



**Імпульсне стабілізоване
джерело живлення постійного струму**

"BVP TR 15V 60A"



**Інструкція з
експлуатації**

“BVP Electronics”

веб-версія:



ЗМІСТ

1. ЗАГАЛЬНЕ ПРИЗНАЧЕННЯ ДЖЕРЕЛА ЖИВЛЕННЯ.....	4
2. ВИМОГИ БЕЗПЕКИ.....	5
3. ОСНОВНІ ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	6
4. СКЛАД КОМПЛЕКТУ ДЖЕРЕЛА ЖИВЛЕННЯ.....	8
5. ПРИНЦИП РОБОТИ.....	9
6. ПІДГОТОВКА ДО РОБОТИ.....	13
7. РОБОТА З ДЖЕРЕЛОМ ЖИВЛЕННЯ.....	14
8. НАЛАШТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ.....	14
9. РОБОТА ДЖЕРЕЛА З НАВАНТАЖЕННЯМ.....	15
9.1 Робота із стабілізацією напруги.....	15
9.2 Робота із стабілізацією струму.....	16
10. ВИМКНЕННЯ ДЖЕРЕЛА ЖИВЛЕННЯ.....	16
11. СЕРВІСНІ МОЖЛИВОСТІ.....	17
12. ГАРАНТІЙНІ ЗОБОВ'ЯЗАННЯ.....	18

1 ЗАГАЛЬНЕ ПРИЗНАЧЕННЯ ДЖЕРЕЛА ЖИВЛЕННЯ

- 1.1 Джерело живлення BVP TR 15V 60A (мал. 1) - це імпульсний перетворювач мережевої напруги 230В 50 Гц в постійну регульовану напругу до 15В, з регульованим лімітом струму до 60А.



Мал. 1. Імпульсне джерело живлення постійного струму BVP TR 15V 60A





- 1.2 Робочі умови експлуатації:
- вхідна напруга змінного струму: $230 \pm 23\text{В}$, 50 Гц;
 - температура довкілля: від $+5$ до $+40^\circ\text{C}$;
 - відносна вологість повітря: не більше 90% за температурою $+25^\circ\text{C}$;
 - атмосферний тиск: 84 – 106.7 кПа.
- 1.3 Джерело живлення призначене для забезпечення стабільною постійною вихідною напругою й струмом електронних приладів під час проектування, виробництва, дослідження та ремонту радіоелектронної апаратури, електронних і електричних виробів. Швидка установка вихідних значень напруги та струму, паралельна цифрова індикація цих параметрів, а також режим стабілізації одного з параметрів надають зручності під час роботи з джерелом живлення. Невеликі розміри при відносній високій потужності, стабільність параметрів, можливість безперервної роботи на повній потужності дозволяють використовувати джерело живлення в багатьох промислових галузях, в тому числі й для живлення гальванічних ванн.

2 ВИМОГИ БЕЗПЕКИ

- 2.1 Ступінь захисту від ураження електричним струмом джерело живлення відноситься до класу 1.
- 2.2 Електробезпека приладу забезпечується наступними чинниками:
- електрична міцність ізоляції між вхідними і вихідними колами джерела витримує без пробою випробувальну напругу, середньоквадратичне значення якої дорівнює 1.5 кВ впродовж 5 хвилин;
 - величина опору ізоляції між вхідною мережею живлення і вихідним електричним колом в умовах підвищеної вологості - не менше 2 МОм.
- 2.3 В джерелі живлення є небезпечна для життя напруга, тому при експлуатації необхідно суворо дотримуватися відповідних запобіжних заходів:
- 2.3.1 Джерело живлення слід підключати в живлячу мережу із заземленням. **З метою електробезпеки одна з вихідних клем джерела живлення має бути заземлена за допомогою гвинта заземлення на задній панелі блоку.** Якщо навантаження або обладнання, що з'єднується з джерелом живлення мають власне заземлення, то додаткове заземлення не потрібно.
- 2.3.2 Не допускайте попадання усередину корпусу через вентиляційні отвори сторонніх предметів, комах, атмосферних опадів, рідин, парів хімічно агресивних речовин, пилу.
- 2.3.3 Якщо працюєте з гальванічними ваннами або в умовах хімічно агресивного оточуючого середовища, то відстань від ванни (агресивного джерела) до блока живлення має бути не менше 1 метр, а також блок живлення має стояти не нижче ніж 1 метр від рівня поверхні ванни.
- 2.3.4 Не закривайте вентиляційні отвори на корпусі працюючого джерела живлення, це перешкоджатиме вентиляції повітря приладу і може привести до його перегрівання та аварійного відключення.
- 2.3.5 **Не допускайте роботу джерела на великих струмах із слабо затягнутими вихідними клемми.**
- 2.3.6 Не застосовуйте вхідні і вихідні шнури, що не відповідають навантаженню по струму.

