



Трифазний імпульсний випрямляч  
для гальванічних процесів

**"BVP Prof One 15V 200A"**  
**"BVP Prof One 15V 150A Reverse"**



**Інструкція з  
експлуатації**

“BVP Electronics”

## ЗМІСТ

1. ОСНОВНЕ ПРИЗНАЧЕННЯ ВИПРЯМЛЯЧА.....	6
2. ВИМОГИ БЕЗПЕКИ.....	7
3. ОСНОВНІ ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	9
4. СКЛАДОВІ ЧАСТИНИ ВИПРЯМЛЯЧА.....	13
5. ПРИСТРІЙ ТА ПРИНЦИП РОБОТИ .....	14
5.1 пульт управління.....	14
5.2 силовий модуль .....	17
6. ПІДГОТОВКА ДО РОБОТИ.....	20
7. РЕЖИМИ РОБОТ ВИПРЯМЛЯЧА .....	21
8. СИСТЕМНЕ МЕНЮ ВИПРЯМЛЯЧА .....	22
9. ВСТАНОВЛЕННЯ ЛІМІТІВ НАПРУГИ ТА СТРУМУ .....	24
10. ВСТАНОВЛЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ТАЙМЕРА .....	25
11. ВСТАНОВЛЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ЛІЧИЛЬНИКА .....	27
12. РОБОТА ВИПРЯМЛЯЧА З РЕВЕРСОМ .....	30
13. РОБОТА ВИПРЯМЛЯЧА В РЕЖИМІ СТАБІЛІЗАЦІЇ НАПРУГИ АБО СТРУМУ .....	33
14. СЕРВІСНІ МОЖЛИВОСТІ ВИПРЯМЛЯЧА ПІД ЧАС РОБОТИ.....	34
15. ВИМКНЕННЯ ВИПРЯМЛЯЧА .....	35
16. СИСТЕМИ БЕЗПЕКИ Й ЗАХИСТУ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ ВИПРЯМЛЯЧА .....	36
17. ОБСЛУГОВУВАННЯ ВИПРЯМЛЯЧА.....	37
18. ПЕРЕВІРКА ПРАЦЕЗДАТНОСТІ ВИПРЯМЛЯЧА БЕЗ НАВАНТАЖЕННЯ .....	38
19. ГАРАНТІЙНІ ЗОБОВ'ЯЗАННЯ .....	39

## 1 ОСНОВНЕ ПРИЗНАЧЕННЯ ВИПРЯМЛЯЧА

1.1 BVP Prof One 15V 200A (BVP Prof One 15V 150A Reverse) - це джерело постійного струму (далі випрямляч), який перетворює трифазну напругу мережі 400В у постійну напругу до 15 вольт, з вихідним струмом до 200А (до 150А у моделі з реверсом). Особливістю випрямляча BVP Prof One 15V 150A Reverse є наявність вбудованого в блок реверсу вихідного струму.



Мал. 1. Трифазний імпульсний випрямляч BVP Prof One 15V 200A

Випрямляч призначений для професійного використання, основне призначення - це подача електроживлення до гальванічних ванн. Випрямляч розрахований на роботу у приміщенні із нормальними кліматичними умовами. У приміщенні з високою концентрацією хімічних речовин у повітрі, з високою вологістю, а також з високою запиленістю термін служби випрямляча та деякі його параметри дещо знижуються.

### 1.2 Робочі умови експлуатації:

- живляча напруга трифазної мережі:  $400 \pm 40\text{В}$ , 50 Гц;
- температура оточуючого середовища: від +5 до +40°C;
- відносна вологість повітря: 90% за температурою +25°C;
- атмосферний тиск: 84 – 106.7 кПа.

## 2 ВИМОГИ БЕЗПЕКИ

- 2.1 Ступінь захисту від ураження електричним струмом випрямляч відноситься до класу 1.
- 2.2 Електробезпека випрямляча забезпечується наступними чинниками:
  - електрична міцність ізоляції між вхідними і вихідними колами випрямляча витримує без пробою випробувальну напругу, середньоквадратичне значення якої дорівнює 1.5 кВ впродовж 5 хвилин (коло аналізатора небезпечної напруги має бути вимкненим);
  - величина опору ізоляції між вхідною мережею живлення і вихідним електричним колом в умовах підвищеної вологості - не менше 2 МОм (коло аналізатора небезпечної напруги має бути вимкненим);
  - величина опору між металевими неструмовими частинами, що досяжні до дотику, та вхідним нульовим колом – не більш 0.5 Ом;
  - у випрямлячі застосована схема аналізатора аварійного вимкнення живлячої мережі при появі небезпечної напруги (більш 45В) на вихідних шинах відносно землі.
- 2.3 У випрямляча є небезпечна для життя напруга, тому при експлуатації необхідно суворо дотримуватися відповідних запобіжних заходів:
  - 2.3.1 Випрямляч слід підключати до живлячої мережі із нульовим дротом (заземленням). На задній панелі силового модуля розташований гвинт корпусного заземлення, котрий з'єднується із заземлюючим колом.
  - 2.3.2 Не допускайте роботу випрямляча без фільтра на передній панелі силового модуля особливо в приміщенні з високою концентрацією хімічних речовин у повітрі. В середину корпусу через вентиляційні отвори не повинні попадати сторонні предмети, металеві предмети, комахи, атмосферні опади, рідини, пари агресивних речовин, пил тощо.
  - 2.3.3 Не встановлюйте випрямляч безпосередньо поблизу гальванічної ванни щоб уникнути попадання на нього **бризок та парів агресивної рідини**. Для зручності роботи біля гальванічної ванни рекомендуємо встановити знімний пульт управління випрямлячем.

- 2.3.4 Слідкуйте за фільтром на передній частині силового модуля, забруднення фільтра перешкоджає вентиляції повітря в приладі та може призвести до його перегріву та аварійного відключення.
- 2.3.5 **Не допускайте роботу випрямляча зі слабо затиснутими вихідними клемми.**
- 2.3.6 Не застосовуйте вихідні струмовідводні дроти, а також вхідні кабелі, що не відповідають максимальному струмовому навантаженню випрямляча. При виборі перерізу дротів необхідно враховувати норми: для мідного провідника необхідно підбирати перетин дроту для розрахунку не більш 8А на 1мм<sup>2</sup>, для алюмінієвого – не більш 5А на 1мм<sup>2</sup>.
- 2.3.7 Переконайтеся, що розетки живлення 400В забезпечують навантажувальну потужність випрямляча (не менш 3800Вт чи 3.3А по кожній фазі для випрямляча без реверсу та 3000Вт чи 2.6А по кожній фазі для випрямляча з реверсом).
- 2.3.8 До встановлення та обслуговування даного обладнання допускаються лише кваліфіковані спеціалісти, які зобов'язані дотримуватися вказівок інструкції з експлуатації та вимог техніки безпеки на підприємстві.
- 2.3.9 Ремонт випрямляча рекомендується проводити в сервісному центрі виробника або торгового представника.

### 3 ОСНОВНІ ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- 3.1 Живлення випрямляча здійснюється від трифазної мережі змінного струму напругою  $400 \pm 40$  В, частотою 50 Гц.
- 3.2 Максимальна споживна потужність випрямляча – 3850 Вт (модель без реверсу) та 3100 Вт (модель з реверсом).
- 3.3 Споживна потужність випрямляча без навантаження – не більш 40Вт, в режимі очікування – не більш 15Вт.
- 3.4 ККД випрямляча – не менш 85 % (модель без реверсу) та не менш 80% (модель з реверсом).
- 3.5 Ступінь захисту оболонки – IP:54 (захист від попадання зовнішніх твердих предметів та (або) води);
- 3.6 Випрямляч може працювати в режимі стабілізації напруги чи в режимі стабілізації струму. Перемикання режимів – автоматичне і залежить від встановлених параметрів випрямляча та зовнішнього навантаження. Індикатори режимів стабілізації випрямляча: *напруга* - “Constant Voltage” (“Constant V”) – **зелений світлодіод**; *струму* - “Constant Current” (“Constant C”) – **червоний світлодіод**. Стан випрямляча також сигналізує кольоровими індикаторами, що знаходяться під повітряним фільтром.
- 3.7 В силовому модулі випрямляча використовується примусове повітряне охолодження.
- 3.8 Випрямляч складається з пульта управління, силового модуля та піддону (підстави).
- 3.9 Індикація вихідних параметрів на панелі управління здійснюється на чотирьох цифрових індикаторах, нагорі зліва направо – вольтметру та амперметру, знизу – таймеру та лічильника, в залежності від налаштувань, нижній індикатор праворуч може відображати час роботи прямого або реверсного струмів з автоматичним управлінням реверсу.
- 3.10 Діапазон встановлення вихідної напруги: від 1.0 до 15.7В; дискретність встановлення та відображення напруги – 0.1В.
- 3.11 Діапазон встановлення ліміту вихідного струму без реверсу: від 2.0 до 210А; для моделі з реверсом: від 2А до 157А з дискретністю встановлення – 1А; Встановлення значень ліміту струму здійснюється за допомогою автоматичного перемикання розряду, що залежить від часу натискання кнопки *Limit* більш (менш). Автоперемикання розряду ідентифікується відповідно зміщенням розділових знаків.  
Дискретність відображення струму складає: 1А.

