

اعوجاج شکل موج و انواع آن



www.mashhadtadbir.com

انتشار یا اشتراک این محتوا با ذکر منبع بلامانع می باشد.

اعوجاج شکل موج

اعوجاج شکل موج خطای حالت پایدار موج سینوسی ایده آل فرکانس برق است که عمدتاً با محتوای طیفی مشخص می شود.

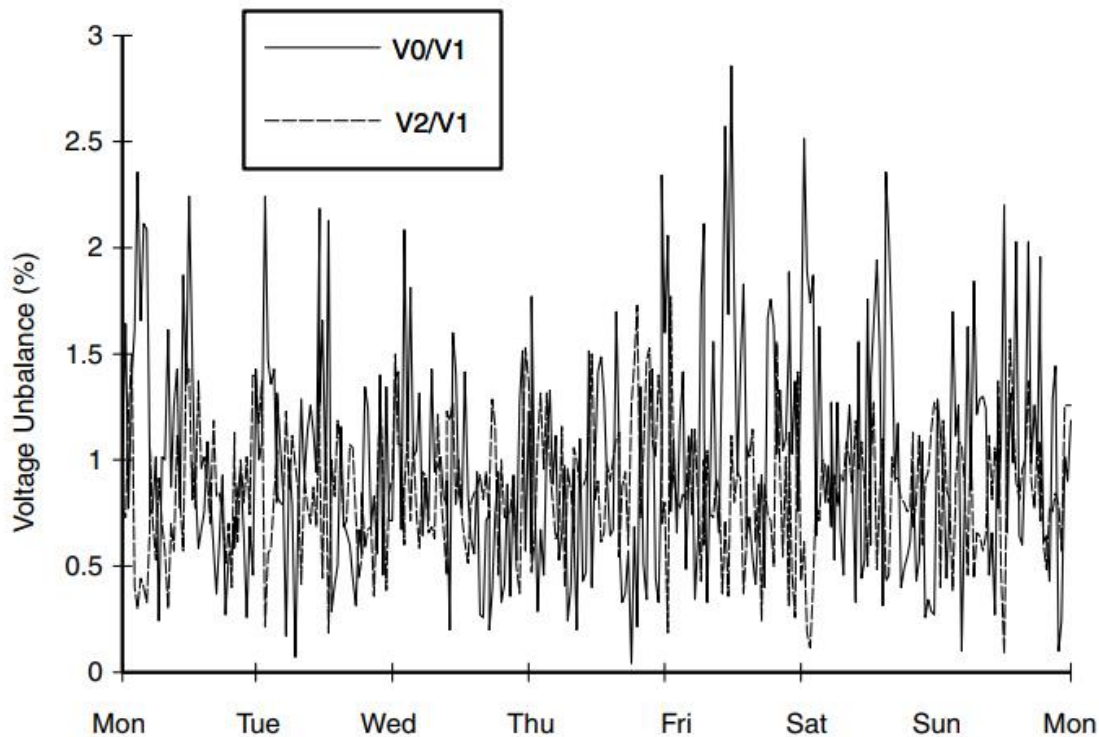
پنج نوع اعوجاج شکل موج وجود دارد:

- DC offset
- هارمونیک
- اینترهارمونیک
- Notching یا شکاف
- نویز

DC offset

وجود ولتاژ یا جریان DC در یک سیستم متناوب، DC offset نامیده می شود که ممکن است در نتیجه یک اختلال ژئومغناطیسی مانند صاعقه یا عدم تقارن مبدل های برق الکترونیکی رخ دهد. با این حال، به طور کلی عامل اصلی ایجاد این پدیده وجود یکسوسازها است.

برای مثال افزایش دهنده های عمر لامپ رشته ای، دیودهایی هستند که با یکسوسازی نیم موج، ولتاژ RMS به لامپ را کاهش می دهند. در شبکه های جریان متناوب وجود این مولفه DC می تواند با به اشباع بردن هسته ی ترانس، عملکرد آن را مختل کند و سبب ایجاد گرمای اضافی و کاهش طول عمر ترانس شود. همچنین ممکن است باعث فرسایش الکترولیت الکترودهای زمین و سایر اتصالات شود.



