

TDCM DD SYNO Drive II

Technische Daten — ermittelt aus Herstellerangaben, Simulationsmodell und Fahrmessungen

1 Allgemein & Mechanik

Parameter	Wert	Bemerkung / Quelle
Allgemein & Mechanik		
Hersteller	TDCM (Taiwan Direct Current Motor)	—
Modell	DD SYNO Drive II	Direct Drive Nabenmotor
Verbau	Hinterradnabe	Cassetten-Freilauf
Nennspannung	48 V	Aufkleber / Stromer ST3
Nennleistung	500 W	CE-Norm, Aufkleber
Peakleistung mech.	820 W	Stromer Marketing
Drehmoment (Herst.)	44 Nm	Stromer ST3 Produktseite
Drehmoment (Modell)	42 Nm	$k_T \times I_{ph} = 0.84 \times 50 \text{ A}$
Motorgewicht	~5.5 kg	Anwender-Angabe
Polzahl	36 Pole (18 Polpaare)	Anwender-Angabe, bestätigt

2 Elektrische Motorparameter

Parameter	Wert	Bemerkung / Quelle
Elektrische Motorparameter		
Motor Constant k_T	0.84 Nm/A	Grin Trip Simulator, TDCM IGH 395rpm
Gegen-EMK-Konst. k_E	0.84 Vs/rad = 0.0880 V/rpm	$k_T = k_E$ (SI-Äquivalenz)
Wicklungswiderstand	0.163 Ω (phase-neutral)	Grin Trip Simulator, direkt
Wirk. n_{max} , phys.	545 rpm	48 V / 0.0880 V/rpm
BEMF @ 395 rpm	34.8 V = 72 % von 48 V	Dutycycle-Reserve: 28 %
SW-Limit (ASI)	395 rpm = 45.5 km/h	28 mph, 650B/57-584
El. Frequenz @ SW-Limit	118.5 Hz	$18 \times 395 / 60$
FOC-Effizienzbonus	-6 % Kupferverluste	Sinuswelle vs. Block-PWM

3 Eisenverluste

Parameter	Wert	Bemerkung / Quelle
Eisenverluste (Bertotti-Modell: $P_{Fe} = T_{hyst} \cdot \omega + k_{eddy} \cdot \omega^2$)		
Hysteres-Drehmoment	0.8 Nm	Grin Trip Simulator
Wirbelstrom-Koeffizient	0.0057 Nm·s/rad	Grin Trip Simulator

Parameter	Wert	Bemerkung / Quelle
P_Fe @ 100 rpm	9.0 W	berechnet
P_Fe @ 200 rpm	19.3 W	berechnet
P_Fe @ 300 rpm	30.8 W	berechnet
P_Fe @ 395 rpm	42.8 W	berechnet, SW-Limit

4 Controller (ASI Sinewave FOC)

Parameter	Wert	Bemerkung / Quelle
ASI Sinewave FOC Controller		
Hersteller	ASI (Accelerated Systems Inc.)	—
Topologie	Sinewave FOC, 3-Phasen	12 MOSFETs
I_bat Default-Spec	15 A	ASI-Datenblatt, erweiterbar
I_phase Default-Spec	30 A	ASI-Datenblatt, erweiterbar
I_bat absolutes Maximum	35 A (= 1680 W)	TDCM Support offiziell: Motorschutzgrenze
I_bat Dauer (kalibriert)	25 A (= 1200 W)	Kalibriert aus Fahrmessungen → 71 % des Motorlimits
I_bat Peak (gemessen)	32 A (= 1536 W)	Anwender-Messung, Zone-1-Boost → 91 % des Motorlimits
I_bat avg. Alltag	10–24 A	10–12 A flach / 20–24 A Steigung
I_phase (kalibriert)	50 A	$kT \times 50A = 42Nm \approx 44Nm$ Herstellerangabe
P_el Dauerleistung	1200 W	$48 V \times 25 A$
Zone 1→2 Übergang	~23.7 km/h	I_bat erreicht 25 A (24 rpm-Äquiv.)

5 Thermisches Modell

Parameter	Wert	Bemerkung / Quelle
Thermisches Modell (2-Körper: Kern → Gehäuse → Luft)		
K0 Kern→Gehäuse	1.29 W/K	Grin Trip Simulator
K1 Kern→Gehäuse	0.0495 W/(K·rpm^{0.8})	Grin Trip Simulator
n Kern→Gehäuse	0.8	Exponent Konvektionsmodell
K0 Gehäuse→Luft	1.0 W/K	Grin Trip Simulator
K1 Gehäuse→Luft	1.75 W/(K·rpm^{0.8})	Grin Trip Simulator
n Gehäuse→Luft	0.8	Exponent Konvektionsmodell
R_th ges. @ 0 km/h	1.73 K/W	Stillstand
R_th ges. @ 13 km/h	0.32 K/W	100 rpm
R_th ges. @ 26 km/h	0.22 K/W	200 rpm
R_th ges. @ 52 km/h	0.14 K/W	395 rpm / SW-Limit
Wärmekapazität Kern	1000 J/K	Grin Trip Simulator

Parameter	Wert	Bemerkung / Quelle
Wärmekapazität Gehäuse	2500 J/K	Grin Trip Simulator
Zeitkonstante Kern	~13 min	1000 J/K ÷ K0=1.29 W/K
Zeitkonstante Gehäuse	~42 min	2500 J/K ÷ K0=1.0 W/K
Isolationsklasse	Klasse B (≤130 °C)	Standard für E-Motoren
Empf. Dauergrenze	≤ 90 °C Wicklung	Konservative Betriebsgrenze

6 Kalibrierung Fahrmessungen

Steigung	Modell km/h	Messung km/h
Kalibrierung — Gleichgewichtsgeschwindigkeiten (135 kg, 150 W Fahrerkraft)		
0 % (flach)	49.5 km/h	~46 km/h
5 % Steigung	37.8 km/h	35–40 km/h ✓
8 % Steigung	28.0 km/h	28–33 km/h ✓
10 % Steigung	20.8 km/h	17–20 km/h ✓
12 % Steigung	12.5 km/h	~13 km/h ✓

7 Fahrrad-System (Stromer ST3)

Parameter	Wert	Bemerkung
Fahrrad-System (Stromer ST3)		
Systemgewicht	135 kg	Fahrer + Bike + Gepäck
Reifen	Pirelli 57-584 (650B)	Umfang 2.193 m
Kettenblatt	52 Z	—
Schaltwerk	Shimano 11–42 Z	11 Ritzel: 11/13/15/17/19/21/24/28/34/38/42
Akku Brutto	918 Wh	48 V Nennspannung
Akku Netto	~780 Wh	~85 % nutzbar
Luftwiderstand CdA	0.47 m²	Modellparameter
Rollwiderstand Crr	0.005	Modellparameter

Quellen: Stromer ST3 Produktspezifikation · ASI Controller Datenblatt · Grin Technologies Trip Simulator (ebikes.ca, TDCM IGH 395rpm Preset)

Kalibrierung: Rückwärtsrechnung aus Fahrmessungen eines Anwenders (Steigungen 5/8/10/12 %)

Modelliert mit 3-Zonen ASI FOC Controller: Zone 1 (Boost) / Zone 2 (Konstantstrom 25A) / Zone 3 (SW-Cutoff ab ~368 rpm)

Erstellt: März 2026 | Alle Werte ohne Gewähr — motorspezifische Herstellerdaten (TDCM) nicht öffentlich verfügbar