

Load disaggregation technology

Nonintrusive load monitoring (NILM) is een proces voor het analyseren van veranderingen in de spanning en stroomsterkte in een woning of bedrijfspand. Met NILM of ook wel disaggregation genoemd bekijkt u welke apparaten in het huis worden gebruikt, evenals hun individuele energieverbruik. Elektrische meters met NILM-technologie worden door nutsbedrijven gebruikt om het specifieke gebruik van elektriciteit in verschillende huizen te onderzoeken. NILM wordt beschouwd als een goedkoop alternatief voor het bevestigen van afzonderlijke monitoren op elk apparaat.

Het basisproces wordt beschreven in het Amerikaanse octrooischrift 4.858.141. Zoals getoond in figuur 1 van het octrooi, is een digitale AC-monitor bevestigd aan de enkelfasige stroom die naar een woning gaat.

Veranderingen in de spanning en stroom worden gemeten (b.v. met zogenaamde admittance measurement unit), genormaliseerd (scaler) en opgenomen (netto verandering detector eenheid). Vervolgens wordt een clusteranalyse uitgevoerd om te bepalen wanneer verschillende apparaten worden in- en uitgeschakeld. Als een lamp van 60 watt bijvoorbeeld wordt ingeschakeld, gevolgd door een lamp van 100 watt die wordt ingeschakeld, gevolgd door het uitschakelen van de 60-watt lamp gevolgd door het uitschakelen van de 100-watt lamp, komt de NALM-eenheid overeen de aan en uit signalen van de 60-watt lamp en de aan en uit signalen van de 100-watt lamp om te bepalen hoeveel stroom werd gebruikt door elke lamp en wanneer.

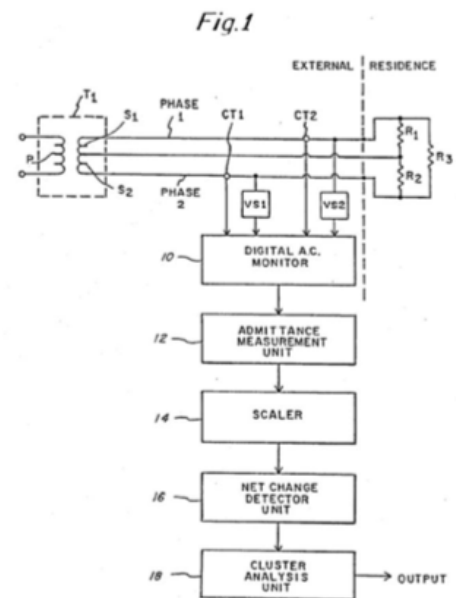
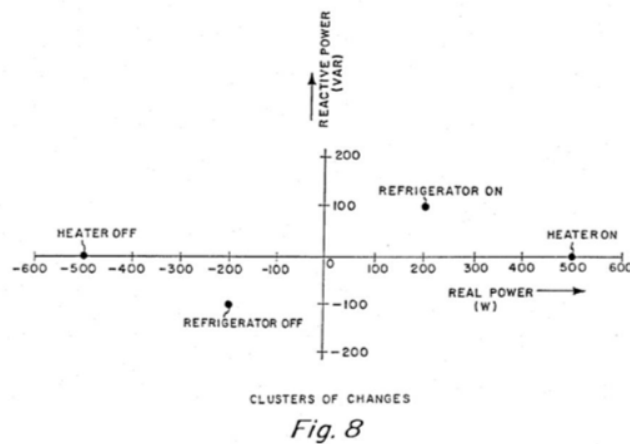


Fig.1 van het Amerikaanse octrooischrift 4.858.141 toont het basisproces van NILM

Het systeem is voldoende gevoelig dat afzonderlijke 60-watt lampen kunnen worden onderscheiden als gevolg van de normale variaties in daadwerkelijke stroomafname van lampen met dezelfde nominale waarde (bijvoorbeeld één lamp kan 61 watt trekken, een andere bijvoorbeeld 62 watt)



Figuur 8 uit Amerikaans octrooi 4858141, dat toont hoe verschillen in reactief vermogen kunnen helpen om het ene apparaat van het andere te onderscheiden.

Het systeem kan zowel reactief vermogen als werkelijk vermogen meten. Vandaar dat twee apparaten met dezelfde totale stroomafname kunnen worden onderscheiden door verschillen in hun complexe impedantie. Zoals getoond in figuur 8 uit het octrooi, kunnen bijvoorbeeld een elektrische koelkastmotor en een verwarming gedeeltelijk worden onderscheiden omdat de elektromotor significante veranderingen in reactief vermogen heeft wanneer deze aan en uit gaat, terwijl de verwarming bijna niets heeft.

NILM-systemen kunnen ook apparaten identificeren met een reeks individuele wijzigingen in het stroomverbruik. Deze apparaten zijn gemodelleerd als eindige toestandsmachines. Een vaatwasser heeft bijvoorbeeld verwarmingen en motoren die tijdens een typische vaatwascyclus worden in- en uitgeschakeld. Deze worden geïdentificeerd als clusters en de stroomafname voor het hele cluster wordt vastgelegd. Vandaar dat "afzuigkracht" in de afwasmachine kan worden geïdentificeerd in tegenstelling tot "weerstandverwarming" en "elektromotor"