- 2.3.7 При підключенні джерела живлення до інших джерел (аккумуляторам і тому подібне), **суворо дотримуйтесь полярності з'єднання приладів.**
- 2.3.8 Не розбирайте корпус джерела живлення, якщо не маєте кваліфікаційних навичок.
- 2.3.9 Ремонт джерела живлення рекомендується робити в сервісному центрі виробника або торгового представника. Основні схемні рішення вузлів джерела живлення можна знайти на сайті: <https://bvp.com.ua>.

3 ОСНОВНІ ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- 3.1 Живлення джерела здійснюється від мережі змінного струму напругою $230 \pm 23\text{В}$, частотою 50 Гц;
- 3.2 Максимальна споживана потужність джерела - не більше 1150 Вт; Споживана потужність без навантаження - не більше 14 Вт;
- 3.3 ККД джерела - не менше 85 %;
- 3.4 Ступінь захисту оболонки – IP21;
- 3.5 Джерело допускає безперервну роботу на максимальній потужності в робочих умовах цілодобово при збереженні технічних характеристик;
- 3.6 Джерело може працювати в режимі стабілізації напруги або в режимі стабілізації струму. Перемикач режимів – автоматичне, залежить від встановлених параметрів джерела і зовнішнього навантаження. Індикація режимів стабілізації: *напруги* - "Constant Voltage" – зелений колір світлодіоду; *струму* - режим "Constant Current" – червоний світлодіод;
- 3.7 Відображення вихідних параметрів здійснюється кольоровим графічним TFT дисплеєм (далі дисплей), діагональ котрого складає 2.4", розподільча здатність – 320*240 пікселей. Синій колір параметрів означає, що отримане значення буде обнуленим при наступному увімкненні блоку живлення;
- 3.8 Регулювання ліміту вихідної напруги: від 0.5 до 15.0 В; крок відображення індикації вихідної напруги 0.01 В; регулювання здійснюється покровоно перемикачем ліворуч знизу і плавно в межах кроку верхнім регулятором. Можливе збільшення ліміту напруги до 33% від максимального значення за рахунок зменшення ліміту струму, відповідно на той самий відсоток, для запобігання перевищення максимальної потужності;
- 3.9 Регулювання ліміту вихідного струму: 0.6 – 60.0 А; крок відображення струму: 0.01 А; регулювання здійснюється покровоно перемикачем праворуч знизу і плавно в межах кроку верхнім регулятором. Можливе збільшення ліміту струму до 33% від максимального значення за рахунок зменшення ліміту напруги, відповідно на той самий відсоток, для запобігання перевищення максимальної потужності.;
- 3.10 В джерело живлення вбудовані інформативні ватметр, термометр (показує температуру радіатора в середині блоку), секундомір, накопичувальний лічильник ампер-годин;
- 3.11 Одиниця виміру вбудованого ватметра – ват з точністю відображення 0.1 ват;
- 3.12 Секундомір працює в годинному вимірі. Секундомір стартує від 1 секунди до 999 годин 59 хвилин 59 секунд. Секундомір може обнуляти попереднє значення роботи  або продовжувати накопичувати час роботи , перехід здійснюється при вимкненому джерелі живлення (вимикач в положенні "OFF") різким поворотом від нуля до максимального значення покровоно перемикача напруги;
- 3.13 Лічильник працює з прямим рахунком від 0.001 до 9.999.999 ампер-годин, розділові знаки відокремлюють кілоампери (кіловати) від ампер (ват) та міліампер (міліват); лічильник може обнуляти попереднє значення роботи  або продовжувати накопичувати час роботи , перехід здійснюється при вимкненому джерелі живлення (вимикач в положенні "OFF") різким поворотом від нуля до максимального значення покровоно перемикача струму;
- 3.14 Основна похибка установки і відображення вихідного струму в електричному колі навантаження: не більш $\pm 2.5\%$ I_{max} \pm одна градація молодшого розряду;
- 3.15 Основна похибка установки і відображення величини вихідної напруги джерела не більш: $\pm 1.5\%$ V_{max} \pm одна градація молодшого розряду;
- 3.16 Нестабільність вихідної напруги від зміни вхідної напруги живлення на $\pm 10\%$ від номінального значення 230 В, у режимі стабілізації напруги не перевищує 0.4% від максимального значення вихідної напруги V_{max} ;
- 3.17 Пульсацій вихідної напруги джерела живлення в режимі стабілізації напруги при навантаженні 0.9 P_{max} не перевищують 1.5% ефективного значення від максимальної вихідної напруги;
- 3.18 Нестабільність вихідної напруги джерела живлення під час зміни температури оточуючого повітря на 10°C в режимі стабілізації напруги не перевищує 0.3% від максимального значення вихідної напруги V_{max} ;

