

Adlar Castra Aurora II - Deel 2B: COP Optimalisatie & Defrost

Frequency Control, Defrost Parameters en L-Parameters voor efficiency

3.4 Defrost Control (P30-P36, P174, P181)

Doel: Ontdooi-cyclus configuratie voor betrouwbare werking bij vorst

KRITIEK: Verkeerde defrost settings → efficiency verlies of icing

Param	Adres	Waarden	Default	Volledige Beschrijving	Bronnen/Opmerkingen
P30	[0x011E]	0-3	0	Defrost mode selectie. v2.2: max was 2, nu 3! 0= Smart (recommended, gebruikt T2+T1+tijd), 1= Timing only (elke X min), 2= Fast (aggressive), 3= Dew point control (NEW: gebruikt dauwpunt calc).	v2.2: max 2→3. Mode 3 nieuw uit R290 doc.
P31	[0x011F]	0-120	45	Defrost accumulated threshold (minuten). Bij mode 1 (timing): interval. Bij mode 0: max tijd sinds vorige defrost. Lagere waarde = vaker defrost.	OEM Excel. Default 45min balans. <30 te agressief, >60 risico icing.
P32	[0x0120]	-30 tot 0	-5	Defrost entry coil temp (T2). Defrost START conditie: T2 < P32. Te hoog: te vaak defrost. Te laag: te laat (icing).	OEM Excel. Default -5°C goed voor NL klimaat.
P33	[0x0121]	0-20	9	Defrost entry temp diff 1: (T1 - T2) > P33 triggert defrost. Groot verschil = icing indicator. Smart mode gebruikt dit.	OEM Excel. Bij frost: T2 daalt, T1 blijft → verschil groeit.
P34	[0x0122]	0-20	7	Defrost entry temp diff 2: alternatieve diff conditie. Twee drempels voor betrouwbaarheid.	OEM Excel. Redundancy in defrost detection.
P35	[0x0123]	0-30	10	Max defrost time (minuten). Failsafe: na P35 min ALTIJD exit, ook als T2 nog niet op target. Voorkomt eindeloze defrost.	OEM Excel. Default 10min ruim voldoende.
P36	[0x0124]	0-30	12	Defrost EXIT coil temp (T2). Defrost eindigt als T2 > P36. Te laag: kort defrost (incomplete). Te hoog: energie verspilling.	OEM Excel. Default 12°C: ijs gesmolten + reserve.
P174	[0x01AE]	0-480	450	Defrost valve opening (EEV positie tijdens defrost). In pulses. 450 = bijna volledig open voor max heat naar outdoor coil.	OEM Excel. Hoge waarde = snelle defrost maar meer energieverbruik.
P181	[0x01B5]	0-2	0	Defrost selection - evaporate side. NIEUW v2.2! Welke mode tijdens defrost: 0= current mode (blijf in heating/DHW), 1= force heating, 2= force DHW.	 v2.2. R290 doc. Bepaalt warmtebron tijdens defrost.

3.5 Frequency Control - COP Optimalisatie

KRITIEK VOOR EFFICIENCY: Deze parameters bepalen compressor gedrag en COP!

3.5.1 Cooling Mode Frequency (P50-P53)

Param	Adres	Min	Max	Unit	Volledige Beschrijving	COP Impact
P50	0x0132	-100	100	-	Cooling target freq constant A. Advanced: freq = f(load, A). Meestal factory setting. Aanpassen alleen bij finetuning.	Indirect. Beïnvloedt responsiviteit.
P51	0x0133	15	60	Hz	Cooling minimum frequency. ONDERGRENNS in cooling mode. COP TIP: Lagere min freq bij mild weer = beter COP (minder cycling). Maar: te laag = instabiliteit.	HOOG - Lagere min freq = beter partiële last COP.
P52	0x0134	40	120	Hz	Cooling target freq upper. MAX frequency in cooling. Bepaalt max capacity. Default: factory optimum.	Medium - Max capacity vs efficiency tradeoff.
P53	0x0135	15	120	Hz	Cooling target freq lower. MOET \leq P52. Minimum target tijdens stabiele cooling. Hoger dan P51 (min operating).	Medium.

3.5.2 Heating Mode Frequency (P54-P59) - KRITIEKE COP PARAMETERS

Dit zijn DE parameters voor COP optimalisatie in heating mode!

