

PSD COLLECTOR SER SPRICKOR I BUREN

PSD Insight AB räddade driften åt Söderenergi AB genom att peka ut en kompressor med rotorstavsbrött med sin tillståndsbaserade teknik. När maskinen tagits ur drift hittades flera sprickor i maskinens burlindning och rotorstavar. PSD varnade även för begynnande fel på en parallell-kompressor. Om också den hade stoppat oplanerat, hade hela driften stannat.



Inget stopp till varje pris

Fläktar och kompressorer är oftast driftskritiska maskiner som kan starta och stoppa flera gånger under en arbetscykel. Det är därför av största vikt att de inte slutar att fungera och om så sker, leder det till svåra processrelaterade och ekonomiska konsekvenser. Kompressorer på flera hundra kilowatt eller mer är också svåra att snabbt byta ut. De är därför viktigt att tillståndsovervaka dem så att de inte faller ur drift. Om en elektrisk maskin utsätts för många starter och stopp leder detta till maskinhaveri. Det är bland annat motorns burlindning och de s.k. rotorstavarna som påverkas, när starka krafter drar dem fram och tillbaka som en följd av de höga startströmmarna. Slutligen spricker staven av den upprepade belastningen och materialutmattningen. Om tillräckligt många stavar spricker havererar hela motorn och kompressorn eller fläkten måste bytas ut.

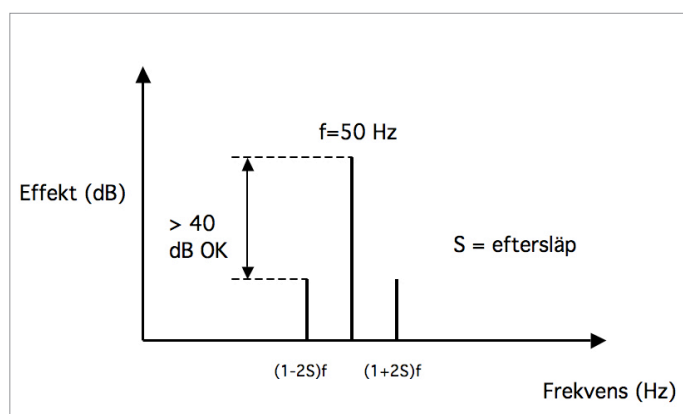


Fig. 1: Ett diagram, som kvalitativt visar motorströmmens effektspektrum. Strömmens 50 Hz-signal, linjefrekvensen, i mitten flankerad av de två sidobanden som bestäms av motorns eftersläp S. Om skillnaden mellan linjefrekvensens och sidbandets amplituder är 40 dB eller mer är motorn OK, annars bör åtgärder planeras.

En bortglömd metod

Vibrationsövervakning och termografi är några traditionella metoder som används vid förebyggande underhåll, men kan vara svåra att använda på sammanbyggda maskiner som när fläkten eller kompressorn sitter olägligt till eller befinner sig i en farlig miljö. En metod som oftast glöms bort men som både är pålitlig och förhållandevis enkel att använda är motorströmsanalys. I denna metod mäter man den tillförda strömmen till motorn med en strömtransformator och analyserar sedan den mätta strömmen med signalbehandlingsmetoder. Metoden har fördelen att kunna utföras under drift, installeras med enkla medel även på stora maskiner och har flera likheter med traditionella analysmetoder som vibrationsteknik.

När buren börjar gå sönder i en motor, t ex att rotorstavar spricker, kommer den magnetiska fältbilden i motorns luftgap att ändras och därmed producera amplitud och fasvinkelmodulation av strömmen. Detta innebär att s.k. sidband uppträder runt linjefrekvensen (50 Hz-signalen) där avståndet mellan linjefrekvensen och sidbanden bestäms av motorns eftersläpsfrekvens. Amplituden för dessa sidband i förhållande till linjefrekvensens amplitud är ett mått på hur många rotorstavar som är skadade eller inte i motorn. I Fig. 1 visas en figur som klargör begreppen.

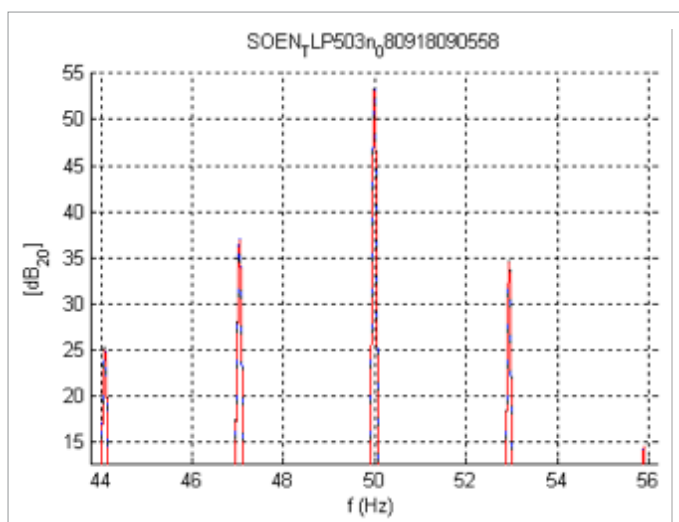


Fig. 2: Ett motorströmsspektrum, där amplituden (i dB) visas som funktion av frekvens (i Hz). Linjefrekvensen ligger vid 50 Hz och sidbanden vid 47 respektive 53 Hz.