- 3.19 Максимальний викид вихідної напруги при включенні джерела живлення не виходить на величину більшу, ніж + 3% від максимального значення вихідної напруги V_{max} у діапазоні від 0.3 до 1.0 V_{max} ;
- 3.20 Джерело живлення постійного струму допускає паралельне з'єднання двох і більше однотипних джерел живлення; а також послідовне з'єднання блоків з однаковим лімітом струму. При цьому необхідно окремо заземлити вихідне електричне коло всієї конструкції;
- 3.21 В джерелі живлення використовується примусове повітряне охолодження;
- 3.22 В джерелі живлення передбачені захисти від стрибків вхідної живлячої напруги, перевантаження, перегріву, короткого замикання;
- 3.23 Середній час безвідмовної роботи джерела живлення в робочих умовах: не менше 10 000 годин;
- 3.24 Середній термін служби - не менше 5 років;
- 3.25 Діапазон робочих температур : від +5 до +40°C;
- 3.26 Габаритні розміри джерела живлення:
(Ширина x Висота x Глибина): 225 x 115 x 235 мм;
- 3.27 Маса джерела живлення: 2.8 кг.

4 СКЛАД КОМПЛЕКТУ ДЖЕРЕЛА ЖИВЛЕННЯ

У комплект джерела живлення входять:

- 4.1 Імпульсне джерело живлення постійного струму – 1 од;
- 4.2 Шнур живлення 230В із заземленням – 1 од;
- 4.3 Інструкція з експлуатації – 1 од;
- 4.4 Упаковка – 1 од.

Окремо можна придбати знімний повітряний фільтр для джерела живлення, який призначений для роботи в умовах хімічно агресивного оточуючого середовища (гальваніці).

5 ПРИНЦИП РОБОТИ

Джерело живлення перетворює змінну напругу живлення 230 В у постійну напругу до 15В та постійний струм на вихідних клеммах.

Блок живлення може працювати в режимі стабілізації тільки одного з параметрів – напруги або струму. Це залежить від встановлених параметрів блока живлення, а також від параметрів навантаження, яке приєднується до блока живлення. Якщо в процесі роботи змінювати параметри навантаження або ліміти напруги чи струму, то перемикач режимів стабілізації буде відбуватися автоматично. На роботу блока живлення в режимі стабілізації напруги вказує світлодіод зеленого кольору “*Constant Voltage*”, а режим роботи стабілізації струму – червоного “*Constant Current*”.

