



Namatek
True Education

www.namatek.com

Nominal Voltage

ولتاژ نامی

فهرست مطالب

۱. ولتاژ نامی (Nominal Voltage) چیست؟
۲. تعریف مفهوم ولتاژ نامی با یک مثال
۳. کاربردهای ولتاژ نامی چیست؟
۴. مقایسه ولتاژ کار (OV) و نامی (NV)
۵. مقایسه ولتاژ سیستم (RV) و نامی (NV)

ولتاژ نامی یکی از جنبه‌های حیاتی سیستم‌های الکتریکی است که به‌عنوان یک نقطه مرجع برای طراحی، ساخت و آزمایش تجهیزات عمل می‌کند. علاوه بر این بر عملکرد، کارایی و ایمنی سیستم‌های الکتریکی تأثیر می‌گذارد و با تنظیم ولتاژ تضمین می‌کند که سطوح ولتاژ (V) در محدوده تحمل قابل قبول باقی بماند. درک تفاوت بین ولتاژ نامی، ولتاژ کار (OV) و ولتاژ سیستم (RV) برای حرفه‌ای‌ها و علاقه‌مندان جهت اطمینان از عملکرد و نگهداری موثر سیستم‌های الکتریکی بسیار مهم است. در این مقاله سعی بر آن داریم که بعد از تعریف ولتاژ نامی و بررسی آن، مقایسه اجمالی با ولتاژ سیستم و ولتاژ کار ارائه دهیم.

ولتاژ نامی (Nominal Voltage) چیست؟



ولتاژ نامی (NV) به‌عنوان مقدار ولتاژی است که به مدار یا سیستم الکتریکی برای تعیین کلاس ولتاژ، اختصاص داده می‌شود. به عبارت دیگر می‌توان گفت مقدار ولتاژ سیستمی که تجهیزات الکتریکی برای کارکرد ایمن و قابل اطمینان برای آن طراحی شده است، به‌عنوان ولتاژ نامی تجهیزات شناخته می‌شود.

تجهیزات طراحی شده با ولتاژهای نامی خاص به طور ایمن در محدوده ولتاژ خاصی کار می‌کنند. عملکرد خارج از این محدوده می‌تواند منجر به آسیب به تجهیزات، کاهش راندمان و حتی آتش سوزی الکتریکی گردد. بنابراین، حفظ سطوح ولتاژ NV تا حد امکان ضروری است.

استانداردهای رایج NV

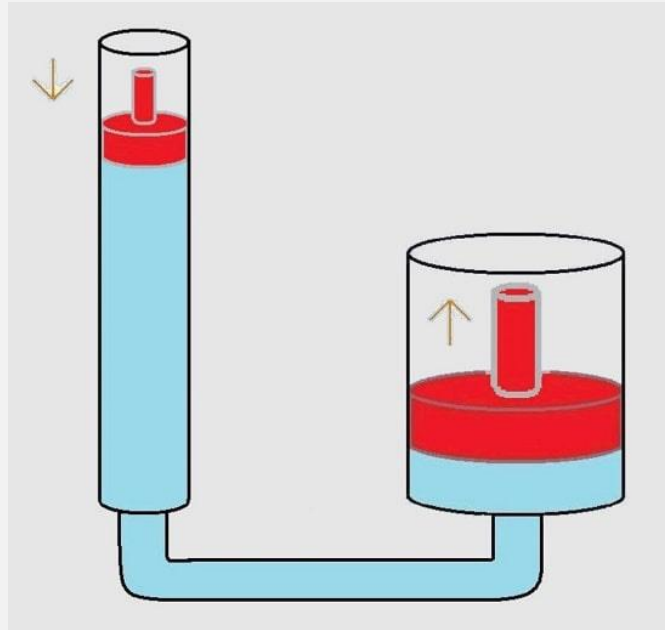
سیستم‌های الکتریکی در سراسر جهان از استانداردهای رایج NV برای سیستم‌های متناوب (AC) و مستقیم (DC) پیروی می‌کنند. برای سیستم‌های AC، محدوده NV، شامل ۱۱۰ ولت، ۲۲۰ ولت و ۳۸۰ ولت است. در حالی که سیستم‌های DC معمولاً دارای NV های ۱۲ ولت، ۲۴ ولت یا ۴۸ ولت هستند. این سطوح ولتاژ استاندارد، سازگاری و قابلیت همکاری تجهیزات الکتریکی را در مناطق و صنایع مختلف ممکن می‌سازد. تنظیم ولتاژ نقش مهمی در کنترل ولتاژ خروجی یک سیستم الکتریکی دارد تا اطمینان حاصل شود که در محدوده تحمل ولتاژ قابل قبول، باقی می‌ماند. تنظیم ولتاژ را می‌توان از طریق روش‌های مختلفی مانند ترانسفورماتورها، تنظیم‌کننده‌های ولتاژ یا حتی الگوریتم‌های نرم افزاری در سیستم‌های قدرت مدرن به دست آورد. با حفظ NV سیستم الکتریکی، ولتاژها کارآمدتر و ایمن تر می‌شوند و در نتیجه طول عمر تجهیزات تضمین می‌شود. تحمل ولتاژ، محدوده‌ای از انحراف ولتاژ از مقدار ولتاژ نامی است که در آن تجهیزات هنوز می‌توانند به طور مؤثر و ایمن کار کنند. سیستم‌های الکتریکی مختلف بسته به ماهیت تجهیزات و کاربرد مورد نظر آن، تحمل ولتاژ متفاوتی دارند. به عنوان مثال، یک سیستم الکتریکی مسکونی ممکن است تحمل ولتاژ +/- ۵٪ داشته باشد.

