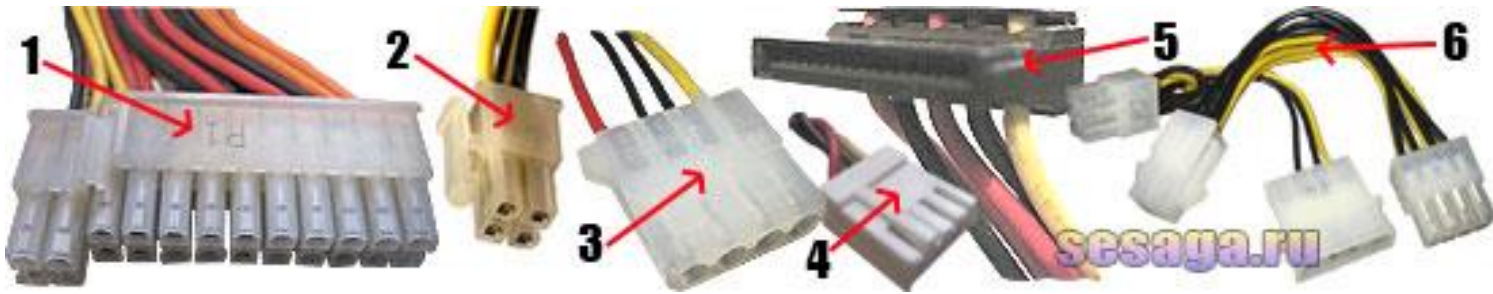
**1** - подається основна напруга для материнської плати;

**2** - є допоміжним роз'ємом для живлення процесора і встановлюється на материнську плату;

**3** - живляться периферійні пристрої типу старих оптичних приводів або жорстких дисків IDE, а так само через насадки (**6**) подається додаткове харчування на відеокарту в залежності від конфігурації комп'ютера;

**4** - призначений для підключення дисководів FDD, так звані «флорпики»;

**5** - живить пристрої з інтерфейсом SATA ( жорсткі диски, Оптичні приводи).



**Домашнє завдання:**

- Законспектувати матеріал уроку
- Читати посібник: 3) т.8
- Переглянуть відео: <https://www.youtube.com/watch?v=btnGgGoo3gs>
- Для зворотнього зв'язку використовувати e-mail: [2573562@ukr.net](mailto:2573562@ukr.net)