



**Namatek**  
True Education



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

# Shunt Resistance

مقاومت شنت

## فهرست مطالب

۱. مقاومت شنت چیست؟
۲. انواع مقاومت شنت
۳. نحوه محاسبه مقاومت شنت
۴. کاربردهای مقاومت شنت
۵. مزایا و معایب استفاده از مقاومت شنت
۶. نکات مهم در انتخاب مقاومت شنت

آیا تا به حال به این فکر کرده‌اید که چگونه می‌توانید جریان الکتریکی را در یک مدار اندازه‌گیری کنید؟ اطلاع دارید که چگونه می‌توانید ولتاژ مدار خود را تنظیم کنید؟ آیا می‌خواهید بدانید که چگونه می‌توانید مدار خود را در برابر خطرات مختلف محافظت کنید؟

در این مقاله، قصد داریم با شما درباره یک قطعه ساده ولی کارآمد در مدارهای الکتریکی صحبت کنیم. این قطعه چیزی نیست جز مقاومت شنت.

در این مقاله، می‌خواهیم به تعریف، انواع، کاربردها، مزایا و معایب و نکات مهم در انتخاب این قطعه بپردازیم. امیدواریم که این مقاله برای شما مفید و آموزنده باشد.

## مقاومت شنت چیست؟



مقاومت شنت یک نوع مقاومت الکتریکی است که به صورت موازی با یک بخش از مدار قرار می‌گیرد و جریان الکتریکی را از آن بخش به سمت خود جذب می‌کند. هدف از استفاده از مقاومت شنت این است که با اندازه‌گیری ولتاژ روی مقاومت، بتوان جریان مدار را محاسبه کرد.

این قطعه معمولاً مقدار اهمی کمی دارد تا افت ولتاژ روی آن کم باشد و تاثیر زیادی بر روی جریان مدار نداشته باشد.

## انواع مقاومت شنت



این قطعه می‌تواند از جنس‌های مختلفی باشد؛ اما معمولاً از موادی که دارای مقاومت مشخص و ثابت هستند، استفاده می‌شود. برخی از انواع آن عبارت‌اند از:

- **مقاومت شنت فلزی:** این نوع مقاومت از فلزاتی مانند مس، نیکل، آلومینیوم یا آلیاژهای آنها ساخته می‌شود. این مقاومت‌ها دارای مقاومت کم و توان بالا هستند و می‌توانند جریان‌های زیادی را تحمل کنند؛ اما معایب این مقاومت‌ها این است که مقاومت آنها با تغییر دما تغییر می‌کند و باید با استفاده از جدول‌ها یا روابط ریاضی، اصلاح شود.
- **مقاومت شنت مقاوم:** این نوع مقاومت از موادی مانند مانگانین، کانستانتان یا آلیاژهای آنها ساخته می‌شود. این مقاومت‌ها دارای مقاومت بیشتر و توان کمتر نسبت به نوع فلزی هستند و می‌توانند

جریان‌های کمتری را تحمل کنند؛ اما مزیت آنها این است که مقاومت آنها با تغییر دما تغییر کمی می‌کند و دقت بالاتری دارند.

- **مقاومت شنت نیمه‌هادی:** این نوع مقاومت از مواد نیمه‌هادی مانند سیلیکون، ژرمانیوم یا آلیاژهای آنها ساخته می‌شود. این مقاومت‌ها دارای مقاومت بسیار کم و توان بسیار بالا هستند و می‌توانند جریان‌های بسیار زیادی را تحمل کنند؛ اما معایب این مقاومت‌ها این است که مقاومت آنها با تغییر دما تغییر زیادی می‌کند و باید با استفاده از مدارهای تنظیم‌کننده، اصلاح شود.