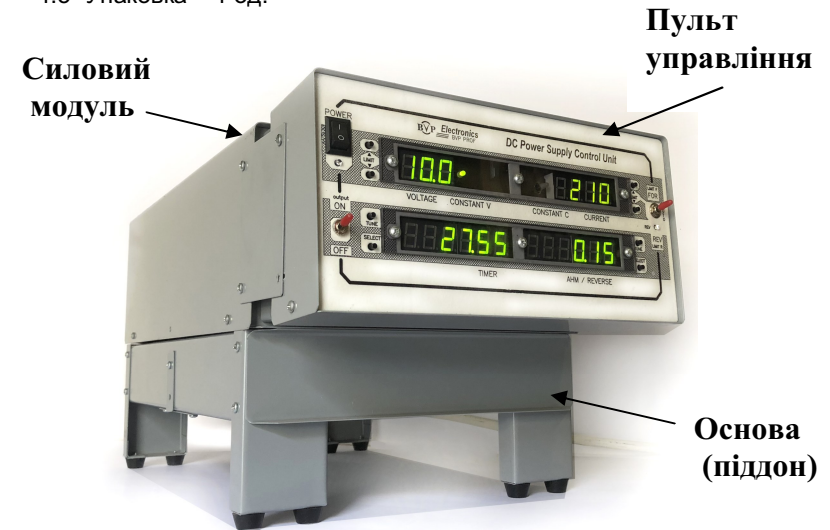
- 3.12 Можливе збільшення ліміту напруги (або струму) до 20% від максимального значення за рахунок зменшення максимального ліміту іншого параметру, відповідно на той самий відсоток для запобігання перевищення максимальної потужності (при цьому блок сповіщає про це переривчастим звуковим сигналом).
- 3.13 Основна похибка встановлення та відображення величини вихідної напруги пульта управління:  $\pm 1.5\% U_{вих} \pm$  одна дискрета молодшого розряду.
- 3.14 Основна похибка відображення величини вихідного струму пульта управління:  $\pm 2.5\% I_{вих} \pm$  одна дискрета молодшого розряду.
- 3.15 В пульті управління випрямляча вбудовані таймер/секундомір (в подальшому **таймер**) та лічильник ампер-годин (в подальшому – **лічильник**) з енергонезалежною пам'яттю та індивідуальними звуковими сигналами по закінченню роботи таймеру чи лічильника.
- 3.16 Управління випрямлячем здійснюється: 1) з пульта управління, який є знімним та укомплектованим сигнальним кабелем довжиною 5м (виробник гарантує працездатність пульта управління з аналогічним кабелем до 15м); 2) комп'ютером через порт RS-485 та адаптером з USB портом (більш детальна інформація комп'ютерного управління випрямляча розташована на сторінках сайту <https://bvp.com.ua>).
- 3.17 Діапазон встановлення часу таймера: від 1 секунди до 99 годин 59 хвилин 59 секунд. Таймер працює в годинному вимірі.
- 3.18 Одиниця виміру лічильника: ампер-години.
- 3.19 Лічильник складається з двох лічильників:
- 1) *накопичувальний лічильник*. Діапазон роботи: від 0.01 до 9 999 99. ( $10^6$ ) ампер-годин. Стабільний розділовий знак відокремлює ампер-години, мерехтливий – кіло-ампер-години;
  - 2) *денний лічильник*. Денний лічильник може працювати як накопичувальний із рахунком вперед, так і як лічильник-дозатор. У лічильника-дозатора іде зворотній рахунок від стартового значення до нуля. Діапазон роботи денного лічильника: від 0.01 до 9 999.99 ( $10^4$ ) ампер-годин.
- Примітка 1: Секундомір, накопичувальний та денний лічильники мають прямий рахунок на збільшення, а таймер та лічильник-дозатор мають стартове значення і рахунок іде на зменшення до нуля.
- Примітка 2: При досягненні накопичувальним та денним лічильниками с прямим рахунком максимальних значень вони обнуляються та починають рахувати наново.

- 3.20 В пульті управління випрямляча передбачений вибір дій по завершенню роботи таймера та лічильника-дозатора, які при досягненні нульового значення увімкнуть звуковий сигнал (різний для таймера та дозатора) і в залежності від налаштувань:
- а) вихідний струм повністю вимкнеться;
  - б) ліміт струму знизиться до 10% від встановленого значення;
  - в) вихідний струм залишиться на колишньому рівні.
- Примітка: При досягненні нульового значення увімкнеться звуковий сигнал: для таймера - два коротких сигналів, що періодично повторюються, для лічильника – один подовжений сигнал, що повторюється періодично.
- 3.21 Випрямляч розрахований на безперервну роботу на максимальній потужності в робочих умовах цілодобово при збереженні технічних характеристик.
- Примітка: при забрудненні повітряного фільтру та зниженні потоку повітряного охолодження відповідно знижується максимальна потужність для безперервної роботи випрямляча.
- 3.22 Силовий модуль BVP Prof One 15V 150A Reverse обладнаний схемою реверса вихідного струму. Управління реверсним струмом може бути як автоматичне, так і ручне.
- 3.23 Діапазон налаштування таймеру прямого та реверсного (зворотного) струмів з автоматичним управлінням: від 0.1 до 999 секунд (17 хвилин). Прямий та реверсний струм мають два незалежні ліміти.
- 3.24 Час перемикання прямого на зворотній струм та навпаки з автоматичним управлінням складає 0.05 секунд.
- 3.25 Пульсації вихідної напруги силового модуля в режимі стабілізації напруги при навантаженні  $0.9 I_{max}$  не перевищують 1.5% ефективного значення від максимальної вихідної напруги.
- 3.26 Пульсації вихідного струму силового модуля в режимі стабілізації струму при нарузі на навантаженні  $0.9 U_{вих}$  не перевищують 2.5% ефективного значення від максимального вихідного струму.
- 3.27 Вторинне коло силового модуля заземлене окремим проводом зовні (на вихідній клемі) через схему аналізатора появи небезпечної напруги. При появі на вихідному колі небезпечної напруги більш 45В будь-якої полярності відносно нульового дроту (заземлення) відбудеться автоматичне вимкнення внутрішнього пускача подачі живлячої напруги 400В (див. пп. 16).

- 3.28 В силовому модулі передбачений захист від кидків вхідної живлячої напруги, зникнення фази, перегріву радіатора всередині блоку.
- 3.29 На передній панелі силового модуля знаходиться легко знімний синтетичний повітряний фільтр, що призначений для попередження попадання всередину корпусу парів агресивних речовин, рідин, сторонніх предметів, пилу тощо. Через світлу тканину повітряного фільтра проходить кольорова індикація стану модуля.
- 3.30 Середній час безвідмовної роботи випрямляча в робочих умовах: не менш 10 000 годин.
- 3.31 Середній строк служби в умовах агресивного оточуючого середовища - 5 років; в нормальних умовах 10-15 років.
- 3.32 Габаритні розміри випрямляча в зборі (ширина x висота x глибина): 275 x 255 x 560 мм.
- 3.33 Габаритні розміри пульта управління (ширина x висота x глибина): 275 x 130 x 70 мм.
- 3.34 Габаритні розміри силового модуля (ширина x висота x глибина): 275 x 130 x 450 мм.
- 3.35 Габаритні розміри основи (піддону) (ширина x висота x глибина): 275 x 125 x 370мм.
- 3.36 Маса пульта управління: 1.75 кг.
- 3.37 Маса силового модуля: 8.4 кг.
- 3.38 Маса основи (піддону): 1.55 кг.

#### 4 СКЛАДОВІ ЧАСТИНИ ВИПРЯМЛЯЧА

- 4.1 Пульт управління BVP DC Power Supply Control Unit (разом із сигнальним 8-ми жильним кабелем, довжиною 5м з 9-ріп роз'ємами (пряма розпайка, 1й ріп вільний), знаходиться всередині) – 1од.
- 4.2 Силовий модуль BVP MOD 15V 200A (BVP MOD 15V 150A Reverse) – 1од.
- 4.3 Основа (піддон) – 1 одиниця в розібраному вигляді.
- 4.4 Інструкція з експлуатації – 1од.
- 4.5 Упаковка – 1 од.