Param	Adres	Min	Max	Unit	Volledige Beschrijving	COP Optimalisatie Strategie
P54	[0x0136]	-100	100	-	Heating target freq constant B. Advanced parameter, meestal niet wijzigen.	Laat factory setting.
P55	[0x0137]	50	120	Hz	Heating target freq upper. Max freq in heating mode. Bepaalt peak capacity bij extreme kou.	Hoog OK bij kou. Max capacity belangrijk.
P56	[0x0138]	20	120	Hz	Heating target freq lower. Minimum target bij stabiele heating. Hoger dan P57-P59.	Balans: stabiele temp vs efficiency.
P57	[0x0139]	15	60	Hz	KRITIEK COP: Heating min freq bij $T_{\text{ambient}} > 0^{\circ}\text{C}$. LAGERE WAARDE = BETER COP BIJ MILD WEER! Bij $>0^{\circ}\text{C}$ buiten: heat pump zeer efficient → lage min freq = lange runtime = hoge COP. Typisch: 20-25 Hz optimal.	🔥 KEY: Verlaag naar 20-25Hz voor max COP $>0^{\circ}\text{C}$! Lagere freq = langere cycles = minder starts = hoger SCOP.
P58	[0x013A]	15	60	Hz	KRITIEK COP: Heating min freq bij $-7^{\circ}\text{C} \leq T_{\text{ambient}} < 0^{\circ}\text{C}$. Medium range. Balans: efficiency vs capaciteit. Typisch: 25-30 Hz.	🔥 Optimaal 25-30Hz. Niet te laag (capaciteit) maar ook niet te hoog (COP).
P59	[0x013B]	15	60	Hz	KRITIEK COP: Heating min freq bij $T_{\text{ambient}} < -7^{\circ}\text{C}$. Bij vorst: capaciteit belangrijker dan efficiency. Hogere min freq OK. Typisch: 30-35 Hz.	Bij vorst: capaciteit > efficiency. 30-35Hz acceptabel. Defrost ook factor.

💡 COP OPTIMALISATIE VOORBEELD:

Default settings (conservatief):

- P57 = 30 Hz, P58 = 35 Hz, P59 = 40 Hz
- Resultaat: Veel starts, kortere cycles → lager SCOP

Geoptimaliseerde settings (efficiency):

- P57 = 22 Hz (bij $T_{\text{amb}} > 0^{\circ}\text{C}$)
- P58 = 28 Hz (bij $-7^{\circ}\text{C} < T_{\text{amb}} \leq 0^{\circ}\text{C}$)
- P59 = 33 Hz (bij $T_{\text{amb}} < -7^{\circ}\text{C}$)
- Resultaat: Langere cycles, minder starts → hoger SCOP

Verwacht effect: 10-15% SCOP verbetering bij mild klimaat (Nederland)

Validatie: Monitor via Modbus:

- 0x005C (Unit Power) - elektrisch verbruik
- 0x0040 (Compressor Freq) - actuele frequentie
- 0x004A (T1 Ambient) - buitentemperatuur

3.5.3 Hot Water (DHW) Mode Frequency (P60-P65)

Param	Adres	Min	Max	Unit	Volledige Beschrijving	DHW Specifiek
P60	0x013C	-100	100	-	Hot water target freq constant. Advanced.	Factory setting.
P61	0x013D	50	120	Hz	Hot water target freq upper. DHW mode max freq. Vaak hoger dan heating (snelle opwarming boiler).	Hoog OK: DHW priority = snelheid.
P62	0x013E	15	120	Hz	Hot water target freq lower. MOET \leq P61.	Balans: snelheid vs efficiency.
P63	0x013F	15	60	Hz	COP: DHW min freq $T_{amb} > 0^{\circ}\text{C}$. Lagere waarde = efficiënter DHW heating bij mild weer. Maar: DHW vaak priority \rightarrow snelheid vs efficiency tradeoff.	Lagere waarde OK als Legionella risico laag (regelmatige sterilisatie L12-L16).
P64	0x0140	15	60	Hz	DHW min freq $-7^{\circ}\text{C} \leq T_{amb} < 0^{\circ}\text{C}$.	Medium range.
P65	0x0141	15	60	Hz	DHW min freq $T_{amb} < -7^{\circ}\text{C}$.	Bij vorst: hogere freq OK.

4. L-Parameter Registers - Geavanceerde Functies

L-Parameters: Lokale/geavanceerde instellingen voor expert users

4.1 Native DIY Heating Curve (L27-L29)

GAME CHANGER: Volledige controle over stooklijn zonder preset curves!

Param	Adres	Waarden	Volledige Beschrijving	Formule/Voorbeeld
L27	0x0810	0/1	Enable DIY curve: 0 =Enable (gebruik L28/L29 formule), 1 =Disable (gebruik 0x0314 preset curve). Zet op 0 voor volledige controle!	L27=0 → DIY curve actief. Dan: 0x0314 genegeerd.
L28	0x0811	-50 tot 0	Slope coefficient k ($\times -10$ opgeslagen). Negatief = dalende lijn (normaal voor heating). Formule: $T_{set} = k \times (T_{amb} + 15) + b$. Bijvoorbeeld: $RC=-1.5 \rightarrow$ opslaan als -15.	Steilere curve (bijv -20) = meer temp verschil. $RC=-1.5$ typisch VT installatie.
L29	0x0812	30-80	Intercept constant b ($\times 10$ opgeslagen). Y-intercept van curve. Bepaalt setpoint bij referentie temp. Bijvoorbeeld: $b=52.5 \rightarrow$ opslaan als 525.	Bij $T_{amb}=-10$: $T_{set} = -1.5 \times 5 + 52.5 = 45^{\circ}\text{C}$ (typisch VT).