## نحوه محاسبه مقاومت شنت



برای محاسبه مقاومت شنت، می‌توان از قانون اهم استفاده کرد. این قانون بیان می‌کند که ولتاژ برابر است با حاصل ضرب جریان در مقاومت. بنابراین، اگر بخواهیم مقاومت شنت را برای اندازه‌گیری یک جریان مشخص با یک ولت‌متر با دامنه ولتاژ مشخص بسازیم، می‌توانیم با استفاده از فرمول زیر، مقاومت شنت را محاسبه کنیم:

$$V_{\text{meter}} = I_{\text{circuit}} \cdot R_{\text{shunt}}$$

که در آن  $R_{shunt}$  مقاومت شنت،  $V_{meter}$  ولتاژ دامنه ولت متر و  $I_{circuit}$  جریان مدار است. برای مثال، اگر بخواهیم یک جریان ۱۰ آمپر را با یک ولت متر با دامنه ۱۰۰ میلی ولت اندازه گیری کنیم، مقاومت شنت باید برابر باشد با:

$$R_{shunt} = 100.1 = 0.01 \Omega$$

## کاربردهای مقاومت شنت



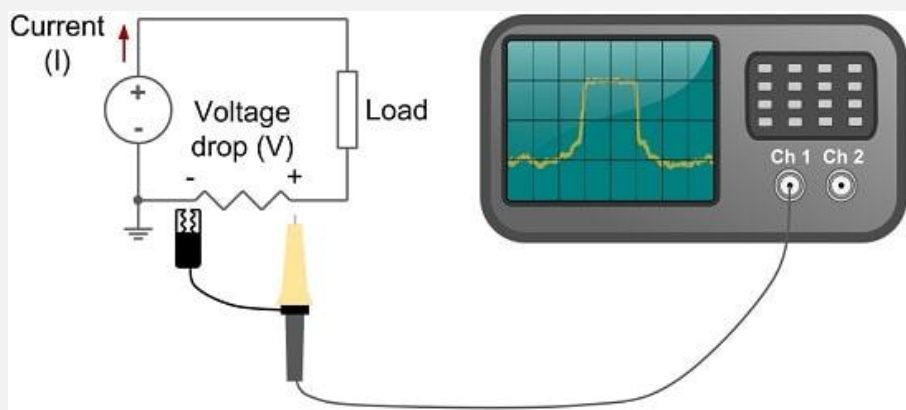
این قطعه الکتریکی برای انجام چندین کار مفید در مدارهای الکتریکی استفاده می شود. برخی از کاربردهای آن عبارت اند از:

## اندازه گیری جریان



همانطور که پیش از این اشاره کردیم، یکی از کاربردهای اصلی این قطعه اندازه‌گیری جریان الکتریکی است. با قرار دادن مقاومت شنت در مدار، می‌توان با اندازه‌گیری ولتاژ روی مقاومت، جریان مدار را محاسبه کرد. این روش برای اندازه‌گیری جریان‌های بالا بسیار مناسب است؛ زیرا نیازی به قطع کردن مدار و ایجاد اختلال در جریان نیست. همچنین، با انتخاب نوع مناسب آن، می‌توان دقت بالایی در اندازه‌گیری جریان داشت.

