

INDUSTRIAL DRIVE SOLUTIONS

HiPower  
VSES



**RELIABLE**  
Performance You Can Trust



**EFFICIENT**  
Maximize Every Watt



**PRECISE**  
Control with Accuracy



**راهنمای تنظیم کننده خودکار**

**ولتاژ خروجی**

# **Automatic Voltage Regulation**

# فهرست مطالب

- ۱) معرفی کلی ..... ۱
- ۲) تفاوت عملکرد با حالت خروجی معمولی ..... ۱
- ۳) شرطهای اصلی قبل از استفاده ..... ۱
- ۴) پارامترهای مهم و اثر هر کدام ..... ۲
- ۵) فعالسازی و تنظیم اولیه ..... ۲
- ۶) محدودیتها و نکات ایمنی ..... ۳
- ۷) راهاندازی سریع ..... ۴

## (۱) معرفی کلی

قابلیت تنظیم کننده خودکار ولتاژ خروجی برای کاهش اثر تغییرات ولتاژ ورودی و تغییرات ولتاژ DC Bus روی ولتاژ اعمال شده به موتور استفاده می شود. در حالت عادی، ولتاژ خروجی درایو بر اساس الگوی ولت بر فرکانس ساخته می شود؛ اما اگر ولتاژ ورودی کاهش یا افزایش پیدا کند، مقدار واقعی ولتاژ قابل اعمال به موتور نیز می تواند تغییر کند.

این قابلیت با پایش ولتاژ DC BUS، مقدار ولتاژ خروجی را اصلاح می کند تا ولتاژ موتور تا حد امکان نزدیک تر به مقدار مورد انتظار باقی بماند. نتیجه این کار، پایداری بهتر گشتاور، کاهش تغییرات ناخواسته جریان و یکنواخت تر شدن عملکرد موتور در شرایط تغییر ولتاژ ورودی است.

این قابلیت جایگزین حفاظت های افت ولتاژ، اضافه ولتاژ یا حفاظت اضافه جریان نیست. اگر ولتاژ ورودی خارج از محدوده مجاز باشد، درایو همچنان باید توسط حفاظت های اصلی متوقف شود.

## (۲) تفاوت عملکرد با حالت خروجی معمولی

در حالت خروجی معمولی، ولتاژ موتور فقط بر اساس الگوی ولت بر فرکانس و فرمان فرکانس تعیین می شود. در این وضعیت، اگر ولتاژ DC Bus تغییر کند، ولتاژ واقعی موتور نیز تغییر می کند. با فعال بودن تنظیم کننده خودکار ولتاژ، درایو تلاش می کند اثر این تغییر را کاهش دهد.

جدول (۱)

| ویژگی                  | حالت خروجی معمولی                | حالت تنظیم خودکار ولتاژ                      |
|------------------------|----------------------------------|----------------------------------------------|
| مبنای ولتاژ خروجی      | الگوی ولت بر فرکانس              | الگوی ولت بر فرکانس همراه با اصلاح ولتاژ     |
| اثر افت ولتاژ ورودی    | ممکن است ولتاژ موتور کاهش یابد   | تا حد مجاز جبران می شود                      |
| اثر افزایش ولتاژ ورودی | ممکن است ولتاژ موتور افزایش یابد | از افزایش بیش از حد جلوگیری می شود           |
| پایداری جریان          | وابسته تر به تغییرات ورودی است   | در بسیاری از شرایط یکنواخت تر است            |
| محدودیت                | ساده و مستقیم است                | توان جبران محدود است و جایگزین حفاظت ها نیست |

## (۳) شرط های اصلی قبل از استفاده

پیش از فعال سازی، پارامترهای پایه موتور و الگوی ولت بر فرکانس باید به درستی تنظیم شوند. تنظیم اشتباه فرکانس پایه، ولتاژ نامی یا نوع الگوی ولتاژ می تواند باعث شود جبران ولتاژ اثر مطلوب نداشته باشد.