Конструктивно блок складається з чотирьох плат, які розташовані в металевому корпусі. Для забезпечення нормального теплового режиму всередині корпусу встановлений вентилятор, швидкість роботи якого залежить від температури радіатора в середині блоку. У випадку перегріву в системі охолодження відбудеться аварійне відключення блока живлення, що буде відобразитися сигналізацією перегріву – почергове мерехтіння червоним та зеленим кольором світлодіодів на передній панелі. Для виходу на нормальний режим роботи після охолодження радіатора, необхідно перезапустити блок вимикачем вхідної напруги “*POWER*”, що знаходиться на задній панелі блоку. При повторних випадках вимкнення блока живлення із сигналізацією про перегрів, необхідно перевірити працездатність вентилятора на задній панелі блоку, ступінь забруднення радіатора, наявність достатнього об'єму повітря навкруги блока живлення.

В джерело живлення вбудовані інформативні ватметр, термометр (показує температуру радіатора в середині блоку), секундомір, накопичувальний лічильник ампер-годин, значення яких відображаються на дисплеї. Секундомір та лічильник ампер-годин можуть обнуляти попереднє значення роботи, або продовжувати накопичувати значення, перехід здійснюється при вимкненому джерелі живлення (вимикач в положенні “*OFF*”) різким поворотом від нуля до максимального значення відповідно покрокового перемикача напруги чи струму.

На передній панелі джерела живлення розташовані органи управління, дисплей, світлові індикатори режиму роботи та вихідні клеми. На мал. 2 показаний зовнішній вигляд передньої панелі приладу й розташування на ній всіх органів управління та індикації.



Мал. 2. Розташування органів управління на передній панелі джерела живлення

- 1 - вихідні клеми;
- 2 - оперативний вимикач вихідної напруги та струму "ON/OFF";
- 3 - покроковий перемикач діапазонів "STEP" стабілізації напруги; перший крок - до 3В, наступні додають по 2В, останній - розширений;
- 4 - регулятор "FINE" більш точної установки рівня стабілізації напруги в межах кроку, що обраний покроковим перемикачем напруги;
- 5 - графічний дисплей;
- 6 - індикатор режиму стабілізації напруги "Constant Voltage" (C.V.) - зелений колір чи стабілізації струму "Constant Current" (C.C.) - червоний колір;
- 7 - регулятор "FINE" точної установки рівня стабілізації струму (ліміту струму) в межах кроку, що обраний покроковим перемикачем струму;
- 8 - покроковий перемикач діапазонів "STEP" стабілізації струму (ліміту струму); перший крок - до 12А, наступні додають по 8А, а останній - розширений.

На дисплеї відображається одночасно інформація про всі параметри джерела (мал. 3).



Мал. 3. Відображення інформації на дисплеї джерела живлення

- На верхньому рядку відображаються значення ваттметра та термометру;
- На рядку напруги ліворуч відображається інформація про вихідну напругу VOLTS, праворуч – ліміт напруги LIMIT;
- Під рядком напруги є графічна смужка ліміту напруги, червоний колір з зеленим бігунком вказує на діапазон коригування ліміту напруги регулятором "FINE" 4, решта діапазону (жовтий колір) встановлюється покроковим перемикачем напруги "STEP" 3;
- На рядку струму ліворуч відображається інформація про вихідний струм AMPERES, праворуч – ліміт струму LIMIT;
- Під рядком струму є графічна смужка ліміту струму, червоний колір з зеленим бігунком вказує на діапазон коригування ліміту струму регулятором "FINE" 7, решта діапазону (жовтий колір) встановлюється покроковим перемикачем струму "STEP" 8;
- На рядку секундоміру ліворуч відображається інформація про стан секундоміру (години : хвилини : секунди), а праворуч - графічна підказка обраного варіанту роботи секундоміру (із обнуленням при вимиканні (за замовчуванням) чи накопичуванням значень);
- На рядку лічильника ліворуч відображається інформація про стан лічильника, а праворуч - графічна підказка обраного варіанту роботи лічильника (із обнуленням при вимиканні (за замовчуванням) чи накопичуванням значень).

