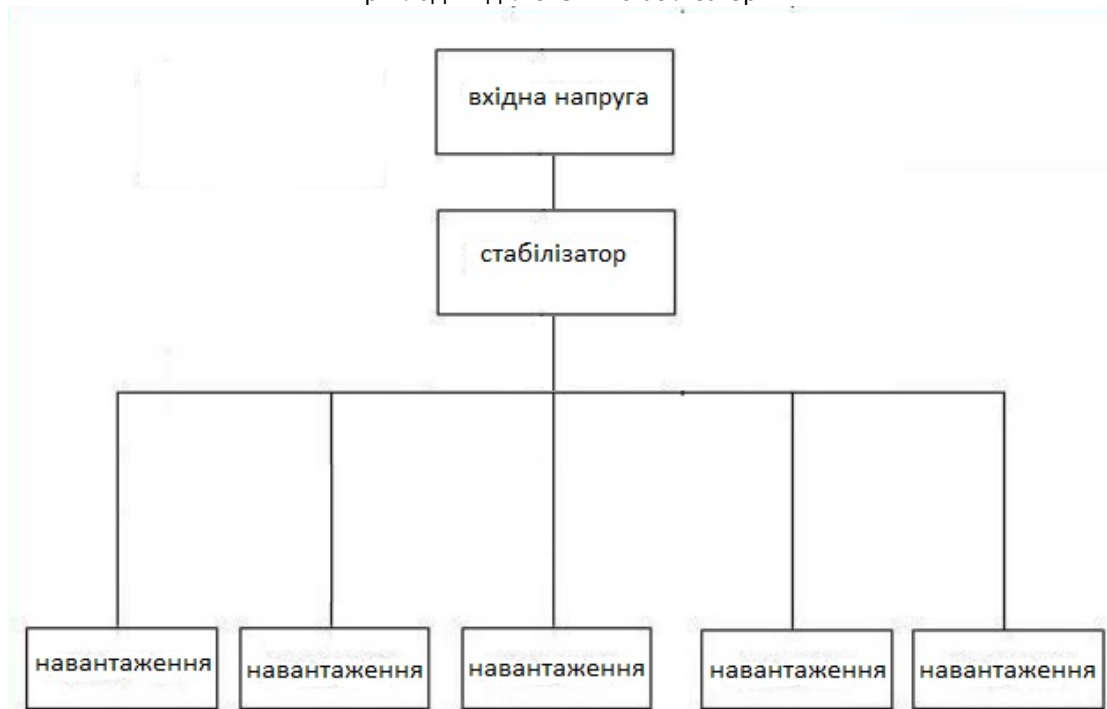


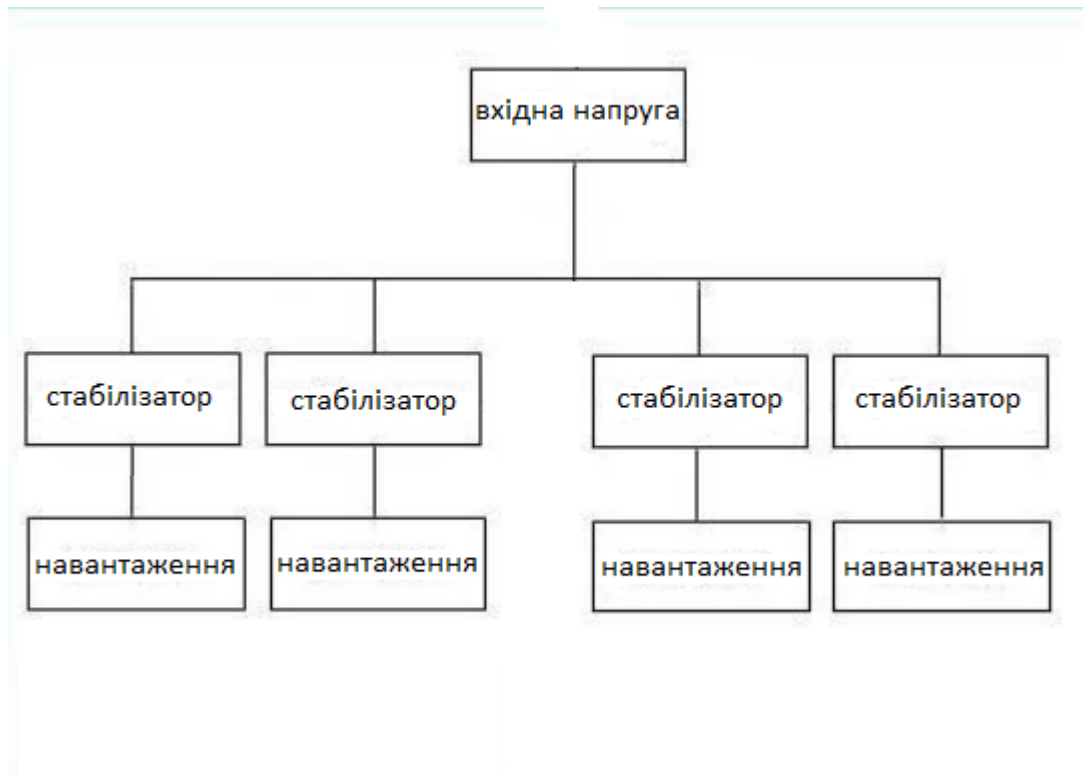
Стабілізатор напруги захищає від стрибків напруги в електромережі, адже якщо напруга не стабільна, електроприлади швидше зношуються і часто ламаються. Причому поломки, викликані недостатньою або надлишковою напругою, не вважаються гарантійним випадком. Втрата даних, брак на виробництві, відмова систем безпеки, помилки техніки та неточна інформація – лише кілька прикладів можливих проблем за відсутності стабілізатора напруги. Стабілізатор напруги є ефективним засобом захисту від перепадів у мережі.

Стабілізатори спроектовані для роботи з номінальною напругою та повинні бути підключені до мережі на вході та до навантаження на виході. Призначенням є подача споживачеві стабілізованої напруги, за наявності вхідної напруги, що відрізняється від номінальної.

Приклади підключення стабілізаторів



Підключення одного стабілізатора на всі навантаження



Підключення стабілізатора на кожне навантаження

Стабілізатори напруги поділяються на дві основні групи - це однофазні та трифазні.

Однофазні стабілізатори

Однофазні стабілізатори використовуються в побуті для забезпечення стабільної напруги в будинку або на певному обладнанні, наприклад для газового котла чи іншого. Однофазний стабілізатор напруги та призначений для забезпечення споживачів стандартною змінною напругою 220 В, 50 Гц.

Трифазні стабілізатори

Призначений для корекції напруги у промислових та побутових мережах електропостачання з номінальною напругою 380 В. Трифазний стабілізатор - це три однофазних стабілізатори, що об'єднані в одному корпусі. Особливістю трифазного стабілізатора є наявність контролю фаз - це прилад який слідкує за наявністю напруги на всіх трьох фазах. Якщо напруга на одній фазі зникне або вийде за робочий діапазон тоді стабілізатор вимкне всі три фази. Тому такі стабілізатори доцільно використовувати якщо споживач енергії є трьохфазним і не допускає роботу при зникненні однієї фази, наприклад трифазний електродвигун.

Конструкція та принцип роботи стабілізатора

Принцип роботи та якість стабілізації напруги може відрізнятися в залежності від внутрішнього виконання стабілізатора.

Релейні стабілізатори

Релейні стабілізатори дуже популярні через їхню просту будову та низьку ціну.