در حالی که یک سیستم صنعتی ممکن است انحراف $\pm 10\%$ را تحمل کند. حفظ تحمل ولتاژ قابل قبول برای عملکرد رضایت بخش تجهیزات الکتریکی بسیار مهم است. ولتاژ نامی همیشه روی پلاک تجهیزات ذکر می شود. به عنوان مثال، روی پلاک یک موتور القایی ۱ فاز، ولتاژ نامی $240 \pm 10\%$ ولت درج شده است. به این معنی که موتور می تواند به طور ایمن در محدوده ولتاژ ۲۱۶ ولت تا ۲۶۴ ولت کار کند. بنابراین، اگر موتور به درستی عمل کند، این محدوده ولتاژ، به طور قابل اعتماد کار خواهد کرد.

تعیین ولتاژ نامی

هنگام طراحی دستگاه، طراح باید حاشیه ایمنی ولتاژ را برای عملکرد تجهیزات در محدوده ولتاژ نامی در نظر بگیرد. تعیین ولتاژ نامی برای سیستم های الکتریکی شامل در نظر گرفتن عواملی مانند نوع تجهیزات مورد استفاده، نیاز کلی توان و استانداردهای ولتاژ تعیین شده توسط سازمان های صنعتی است. در برخی موارد، NV توسط سازنده تجهیزات تنظیم می شود. در حالی که در برخی دیگر، به سطوح ولتاژ شبکه برق بستگی دارد. ولتاژهای اسمی استاندارد برای ساده کردن فرآیندهای طراحی و ساخت تجهیزات ایجاد شده اند. لازم به ذکر است که ولتاژ نامی باید بیشتر از ولتاژ سیستم یا همان ولتاژ اسمی باشد تا دستگاه بتواند با خیال راحت کار کند. تفاوت بین ولتاژ نامی و ولتاژ سیستم باید به اندازه کافی بزرگ باشد تا تغییرات ولتاژ نامی در خط برق به راحتی قابل تجزیه و تحلیل باشد. بنابراین، این گونه می توان گفت که حداکثر مقدار ولتاژی که یک دستگاه الکتریکی می تواند بدون آسیب دیدگی در آن کار کند، ولتاژ نامی دستگاه نامیده می شود.

تعریف مفهوم ولتاژ نامی با یک مثال



برای درک بهتر مفهوم ولتاژ نامی، مدار الکتریکی را با مدار هیدرولیک مقایسه می‌کنیم که اختلاف پتانسیل مربوط به اختلاف فشار تولیدشده در یک لوله بسته پر از مایع است که انتهای آن در ارتفاع‌های مختلف قرار گرفته و تفاوت بین دو نقطه در مدار الکتریکی مربوط را می‌توان اختلاف فشار بین دو نقطه در مدار هیدرولیک در نظر گرفت. مقایسه مفاهیم کلی به صورت زیر خواهد بود:

- اختلاف پتانسیل بین قطب‌های ژنراتور الکتریکی، اختلاف ارتفاع مخازن مدار هیدرولیک خواهد بود.
- اتلاف انرژی الکتریکی نتیجه اصطکاک مایع با دیواره‌های داخلی لوله خواهد بود.
- شدت جریان با سرعت جریان مایع در لوله مطابقت دارد.
- ولتاژ نامی اختلاف فشاری است که مدار آب با آن طراحی شده است.