جدول (۲)

| شرط              | توضیح                                                 | اقدام پیشنهادی                                   |
|------------------|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| نوع موتور        | قابلیت برای موتور القایی در کنترل حلقه باز مناسب است. | نوع موتور و مد کنترل را بررسی کنید.              |
| ولتاژ نامی خروجی | حداکثر ولتاژ خروجی باید مطابق موتور باشد.             | ولتاژ نامی را مطابق پلاک موتور تنظیم کنید.       |
| فرکانس پایه      | الگوی ولتاژ بر اساس فرکانس پایه ساخته می شود.         | فرکانس پایه موتور را صحیح وارد کنید.             |
| ولتاژ DC Bus     | جبران ولتاژ به اندازه گیری صحیح DC Bus وابسته است.    | وضعیت ورودی و خطاهای ولتاژ را بررسی کنید.        |
| ترمز دی سی       | در زمان ترمز دی سی، رفتار ولتاژ خروجی متفاوت است.     | هنگام ترمز دی سی انتظار جبران عادی نداشته باشید. |

## ۴) پارامترهای مهم و اثر هر کدام

پارامتر اصلی فعال سازی این قابلیت در گروه پارامترهای عملکردی قرار دارد. علاوه بر آن، تنظیمات مربوط به ولتاژ نامی، فرکانس پایه و الگوی ولت بر فرکانس روی نتیجه عملکرد اثر مستقیم دارند.

جدول (۳)

| پارامتر | نام نمایشی                   | محدوده            | پیش فرض پیشنهادی | توضیح                                         |
|---------|------------------------------|-------------------|------------------|-----------------------------------------------|
| F41     | Voltage Automatic Regulation | ۰ تا ۱            | ۱                | فعال یا غیرفعال کردن تنظیم خودکار ولتاژ خروجی |
| F39     | Level Voltage Output         | ۴۰ تا ۱۰۰ درصد    | ۱۰۰ درصد         | تعیین سطح ولتاژ خروجی نسبت به ولتاژ نامی      |
| F22     | Frequency Base               | ۳۰ تا ۶۰۰ هرتز    | مطابق موتور      | فرکانس پایه برای شکل گیری منحنی ولت بر فرکانس |
| F30     | Pattern V/F                  | ۰ تا ۲            | ۰                | انتخاب الگوی ولتاژ نسبت به فرکانس             |
| H33     | Current Rated Motor          | مطابق ظرفیت درایو | مطابق پلاک موتور | مرجع بررسی جریان موتور در بهره برداری         |

جدول زیر حالت های پارامتر فعال سازی را نشان می دهد.

جدول (۴)

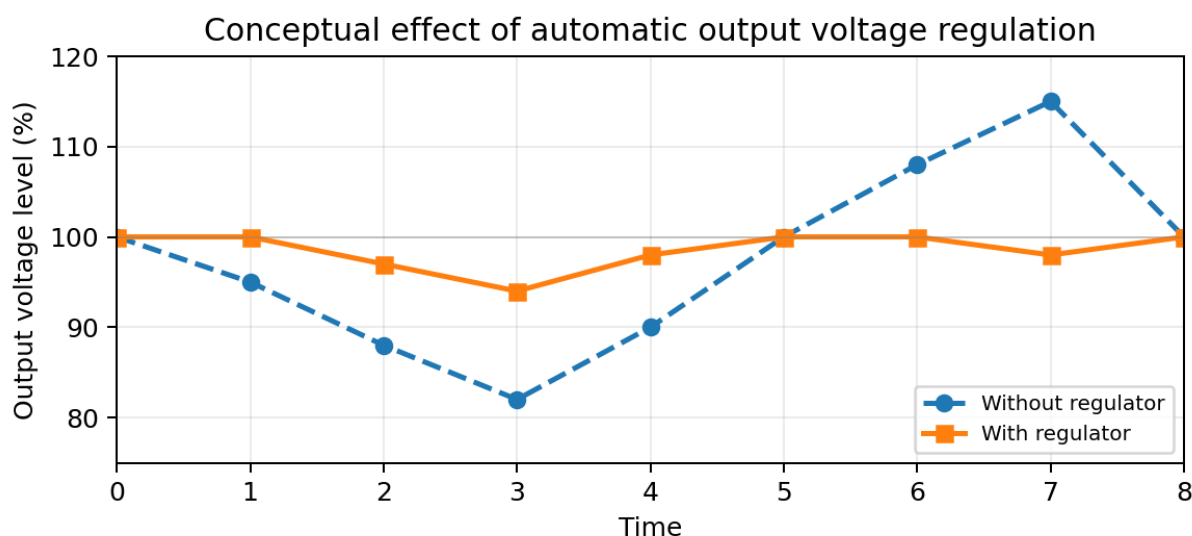
| مقدار F41 | حالت    | شرح عملکرد                                                                     |
|-----------|---------|--------------------------------------------------------------------------------|
| ۰         | غیرفعال | ولتاژ خروجی بدون اصلاح خودکار بر اساس تغییرات DC Bus اعمال می شود.             |
| ۱         | فعال    | درایو تلاش می کند ولتاژ خروجی را نسبت به تغییرات محدود ولتاژ DC Bus اصلاح کند. |