Мал. 2. Складові частини випрямляча

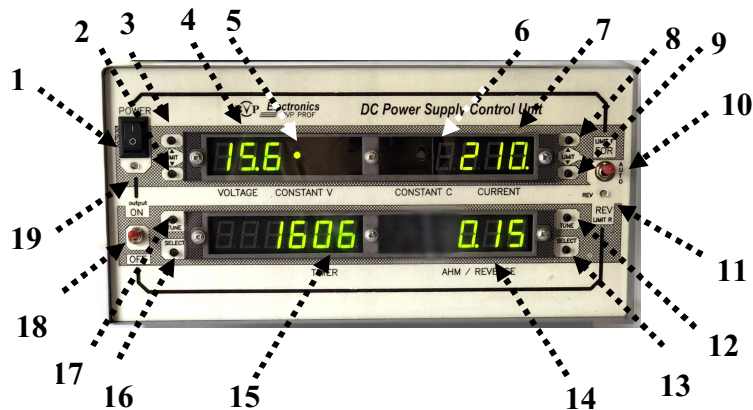
## 5 ПРИСТРІЙ ТА ПРИНЦИП РОБОТИ

## 5.1 Пульт управління

Блок управління BVP DC Power Supply Control Unit призначений для оперативного керування випрямлячем. Пульт управління універсальний і забезпечує роботу випрямляча, що укомплектований силовим модулем на 200А, а також може управляти випрямлячем, що укомплектований реверсним силовим модулем на 150А.

Пульт управління можна віддаляти від випрямляча на відстань до 15м (виробник за замовчуванням комплектує пульт управління кабелем до 5м). Для зняття пульта з випрямляча достатньо відкрутити утримуючі винти з бокової панелі блоку. На задній частині пульта управління знаходиться роз'єм RS-485 для комп'ютерного управління випрямлячем (більш детальна інформація знаходиться на сайті <https://bvp.com.ua>).

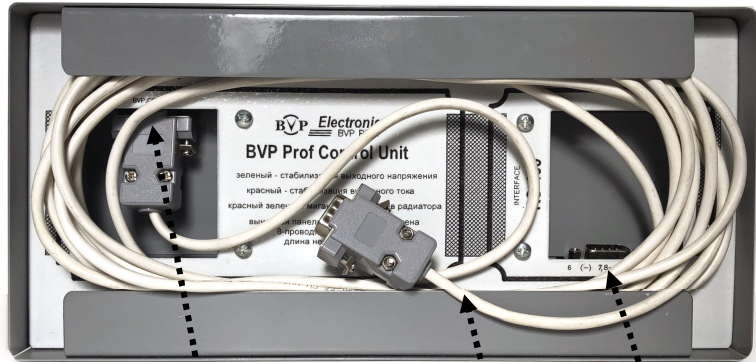
На титульній частині пульта управління розташовані оперативні органи управління вихідними параметрами, цифрові індикатори вбудованих вимірювальних приладів вольтметра, амперметра, таймеру та лічильника, світлові індикатори режиму роботи. На мал. 3 показаний зовнішній вигляд пульта управління та розташування на ньому всіх органів управління та індикації.



Мал. 3. Розташування органів управління на титульній частині пульта управління

- 1 вимикач живлення випрямляча "POWER";
- 2 – 3 кнопки відповідно зменшення та збільшення значень ліміту стабілізації напруги;
- 4 цифровий індикатор напруги (вихідного чи ліміту);
- 5 індикатор режиму стабілізації напруги "Constant V" (зелений);
- 6 індикатор режиму стабілізації струму "Constant C" (червоний);
- 7 цифровий індикатор струму (вихідного, ліміту прямого чи ліміту реверсного);
- 8-9 кнопки відповідно збільшення чи зменшення значень ліміту прямого чи реверсного струмів;
- 10 трипозиційний тумблер перемикачання струму:
  - 1) верхнє положення – прямий струм і ліміт прямого струму;
  - 2) положення посередині – автоматичне перемикачання струмів в залежності від встановлених таймерів реверсу;
  - 3) нижнє положення – реверсний (зворотній) струм і ліміт реверсного струму;
- 11 індикатор увімкнення реверса та відображення ліміту струму і вихідного реверсного струму;
- 12 кнопка "tune" налаштування та управління лічильником чи таймерами реверсу;
- 13 кнопка "select" вибір цифрового розряду для налаштування та управління лічильником чи таймерами реверсу;
- 14 цифровий індикатор лічильника чи таймерів прямого і реверсного струмів;
- 15 цифровий індикатор таймеру;
- 16 кнопка "select" вибір цифрового розряду для налаштування і управління таймером;
- 17 кнопка "tune" налаштування і управління таймером;
- 18 оперативний вимикач навантаження випрямляча "ON/OFF";
- 19 індикатор живлячої напруги.

На задній частині пульта управління розташовані: роз'єм подовжуючого кабелю та сам кабель (за замовчуванням 5м), роз'єм порту RS-485 – мал. 4.



Роз'єм  
подовжуючого  
кабеля

Подовжуючий  
кабель (за  
замовчуванням  
5м)

Роз'єм  
порту  
RS-485

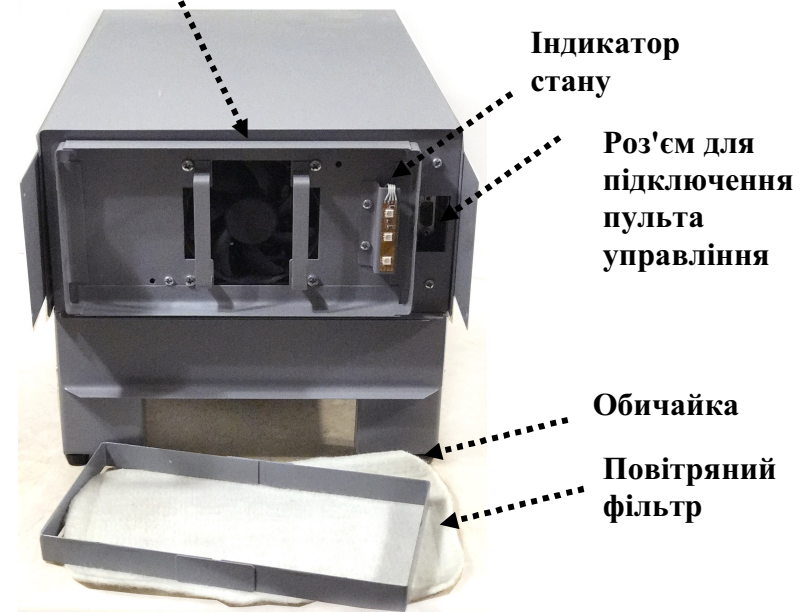
Мал. 4. Зовнішній вигляд задньої частини пульта управління

## 5.2 Силовий модуль

Силовий модуль BVP MOD One 15V 200A (BVP MOD One 15V 150A Reverse) перетворює живлячу напругу 400В в постійну напругу на вихідних клеммах до 15В та в постійний струм до 200А (150А). Особливістю моделі BVP MOD One 15V 150A Reverse є можливість додаткового управління полярністю та лімітом реверсного струму.

Повітряний фільтр на передній панелі силового модуля (мал. 5) призначений для зменшення дій на елементну базу парів агресивних речовин, а також для запобігання потрапляння всередину сторонніх предметів. В залежності від агресивності повітря оточуючого середовища, запиленості робочого приміщення фільтр необхідно періодично промивати в теплій воді з м'якими засобами, або замінювати на новий.