Зелений колір цифр на графічному дисплеї показує, що джерело живлення працює в режимі стабілізації напруги, червоний колір - режим стабілізації струму. Синій колір параметрів означає, що отримане значення буде обнуленим при наступному увімкненні блоку живлення.

На задній панелі (мал. 3) знаходяться: серійний номер джерела живлення, мережевий вимикач "POWER", роз'єм шнура живлення 230В, гвинт заземлення, вентилятор.

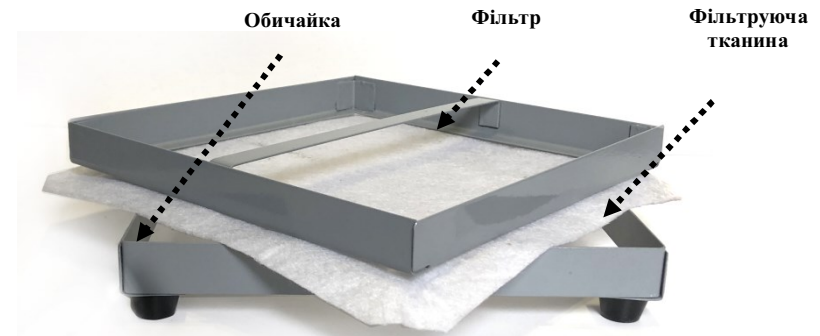


Мал. 3. Розташування органів управління на задній панелі джерела живлення

Якщо джерело живлення буде використовуватися в умовах хімічно агресивного середовища, то додатково можна придбати повітряний фільтр. Повітряний фільтр (мал. 4) призначений для зменшення дії парів хімічно агресивних речовин на елементну базу приладу, а також для запобігання проникнення сторонніх предметів усередину джерела живлення.

Встановлюється фільтр внизу джерела живлення й кріпиться на місце ніжок. Ніжки прикручуються до обичайки. На фільтр накладається фільтруюча тканина й притискається обичайкою.

В залежності від хімічно агресивного повітря оточуючого середовища, забрудненості робочого приміщення фільтруючу тканину необхідно періодично промивати в теплій воді або замінювати на нову.



Мал. 4. Повітряний фільтр

6 ПІДГОТОВКА ДО РОБОТИ

- 6.1 Розташуйте джерело живлення на робочому місці, забезпечивши зручність у роботі й умови достатньої вентиляції.
- 6.2 Встановіть вимикач 3 на передній панелі джерела живлення в положення "OFF".
- 6.3 Підключіть мережевий шнур живлення до електричної мережі живлення 230 В.
- 6.4 Увімкніть блок живлення вимикачем "POWER", що знаходиться на задній панелі блоку. При цьому через деякий час увімкнеться дисплей - джерело живлення готово до роботи. Якщо зберігання та транспортування джерела відбувалося в умовах, що відрізняються від робочих умов експлуатації, то перед включенням необхідно витримати блок в робочих умовах не менш 1-ї години.

7 РОБОТА З ДЖЕРЕЛОМ ЖИВЛЕННЯ

- 7.1 Джерело живлення забезпечує один із наступних режимів роботи:
- режим стабілізації напруги ("Constant Voltage");
 - режим стабілізації струму ("Constant Current").
- 7.2 Робота джерела здійснюється наступним чином:
- якщо передбачається робота в режимі стабілізації напруги, то встановлюється необхідний ліміт напруги, а ліміт струму встановлюється в максимальне значення;
 - якщо передбачається робота в режимі стабілізації струму, то встановлюється необхідний ліміт струму, а ліміт напруги встановлюється в максимальне значення.
- 7.3 Для отримання гарантованих вихідних параметрів джерела живлення на віддаленому навантаженні необхідні з'єднуючі дроти такого внутрішнього перерізу, щоб струм навантаження на дротах створював падіння напруги не більш 0.5 В.