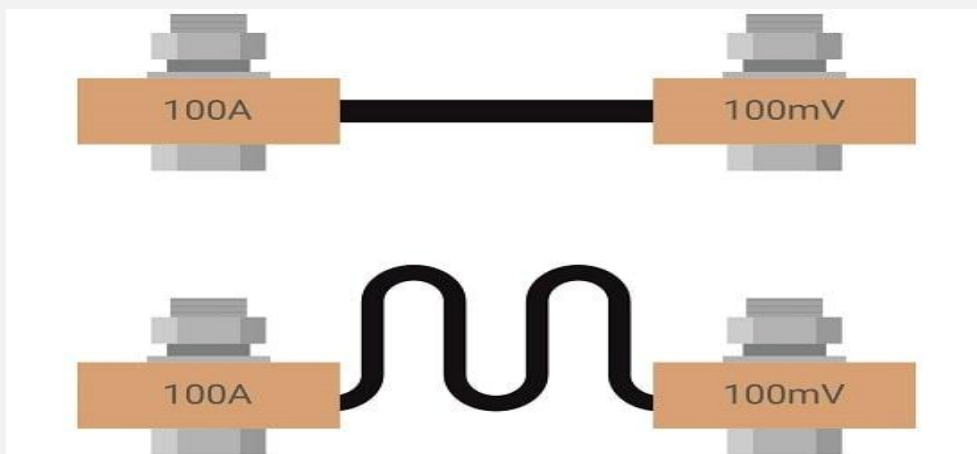
## تنظیم ولتاژ



مقاومت شنت می‌تواند برای تنظیم ولتاژ در مدارهای الکتریکی استفاده شود. با قرار دادن این قطعه در مدار، می‌توان بخشی از جریان را از مدار خارج کرد و ولتاژ مدار را کاهش داد.

این روش برای مدارهایی که نیاز به ولتاژ ثابت و پایین دارند، مفید است. برای مثال، مقاومت شنت می‌تواند برای تنظیم ولتاژ باتری‌ها یا منابع تغذیه استفاده شود.

## حفاظت از مدار



این قطعه می‌تواند برای حفاظت از مدار در برابر جریان‌های بیش از حد یا اتصال کوتاه استفاده شود. با قرار دادن مقاومت شنت در مدار، می‌توان جریان مدار را محدود کرد و از صدمه دیدن قطعات مدار جلوگیری کرد. این روش برای مدارهایی که حساس به جریان هستند، ضروری است. برای مثال، مقاومت شنت می‌تواند برای حفاظت از ترانزیستورها یا ال‌ای‌دی‌ها استفاده شود.

## کنترل سرعت موتور

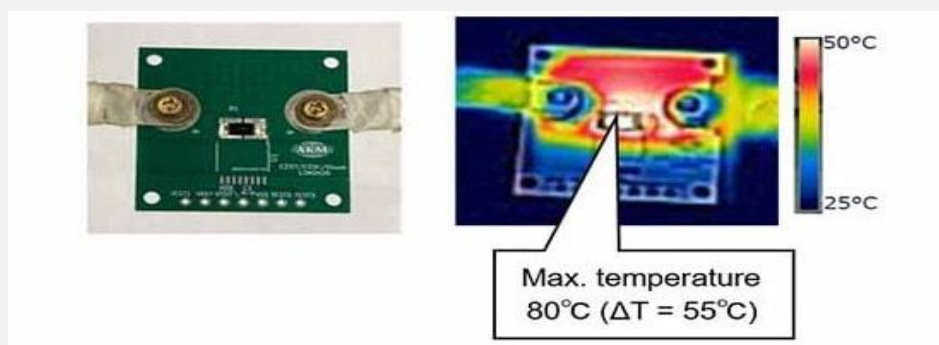


مقاومت شنت می‌تواند برای کنترل سرعت موتورهای الکتریکی استفاده شود. با قرار دادن این قطعه در مدار موتور، می‌توان جریان و ولتاژ موتور را تغییر داد و سرعت چرخش موتور را تنظیم کرد.



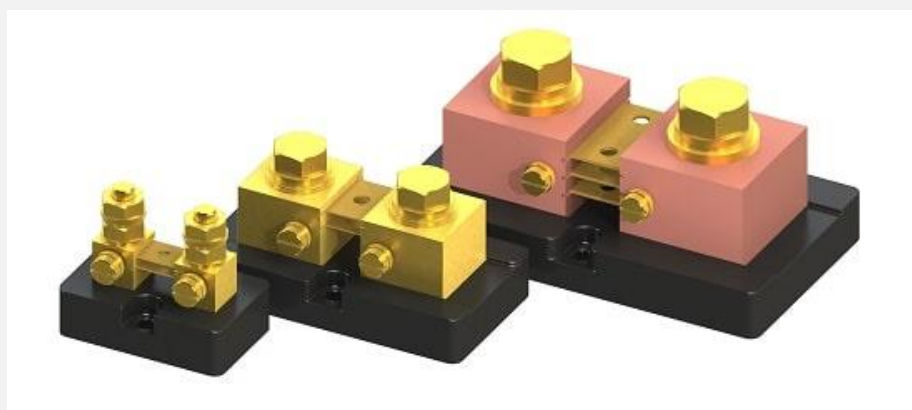
این روش برای موتورهایی که نیاز به تنظیم سرعت دارند، کاربردی است. برای مثال، این مقاومت می‌تواند برای کنترل سرعت فن‌ها یا پمپ‌ها استفاده شود.