در این سیستم جریان آب می‌تواند کار خود را با لغزش از یک نقطه پرفشار به یک نقطه کم فشار انجام دهد و به‌طور مشابه، الکترون‌هایی که بین دو نقطه با پتانسیل متفاوت حرکت می‌کنند، جریان الکتریکی را تشکیل می‌دهند. این جریان می‌تواند به‌عنوان مثال یک موتور الکتریکی را تغذیه کند یا در هر صورت از راه‌های دیگری برق را تامین کند.

کاربردهای ولتاژ نامی چیست؟



به‌طور کلی برای ولتاژ نامی چند کاربرد مهم می‌توان یاد کرد که در ادامه آورده‌ایم:

- **تولید و انتقال نیرو:** ولتاژ نامی با تعیین سطح ولتاژی که در آن الکتریسیته تولید و از طریق خطوط برق منتقل می‌گردد، نقش مهمی در تولید برق ایفا می‌کند. این انتقال، توان کارآمد و سازگاری بین ژنراتورها، ترانسفورماتورها و شبکه‌های توزیع را تضمین می‌کند.
- **لوازم الکترونیکی مصرفی:** ولتاژ نامی برای طراحی و عملکرد لوازم الکترونیکی مصرفی حیاتی است؛ زیرا تضمین می‌کند که دستگاه‌ها به‌طور ایمن می‌توانند در محدوده ولتاژ مشخص کار کنند. سازندگان، استانداردهای ولتاژ را برای تضمین ایمنی کاربر و جلوگیری از آسیب

دستگاه رعایت می‌کنند. به‌عنوان مثال، لوازم خانگی، رایانه‌ها، تلویزیون‌ها و دستگاه‌های تلفن‌همراه طوری طراحی شده‌اند که بتوانند با ولتاژ نامی یا استاندارد کار کنند.

• **ماشین آلات و تجهیزات صنعتی:** ولتاژ نامی برای ماشین آلات و تجهیزات صنعتی حیاتی است، زیرا عملکرد مناسب آن‌ها را تعیین می‌کند. با رعایت رتبه‌بندی‌های استاندارد ولتاژ، تجهیزات مختلف می‌توانند به‌طور یکپارچه با هم ادغام شوند و کار کنند. این قابلیت همکاری فرآیندهای تولید کارآمد را در کارخانه‌ها و صنایع فرآیندی تسهیل می‌کند.

مقایسه ولتاژ کار (OV) و نامی (NV)

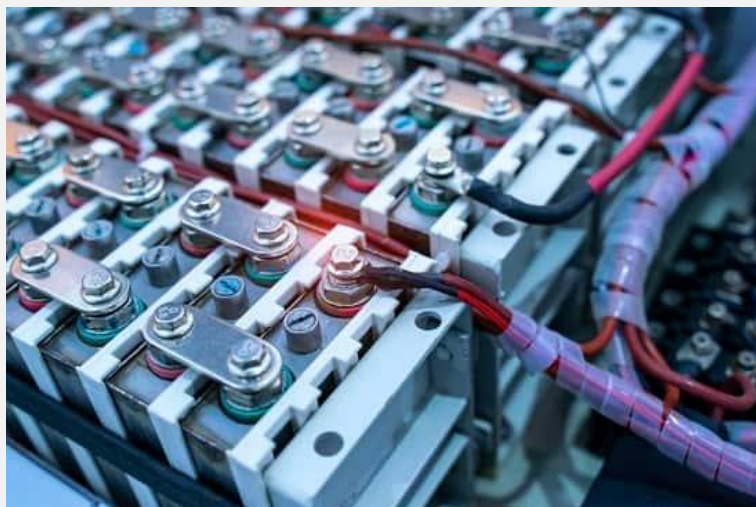


ولتاژ نامی و ولتاژ کار دو مفهوم مرتبط و در عین حال متمایز جهت درک موارد ضروری مختلف برای اطمینان از عملکرد ایمن و کارآمد سیستم‌های الکتریکی مهندسی برق هستند. ولتاژ نامی به سطح ولتاژ استاندارد یا مرجع