8 НАЛАШТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ

Налаштування лімітів напруги та струму досягне як при увімкненому джерелі живлення (перемикач **2** (мал. 2) в положенні "ON"), так і при вимкненому джерелі (перемикач **2** в положенні "OFF").

- 8.1 Встановіть покроковим перемикачем **3** необхідний діапазон роботи, регулятором **4** скоригуйте точне значення ліміту напруги.
- 8.2 Встановіть покроковим перемикачем **7** необхідний діапазон роботи, регулятором **8** скоригуйте необхідний ліміт вихідного струму.

Примітка 1: В межах потужності джерела живлення можливе збільшення ліміту напруги (ліміту струму) до 33% від максимального значення за рахунок зменшення ліміту струму (ліміту напруги) відповідно на той самий відсоток.

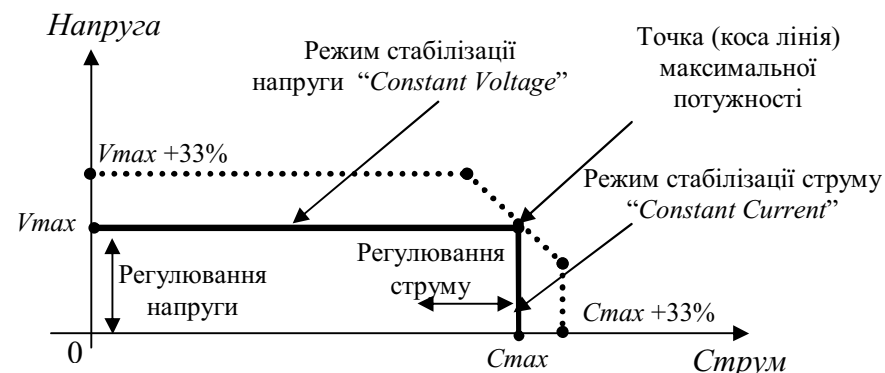
- 8.3 Дотримуючись полярності, підключіть навантаження до вихідних клем блока живлення.
- 8.4 Включіть джерело живлення вимикачем **2**, на дисплеї відобразяться реальні значення напруги та струму в колі навантаження, почнуть рахувати ваттметр, секундомір та лічильник ампер-годин.
- 8.5 Після роботи вимкніть джерело живлення (переведіть вимикач **2** в положення "OFF").

Примітка 2: Секундомір та лічильник можуть обнуляти попереднє значення роботи, або продовжувати накопичувати час роботи та кількість виданих амперів відповідно, перехід здійснюється при вимкненому джерелі живлення (вимикач в положенні "OFF") різким поворотом від нуля до максимального значення покрокового перемикача напруги для секундоміра та перемикача струму для лічильника.

9 РОБОТА ДЖЕРЕЛА З НАВАНТАЖЕННЯМ

9.1 Робота в режимі стабілізації напруги

В цьому режимі напруга та струм на виході джерела живлення відповідає **горизонтальній лінії** вольт-амперної характеристики, далі (ВАХ). На мал. 5 показаний графік, який пояснює роботу джерела живлення в різних режимах роботи.