### Передній продувний вентилятор



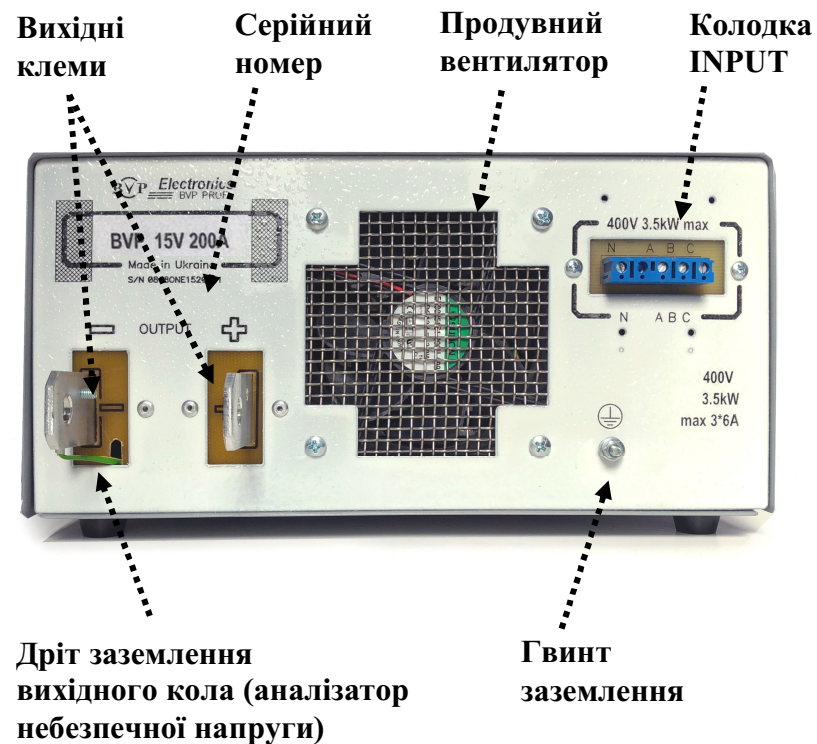
Мал. 5. Передня панель силового модуля без фільтру

Для відводу тепла з радіаторів всередині силового модуля встановлені продувні вентилятори, швидкість роботи яких визначається датчиком температури радіатора.

На передній панелі модуля під тканиною фільтра розташовані світлодіоди для відображення наступної інформації:

- **синій колір** світлодіодів вказує, що випрямляч знаходиться в стані очікування і готовий до роботи;
- **синій миготливий** – неприпустима живляча напруга силового модуля (зникнення фази, висока міжфазна напруга більш 440В);
- **зелений колір** світлодіодів вказує на те, що силовий модуль працює в режимі стабілізації напруги;
- **червоний колір** світлодіодів вказує на те, що силовий модуль працює в режимі стабілізації струму;
- **окремий білий** світлодіод вказує на включення схеми реверсу вихідного струму (у силового модуля із вбудованим реверсом);
- **миготливі** по черзі світлодіод **червоного та зеленого кольорів** силового модуля вказують на аварійне відключення модуля, що пов'язане з перегрівом його радіатора. Для відновлення працездатності випрямляча після охолодження та усунення причини перегріву необхідно перезапустити випрямляч вимикачем живлення 1 "POWER" на пульті управління. Як правило, перегрів випрямляча виникає при зниженні швидкості обертання чи зупинки вентилятора, а також при сильному забрудненні повітряного фільтра.

На задній панелі силового модуля (мал. 6) розташовані вихідні клеми (мінусова та плюсова), серійний номер, продувний вентилятор, колодка вхідного живлення 400В, гвинт заземлення, дріт заземлення (аналізатора небезпечної напруги на вихідних клемах).



Мал. 6. Зовнішній вигляд задньої панелі силового модуля



## 6 ПІДГОТОВКА ДО РОБОТИ

- 6.1 Розпакуйте силовий модуль, пульт управління та основу (піддон) випрямляча.
- 6.2 Перевірте комплектність випрямляча (пп. 4).
- 6.3 Оберіть стаціонарне місце для установки випрямляча, яке дозволить здійснювати технічне обслуговування випрямляча і буде мати вільний простір для охолодження приладу. Рекомендуємо забезпечити вільний простір попереду та позаду випрямляча не менш 0,5м, а також висоту встановлення – не нижче метру від верхньої кромки гальванічної ванни.
- 6.4 Встановіть силовий модуль на зібрану основу (піддон) випрямляча.
- 6.5 Прикрутіть пульт управління до силового модулю, за необхідністю пульт управління можна встановити в іншому місці, і віддалити від випрямляча до 15м (за погодженням з виробником). Переконайтесь, що всі кріпильні елементи достатньо надійно з'єднані між собою.
- 6.6 З'єднайте струмовідводні дроти з вихідними клемми згідно комплектації болтами та гайками М8.
- 6.7 Переконайтесь, що всі струмовідводні дроти затиснуті із зусиллям, яке відповідає кріпленню М8.
- 6.8 Перевірте надійність з'єднання земляного дроту-аналізатора небезпечної напруги (жовто-зеленого кольору) з мінусовою клемою силового модуля гвинтом М4.
- 6.9 Встановіть вимикачі **1** та **18** (мал. 3) на панелі управління в положення "OFF".
- 6.10 Подайте живлячу напругу 400В до клемної колодки "INPUT" на задній панелі силового модуля. При цьому на панелі управління загориться синього кольору індикатор готовності вимикача живлення **19**.
- Попередження: Переконайтесь, що живлячі дроти забезпечують максимальну навантажувальну потужність - не менш 3800Вт на силовий модуль без реверсу чи 3000Вт на силовий з реверсом.
- Попередження: Випрямляч необхідно підключити до захисного заземлення. Гвинт заземлення присутній на задній панелі силового модуля.
- Примітка: Дане обладнання до черговості фаз не чутливе.
- 6.11 Увімкніть вимикач живлення **1** "POWER" без навантаження. При цьому згасне індикатор **19**, а загоряться цифрові індикатори пульта управління та світлові індикатори синього кольорів силового модуля. Випрямляч готовий до налаштування вихідних параметрів. При цьому напруги на вихідних клеммах немає, поки вимикач **18** знаходиться в положенні "OFF".

## 7 РЕЖИМИ РОБОТИ ВИПРЯМЛЯЧА

- 7.1 Випрямляч забезпечує один із наступних режимів работ:
- режим стабілізації напруги "Constant V" – зелений індикатор **5** (мал. 3) пульта управління та відповідно зелений колір стану на силовому модулі;
  - режим стабілізації струму "Constant C" – червоний індикатор **6** пульта управління та відповідно червоний колір стану на силовому модулі.
- 7.2 Робота випрямляча здійснюється наступним чином:
- якщо передбачається робота в режимі стабілізації напруги, то встановлюється ліміт струму на максимум або на ту величину "A limit", яка під час роботи не має бути перевищеною, а ліміт напруги є основним параметром управління;
  - якщо передбачається робота в режимі стабілізації струму, то встановлюється величина напруги на максимум, або на ту величину, яка під час роботи не має бути перевищеною, при цьому величина струму є основним параметром управління.
  - якщо передбачається робота на суворо визначений проміжок часу, то встановлюється час роботи таймеру, по завершенню якого буде подаватися звуковий сигнал, а вихідний струм, в залежності від обраного варіанту закінчення роботи, буде мати одне з трьох станів (див. пп. 10.1):
    - а) повністю вимкнеться;
    - б) джерело живлення автоматично зменшить ліміт струму до 10% від початкового значення, та у режимі стабілізації струму відповідно зменшиться струм. Дане зниження струму запобігає пасивації деталей без струму в деяких гальванічних процесах;
    - в) не зміниться;
  - якщо передбачається робота на суворо визначену кількість ампер-годин, то встановлюється стартове значення лічильника-дозатору, по завершенню якого буде подаватися звуковий сигнал, а вихідний струм, в залежності від обраного варіанту закінчення роботи, буде мати одне з трьох станів, аналогічно завершенню роботи таймеру;

- якщо передбачається одночасна робота лічильника-дозатора і таймера, то встановлюються стартові значення лічильника-дозатора і таймеру. При увімкненні вимикача **18** одночасно вмикається робота і таймеру, і лічильника з різним звуковим супроводом закінчення роботи.
- якщо передбачається робота випрямляча з використанням прямого та реверсного струмів (модель BVP Prof One 15V 150A Reverse), то можна використовувати реверс як з ручним перемиканням полярності струмів, так і з автоматичним із використанням таймерів прямого та реверсного струмів. Для автоматичного управління реверсом в меню випрямляча необхідно обрати відображення таймерів реверсу на індикаторі **14**, при цьому лічильник ампер-годин відобразатися та працювати не буде.

### 8 СИСТЕМНЕ МЕНЮ ВИПРЯМЛЯЧА

Системне меню випрямляча налаштовується в моделях з реверсом и для налаштування порту RS-485.

Для входу в системне меню необхідно натиснути і утримувати одночасно кнопки **8** і **9** (мал. 3) на пульті управління на протязі 5 секунд (перемикач **18** в положенні "OFF"). Після входу в меню на верхньому лівому індикаторі **4** відображається номер пункту меню, праворуч на індикаторі **7** обирається значення пункту, а на нижніх індикаторах **14** і **15** відображаються інформаційні підказки.

Кнопками **2** і **3** обираємо пункт меню, а кнопками **8** і **9** - значення підпункту. Опис меню та підпунктів представлений в таблиці 1.