## ۵) فعال سازی و تنظیم اولیه

برای فعال سازی اولیه، ابتدا تنظیمات اصلی موتور و الگوی ولت بر فرکانس را کامل کنید. سپس قابلیت تنظیم خودکار ولتاژ خروجی را فعال کرده و عملکرد موتور را در بی باری و سپس زیر بار بررسی کنید.

جدول (۵)

| مرحله | عملیات                       | مقدار پیشنهادی اولیه        |
|-------|------------------------------|-----------------------------|
| ۱     | تنظیم نوع موتور              | موتور القایی                |
| ۲     | انتخاب مد کنترل              | $H40 = 0$                   |
| ۳     | فعال سازی تنظیم خودکار ولتاژ | $F41 = 1$                   |
| ۴     | تست بی باری                  | بررسی جریان و صدای موتور    |
| ۵     | تست زیر بار                  | بررسی جریان، گشتاور و خطاها |



نمودار ۱- اثر فانکشن AVR بر روی پایداری ولتاژ خروجی درایو

## ۶) محدودیت‌ها و نکات ایمنی

- این قابلیت جایگزین حفاظت‌های اصلی درایو نیست و در شرایط خطای ولتاژ یا اضافه جریان، حفاظت‌ها باید فعال بمانند؛
- در صورتی که ولتاژ ورودی کمتر از حد مجاز باشد، امکان تولید ولتاژ نامی کامل در خروجی وجود ندارد؛
- برای موتورهای حساس یا بارهای سنگین، تنظیمات ابتدا با بار سبک آزمایش شود؛
- اگر از ترمز دی‌سی، تست موتور یا مدهای کنترلی خاص استفاده می‌شود، رفتار ولتاژ خروجی باید جداگانه بررسی شود؛ و
- در صورت استفاده از کابل موتور بسیار بلند، جریان نشتی و اثرات خازنی کابل نیز باید در نظر گرفته شود.

برای تست اولیه محافظه کارانه، مراحل زیر پیشنهاد می شود:

جدول (۶)

| ردیف | تنظیم             | مقدار پیشنهادی                  |
|------|-------------------|---------------------------------|
| ۱    | نوع موتور         | موتور القایی                    |
| ۲    | مد کنترل          | V/F, H40=0                      |
| ۳    | ولتاژ نامی خروجی  | مطابق پلاک موتور                |
| ۴    | فرکانس پایه       | مطابق پلاک موتور                |
| ۵    | F41               | ۱                               |
| ۶    | تست اولیه         | بدون بار یا با بار سبک          |
| ۷    | بهره برداری نهایی | پس از بررسی جریان و ولتاژ موتور |

پس از موفقیت در تست اولیه، عملکرد موتور را در شرایط واقعی بار و در تغییرات محدود ولتاژ ورودی بررسی کنید. در صورت مشاهده جریان غیرعادی، صدای غیرمعمول یا خطای ولتاژ، ابتدا تنظیمات پایه موتور و وضعیت برق ورودی را اصلاح کنید.