

Komplett Kunskapsöversikt – Motorstyrning och Tryckreglering i Ventilationsaggregat

Detta dokument ger en samlad teknisk översikt över motorstyrning i ventilationsaggregat (AHU) och omfattar traditionell AC-drift, frekvensstyrning (VFD), DC-motorer, EC-motorer, tryckreglering, SFP-krav samt exempel på energibesparing.

1. Traditionell drift av AC-motorer

Vid traditionell drift kopplas fläktmotorn direkt till elnätet (400 V, 50 Hz). Varvtalet bestäms av nätets frekvens och motorns potal och är därmed i praktiken konstant.

Egenskaper:

- Konstant varvtal och luftflöde
- Start/stopp via kontaktor
- Hög startström
- Begränsad energieffektivitet vid varierande behov

2. Frekvensstyrning av AC-motorer (VFD)

Med en frekvensomriktare regleras både spänning och frekvens till motorn. Detta möjliggör steglös hastighetsreglering och behovsanpassat luftflöde.

Fläktars effektbehov följer kubiklagen ($P \propto n^3$). Detta innebär att en relativt liten sänkning av varvtalet ger en oproportionerligt stor energibesparing.

En sänkning till 80 % av nominellt varvtal ger cirka 50 % reducerad effekt ($0,8^3 \approx 0,51$).

Fördelar:

- Energibesparing
- Mjuk start och stopp
- Integration mot BMS (överordnat styrsystem)
- Möjlighet till tryck- och flödesreglering via överordnat styrsystem eller lokal regulator.

3. DC-motorer

DC-motorers varvtal regleras genom förändring av spänning eller ström. De erbjuder hög reglerprecision och högt startmoment men kräver mer underhåll vid traditionella borstförsedda konstruktioner.

I ventilationssammanhang har de i stor utsträckning ersatts av EC-teknik.

4. EC-motorer

EC-motorer (Electronically Commutated) är borstlösa motorer med inbyggd elektronik. De kombinerar DC-motorns reglerbarhet med AC-motorns driftsäkerhet.

Fördelar:

- Mycket hög verkningsgrad, särskilt vid dellast
- Ingen extern frekvensomriktare
- Direkt styrning via 0–10 V, Modbus, BACnet eller annat kommunikationsgränssnitt.
- Kompakt och tyst drift

5. Jämförelse mellan tekniker

Egenskap	Traditionell AC	AC + VFD	EC-motor
Hastighetsreglering	Nej	Ja	Ja
Energieffektivitet	Låg vid dellast	Hög	Mycket hög
Extern omriktare	Nej	Ja	Nej
Underhåll	Lågt	Lågt	Lågt
Vanlig i moderna AHU	Nej	Ja	Mycket vanlig

6. Tryckreglering i ventilationssystem

Tryckgivare mäter kanaltrycket i till- eller frånluftssystemet. En regulator (ofta PID) justerar fläkthastigheten för att hålla ett konstant kanaltryck enligt inställt börvärde.

Detta är särskilt viktigt i VAV-system där spjäll kontinuerligt förändrar luftflödet.

7. SFP – Specific Fan Power

SFP anger installerad fläkteffekt i förhållande till levererat luftflöde ($\text{kW}/\text{m}^3/\text{s}$) och inkluderar normalt både till- och frånluftsfläktar i aggregatet.

Exempel på riktvärden:

- Äldre system: 2,5–3,0 $\text{kW}/\text{m}^3/\text{s}$
- Moderna system: 1,5–2,0 $\text{kW}/\text{m}^3/\text{s}$
- Högpresterande system: $\leq 1,5 \text{ kW}/\text{m}^3/\text{s}$

8. Exempel på energibesparing

Exempel: Aggregat med 10 kW nominell effekt och 8 000 drifttimmar per år.

System	Årsenergi (kWh)	Besparing	Kommentar
Fast varvtal	80 000	-	Drift med nominell effekt hela året
AC + VFD (80 % varvtal)	≈ 41 000	≈ 49%	Kubiklagen
EC-motor	≈ 36 000	≈ 55%	Högre verkningsgrad

Sammanfattning

Moderna ventilationsaggregat använder idag främst frekvensstyrda AC-motorer eller EC-motorer för att uppfylla energikrav och SFP-krav. Behovsanpassad drift med tryckreglering minskar energianvändningen, förbättrar driftsekonomin och säkerställer stabil komfort över tid.

Val av motorteknik och styrstrategi påverkar inte enbart energiförbrukningen och systemets totala livscykelkostnad (LCC), utan har även avgörande betydelse för driftsäkerhet, långsiktig fastighetsförvaltning och uppfyllande av gällande energikrav enligt BBR och EU:s ekodesigndirektiv.