Збереження всіх значень та вихід з меню відбувається за натисканням двох кнопок **2** і **3** одночасно.

Таблиця 1. Опис меню і підпунктів меню пульта управління

Пункт меню	Найменування	Підпункт	символіка-підказка
1 - 3	Пункти меню, що призначені для інших моделей джерел живлення BVP Electronics		
4	Меню за наявністю реверсу: вибір відображення на індикаторі <b>14</b> лічильника ампер-годин чи таймерів реверсу з автоматичним управлінням.	1- робота випрямляча із лічильником	один квадратик ліворуч знизу на індикаторі <b>7</b>
		2- робота випрямляча з реверсом і автоматичним управлінням таймерів прямого та зворотного струмів	Квадратики, що чергуються ліворуч знизу на індикаторі <b>7</b>
5 - 9	Пункти меню, що призначені для інших моделей джерел живлення BVP Electronics		
10	Меню для налаштування порту RS-485: присвоєння id-блоку	від 1 до 127	Id
11	Меню для налаштування порту RS-485: швидкість передачі даних	від 1 до 11	1 - 110 бод 2 - 300 бод 3 - 600 бод 4 - 1200 бод 5 - 2400 бод 6 - 4800 бод 7 - 9600 бод 8 - 14400 бод 9 - 19200 бод 10 - 38400 бод 11 - 56000 бод
12	Меню для налаштування порту RS-485: вибір протоколу	1 – RTU 2 - ASCII	RTU ASCII

## 9 ВСТАНОВЛЕННЯ ЛІМІТІВ НАПРУГИ І СТРУМУ

Встановлення вихідних параметрів випрямляча з пульта управління здійснюється за допомогою кнопок **2, 3, 8, 9** (мал. 3), та відображається на цифрових індикаторах напруги **4** і струму **7**.

Встановлення та коригування ліміту напруги і струму досягне як в увімкненому стані оперативного вимикача **18**, так і у вимкненому. При початкових налаштуваннях вихідних параметрів рекомендуємо регулювати параметри при відімкненому навантаженні (вимикач **18** в положенні "OFF").

### 10.1 Встановлення значень ліміту напруги.

Для регулювання ліміту напруги увійдіть в налаштування ліміту: короткочасно і одночасно натисніть дві кнопки **2** та **3**. При цьому на індикаторі **4** з'явиться **розділовий знак, що миготить**, і відобразиться останнє значення встановленого ліміту напруги. Кнопками **2** та **3** встановіть необхідне значення ліміту напруги.

Щоб повернути відображення ліміту на реальну вихідну напругу вийдіть з налаштування ліміту. Для цього повторно короткочасно і одночасно натисніть дві кнопки **2** та **3**. При цьому на індикаторі **4** відобразиться реальне значення напруги зі **стабільним (без миготіння) розділовим знаком**.

### 10.2 Встановлення значень ліміту струму.

Встановлення ліміту вихідного струму здійснюється аналогічно встановленню ліміту напруги відповідно кнопками **8** та **9**, з відображенням на цифровому індикаторі **7**. Особливістю випрямляча є наявність двох лімітів вихідного струму – ліміт прямого струму та ліміт реверсного (зворотного) струму.

Відображення та встановлення ліміту прямого струму досяжні в положенні тумблера **10** "FORWARD" (верхнє положення). Відображення та встановлення ліміту реверсного (зворотного) струму досяжні в положенні тумблера **10** "REVERSE" (нижнє положення), при цьому має світитися синім кольором індикатор реверсу **11**.

Якщо використовується випрямляч без вбудованого реверсу (BVP Prof One 15V 200A), то тумблер **10** може використовуватися для оперативного вибору одного з двох значень ліміту струму з ручним перемиканням, без зміни полярності вихідного струму.

Для зручності встановлення значень ліміту струму застосовують автоматичне збільшення швидкості вибору (розряду індикатора), що залежить від часу натискання кнопки більше (менше) та додаткової індикації «крокуючого» розділового знаку.

Примітка 1: розділовий знак, що миготить, завжди позначає відображення ліміту напруги (струму).

## 10 ВСТАНОВЛЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ТАЙМЕРУ

Встановлення стартового значення і управління таймером-секундоміром здійснюється за допомогою кнопок **16** та **17** (мал. 3), оперативним вимикачем **18** і відображається ліворуч нижнім шестирозрядним цифровим індикатором **15**.

Таймер може працювати як секундомір - прямий рахунок часу роботи чи як таймер (зворотній рахунок) від стартового значення до нуля із звуковим супроводом по закінченню роботи таймеру. Пам'ятайте, що таймер працює в годинній системі рахунку.

### 10.1 Опис роботи таймеру.

На малюнку 8 показаний символ секундоміра з прямим рахунком і стартовим значенням, що дорівнює нулю. Робота секундоміру вдало поєднується з безперервною роботою випрямляча без відключення за часом. В даному випадку, при увімкненні випрямляча на цифровому індикаторі **15** буде відобразитися тривалість роботи, починаючи від секунд, з подальшим переходом на хвилини і години.

На малюнках 9, 10, 11 показані символи завершення роботи таймеру із зворотнім рахунком: від стартового значення до нуля. При досягненні нульового значення увімкнеться звуковий сигнал (для таймеру два коротких сигналу, що повторюються) та:

- вихідний струм повністю вимкнеться (мал. 9);
- ліміт струму знизиться до 10% від встановленого значення (мал. 10);
- вихідний струм не зміниться після закінчення роботи таймеру (мал. 11).



Мал. 8. Символ секундоміру (денного лічильника з прямим рахунком)

### 10.2 Вибір варіанту роботи таймеру.

Натисніть кнопку **17** "tune", утримуючи її переведіть перемикач **18** в положення "ON" та відпустіть кнопку. При цьому, напруга на вихідних клеммах випрямляча не увімкнеться, а на індикаторі **15** почне миготіти поточний символ роботи таймеру.



Мал. 9. Символ таймеру (дозатора) з відключенням струму

Короткочасно натисніть кнопку **16** “select” при символіці, що миготить, оберіть необхідний символ роботи таймеру чи секундоміру, потім збережіть його: переведіть оперативний вимикач **18** в положення “OFF”. Далі випрямляч буде працювати з обраним варіантом роботи таймеру.

Примітка 1: При перемиканні роботи з секундоміра на таймер буде встановлено раніш використане стартове значення. Для секундоміра стартовим значенням завжди буде нуль.

Примітка 2: По закінченню часу роботи таймеру не залежно від вибору закінчення роботи (мал. 9-11) буде подаватися звуковий сигнал: два коротких сигналів, що повторюються через певний період часу.



Мал.10. Символ таймеру (дозатора) зниження ліміту струму до 10%



Мал. 11. Символ таймеру (дозатору) без вимкнення струму

### 10.3 Встановлення стартового значення таймеру.

Переконайтеся, що на індикаторі **15** відображається значення таймеру (пп. 10.2). Короткочасно натисніть кнопку **16** “select” активуйте необхідну цифру на індикаторі **15**. Цифра, що миготить, відкриває доступ до її змін. **Поки** цифра миготить, короткочасно натисніть кнопку **17** “tune”, встановіть необхідне значення таймеру (зліва на право: перші дві цифри – години; наступні дві цифри, відокремлені розділовим знаком – хвилини; наступні дві цифри – секунди). Кнопкою **17** “tune” встановіть необхідні значення. Збереження нових значень відбувається автоматично після зупинки миготіння цифри, після закінчення установки шляхом натиснення кнопки **16** “select” чи при увімкненні вимикача **18**.

Примітка: Якщо на індикаторі відображається значення секундоміру, то встановлення стартового значення таймеру не доступне.

Приклад: Якщо необхідно встановити стартове значення таймеру 1 година 23 хвилини, то необхідно на індикаторі **15** встановити значення **01.23.00**; для 12 хвилин 30 секунд – значення **00.12.30**; для 1 хвилини 23 секунди – значення **00.01.23**.

### 10.4 Особливості таймеру/секундоміра під час його роботи (оперативний вимикач **18** знаходиться в положенні “ON”).

- При натисканні й утриманні кнопки **16** “select” на індикаторі **15** відображається символ секундоміра (мал. 8) чи стартове значення таймеру, а при відпусканні кнопки короткочасно з’явиться обраний символ закінчення роботи таймеру.
- Якщо під час роботи відбулася зупинка в електропостачанні, то випрямляч відновить роботу після відновлення постачання електроживлення: секундомір почне роботу з нуля, таймер почне відлік з встановленого стартового значення (поточне значення таймеру буде втрачене).