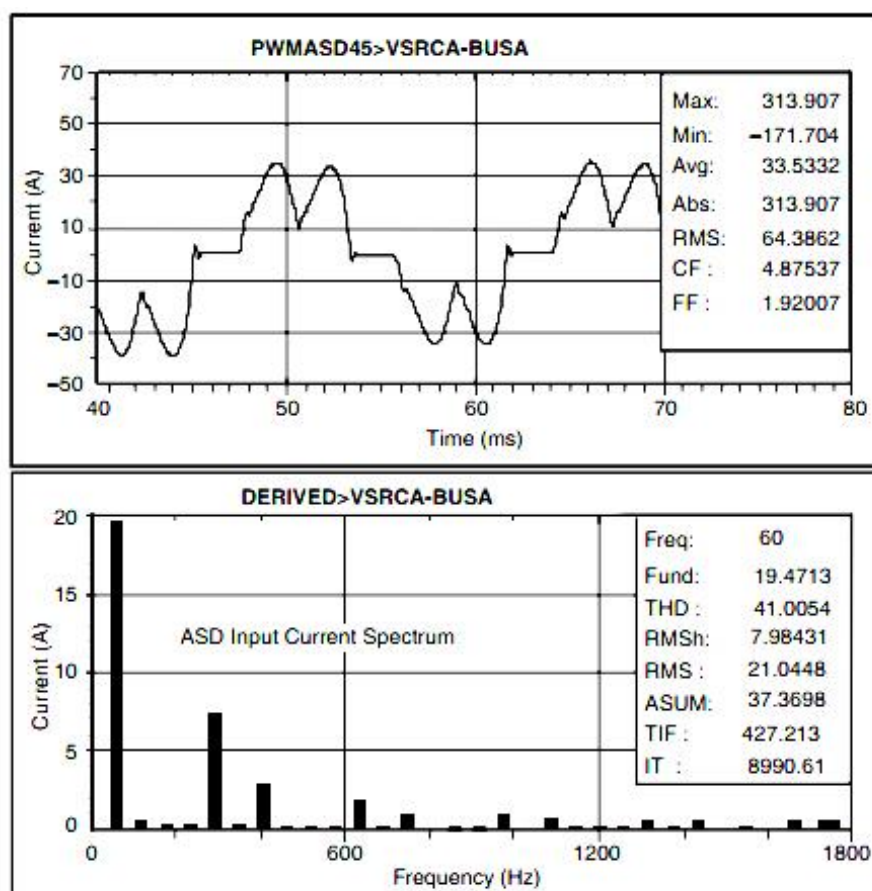
نوسانات ولتاژ ناشی از کوره قوس الکتریکی

هارمونیک‌ها

هارمونیک‌ها، ولتاژها یا جریان‌های سینوسی هستند که فرکانس آنها مضرب صحیحی از فرکانس اصلی می‌باشد. (فرکانس اصلی معمولاً ۵۰ یا ۶۰ هرتز است و فرکانسی است که سیستم تغذیه برای کار در آن طراحی شده است)

هارمونیک‌ها باعث ایجاد اعوجاج بر روی شکل موج اصلی می‌شود و شکل موج دارای اعوجاج مجموعی از موج اصلی و هارمونیک‌ها می‌باشد. همچنین از پارامتر اعوجاج هارمونیک کل (THD) برای بررسی مقدار موثر اعوجاج هارمونیک نیز استفاده می‌شود.

شکل زیر شکل موج و طیف هارمونیک جریان ورودی با سرعت قابل تنظیم درایو (ASD) را نشان می‌دهد.



شکل موج جریان و طیف هارمونیک برای جریان ورودی ASD

سنجیدن سطوح اعوجاج جریان با مقدار پارامتر THD ممکن است گمراه کننده باشد. به عنوان مثال، بسیاری از ASD ها زمانی که در بارهای بسیار سبک کار می کنند، مقادیر THD بالایی را برای جریان ورودی نشان می دهند اما این موضوع لزوماً نمی تواند نگران کننده باشد به این دلیل که بزرگی جریان هارمونیک کم است.

برای توصیف جریان های هارمونیک استاندارد IEEE 519-1992 اصطلاح دیگری را به نام اعوجاج تقاضای کل (TDD) تعریف می کند که این عبارت همان اعوجاج هارمونیک کل است با این تفاوت که اعوجاج به عنوان درصدی از جریان بار نامی به جای درصدی از بزرگی جریان اصلی در لحظه اندازه گیری بیان می شود.

$$\text{THDI}(\%) = \frac{\sqrt{\sum_{n=2}^{63} I_n^2}}{I_1} * 100$$

Current THD (Total Harmonic Distortion)

I_1 - value of first harmonic

n - number of harmonic

$$\text{TDDI}(\%) = \frac{\sqrt{\sum_{n=2}^{63} I_n^2}}{I_L} * 100$$

Current TDD (Total Current Demand Distortion)

I_L - value of max. load current (fixed, user defined value)

n - number of harmonic

اینتر هارمونیک ها

اینتر هارمونیک ها، ولتاژها یا جریان هایی هستند که مولفه فرکانس آنها مضرب صحیحی از فرکانس اصلی نیستند. آنها را می توان در کلیه سطوح ولتاژ شبکه مشاهده نمود.