## تولید گرما



مقاومت شنت می‌تواند برای تولید گرما در مدارهای الکتریکی استفاده شود. با قرار دادن این قطعه در مدار، می‌توان انرژی الکتریکی را به انرژی حرارتی تبدیل کرد و مدار را گرم کرد. این روش برای مدارهایی که نیاز به گرمایش دارند، مفید است. برای مثال، این مقاومت می‌تواند برای تولید گرما در بخاری‌ها یا دستگاه‌های پزشکی استفاده شود.

## مزایا و معایب استفاده از مقاومت شنت



مزایا و معایب استفاده از این قطعه عبارتند از:

**مزایا**

- **سادگی و ارزانی:** این مقاومت یک قطعه ساده و ارزان است که به راحتی قابل تهیه و نصب است، نیازی به تجهیزات پیچیده و گران قیمت برای اندازه گیری جریان با استفاده از مقاومت شنت نیست.
- **امنیت و قابلیت اطمینان:** مقاومت شنت یک قطعه ایمن و قابل اطمینان است که در برابر شرایط محیطی مقاوم است. این مقاومت می تواند جریان های بالا را بدون خراب شدن تحمل کند و از مدار در برابر اتصال کوتاه یا جریان بیش از حد حفاظت کند.
- **دقت و حساسیت:** این مقاومت یک قطعه دقیق و حساس است که می تواند جریان های کم را با دقت بالا اندازه گیری کند. این قطعه می تواند با تغییرات جزئی جریان همگام باشد و خطای کمی در اندازه گیری داشته باشد.

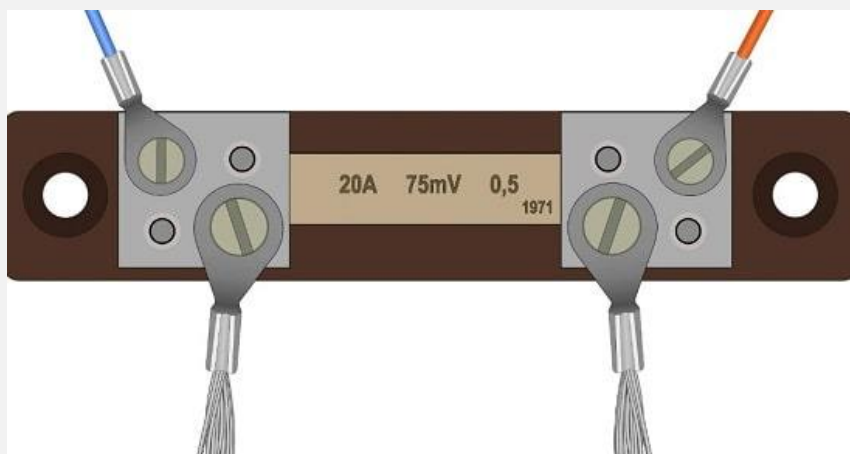
### معایب

- **افت ولتاژ و تلفات انرژی:** این قطعه باعث می شود بخشی از جریان از مدار خارج شود و ولتاژ مدار کاهش یابد. این امر می تواند برای مدارهایی که نیاز به ولتاژ بالا دارند، مشکل ساز باشد. باعث می شود بخشی از انرژی الکتریکی به صورت گرما تلف شود و باعث افزایش دمای مدار شود. این امر می تواند برای مدارهایی که نیاز به خنک سازی دارند، نامناسب باشد.
- **تغییر مقاومت با دما:** مقاومت شنت ممکن است با تغییر دما، مقاومت خود را تغییر دهد و این باعث اختلال در اندازه گیری جریان شود.

