



**Namatek**  
True Education

**Surge**

[www.namatek.com](http://www.namatek.com)

سرج

## فهرست مطالب

1. پدیده سرچ چیست؟
2. سرچ در کمپرسورها
3. سرچ در سیستم های برقی

حتما شما هم به عنوان یک مهندس کلمه سرچ را بارها شنیده اید اما آیا می دانید که به چه مفهومی اشاره دارد؟ این پدیده در صورتی که کنترل نشود می تواند مشکلات زیادی را به بار بیاورد. در این مقاله سعی داریم به زبان ساده پدیده سرچ را در کمپرسور ها و سیستم های برقی بررسی کنیم.

## پدیده سرچ چیست؟

پدیده سرچ (SURGE) در واقع ناپایداری های جریان به شمار می آید و ممکن است در تمام مواردی که جریان در آن ها وجود دارد اتفاق بیافتد. احتمال بروز این ناپایداری در تجهیزاتی مانند کمپرسور ها، ابزار های برقی، ترانسفورماتور ها و حتی ماشین ها وجود دارد. به منظور کنترل و پیشگیری از این پدیده ابتدا باید به ابعاد مختلف آن پرداخت و درک درستی از چگونگی آن پیدا کرد. بعد از درک مفاهیم حتی قادر به ارائه راه حلی آسان یا طراحی دستگاه هایی در جهت رفع این مشکل خواهیم بود.

## سرج در کمپرسور ها



همان طور که در مقدمه اشاره شد احتمال این ناپایداری در کمپرسور نیز وجود دارد. ایجاد نوعی بی ثباتی آیرودینامیکی در کمپرسور های محوری یا گریز از مرکز از اثرات این پدیده به شمار می روند.

در تحقیقات اولیه نشانه های ناپایداری با تکان و صدا در فرکانس های کم تا ۱ هرتز تشخیص داده می شدند. امروزه به منظور رفع مشکل اساسی و کنترل آن ابتدا باید بدانید چه چیزی را قرار است کنترل کنید؟

به دو علت باید این شفاف سازی انجام شود:

اول: زیرا آن یک اتفاق سیستمی است. تنها به دلیل واکنش های سیستم

لوله ها، شیرها و حجم مواد و به طور کلی در سیستم های لوله کشی رخ

می دهد، به عنوان نمونه در کمپرسورها.

دوم: به دلیل این که مفاهیمی مانند میزان خفیف و شدید آن به طور نادرست یا به جای یکدیگر استفاده می شوند. پس بهتر است این موضوع با چند تعریف موشکافی گردد.

## سرج شدید

حالتی است که جریان در تمام مسیر کمپرسور، به طور متناوب معکوس می شود. به عبارت دیگر گاز از نازل تخلیه به نازل مکش در جریان است. ماهیت تناوبی جریان معکوس با تولید نیروهای بزرگ، اجزای مختلف کمپرسور مانند یاتاقان ها، مهره ها و دیگر عناصر چرخشی را تخریب می کند. این مفهومی است که اغلب از آن در زمان بروز surge شدید برداشت می شود.

## سرج خفیف

بی ثباتی در این حالت بدون وارونگی جریان اتفاق می افتد. همچنین این نوع نیز در عملکرد کمپرسور اشکالاتی را ایجاد می کند. نوع سیستم لوله کشی بالا و پایین با توجه به هندسه کمپرسور از عوامل موثر بر این پدیده است.

## اثرات این پدیده در کمپرسور

ناپایداری در کمپرسور و تمام ماشین ها ناخوشایند است. زمانی که این پدیده اتفاق می افتد نقطه عملکرد این دستگاه که متاثر از رشد حجم جریان

و نسبت فشار است، حول چرخه ناپایداری می چرخد. بنابراین در نقشه عملکرد کمپرسور اختلال ایجاد می کند. این اتفاق در ماشین هایی که این دستگاه روی آن ها نصب شده است قابل قبول نیست؛ مانند ونتیلاتورها و تهویه هوا.

از دیگر موارد آن ها تاثیر گذاری بر ساختار مواد جامد است. جریان های شدید به طور مداوم بر تیغه ها برخورد کرده و منجر به تخریب آن ها می شوند. در کمپرسور های محوری این اشکال به دلیل تحمیل نیروهای عرضی اضافی بر تیغه ها روی می دهد.

واکنش زنجیره ای در ناپایداری کمپرسور ها زمان شعله ور شدن موتور های جت صورت می گیرد. زیرا کمبود هوا در محفظه سوخت باعث عدم اشتعال به موقع شده و درست در لحظه آخر پرواز، حرکت جت را متوقف می کند.