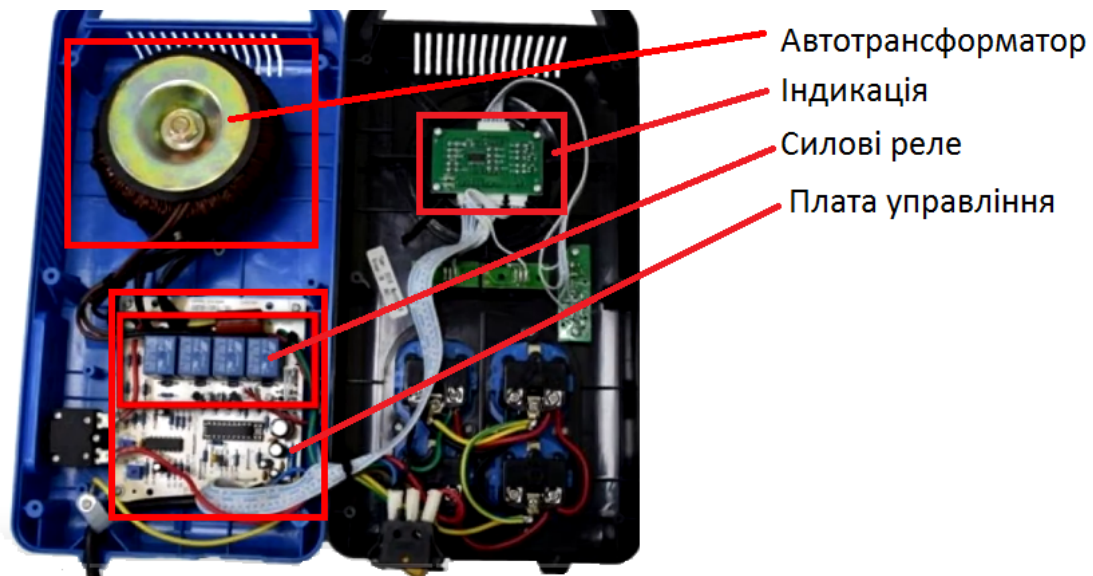
Релейний стабілізатор напруги складається з наступних основних вузлів:

Силовий автотрансформатор – основа стабілізатора, що виконує корекцію напруги;

Плата управління – здійснює вимірювання параметрів мережі живлення і самого пристрою, керує роботою силових реле;

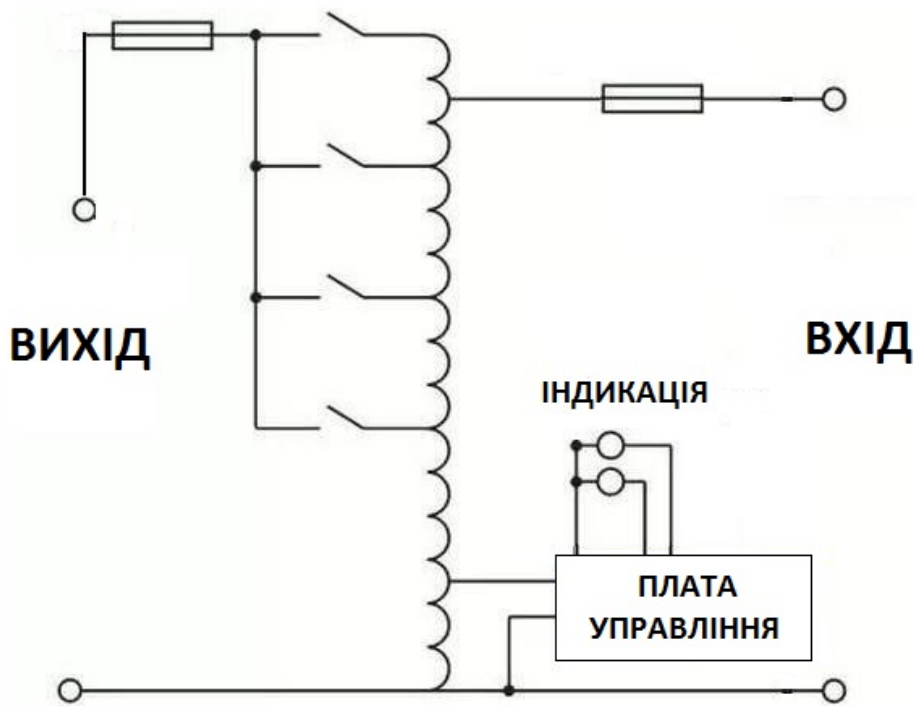
Блок силових реле - виконує перемикання трансформаторних витків таким чином, щоб забезпечити вихідні номінальні параметри напруги;

Індикація та моніторинг – світлодіодні індикатори, РК-дисплей, популярні інтерфейси для організації дистанційного керування та моніторингу.