اختصاص داده شده به یک سیستم الکتریکی، مدار یا دستگاه اشاره دارد و ولتاژ ایده آلی است که در آن تجهیزات برای کار در شرایط عادی طراحی شده است. NV یک مقدار پایه است که به سازندگان، مهندسان و تکنسین ها اجازه می‌دهد تا تجهیزات الکتریکی را به طور مداوم طراحی، آزمایش و رتبه‌بندی کنند. برعکس، OV یا همان ولتاژکار، سطح ولتاژ واقعی است که در آن یک سیستم الکتریکی، مدار یا دستگاه خاص در طول عملیات بلادرنگ بر اساس آن کار می‌کند. برخلاف ولتاژ اسمی، ولتاژ کار می‌تواند به دلیل عواملی مانند تغییرات بار، تغییرات دما و مشکلات منبع تغذیه نوسان داشته باشد.

اگرچه تجهیزات الکتریکی برای عملکرد بهینه در محدوده ولتاژ مشخص در اطراف ولتاژ نامی طراحی شده‌اند، ولی تغییرات جزئی در ولتاژ اغلب اجتناب ناپذیر است. در اصل، NV به عنوان معیار یا سطح ولتاژ هدف عمل می‌کند، در حالی که OV شرایط ولتاژ واقعی را که توسط تجهیزات الکتریکی تجربه می‌شود، منعکس می‌نماید. برای اطمینان از عملکرد کارآمد و ایمن سیستم‌های الکتریکی، حفظ OV تا حد امکان نزدیک به NV بسیار مهم است. هنگامی که ولتاژ عملیاتی در محدوده تحمل ولتاژ قابل قبول قرار می‌گیرد، تجهیزات الکتریکی می‌توانند به طور موثر و ایمن بدون خطر آسیب یا تخریب عملکرد، کار کنند.

مقایسه ولتاژ سیستم (RV) و نامی (NV)



ولتاژ نامی و ولتاژ سیستم اصطلاحات مرتبط در مهندسی برق هستند؛ اما معانی و مفاهیم متمایز دارند. درک تفاوت بین این دو برای طراحی، عملکرد و نگهداری صحیح سیستم ها و دستگاه های الکتریکی مهم است. همانطور که پیش تر اشاره شد، NV به سطح ولتاژ استاندارد یا مرجع اختصاص داده شده به یک سیستم الکتریکی، مدار یا دستگاه اشاره دارد و ولتاژ ایده آلی است که در آن تجهیزات برای کار در شرایط عادی طراحی شده اند.

NV به عنوان یک مقدار پایه عمل می کند که مهندسان و تکنسین ها را قادر می سازد تا تجهیزات الکتریکی را به طور مداوم در صنایع مختلف طراحی، آزمایش و رتبه بندی کنند. از سوی دیگر، RV حداکثر ولتاژی است که در آن یک دستگاه یا قطعه الکتریکی می تواند به طور مداوم بدون آسیب یا کاهش قابل توجه عملکرد کار کند.

رابطه RV و NV

RV یک پارامتر حیاتی برای اطمینان از عملکرد ایمن و کارآمد تجهیزات الکتریکی است. کارکردن یک دستگاه الکتریکی در محدوده RV آن، از فشار

بیش از حد بر دستگاه جلوگیری می‌کند. در نتیجه خطر خرابی یا کوتاه‌شدن طول عمر دستگاه را کاهش می‌دهد.

ولتاژ نامی سطح ولتاژ هدف یا مرجع برای طراحی و عملکرد سیستم‌های الکتریکی است. در مقابل، ولتاژ سیستم حداکثر ولتاژ مجاز را برای عملکرد مداوم تجهیزات الکتریکی تعریف می‌کند. برای اطمینان از عملکرد کارآمد و ایمن سیستم‌های الکتریکی، حفظ ولتاژ سیستم در محدوده تحمل ولتاژ نامی ضروری است. در قلمرو سیستم‌های الکتریکی، ولتاژ نامی به دلایل متعددی به‌عنوان یک پارامتر سنگ بنا به‌صورت یک معیار حیاتی عمل می‌کند و تضمین می‌کند که دستگاه‌ها و تجهیزات الکتریکی به‌طور مطلوب و در محدوده ولتاژ مشخص کار خواهند کرد. این محدوده که حول رتبه بندی ولتاژ نامی متمرکز شده است، عملکرد رضایت‌بخش دستگاه‌های مختلف را تضمین می‌کند و از آسیب‌های احتمالی یا ناکارآمدی‌هایی که ممکن است در اثر نوسانات ولتاژ ایجاد شود، جلوگیری می‌کند.