

Thermosensor

Die **Ironcore-Flachlinearmotoren der Baureihe L/LK** überwachen die **Wicklungstemperatur** mit **in die Wicklungen eingebetteten PTC-Thermistorsensoren**. Diese Seite beschreibt die Sensorkonfiguration der Baureihe, ihre Widerstands-Temperatur-Kennlinie und die Schwellwerte, die in der **SPS** für Warnung, Alarm und Hardware-Backup-Auslösung eingestellt werden müssen.

Verwandte Seiten: [Ironcore-Baureihe L/LK](#) · [Verbindungssystem](#) · [Wie ein Ironcore-Flachlinearmotor funktioniert](#)

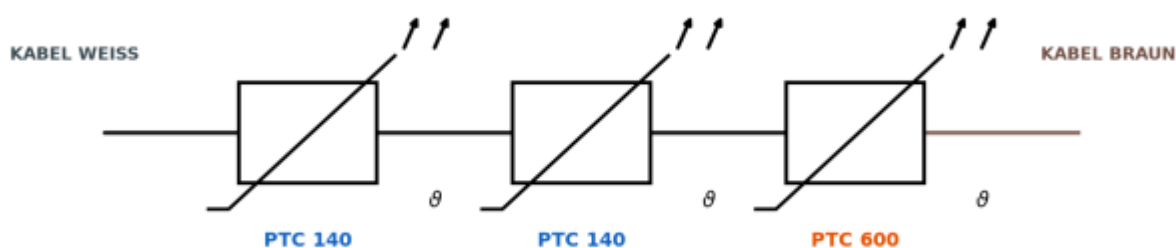
Sensorkonfiguration

Die Sensorkette besteht aus **zwei PTC140 und einem PTC600 in Reihe geschaltet**, die in den Motorwicklungen eingebettet sind:

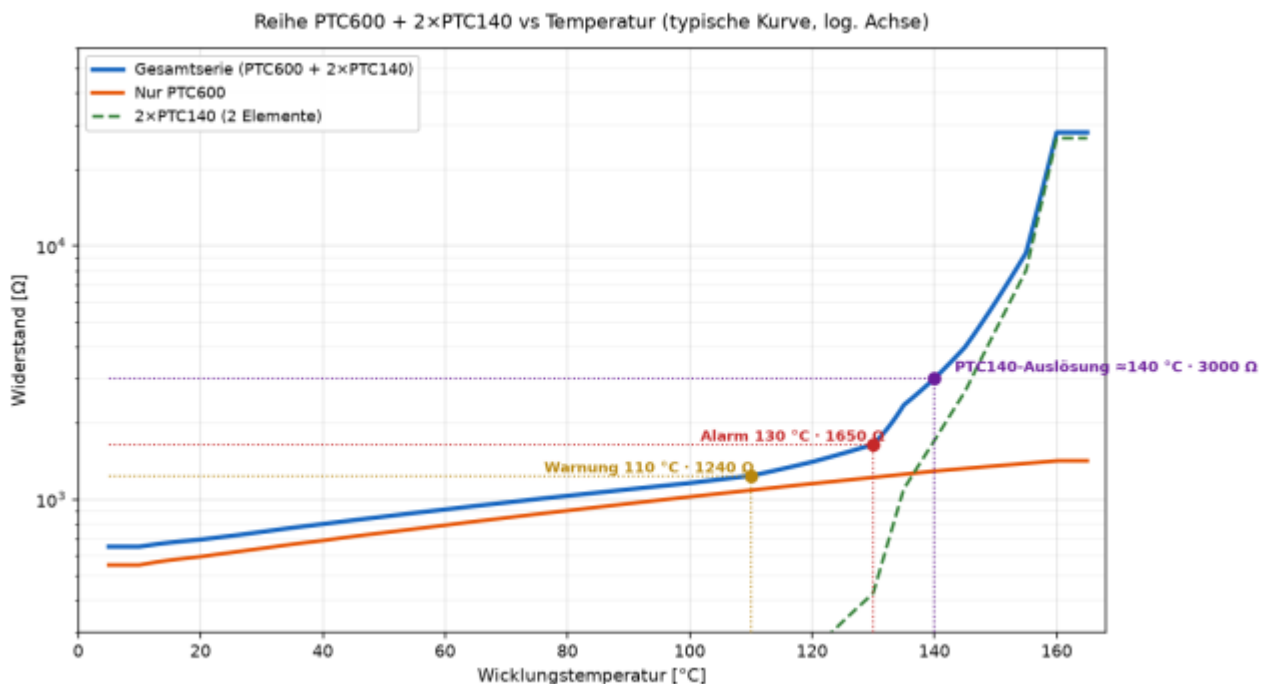
- **PTC600** — überwacht die Wicklungstemperatur über den gesamten Arbeitsbereich (allmählicher Widerstandsanstieg mit der Temperatur).
- **2 × PTC140** — **Hardware-Backup**: scharfer Widerstandssprung bei $\approx 140\text{ °C}$, unabhängig von jeder Antriebssoftware.

Da die drei Elemente **in Reihe** geschaltet sind, ist der gemessene Widerstand die **Summe** der drei Anteile — die SPS liest einen einzigen Wert und unterscheidet alle drei Schutzebenen über Schwellwerte.

Leitung	Farbe
Schutzleiter	grün-gelb
PTC-Kette (2× PTC140 + 1× PTC600)	weiß / braun



Widerstand in Abhängigkeit von der Temperatur



Die Kennlinie ist **by Design nichtlinear**:

- bis ≈ 130 °C steigt der Gesamtwiderstand **allmählich** (der PTC600 dominiert: ≈ 480 Ω bei 10 °C $\rightarrow \approx 1450$ Ω bei 160 °C);
- bei ≈ 140 °C **lösen die beiden PTC140 aus** und multiplizieren den Gesamtwiderstand um mehr als eine Größenordnung (von ≈ 3000 Ω auf > 20 kΩ innerhalb weniger Kelvin).