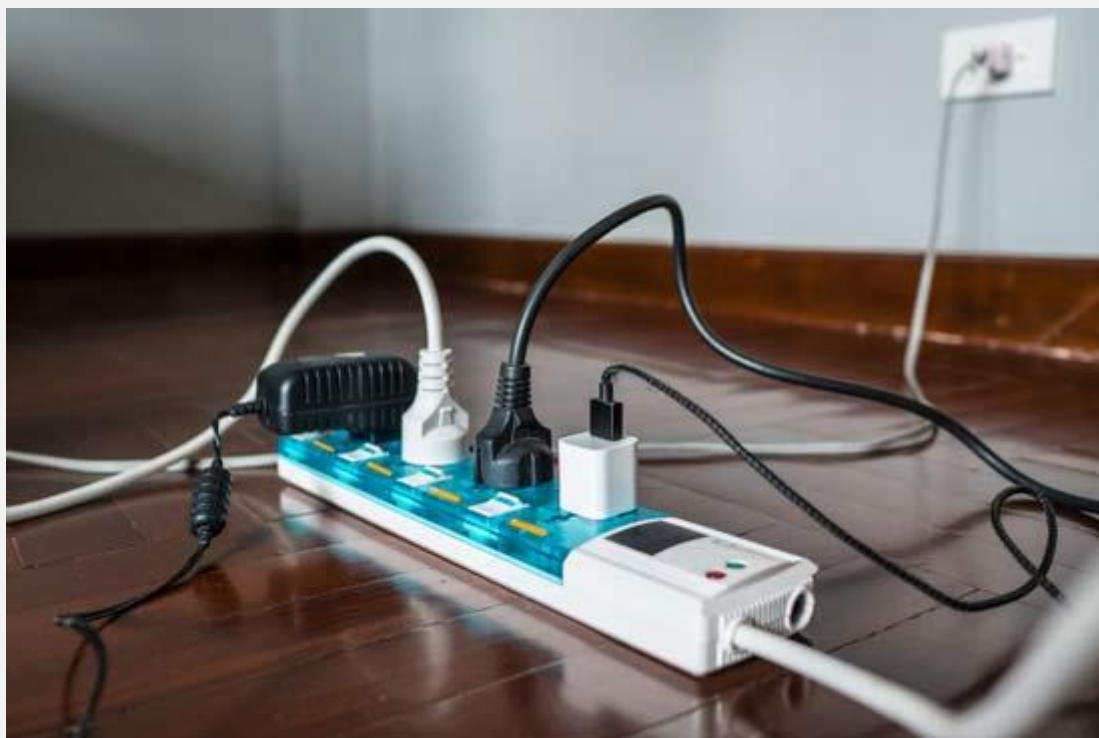
## سیستم های کمپرسور ضد سرچ

کنترل های ضد Surge در کمپرسور های گریز از مرکز نیز کاربرد دارند. حفظ حداقل جریان در شرایط شدید، کارکرد اصلی این نوع کمپرسورها هستند. عملکرد این دستگاه ها با اندازه گیری فشار های مکش و تخلیه، دما و جریان های ورودی و خروجی تعیین می کند که در چه شرایطی امکان بروز ناپایداری ها وجود دارد.

تفاوت این دستگاه ها با کنترل کننده های عادی جریان در کاهش جریان نقطه بحرانی به طور دینامیکی است. این ویژگی باعث ایجاد تغییر پیوسته در شرایط و خواص گاز مانند فشار، دما و وزن مولکولی، طی فرآیند می شود.

## سرج در سیستم های برقی

این اتفاق زمانی رخ می دهد که جریان الکتریسیته قطع شده و دوباره باز می گردد. علاوه بر این زمانی که یک شی جریان برق را دوباره به سیستم می فرستد نیز ایجاد می شود.



این پدیده از بازه ۵ تا ۱۰ ولت وقتی که سشوار را روشن می کنید تا هزاران ولت، در هنگام اصابت رعد و برق به ترانسفورماتور ها تغییر کرده و به دو شکل درونی و بیرونی در سیستم های الکتریکی اتفاق می افتد.

## سرج برقی داخلی

این پدیده بیشتر در داخل سیستم ها و ده ها بار در روز تکرار می شود. به طور معمول زمانی که دستگاه ها با موتور خاموش یا روشن می شوند، برق را به سمت وسایل دیگر منحرف می کنند. یخچال ها و تهویه های هوا بزرگترین مقصر در ایجاد این پدیده هستند. با این حال نقش وسیله های کوچکتر مانند سشوار در بروز این حادثه را نباید نادیده گرفت.