Принцип роботи релейного стабілізатора

Регулювання забезпечується серією реле, що автоматично підключає необхідну обмотку автотрансформатора. Вихідна напруга вимірюється та порівнюється з еталонною напругою блоку керування. Якщо є відхилення – керуючий процесор дає команду на включення відповідного реле, налаштовуючи додаткову напругу так, щоб напруга на виході набула еталонного значення. Величина додаткової напруги, залежно від коливання вхідного, або додається, або віднімається з спотвореної напруги.



Спрощена схема релейного стабілізатора

Плюси та мінуси

Можливості використання релейних стабілізаторів досить сильно обмежені вони не підходять для сучасних електронних пристроїв (комп'ютери, аудіотехніка, котли з електронним управлінням, системи безпеки, прилади з електродвигуном), адже вони висувають більш високі вимоги до якості вхідної напруги, ніж можуть забезпечити стабілізатори цього типу. При стрибках напруги ступінчасто спрацьовують реле і в результаті перемикання короткочасно зникає живлення на навантаженні, з подальшим різким скачком з'являється - це викликає іскру на реле, що приводять до перешкод на виході стабілізатора.

Їх можна використовувати для, кухонної техніки, електрозварювального обладнання та іншої нечутливої техніки.

Електромеханічні стабілізатори

Електромеханічний стабілізатор напруги складається з наступних основних вузлів:

Силовий автотрансформатор – основа стабілізатора, що виконує корекцію напруги;

Плата управління – здійснює вимірювання параметрів мережі живлення і самого пристрою, керує роботою сервопривіда;

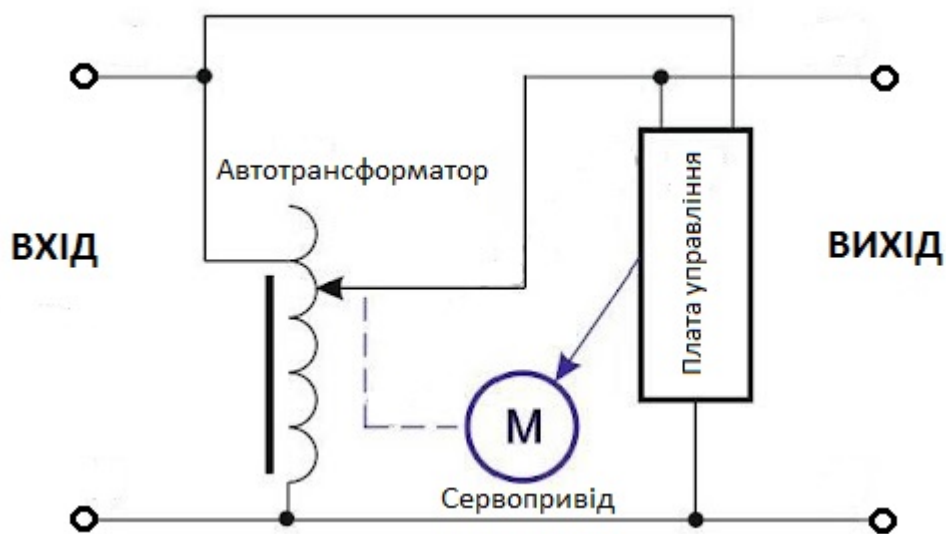
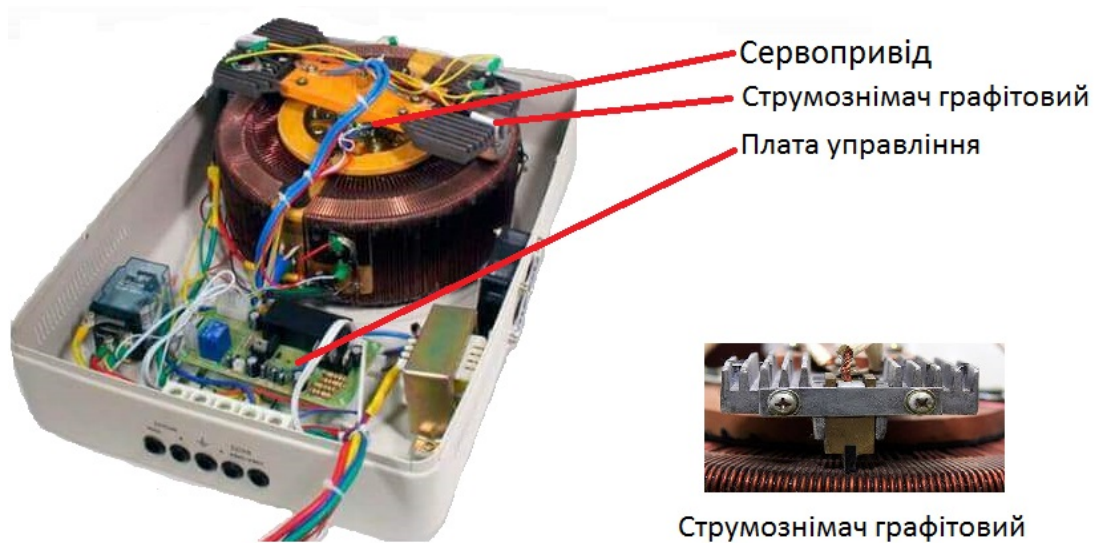
Сервопривід та струмознімач - виконує переміщення контакту по обмотці автотрансформатора, щоб забезпечити вихідні номінальні параметри напруги;