Мал. 5. Вольт-амперна характеристика джерела живлення

Для роботи в режимі стабілізації напруги:

- 9.1.1 Встановіть необхідні вихідні параметри (пп. 8.1-8.2).
Рекомендуємо встановити максимальне значення струму або в значення трохи більше очікуваного струму навантаження.
- 9.1.2 Дотримуючись полярності, підключіть навантаження.
- 9.1.3 Увімкніть джерело живлення (перемикач **2** в положення "ON").
Про роботу джерела в режимі стабілізації напруги буде вказувати зелений колір вихідних значень напруги на дисплеї, зелений колір індикатору **6** та показання вихідних значень струму.
Якщо плавно змінювати опір навантаження від нескінченності до нуля, то робоча точка на ВАХ спочатку від осі напруги (точка холостого ходу) буде переміщуватися вправо по горизонтальній лінії режиму "Constant Voltage", а потім при досягненні струму значення ліміту струму (точка максимальної потужності) відбудеться перемикачання – із режиму стабілізації напруги в стабілізацію струму - режим "Constant Current".

Далі по вертикальній лінії “*Constant Current*”, робоча точка буде опускатися вниз до осі струму. Точка торкання осі струму відповідає короткому замиканню. При зміні опору навантаження в зворотному напрямі, перемикавання режимів відбудеться, відповідно, в зворотній послідовності.

9.2 Робота в режимі стабілізації струму

В цьому режимі напруга і струм джерела живлення відповідають **вертикальній** лінії ВАХ, мал. 5.

Для роботи в режимі стабілізації струму:

- 9.2.1 Встановіть необхідні вихідні параметри (пп. 8.1-8.2). Рекомендуємо вихідну напругу встановити в максимальне значення, або в те значення, більше якого джерело живлення не має давати при зниженні навантаження (на ВАХ це точка перетину вертикальної лінії та горизонтальної).
- 9.2.2 Дотримуючись полярності, підключіть навантаження.
- 9.2.3 Увімкніть джерело живлення (перемикач **2** в положення “ON”). Якщо навантаження вибране вірно, то джерело живлення буде знаходитися в режимі стабілізації струму “*Constant Current*” (вертикальна лінія на ВАХ та червоний світлодіод на передній панелі блока). На рядку струму можна побачити, що значення реального струму буде дорівнювати значенню ліміту струму та не буде залежати від зміни навантаження. Від змін навантаження буде залежати тільки вихідна напруга.

Приклад. Якщо підключити до джерела живлення електромотор, то ліміт напруги буде визначати обороти електромотору на малому навантаженні (режим “*Constant Voltage*”), а ліміт струму (режим “*Constant Current*”) – момент обертання, силу тяги при великому навантаженні.

10 ВИМКНЕННЯ ДЖЕРЕЛА ЖИВЛЕННЯ

- 10.1 Для того, щоб вимкнути вихідну напругу й струм навантаження переведіть вимикач **2** в положення “OFF”.
- 10.2 Вимкніть мережеву напругу джерела живлення вимикачем “POWER” на задній панелі блока. Час його вимкнення може займати кілька секунд.
- 10.3 При тривалій перерві в експлуатації блока живлення рекомендуємо від'єднати джерело від зовнішньої мережі живлення 230 В.

11 СЕРВИСНІ МОЖЛИВОСТІ

Під час перегріву джерела живлення (почергове миготіння червоного та зеленого кольорів індикатора **6** на передній панелі джерела), джерело живлення автоматично вимкнеться. Для того, щоб увімкнути джерело живлення заново необхідно вимкнути та через деякий час увімкнути вхідну напругу джерела вимикачем “POWER”, що знаходиться на задній панелі блока. Якщо джерело живлення часто вимикається з причин перегріву необхідно перевірити працездатність вентилятора всередині блока, наявність достатньої площі повітря навколо джерела живлення.

При кидках напруги мережі живлення джерело живлення також автоматично вимкнеться, а потім при стабілізації живлячої напруги 230В самостійно увімкнеться.

При кожному увімкненні джерела живлення вимикачем “ON/OFF” здійснюється аналіз працездатності силового перетворювача джерела і у випадку відмови (поломки) відбудеться миготіння дисплею. Якщо перезапуск блока живлення вимикачем “POWER” не допомагає, в такому разі необхідно зв'язатися із сервісною службою технічної підтримки BVP Electronics чи продавцем обладнання для проведення ремонтних робіт.