برای جبران این تغییر، باید از مقاومت‌هایی که دارای ضریب تغییر مقاومت با دمای کم هستند، استفاده کرد یا با استفاده از جدول‌ها یا روابط ریاضی، مقاومت را اصلاح کرد.

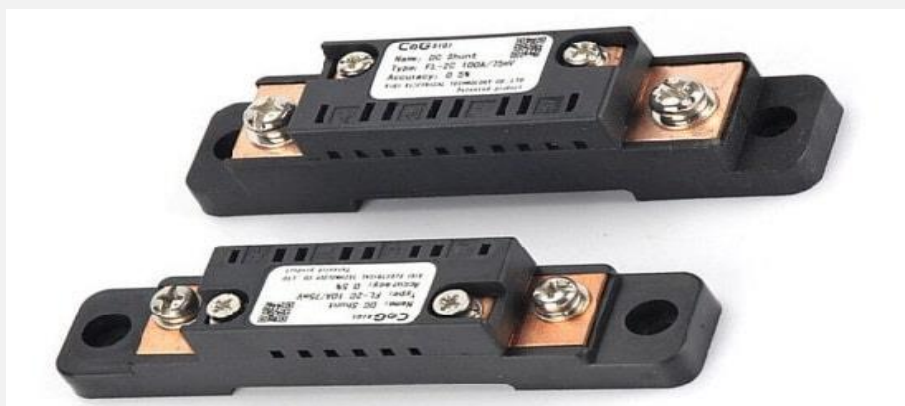
- **تاثیر بر روی مقاومت مدار:** این قطعه با قرار گرفتن در مدار، مقاومت کل مدار را تغییر می‌دهد و این ممکن است بر روی عملکرد مدار تاثیر منفی داشته باشد. برای کاهش این تاثیر، باید از مقاومت شنت با مقاومت کم استفاده کرد یا با استفاده از مدارهای تقویت‌کننده، ولتاژ را افزایش داد.

## نکات مهم در انتخاب مقاومت شنت



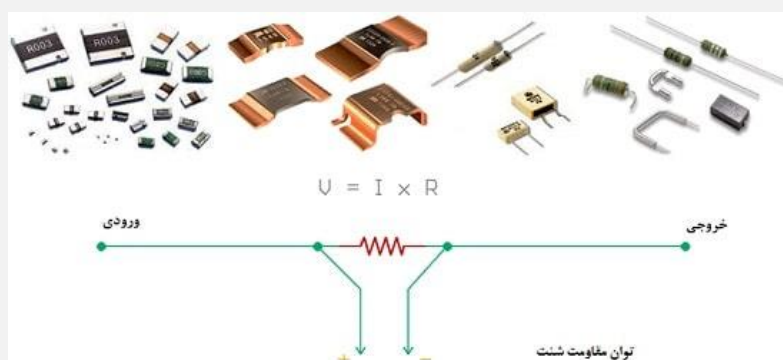
برای انتخاب مقاومت مناسب برای مدار خود، باید به چند نکته توجه کرد.  
این نکات عبارت اند از:

## مقدار مقاومت



مقدار مقاومت شنت باید با توجه به جریان و ولتاژ مدار و دامنه ولت‌متر انتخاب شود. مقاومت شنت باید به گونه‌ای باشد که ولتاژ روی آن در حدود دامنه ولت‌متر باشد و جریان مدار را به حداقل برساند. اگر مقاومت بیش از حد کم باشد، ممکن است ولتاژ روی آن بیش از حد بالا شود و ولت‌متر را خراب کند. اگر مقاومت بیش از حد زیاد باشد، ممکن است ولتاژ روی آن بیش از حد پایین شود و دقت اندازه‌گیری را کاهش دهد.

## توان مقاومت



توان مقاومت شنت باید با توجه به جریان و ولتاژ مدار و تلفات انرژی انتخاب شود. توان مقاومت باید به گونه‌ای باشد که بتواند انرژی الکتریکی

را که به گرما تبدیل می‌شود، تحمل کند و دمای خود را در حد قابل قبول نگه دارد.

