**بررسی مفهوم سیگنال‌های توان و انرژی**

در حوزه مهندسی برق و سیستم‌های مخابراتی، درک رفتار سیگنال‌ها بر اساس انرژی و توان آن‌ها از اهمیت بالایی برخوردار است. سیگنال‌ها از نظر میزان انرژی و توان به دو دسته اصلی تقسیم می‌شوند: سیگنال‌های توان و سیگنال‌های انرژی.

**سیگنال‌های توان**  
سیگنال توان، سیگنالی است که انرژی آن بینهایت ولی توان متوسط آن مقدار محدودی دارد. این نوع سیگنال‌ها معمولاً در فرآیندهای تکرارشونده، مانند امواج دوره‌ای یا سیگنال‌های پیوسته دیده می‌شوند.  
رابطه ریاضی توان متوسط به صورت زیر است:

که انرژی کلی آن برابر است با:

نمونه‌هایی از سیگنال‌های توان:

* ولتاژ برق متناوب (AC) در شبکه‌های قدرت
* موج حامل در سامانه‌های مخابراتی

**سیگنال‌های انرژی**  
سیگنال انرژی دارای انرژی کل محدود ولی توان متوسط صفر است. این نوع سیگنال‌ها معمولاً فقط برای مدت کوتاهی فعال هستند و پس از آن مقدارشان به صفر می‌رسد.  
رابطه انرژی کل این سیگنال‌ها:

نمونه‌هایی از سیگنال‌های انرژی:

* پالس‌های راداری برای تشخیص فاصله اجسام
* بسته‌های داده در شبکه‌های دیجیتال

**مقایسه مفهومی**  
تفاوت اساسی میان این دو نوع سیگنال در نحوه توزیع انرژی آن‌ها در زمان است. سیگنال‌های توان پیوسته هستند و انرژی آن‌ها با گذشت زمان افزایش می‌یابد، در حالی که سیگنال‌های انرژی در بازه زمانی کوتاهی انرژی مشخصی دارند و سپس خاموش می‌شوند