## سرج برقی بیرونی

دلیل این رویداد به خارج از خانه بر می گردد. اغلب تماس شاخه و برگ درختان با خطوط نیرو، برخورد صاعقه و رفتن حیوانات به داخل ترانسفورماتورها باعث ایجاد چنین پدیده ای می شوند. همچنین زمانی که نیرو بعد از قطع برق دوباره از طریق سیم های تلفن و تلویزیون وارد مدار می شود باید انتظار ظهور آن را داشت.



## چرا باید از این پدیده در سیستم های برقی نگران بود؟

خانه مملو از وسایلی است که مستعد ناپایداری های جریان برق هستند. هر چیزی که دارای یک ریز پردازنده باشد در معرض آسیب قرار می گیرد. اجزای کوچک دیجیتالی به دلیل حساسیتی که دارند با دریافت ولتاژ، عملکردهای صحیح خود را از دست می دهند.

میکرو پردازنده ها در کالاهای مصرفی بسیاری مانند تلویزیون، تلفن های بی سیم، سیستم های رایانه ای، میکروویو به کار گرفته شده اند. حتی در وسایل برقی بزرگتر مانند ظرفشویی، ماشین لباس شویی، یخچال و اجاق گاز های دیجیتال دیده می شوند.

افزایش ناگهانی ولتاژ در زمان برخورد صاعقه باعث بروز آسیب های سریع خواهد شد. این آسیب ها عبارتند از:

- سوختن مدارها

- ذوب شدن قطعات پلاستیکی و فلزی

خوشبختانه این نوع افزایش در جریان به ندرت اتفاق می افتد. نوع کوچک آن قادر به ذوب قطعات و انفجار در فیوز ها است. با این حال باعث بروز زنگ زدگی الکتریکی شده که در نهایت به تدریج مدار های داخلی را تخریب می کند.

Surge های کوچک از خود اثری بر جای نمی گذارند. بنابراین حتی اگر روزانه یا هزاران بار اتفاق بیفتند متوجه آنها نخواهید شد.

## راه کار های جلوگیری از سرچ برق

اولین اقدام در برابر محافظت از این پدیده پیشگیری است. اکثر عوامل خارجی در این مورد قابل کنترل نیستند. اما با از بین بردن دلایل عمده از بروز داخلی حادثه جلوگیری می شود.

- کشیدن پریز برق وسایل بدون استفاده، آسان ترین راه به منظور عدم مواجهه با این مشکلات است. مانند: مایکروویو ها، توسترها و سایر لوازم برقی.

- ارتقای سیم کشی های کهنه و معیوب، برخی از علائم وجود این عیب عبارتند از: انفجار مکرر فیوزها، تکرار قطعی در مدار، کم نور شدن چراغها در فعالیت وسایل بزرگ مانند یخچال.

- بر طرف کردن مدارها با اضافه بار، اختصاص مدارهای خاص جهت دستگاه های بزرگ و تقسیم آن ها به صورت جداگانه در اتاق ها راه پیشگیری به شمار می روند.

- استفاده از ابزارهای محافظ در برابر نوسانات احتمالی، مانند انواع محافظ های برق

## کلام آخر

سرج یا همان ناپایداری در تجهیزات مختلفی که با جریان سر و کار دارند، رخ می دهد. ابزار های الکترونیکی و ترانسفورماتور ها همواره با جریان برق کار می کنند. بنابراین امکان ایجاد مشکل در آن ها وجود دارد. همچنین از کمپرسور در وسایل های گوناگونی مانند تهویه های هوا، ونتیلاتور ها، موتور های جت و غیره استفاده می شود. این تجهیزات با هوا و گاز کار می کنند که یعنی وجود جریان و امکان ظهور ناپایداری در این تجهیزات وجود دارد. امروزه دستگاه هایی به منظور کنترل این پدیده ساخته و استفاده می شوند که در مقاله به آن ها پرداخته شد.

در مورد سیستم های الکترونیکی این پدیده منجر به تخریب لوازم منزل مانند سوختن مدار لوازم برقی و آسیب های جدی دیگر می شود. جهت جلوگیری از بروز آسیب های جبران ناپذیر به مواردی مانند سیم کشی ساختمان، جدا سازی پریز برق ابزار کم کاربرد مانند فر برقی یا استفاده از محافظ نوسانات برقی باید در نظر گرفته شود.