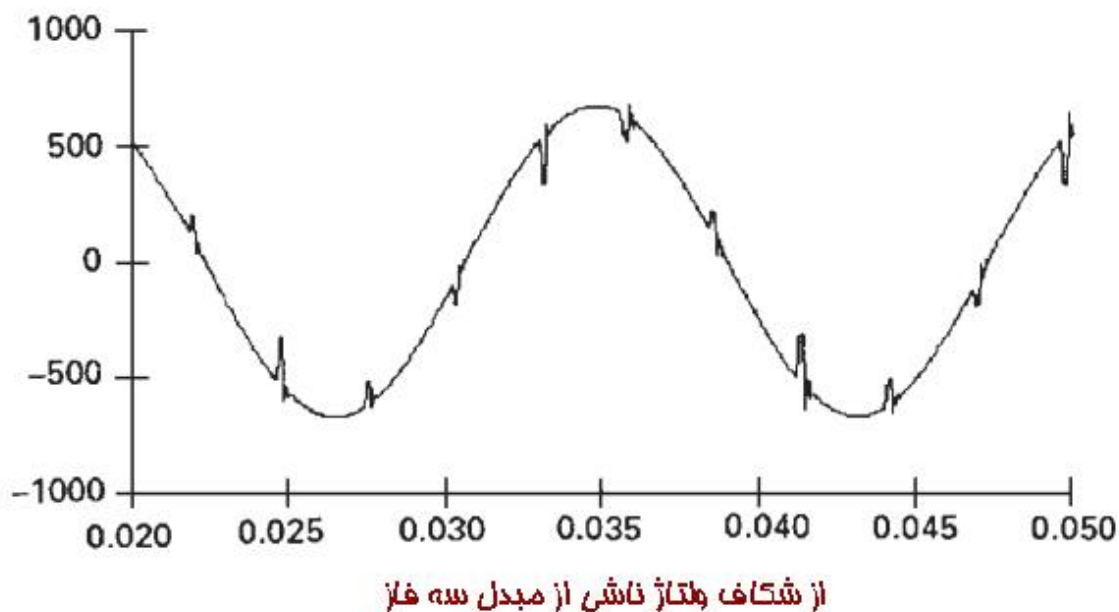
منابع اصلی اینتر هارمونیک، مبدل های فرکانس نیمه هادی، سیکلوکانورترها، کوره های القایی و دستگاه های قوس الکتریکی هستند. سیگنال های PLC را نیز می توان به عنوان اینتر هارمونیک در نظر گرفت. تاکنون تحقیقات قابل توجهی در این زمینه انجام شده است و اکنون درک بهتری از منشاء و اثرات اعوجاج اینتر هارمونیک وجود دارد.

این فرکانس ها اغلب ثابت نیستند و از تبدیل فرکانس بوجود می آیند و با بار تغییر میکنند. میان هارمونیک ها می توانند سبب وقوع رزونانس شدید در سیستم های قدرت شوند. همچنین بر سیگنال های حامل خط برق تأثیر می گذارند و باعث سوسو زدن بصری نورهای فلورسنت و سایر نورهای قوس الکتریکی و همچنین دستگاه های نمایشگر رایانه می شوند.

شکاف یا Nocth

شکاف اغتشاش پررودیک ولتاژ است که در اثر عملکرد عادی دستگاه های الکترونیک قدرت هنگام انتقال جریان از یک فاز به فاز دیگر ایجاد می شود. از آنجایی که شکاف به طور مداوم رخ می دهد، می توان آن را از طریق طیف هارمونیک ولتاژ مشخص کرد. با این حال، به طور مستقل نیز به عنوان یک پارامتر کیفیت توان نیز در نظر گرفته می شود. مولفه های فرکانس مرتبط با شکاف می توانند بسیار زیاد باشند و ممکن است به آسانی با تجهیزات اندازه گیری که معمولاً برای آنالیز هارمونیک استفاده می شود مشخص نشوند. شکل زیر نمونه ای از شکاف ولتاژ از مبدل سه فاز را نشان می دهد که جریان DC دائم تولید می کند. شکاف ها زمانی رخ می دهند که جریان از یک فاز به فاز دیگر تغییر کند. در طول این مدت، یک اتصال کوتاه لحظه

ای بین دو فاز وجود دارد که ولتاژ را تا جایی که امیدانس های سیستم اجازه می دهد به صفر نزدیک می کند.



نویز

نویز عبارت است از سیگنال های الکتریکی ناخواسته با مولفه های طیفی وسیع کمتر از ۲۰۰ کیلوهرتز که بر ولتاژ یا جریان هادی های فاز، نول و یا خطوط حامل سیگنال سوار می شوند. نویز در سیستم های قدرت می تواند توسط دستگاه های الکترونیک قدرت، مدارهای کنترل، تجهیزات قوس الکتریکی، یکسو کننده های و منابع تغذیه سوئیچینگ ایجاد شود. مشکلات نویز اغلب با اتصال زمین نامناسب تشدید می شود. اساساً نویز شامل هرگونه اعوجاج ناخواسته سیگنال قدرت است که نمی توان آن را در گروه اعوجاج هارمونیک یا گذرا قرار داد. نویز دستگاه های الکترونیکی مانند میکرو کنترلرها و کنترل کننده های قابل برنامه ریزی را مختل می کند. این مشکل را می توان با استفاده از فیلترها، ترانس های ایزوله و فیلترهای اکتیو کاهش داد.