Dadurch können **dieselben zwei Adern** drei unterschiedliche Schutzebenen übertragen.

In der Praxis zeigt die Kurve einen **linearen Verlauf bis ≈ 115 °C Wicklungstemperatur** — die Kurve ist die des PTC600, der die Reihe dominiert. Oberhalb dieser Temperatur kommen die **2 × PTC140 zum Zug**, deren Kennlinie **schalterartig** ist: der Widerstand steigt sehr schnell.

Konfiguration des Messgeräts

Die Konfiguration bezieht sich auf den Analogeingang einer **Siemens ET 200SP** Station — Modul **6ES7134-6JD00-0CA1 (AI 4xRTD/TC 2-/3-/4-wire HF)**.

Die **ET 200SP** ist das modulare dezentrale I/O-System von Siemens: die I/O-Station wird direkt an der Maschine montiert und über PROFINET mit dem Controller verbunden. Das **6ES7134-6JD00-0CA1** ist der 4-Kanal-**Analogeingang in High-Feature-Ausführung** für Widerstandsthermometer (RTD), Thermoelemente, Widerstände und Spannung — Auflösung bis 16 Bit, mit kanalweis konfigurierbarem Messart, Störfrequenzunterdrückung und Smoothing, zudem kanalweiser Diagnose.

Den Analogeingang wie folgt konfigurieren:

Parameter	Einstellung
Messart	Resistor (2-wire)
Messbereich	6000 Ω
Störunterdrückung	50 Hz

Parameter	Einstellung
Smoothing	mittel oder hoch

Den Modus „PTC“ nicht verwenden: er ist für Kaltleiter Typ A nach DIN/VDE 0660-302 ausgelegt, also für eine **einzige Auslösung**. Für diese Kette ist die **Ohm-Ablesung mit 6000-Ω-Bereich** erforderlich — sie liefert auch den linearen Teil der Kennlinie.

SPS-Schwellwerte

Stufe	Temperatur	Typischer Reihenwiderstand	SPS-Schwellwert	Rückkehrhysterese
Warnung	110 °C	≈ 1240 Ω	1240 Ω	1200 Ω
Alarm	130 °C	≈ 1650 Ω	1650 Ω	1550 Ω
PTC140-Auslösung (Hardware-Backup)	≈ 140 °C	≈ 3000 Ω	3000 Ω	1800 Ω

- **Warnung — 1240 Ω** (≈ 110 °C): die Wicklung nähert sich der thermischen Grenze. Last reduzieren oder Kühlung verbessern. Das Signal setzt sich automatisch zurück, sobald der Widerstand unter 1200 Ω fällt.
- **Alarm — 1650 Ω** (≈ 130 °C): thermische Grenze erreicht. Antrieb stoppen oder Derating erzwingen. Rücksetzung unter 1550 Ω.
- **Hardware-Backup — 3000 Ω** (≈ 140 °C): das PTC140-Paar hat ausgelöst. Diese Stufe ist **unabhängig von jeder Softwareeinstellung** — der Widerstandssprung wird von den Sensoren selbst erzeugt. Rücksetzung unter 1800 Ω erst nach Abkühlung.

SPS-Logik (Structured Text)

```

R := INT_TO_REAL(raw) * 6000.0 / 27648.0;    // Bereich 6000 Ω
IF raw >= 32000 OR R < 300.0 THEN              // Überbereich / Leiterbruch /
Kurzschluss
    fault := TRUE;                             // Sensorfehler, kein
Temperaturfehler
END_IF;
// Entprellung ca. 2 s, dann:
IF R >= 1240.0 THEN warn := TRUE; END_IF;
IF R <= 1200.0 THEN warn := FALSE; END_IF;
IF R >= 1650.0 THEN alarm := TRUE; END_IF;
IF R <= 1550.0 THEN alarm := FALSE; END_IF;    // besser mit manueller
Rücksetzung

```

Der Rohwert wird auf den **6000-Ω-Bereich** skaliert (27648 = Nennendwert eines Analogeingangs vom Siemens-Typ). Der **Sensorfehler** (Überbereich, Leiterbruch oder Kurzschluss) wird getrennt von den Temperaturstufen gemeldet: er darf nicht mit einem thermischen Alarm verwechselt werden. Der **Alarm** sollte besser mit **manueller Rücksetzung** im HMI gehandhabt werden.

Hinweise zur Implementierung

- Die Kette mit einem **einzigen analogen Eingang** auswerten — die drei Stufen werden über Schwellwerte auf dem Gesamtwiderstand unterschieden.
- Die **Rückkehrhysterese** genau wie in der Tabelle einstellen, um Warn-/Alarmflattern an den Schwellwerten zu vermeiden.
- Die PTC140-Auslösung (3000 Ω) ist ein **Hardwareschutz**: vor der Rücksetzung die Verdrahtung prüfen — ein unterbrochener Leiter wird als offener Kreis gelesen.
- Die Widerstandswerte sind **typische Werte**: die SPS-Schwellwerte auf die Werte der Tabelle konfigurieren, nicht auf die Datenblätter der Einzelsensoren.

From:

<https://www.nilab.at/dokuwiki/> - NiLAB GmbH
Knowledgebase

Permanent link:

https://www.nilab.at/dokuwiki/doku.php?id=de:ironcore_motors:thermal_sensor

Last update: **2026/10/22 08:38**