### 11 ВСТАНОВЛЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ЛІЧИЛЬНИКА

Відображення значення лічильника ампер-годин досягне, якщо в системному меню обрана робота із ампер-годин (пп. 8.1). Інакше на шестирозрядному цифровому індикаторі **14** (мал. 3) буде відображатися час роботи прямого та реверсного струмів.

Встановлення вихідних значень лічильників відбувається за допомогою кнопок **12** “tune” та **13** “select”, оперативним вимикачем **18** та відображається індикатором **14** (знизу праворуч).

Лічильник складається з двох лічильників, що відображаються символами: накопичувальний лічильник із рахунком вперед (мал. 12) та денного лічильника-дозатора з зворотнім рахунком (мал. 13), значення одного з яких відображається на індикаторі **14**. Обидва лічильники зберігають поточне значення в енергонезалежну пам’ять випрямляча (див. далі пп. 11.3).

Накопичувальний лічильник працює завжди, а денний лічильник-дозатор – коли він відображається на індикаторі.

Діапазон роботи накопичувального лічильника ампер-годин від 0.01 до 9 999 99 ( $10^6$ ) ампер-годин. Стабільний розділовий знак відокремлює ампер години, той, що миготить - кіло-ампер-години. Діапазон роботи денного лічильника-дозатора ампер-годин від 9 999.99 ( $10^4$ ) до 0.01 ампер - годин.



Мал. 12. Символ накопичувального лічильника

Для перевірки чи переходу на відображення індикатором **14** необхідного лічильника потрібно виконати наступні дії.

Переконайтеся, що випрямляч вимкнений (вимикач **18** в положенні "OFF"). Натисніть та утримуйте кнопку **12** "tune" і одразу ж короткочасно натисніть кнопку **13** "select", при цьому на індикаторі **14** відобразиться поточний символ роботи – див. мал. 12-13. Наступні натиснення кнопки **13** "select" по чергово переведе індикацію на один із чотирьох символів.



Мал. 13. Символ денного лічильника

Відпустіть кнопку **12** "tune" в той момент, коли на індикаторі відобразиться необхідний для роботи лічильника символ.

#### 11.1 **Робота з накопичувальним лічильником (мал. 12).**

Накопичувальний лічильник призначений для тривалого обліку загального споживання електроенергії.

Переконайтеся чи переведіть індикатор **14** у відображення накопичувального лічильника (пп. 11, мал. 12).

##### 11.1.1. **Скидання даних накопичувального лічильника.**

Переконайтеся, що випрямляч вимкнений (вимикач **18** знаходиться в положенні "OFF"). Натисніть кнопку **12** "tune" та утримуйте її, потім переведіть перемикач **18** в положення "ON" та відпустіть кнопку. При цьому, напруга на вихідних клеммах випрямляча не увімкнеться, а на індикаторі показання накопичувального лічильника почнуть миготіти – попереджаючи про доступ до скидання. Короткочасно натискайте кнопку **13** "select" – по чергово буде змінюватися показання накопичувального лічильника або нулі. Якщо необхідно скинути інформацію накопичувального лічильника, то переведіть вимикач **18** в положення "OFF" при нульових значеннях, що миготять, а якщо необхідно залишити поточні показники накопичувального лічильника, то поверніть вимикач **18** в положення "OFF" при поточних показаннях, які також миготять.

**Примітка:** Під час роботи випрямляча (оперативний вимикач **18** в положенні "ON") з відображенням на індикаторі інформації накопичувального лічильника, денний лічильник-дозатор не досяжний і не працює.

#### 11.2 **Робота з денним лічильником – дозатором (мал. 13).**

Денний лічильник-дозатор призначений для контролю за товщиною покриття деталі, обліку кількості електрики для дозування електродів гальванічної ванни.

Денний лічильник може працювати як накопичувальний з прямим рахунком, так і як лічильник-дозатор із зворотнім рахунком з обранням дії після закінчення роботи, ідентично діям після закінчення роботи таймера, які в приладі відображаються символами, як на малюнках 8 – 11. Вибір варіанту роботи дозатора – ідентичний, як і при виборі варіанту роботи таймеру (пп. 10.2).

Переконайтеся чи переведіть індикатор **14** у відображення денного лічильника (пп. 11, мал. 13).

- На малюнку 8 показаний символ денного лічильника з прямим рахунком і стартовим значенням, що дорівнює нулю. Лічильник з прямим рахунком передбачений для безперервної роботи випрямляча без вимкнення (ідентично як при роботі із секундоміром).

- На малюнках 9, 10, 11 показані символи роботи денного лічильника-дозатора електроенергії із зворотнім рахунком: від стартового значення до нульового. При досягненні нульового значення з'явиться звуковий супровід (довгий сигнал, що повторюється) та відбудеться вимкнення струму згідно обраному закінченню роботи дозатора.

Скидання звукового сигналу та встановлення дозатора на стартове значення відбувається шляхом переведу оперативного вимикача **18** в положення "OFF".

##### 11.2.1 **Скидання денного лічильника.**

Скидання денного лічильника відбувається при переході від дозатора (символ мал. 9, 10, 11) до денного лічильника (символ мал. 8). При увімкненні струму на випрямлячі рахунок лічильника почне з нуля. При зворотному переході до дозатору встановиться попереднє стартове значення дозатора.

##### 11.2.2 **Вибір варіанту роботи лічильника-дозатора.**

Оберіть один з символів лічильника-дозатора, для цього: натисніть кнопку **12** "tune", утримуйте її і переведіть перемикач **18** в положення "ON", відпустіть кнопку. При цьому, напруга на вихідних клеммах випрямляча не увімкнеться, а на індикаторі **14** почне миготіти поточний варіант роботи лічильника-дозатора. Короткочасно натисніть кнопку **13** "select" під час миготіння символіки оберіть необхідний символ варіанта роботи лічильника-дозатора, потім переведіть оперативний вимикач **18** в положення "OFF". Далі випрямляч буде працювати з обраним варіантом роботи лічильника-дозатора.

**Примітка:** Зміна стартового значення дозатора досяжна лише в одному із символів дозатору (мал. 9, 10, 11).

### 11.2.3 Встановлення стартового значення дозатору.

Переконайтесь, що випрямляч вимкнений (оперативний вимикач **18** знаходиться в положенні "OFF").

Кнопкою **13** "select" викличте стартове значення, натискаючи її активуйте по чергово кожний з шести розрядів числа, а кнопкою **12** "tune" під час миготіння розряду встановіть потрібну цифру. По закінченню миготіння чи після переводу вимикача **18** в положення "ON" відбудеться збереження нового стартового значення. Якщо зміна цифр не відбувалась, то стартове значення не зміниться.

### 11.3 Енергонезалежне збереження поточних значень лічильників.

Збереження поточних значень лічильників в енергонезалежну пам'ять відбувається автоматично при кожному вимкненні оперативного вимикача **18**. Для зниження похибки при неочікуваному зникненні електроживлення збереження всіх поточних значень відбувається додатково через кожну хвилину.

### 11.4 Додаткові можливості лічильника.

А) Під час роботи дозатора (оперативний вимикач **18** знаходиться в положенні "ON") при натисканні кнопки **13** "select" на індикаторі **14** відображається стартове значення дозатора, а при відпусканні кнопки короткочасно з'явиться обраний символ закінчення роботи дозатора.

Б) під час роботи дозатора (оперативний вимикач **18** знаходиться в положенні "ON") при натисканні кнопки **12** "tune" на індикаторі **14** відображається стан накопичувального лічильника.

Приклад. Якщо лічильник працює в системі виміру ампер-години, але необхідно задати для роботи визначену кількість в ампер-хвилинах чи ампер-секундах, то це значення необхідно перевести в ампер-години. Наприклад, 200 ампер хвилин – це 200/60хвилин = 3.33 ампер-годин, 200 ампер-секунд: 200/3600сек = 0.056 ампер-годин.

## 12 РОБОТА ВИПРЯМЛЯЧА З РЕВЕРСОМ

Реверс вбудований в силовий модуль тільки моделі VVP Prof One 15V 15030A Reverse. Вбудований у випрямляч реверс виконує функцію електронного перемикача напрямку вихідного струму (на прямій чи реверсний), з можливістю встановлення лімітів прямого та реверсного струмів відповідно. Струм в колі навантаження реверс не вимикає. Робота випрямляча з прямим та реверсним струмом можлива як з ручним, так і автоматичним управлінням.

Відображення часу роботи прямого та реверсного струмів на шестирозрядному цифровому індикаторі **14** буде, якщо в системному меню обрана робота з реверсом (п.п. 8.1).