💡 DIY STOOKLIJN VOORBEELDEN:

Voorbeeld 1: VT Radiator installatie (RC = -1.5, 45°C @ -10°C ambient)

Gewenste werking:

- Setpoint: 45°C bij buitentemperatuur -10°C
- Richtingscoëfficiënt (RC): -1.5

Berekening:

- Formule: $T_{set} = k \times (T_{amb} + 15) + b$
- Invullen: $45 = -1.5 \times (-10 + 15) + b$
- Uitwerken: $45 = -1.5 \times 5 + b = -7.5 + b$
- Oplossen: $b = 52.5$

Schrijven naar Modbus:

- **L27** = 0 (enable DIY curve)
- **L28** = -15 (slope k = -1.5, opgeslagen als $k \times -10$)
- **L29** = 525 (intercept b = 52.5, opgeslagen als $b \times 10$)

Voorbeeld 2: LT Vloerverwarming (RC = -0.6, 35°C @ -10°C)

Schrijven naar Modbus:

- **L27** = 0 (enable DIY)
- **L28** = -6 (slope k = -0.6)
- **L29** = 380 (intercept b = 38.0)

4.2 Energy Monitoring & COP Calculation (L30-L36)

KRITIEK: Voor accurate COP berekening - externe power meter meestal nodig!

Param	Adres	Waarden	Unit	Volledige Beschrijving	COP Gebruik
L30	0x0813	0/1	-	Heating capacity statistics enable. 0=enabled (interne boekhouding actief), 1=disabled. Schakel in voor energy tracking.	Enable voor capacity data. Basis voor interne COP calc.
L31	0x0814	0-999	L/min	External pump flow rate. VASTE waarde indien geen flowmeter. KRITIEK voor COP: COP = Q / P_elec, Q = flow × ΔT × Cp. Zonder flowmeter: schat flow hier.	🔥 ESSENTIEEL: realistische flow rate! Meet of schat obv pominstelling. Typisch 15-25 L/min voor Adlar Aurora II.
L32	0x0815	0-9999	W	DHW electric heater power rating. Voor totale energieboekhouding. Alleen relevant als e-heater geïnstalleerd (P140).	Totaal systeem COP: inclusief e-heater verbruik.
L33	0x0816	0-9999	W	Pipe electric heater 1 power. Anti-vries pipe heater vermogen.	Hulpverbruik in totaal systeem COP.
L34	0x0817	0-9999	W	Pipe electric heater 2 power.	Hulpverbruik.
L35	0x0818	0-9999	W	Heating electric heater power. Buffer/backup heater.	Totaal verbruik: HP + e-heater.
L36	0x0819	0-9999	W	External water pump power. Voor totale systeemverbruik. LET OP: 0x005C geeft vaak 0 → externe meting nodig!	🔥 KRITIEK: DPS power vaak 0! Gebruik externe smart plug voor accurate P_elec meting.

💡 COP BEREKENING STRATEGIE:

Stap 1: Thermisch vermogen berekenen

- Formule: **Q_th = flow × ΔT × 4.18 × 60 / 1000** [kW]
- $ΔT = \text{0x0050}$ (T7 outlet) - 0x004F (T6 inlet) [°C]
- flow = **0x0058** (Water Flow) of **L31** (als geen flowmeter) [L/min]
- ⚠ Let op: 0x0058 geeft vaak 0 → gebruik L31 met geschatte flow

Stap 2: Elektrisch vermogen meten

- Register: **0x005C** (Unit Power) [kW]
- ⚠ KRITIEKE WAARSCHUWING: 0x005C geeft vaak 0 terug!

- **Oplossing:** Gebruik externe smart plug (Homey device) voor accurate P_elec meting

Stap 3: COP berekenen

- **COP = Q_th / P_elec**
- Voorbeeld: $Q_{th} = 8 \text{ kW}$, $P_{elec} = 2 \text{ kW} \rightarrow COP = 4.0$

Stap 4: SCOP (Seasonal COP)

- Integreer COP over tijd, gewogen naar T_ambient distributie
- Gebruik Adlar native capabilities:
 - **adlar_cop** (instantaneous COP)
 - **adlar_cop_daily** (daggemiddelde)
 - **adlar_cop_weekly** (weekgemiddelde)
 - **adlar_cop_monthly** (maandgemiddelde)
 - **adlar_scop** (seizoen COP)