Індикація та моніторинг – світлодіодні індикатори, РК-дисплей, популярні інтерфейси для організації дистанційного керування та моніторингу.

Принцип роботи електромеханічного стабілізатора

Електричний струм надходить із мережі, на плату управління, де вбудований вольтметр вимірює його напругу. Залежно від отриманих результатів подається сигнал на сервопривід, який переміщає рухомий контакт по обмотці автотрансформатора, тим самим змінюючи коефіцієнт трансформації, доки на виході не буде 220В. Простіше кажучи, змінюється кількість витків первинної обмотки, причому вторинна обмотка не змінюється.

В релейному стабілізаторі кількість обмотки автотрансформатора перемикають реле, а в електромеханічному - переміщенням струмознімального графітового контакту по обмотці автотрансформатора.



Спрощена схема електромеханічного стабілізатора

Плюси та мінуси

Плюси: регулювання відбувається плавно, невисока ціна. Мінуси низька швидкість стабілізації, необхідне регулярне обслуговування.

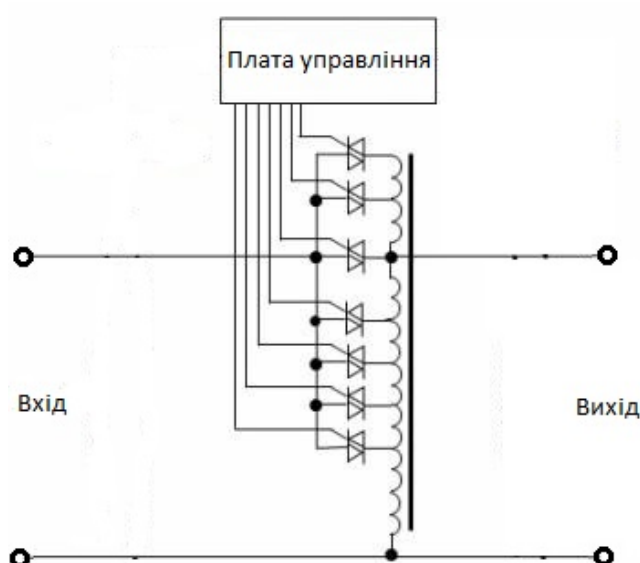
Електронні стабілізатори

Електронний стабілізатор напруги складається з наступних основних вузлів:

Силовий автотрансформатор - необхідний нормалізації напруги мережі;

Плата управління - керує роботою випрямляча перемикає силові напівпровідники;

Блок силових напівпровідників - відповідають за перемикання обмоток (симістори чи тиристори);



Спрощена схема електронного стабілізатора



Принцип роботи електронного стабілізатора

У процесі роботи контролер стабілізатора відстежує середнє значення вхідної та вихідної напруги, вхідний та вихідний струм, вихідну потужність, частоту мережі та температуру електронних ключів та регулюючого автотрансформатора. Відповідно до результатів вимірювань, контролер перемикає електронні ключі, підтримуючи стабільну вихідну напругу. В разі аварійного підвищення чи зниження вхідної напруги чи частоти мережі контролер відключає всі електронні ключі, тим самим, знеструмлюючи навантаження. Контролер відстежує температуру електронних ключів та регулюючого автотрансформатора. При підвищенні температури цих елементів автоматично вмикається вентилятор (якщо стабілізатор його має). При подальшому підвищенні температури контролер відключає навантаження, залишаючи включені вентилятори для охолодження. Після нормалізації температурного режиму стабілізатора підключення навантаження відбувається автоматично.