Ручне перемикання напрямку струму здійснюється оператором гальванічної ванни шляхом перемикання тумблера **10** "REVERSE" – "FORWARD". Ручне управління реверсним струмом досягне завжди за допомогою тумблера **10**, при цьому синхронно з прямим і реверсним струмом перемикається відповідно і відображення прямого і реверсного струмів. Автоматичне перемикання напрямку струму відбувається автоматично після закінчення значень таймерів. Початковий напрям струму при переході з ручного управління на автоматичне визначається положенням тумблера "REVERSE" – "FORWARD".

Відображення значень вихідного прямого чи реверсного струмів здійснюється індикатором **14**. В залежності від положення трьохпозиційного тумблера **10** на індикаторі **14** буде відобразитися відповідно значення поточного прямого чи реверсного, а також відповідно лімітів струму. Зміна лімітів прямого чи реверсного струмів здійснюється кнопками **8** і **9** відповідно.

### 12.1 Ручне управління реверсом.

Ручне перемикання на реверс струму досягне завжди, не залежно від того що відображається на індикаторі **14** (лічильник ампер-годин чи таймери роботи прямого і зворотного струмів). При увімкненому випрямлячі з навантаженням для перемикання напрямку струму користуйтеся трьохпозиційним тумблером **10**. Зверніть увагу, що тумблер трьохпозиційний і робота реверса в положенні "AUTO" в ручному управлінні не працює.

### 12.2 Автоматичне управління реверсом.

Для роботи випрямляча з автоматичним управлінням реверса необхідно в системному меню обрати автоматичне управління роботою реверсу (п.п. 8.1) та встановити трьохпозиційний тумблер **10** в положення "AUTO". На індикаторі **14** відобразяться два значення часу – таймер роботи прямого (три розряди ліворуч) і реверсного (три розряди праворуч) струмів. Для зміни часу роботи таймера прямого струму і ліміту прямого струму – встановіть тумблер **10** в положення "FORWARD" (вверх). Кнопками **12** і **13** встановіть необхідне значення таймера в секундах. Для зміни часу роботи таймера реверсного струму і ліміту реверсного струму – встановіть тумблер **10** в положення "REVERSE" (вниз). Кнопками **12** і **13** встановіть необхідне значення часу в секундах.

В залежності від того, який напрям струму необхідно для початку роботи - в тому положенні залиште тумблер **10**. Увімкніть навантаження вимикачем **18**, і поверніть тумблер **10** в положення "AUTO". Випрямляч автоматично буде чергувати перетікання прямого та реверсного струмів за таймерами по колу до тих пір, поки випрямляч не буде вимкнений, при цьому автоматичне вмикання реверсного струму буде ідентифікуватися синім кольором індикатора **11**.

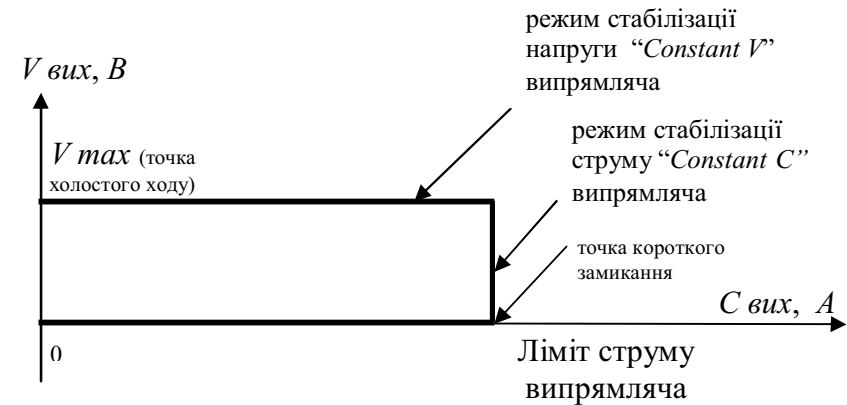
Примітка. Схема реверсного перемикачання не вимикає струм в колі навантаження, а змінює лише його напрям, і синхронно перемикає значення ліміту струму з прямого на реверсний і зворотно.

### 13 РОБОТА ВИПРЯМЛЯЧА В РЕЖИМІ СТАБІЛІЗАЦІЇ НАПРУГИ АБО СТРУМУ

В режимі стабілізації напруги робоча точка випрямляча буде знаходитися на **горизонтальній лінії** вольт-амперної характеристики. В режимі стабілізації струму робоча точка випрямляча буде знаходитися на сумарній струмовій **вертикальній лінії** (мал. 14).

Про роботу випрямляча з навантаженням в режимі стабілізації напруги "Constant V" свідчать зелені індикатори на передній панелі силового модуля та зелений світлодіод **5** (мал. 3) на пульті управління, а також вихідна напруга на індикаторі **4** та показання поточного струму на індикаторі **7**. При цьому показники "V limit" та "V out" будуть мати однакові значення.

Про роботу випрямляча з навантаженням в режимі стабілізації струму "Constant C" свідчать червоні індикатори на передній панелі силового модуля та червоний світлодіод на пульті управління **6**, показники напруги та показники поточного струму на індикаторах **4** и **7**. При цьому, показання "A limit" та "A out" будуть мати однакові чи близькі за величиною значення.



Мал. 14 Вольт-амперна характеристика роботи випрямляча

Якщо плавно змінювати опір навантаження від нескінченності до нуля, то робоча точка спочатку від осі напруги (точка холостого ходу) буде переміщуватися праворуч по горизонтальній лінії режиму "Constant V". При досягненні ліміту струму силовий модуль автоматично перейде в режим стабілізації струму "Constant C" (загоряться червоні світлодіоди на передній панелі силового модуля). При подальшому зменшенні опору навантаження струм буде стабілізований на рівні ліміту струму, а напруга буде зменшуватися (вертикальна лінія на вольт-амперній характеристиці). Досягнення напругою нульового значення буде відповідати точці короткого замикання. При зміні опору в зворотному напрямі (від нуля до нескінченності) перемикач відбудеться відповідно у зворотному напрямі.

#### 14 СЕРВІСНІ МОЖЛИВОСТІ ВИПРЯМЛЯЧА ПІД ЧАС РОБОТИ

- 14.1 Змінювати значення ліміту напруги та ліміту струму можна як під час роботи випрямляча, так і перед увімкненням приладу (вимикач **18**, мал. 3 – в будь-якому положенні). Для зміни ліміту необхідно увійти в налаштування ліміту (короткочасне натискання на дві відповідні кнопки **2 - 3 (8 - 9)** переводить по чергово індикатор на відображення напруги (струму) чи ліміту напруги (ліміту струму), який візуально можна відрізнити розділовим знаком, що буде миготіти. Стабільний розділовий знак позначає відображення реальної напруги (струму), відповідно кнопки **2 - 3** и **8 - 9** працювати не будуть.
- 14.2 Під час роботи випрямляча із таймером, кнопка **16 "select"** в натиснутому стані дозволить подивитись на індикаторі **15** стартове значення чи символіку секундоміру, при відпусканні кнопки короткочасно з'явиться символіка закінчення роботи таймеру.
- 14.3 Під час роботи дозатора (оперативний вимикач **18** знаходиться в положенні "ON") натискання кнопки **13 "select"** на індикаторі **14** відобразиться стартове значення дозатора, а при відпусканні - короткочасно з'явиться обраний символ закінчення роботи дозатора.
- 14.4 Під час роботи денного лічильника (випрямляч увімкнений) натискання кнопки **12 "tune"** на індикаторі **14** відобразить інформацію про стан працюючого накопичувального лічильника.

- 14.5 Під час аварійного вимкнення випрямляча від живлячої напруги і при подальшому його увімкненням, випрямляч автоматично продовжить роботу із останніми встановленими параметрами напруги та струму, секундомір почне рахунок з нуля, таймер з встановленого стартового значення, накопичувальний та денний лічильники продовжать із останнього збереженого значення.

#### 15 ВИМКНЕННЯ ВИПРЯМЛЯЧА

- 15.1 Переведіть вимикач **18**, мал. 3 в положення "OFF", поточна інформація таймеру скинеться, а лічильника - буде збережена в енергонезалежну пам'ять пульта управління, і при подальшому увімкненні рахунок буде продовжений.
- 15.2 По закінченню заданого часу роботи таймера чи дозатора будуть подаватися індивідуальні звукові сигнали і, відбудеться вимкнення випрямляча в залежності від обраного закінчення роботи. Для вимкнення випрямляча та скидання звукової сигналізації переведіть вимикач **18** в положення "OFF".
- 15.2 Вимкніть живлячу напругу випрямляча вимикачем живлення **1 "POWER"** на пульті управління.
- 15.3 При тривалій перерві в експлуатації випрямляча рекомендуємо відімкнути випрямляч від живлячої напруги 400В.