اگر توان مقاومت بیش از حد کم باشد، ممکن است بیش از حد گرم شود و خراب شود یا مقاومت خود را تغییر دهد. اگر توان مقاومت بیش از حد زیاد باشد، ممکن است بیش از حد بزرگ و سنگین شود و فضای زیادی را اشغال کند.

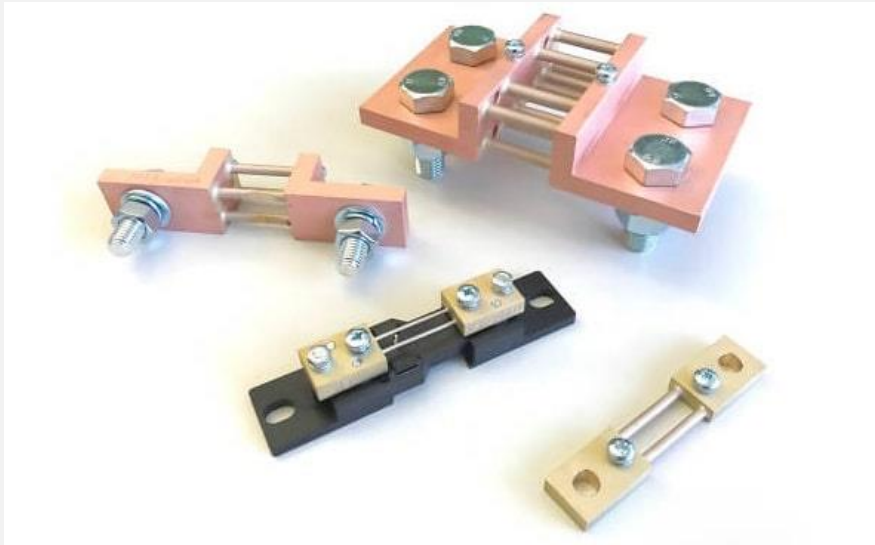
## دقت مقاومت



دقت مقاومت شنت باید با توجه به نیاز به اندازه‌گیری دقیق جریان انتخاب شود. دقت مقاومت شنت بیان می‌کند که چقدر از مقدار مشخص شده خودش فاصله دارد.

اگر دقت مقاومت بیش از حد کم باشد، ممکن است از مقدار مورد نظر خودش بیشتر یا کمتر باشد و این باعث اختلال در اندازه‌گیری جریان شود. اگر دقت مقاومت بیش از حد زیاد باشد، ممکن است بیش از حد گران و نادر باشد و به سختی قابل تهیه باشد.

## جنس مقاومت



جنس این قطعه باید با توجه به تغییر مقاومت با دما و محیط انتخاب شود. جنس مقاومت شنت بیان می‌کند که از چه ماده‌ای ساخته شده است. اگر جنس مقاومت بیش از حد حساس به دما باشد، ممکن است با تغییر دما، مقاومت خود را تغییر دهد و این باعث اختلال در اندازه‌گیری جریان شود.

اگر جنس مقاومت بیش از حد حساس به محیط باشد، ممکن است با تاثیر عوامل محیطی مانند رطوبت، گرد و غبار، اکسیداسیون یا تابش، مقاومت خود را تغییر دهد و این باعث کاهش عمر قطعه شود.

## ابعاد مقاومت



ابعاد این قطعه باید با توجه به فضای موجود برای نصب مقاومت شنت انتخاب شود. ابعاد مقاومت شنت بیان می‌کند که چقدر طول، عرض و ارتفاع دارد.

اگر ابعاد مقاومت بیش از حد کم باشد، ممکن است نتواند جریان مورد نظر را تحمل کند و گرم شود یا خراب شود. اگر ابعاد مقاومت بیش از حد زیاد باشد، ممکن است فضای زیادی را اشغال کند و با سایر قطعات مدار تداخل داشته باشد.