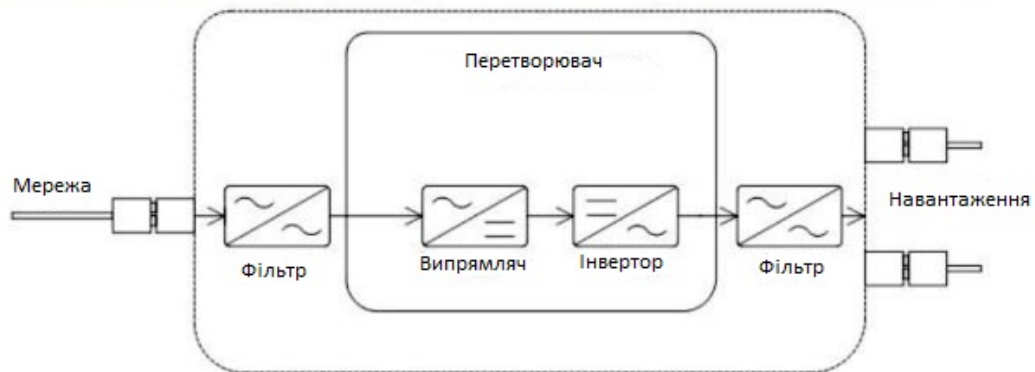
Електронні стабілізатори бувають симісторними та тиристорними. Принципова відмінність між цими двома видами електронних ключів полягає в тому, що тиристри пропускають струм в одному напрямку, а сімістори роблять це в обидві сторони. Симістор – це "симетричний тиристор", він проводить струм в двох напрямках, і складається з двох тиристорів в одному корпусі. Таким чином, 1 симістор замінює тиристорну пару з підключенням елементів по зустрічно-паралельного принципу. Це означає, що схема сімісторного стабілізатора напруги в плані проєктування менш витратна. Крім того, цей тип електронних ключів забезпечує найбільш високі показники швидкодії системи нормалізації мережевих параметрів струму. А це має ключове значення при захисті від аномалій вхідного і вихідного струму потужних і високочутливих споживачів.

Плюси та мінуси

Плюси: висока точність стабілізації, швидкість стабілізації, безшумність, довготривала робота.
Мінуси: висока вартість.

Інверторні стабілізатори

Принцип роботи стабілізатора ґрунтується на подвійному перетворенні напруги. Випрямляч здійснює перетворення вхідної змінної напруги електромережі в стабілізовану постійну напругу. Інвертор виконує зворотну операцію та трансформує постійну напругу в змінну напругу живлення. При такому подвійному перетворенні принципово виключаються будь-які спотворення, а амплітуда вихідного сигналу повністю стабілізована і становить 220; загальний ККД досягає 97%.



Структурна схема інверторного стабілізатора

Інверторний стабілізатор напруги складається з наступних основних вузлів:

- вхідний та вихідний фільтри забезпечують захист навантаження та мережі від перешкод;
- перетворювач, що складається з випрямляча та інвертора, виробляє подвійне перетворення напруги, що надходить з мережі, і забезпечує живлення навантаження стабілізації вихідною напругою синусоїдальної форми.

Плюси та мінуси

Широкий діапазон вхідної напруги – пристрій може працювати з електрикою потужністю від 105 до 300 Вт. Безшумність роботи. Стабільна вихідна напруга - вся "зайва" потужність електрики залишається в конденсаторах, при цьому на вихід подається тільки необхідні 220 В. Швидке регулювання струму. Невеликі габарити. Фільтрування високочастотних викидів та перешкод. Чудова точність нормалізації напруги.

Найбільш суттєвий мінус даних виробів – це ціна. У порівнянні з іншими різновидами інверторні агрегати коштують набагато дорожче. Звуження діапазону значень вхідної електрики. Чим більше підключено пристроїв, тим гірше стабілізатор обробляє напругу, що входить.