## 16 СИСТЕМИ БЕЗПЕКИ ТА ЗАХИСТУ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ ВИПРЯМЛЯЧА

Блок управління оснащений схемою захисту від небезпечної напруги на вихідних клеммах більше 45В. У випадку появи небезпечної напруги на вхідних клеммах випрямляча внутрішній пускач подачі живлячої напруги 400В автоматично вимкнеться. При цьому вимикач живлення 1 "POWER" (мал. 3) на панелі управління не буде перезапущати блок, і при перезапуску випрямляча живлячою напругою 400В випрямляч короткочасно увімкнеться і одразу вимкнеться. Для того, що запустити випрямляч наново необхідно усунути причину. Ймовірними причинами появи небезпечної напруги на вихідному колі може бути хімічне забруднення внутрішніх поверхонь випрямляча, що призводить до витoku чи пробоя живлячої напруги на вихідне коло, або потрапляння зовнішньої небезпечної напруги на шини випрямляча.

В силовому модулі передбачені наступні види захисту працездатності випрямляча:

- плавний запуск. Між моментом увімкнення та моментом, коли з'являється струм на силових шинах, існує м'який пуск вихідного струму.
- захист від зникнення фази (фаз) живлення. Якщо відбувся збій в системі живлячої напруги (зникнення фази, неприпустиме значення напруги в мережі) силовий модуль автоматично вимкнеться, а на світових індикаторах силового модуля буде миготіти синій світлодіод. Після відновлення параметрів живлячої мережі, випрямляч продовжить роботу, всі параметри будуть збережені.
- захист від перегріву. У випадку будь-яких відхилень в системі охолодження відбудеться аварійне вимкнення силового модуля, що буде відобразитися миготінням червоного та зеленого індикатора на передній панелі силового модуля. Скидання дії захисту після охолодження можливе перезапуском живлячої напруги вимикачем 1 "POWER" на панелі управління. При цьому, робота випрямляча можлива на меншій потужності, але в подальшому необхідно виявити причину перегріву та усунути її.

## 17 ОБСЛУГОВУВАННЯ ВИПРЯМЛЯЧА

Попередження: до обслуговування даного обладнання та поточного ремонту допускаються тільки кваліфіковані спеціалісти. Завжди перед початком робіт з обслуговування чи ремонту вимкніть подачу електроенергії!

В силовому модулі основні радіатори та інші елементи під час роботи охолоджуються примусово за допомогою двох вентиляторів, що працюють від 12В. Тому працездатність модуля безпосередньо залежить від працездатності цих вентиляторів.

Пористу синтетичну тканину повітряного фільтра необхідно утримувати в чистоті та замінювати на нову, аналогічну або прати стару в теплій воді миючими засобами два рази на рік або частіше, в залежності від хімічної активності повітря оточуючого середовища випрямляча.

Примітка: Для зняття тканини повітряного фільтра необхідно із зусиллям поступово стягнути на себе обичайку фільтра. Замінити на новий або випрати тканину фільтра і в сухому стані встановити тканину та обичайку на місце. Для встановлення тканини повітряного фільтра необхідно одночасно з чотирьох боків натягнути тканину і надіти обичайку так, щоб тканина була рівномірно притиснута по всьому периметру.

Слідкуйте за з'єднаннями живлячих дротів 400В. Не допускайте послаблення гвинтів у з'єднувальних колодках, що можуть призвести до перегріву та обвуглюванню контактів та дротів.

Слідкуйте за тим, щоб були надійно зажати всі болтові з'єднання між вихідними клеммами і струмовідвідними провідниками. Не затиснені болтові з'єднання завжди ведуть до локального перегріву, обвуглюванню та прикипанню різьбових з'єднань та відмові у роботі.

Якщо випрямляч працює в нормальних кліматичних умовах, то необхідно раз у два роки проводити внутрішній контроль приладу:

- зняти корпус модуля;
- за допомогою стиснутого повітря видути накоплений пил з радіатора та всіх внутрішніх поверхонь елементів;
- перевірити працездатність кожного вентилятора від зовнішнього джерела живлення, у випадках їх слабого обертання, зупинки, скрипіння чи гудіння провести профілактичну чистку й змазати мастилом підшипники, або здійснити повну їх заміну;
- провести замір опору ізоляції між первинними та вторинними колами. Відповідно опір повинен бути не менш 2МOM (при відключенні жовто-зеленого дроту аналізатора високої напруги);
- провести візуальну оцінку стану силового модуля, за необхідності здійснити ремонт.

## 18 ПЕРЕВІРКА ПРАЦЕЗДАТНОСТІ ВИПРЯМЛЯЧА БЕЗ НАВАНТАЖЕННЯ

Для того, щоб переконатися у працездатності випрямляча та відповідності встановленого ліміту струму із проточним вихідним струмом в режимі стабілізації струму необхідно виконати наступні дії:

- 18.1 На вихідні клеми силового модуля під'єднайте 12-вольтну лампу розжарювання (наприклад, від фар автомобіля) за допомогою двох дротів;
- 18.2 Встановіть ліміт напруги на рівні 12 вольт;
- 18.3 Встановіть ліміт струму на рівні 40 ампер;
- 18.4 Без навантаження з боку струмовідводів увімкніть випрямляч оперативним вимикачем **18** (мал. 3). Якщо випрямляч працює нормально, то лампа розжарювання засвітиться.
- 18.5 Змінюючи ліміт напруги у бік зменшення яскравість лампи має зменшуватися. Поверніть ліміт напруги на колишній рівень.
- 18.6 Під'єднайте лампу до аноду і катоду (до штанг) на гальванічній ванні. Лампа має засвітитися.
- 18.7 Виключіть оперативний вимикач **18** та від'єднайте лампу розжарювання.
- 18.8 Закоротіть штанги (анод і катод) провідником, що витримує струм 40А. Включіть випрямляч оперативним вимикачем **18**. Кольорові індикатори силового модуля мають засвітитися червоним кольором. Це буде говорити про те, що силовий модуль дає струм і вихідний струм має співпадати з встановленим лімітом 30-40А. Силовий модуль не буде давати струм, якщо на ньому миготить синій колір (неприпустиме значення напруги).

## 21 ГАРАНТІЙНІ ЗОБОВ'ЯЗАННЯ

BVP Electronics гарантує працездатність випрямляча впродовж 36-ти місяців з дня купівлі, при правильній його експлуатації і дотриманні заходів безпеки. Протягом зазначеного терміну підприємство-виробник безкоштовно усуває виявлені дефекти або замінює на новий виріб. У разі відмови випрямляча з причин заводського браку або інших причин, звертайтеся за місцем його придбання, або на сайт виробника <https://bvp.com.ua>.

### Умови гарантії:

1. Гарантія дійсна тільки за наявності заповненого Гарантійного талону.
2. Гарантійний ремонт робиться впродовж гарантійного терміну, вказаного в Гарантійному талоні.
3. Серійний номер і модель виробу повинні відповідати вказаним в Гарантійному талоні.
4. Виріб знімається з гарантії у разі порушення правил, викладених в Інструкції з експлуатації.
5. Виріб знімається з гарантії в наступних випадках:
  - за наявності слідів стороннього втручання (спроба ремонту виробу в не уповноваженому сервісному центрі);
  - за наявності несанкційних змін конструкції або схеми виробу.
6. Гарантія не розповсюджується на наступні несправності:
  - механічні uszkodження та uszkodження в результаті транспортування;
  - uszkodження, викликані попаданням всередину виробу сторонніх предметів, атмосферних опадів, рідин, парів агресивних речовин, металевих предметів, комах;
  - експлуатація блока живлення в умовах хімічно агресивного середовища ближче ніж 1 метр від джерела агресії та менше ніж 1 метр від рівня поверхні агресивної рідини;
  - uszkodження, викликані стихією, пожежею, побутовими чинниками, зовнішніми діями, неправильним підключенням, а також нещасними випадками;
  - uszkodження, викликані невідповідністю параметрів живлячих, телекомунікаційних, кабельних мереж, зовнішніми чинниками;
  - устаткування експлуатувалося без захисного заземлення;
  - uszkodження, викликані використанням нестандартних витратних матеріалів, вихідних кабелів, перехідників, адаптерів.
7. BVP Electronics знімає з себе відповідальність за можливу шкоду, прямо або побічно нанесений продукцією BVP Electronics людям, домашнім тваринам, майну у разі, якщо це сталося в результаті не дотримання правил і умов експлуатації, установки виробу, умисних або необережних дій споживача або третіх осіб.