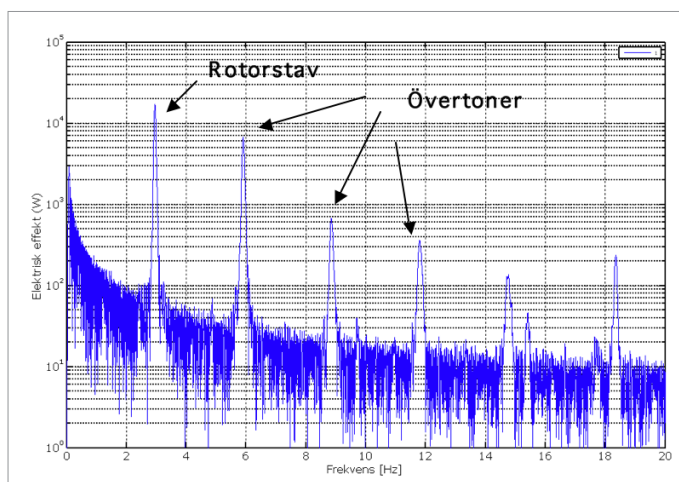


Fig. 3: Kompressorns effektspektrum visas, där motorns eftersläp vid 2,8 Hz och flera övertoner sprider sig uppåt i frekvens.

PSD – metoden utnyttjar hela effekten

PSD Insight AB utför tillståndsbaserat underhåll på anläggningar i svensk industri med den s.k. PSD-metoden. Här mäts och analyseras den totala tillförda trefaseffekten genom att samtidigt mäta både spänning och ström i alla tre faserna till maskinen med hög upplösning. Genom att mäta den totala effekten genom maskinen är det möjligt att ta reda på de elektriska och mekaniska förlusterna och därmed begynnande fel. Metoden är speciellt lämplig för svåråtkomliga och långsamgående maskiner och ger både elektrisk och mekanisk underhållsinformation. Med PSD-metoden är det möjligt att utföra det som traditionellt utförs med motorströmsanalys, men man kan även utföra analyser av maskiners uppstarts-förlopp, diskreta förlopp och sekvenser i tiden av olika effektförlopp (t ex för en elektrisk driven ventil). Vidare gör PSD-metoden det möjligt att utföra väldigt exakta beräkningar och prognoser av riktiga komponenters förslitning och åldring i maskiner och anläggningar på ett sätt som inte är vanligt vid motorströmsanalys.

Kompressor i fara

PSD fick i uppdrag av Söderenergi AB att akut mäta på en kompressor, då driftspersonal och representanter från kompressortillverkaren noterat oroväckande avvikelser i driften. Resultatet av mätningen visas i Fig. 2, där motorströmmens linjefrekvens visas i frekvensplanet med amplituden uttryckt i decibel. Ett flertal satellittoppar eller s.k. modulationstoner kan noteras runt linjefrekvensen. Dessa representerar motorns s.k. eftersläp och flertalet övertoner av denna syns också. Motsvarande mönster syns även i motoreffekten (se Fig. 3).

Motoreffekten visas som funktion av frekvens i Fig. 3. En stark signal vid 2,8 Hz kan noteras och flera övertoner sprider sig uppåt i frekvensskalan. Dessa toner representerar motorns rotorstavar och är ett tecken på att rotorn inte mår så bra.

Diagnos med PSD-metoden

PSD kunde konstatera att flera rotorstavar var skadade efter genomförd mätning och efterföljande analys. Underhållsansvarig vid Söderenergi tog då maskinen ur drift efter rekommendationer från PSD. När maskinen inspekterats kunde ett flertal brott bekräftas både på motorns drivsida och på icke-drivsida. Vid samma mättillfälle genomförde PSD en kontrollmätning av en parallellkompressor som även den levererar tryckluft till processen. Det finns tre parallella kompressorer som alla måste fungera. Om en kompressor felar skall någon av de andra ta vid. Alternativt kan driften fördelas mellan de tre maskinerna beroende på lastförhållandena. Även denna maskin visade sig ha begynnande rotorstavsskador, men inte lika akuta som den första kompressorn. Underhållsansvarig vid Söderenergi tackade speciellt PSD för hjälpen och den snabba insatsen. Söderenergi ökade också övervakningen av parallellkompressorn. Den hade annars riskerat att också orsaka ett oplanerat driftavbrott och därmed allvarligt störa driften av anläggningen.