

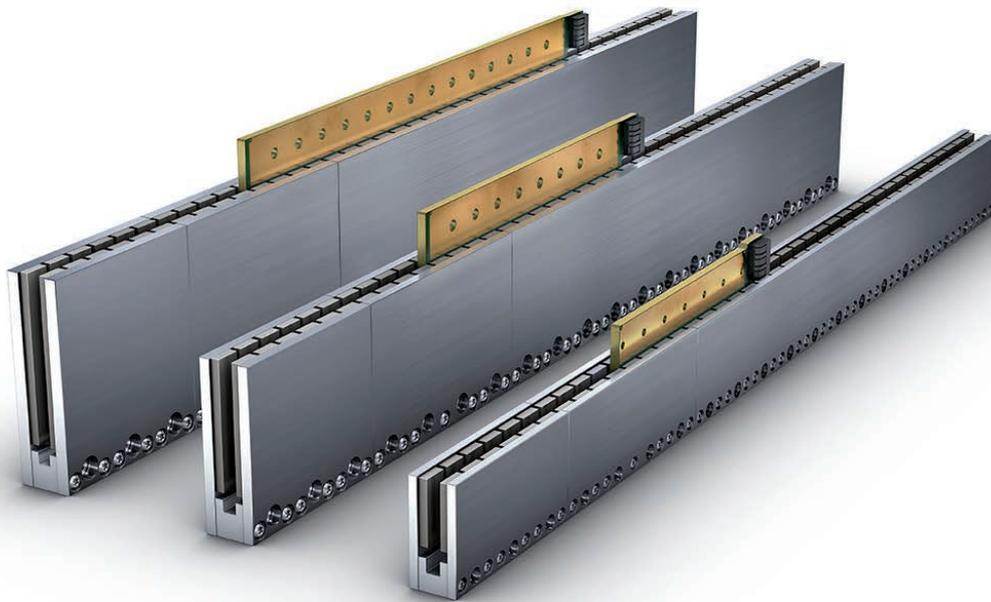
Eisenlose Linearmotoren
UPLplus-Baureihe

Inhalt

| | |
|---------------------------------|-----------|
| Der „Beschleuniger“ UPLplus | 4 |
| Vorteile und Anwendungsbereiche | 5 |
| Leistungsbereiche | 6 |
| Modularität | 7 |
| Typenschlüssel | 8 |
| UPLplus-30-L | 10 |
| UPLplus-60-L | 12 |
| UPLplus-80-L | 14 |
| Checkliste für Ihre Anfrage | 16 |
| Glossar | 18 |

Der „Beschleuniger“ UPLplus

Dynamisch, leicht und ressourcenschonend: die UPLplus-Linear-motoren.



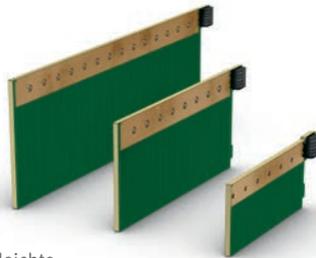
Die eisenlosen Linearmotoren zeichnen sich durch ein bis zu 42% besseres Kraft-/Masseverhältnis aus als vergleichbare Wettbewerbsprodukte. Damit folgt Schaeffler Industrial Drives dem „Leichtbautrend“, u. a. äußerst relevant in der Medizintechnik und Automation. Bewegungsachsen können somit kleiner und leichter dimensioniert werden. Daraus resultieren höhere Beschleunigungen und eine Steigerung des Outputs der Anlage.

„Innovative Fertigungstechnologie“

Gerade bei leichten Achskonstruktionen, bei denen ein Höchstmaß an Dynamik gefordert wird, spielt die Eigenmasse des Motors eine große Rolle.

Dank innovativer Fertigungstechnologie in Kombination mit der Verwendung verschiedener Materialien ergeben sich geringe Massen für das Primärteil sowie großartige Wärmeableiteigenschaften. Im Vergleich erreichen wir durch diese Maßnahmen bis zu 43% mehr Nennkraft als bei herkömmlicher Technologie mit gewickelter Spule. Dieser Vorteil gestattet dem Anwender eine kleinere Motordimensionierung, was wiederum eine kompaktere und leichtere Konstruktion zulässt.

Vorteile und Anwendungsbereiche



Besonders leichte UPLplus-Primärteile durch die Printed-Circuit-Technologie.



Die U-förmigen UPLplus-Sekundärteile sind einfach an die Umgebungskonstruktion adaptierbar.

Vorteile

- Kein Rastmoment
- Beste Gleichlaufgüte
- Beste Positioniergenauigkeit
- Keine Anziehungskräfte gegenüber dem Führungssystem
- Höhere Ausbringung/Produktivität durch dynamische Positionierung
- Kleinere Motordimensionierung möglich durch Innovation in der Fertigungstechnologie
- Kompaktere/leichtere Konstruktion möglich, da geringere Motormasse

Anwendungsbereiche

- Automatisierungstechnik
- Mess- und Prüfmaschinen
- Medizintechnik
- Luftlagerachsen
- Pick-and-Place
- Halbleiterbestückung
- Z-Achsen-Antriebe

Für jede Anwendung der perfekte Antrieb...



Automatisierung



Handling



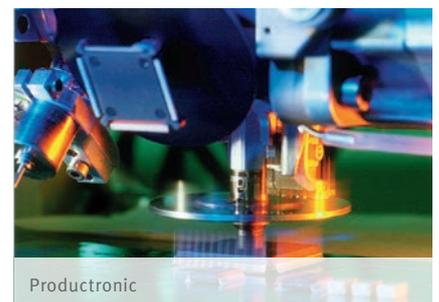
Druckmaschinen



Medizintechnik

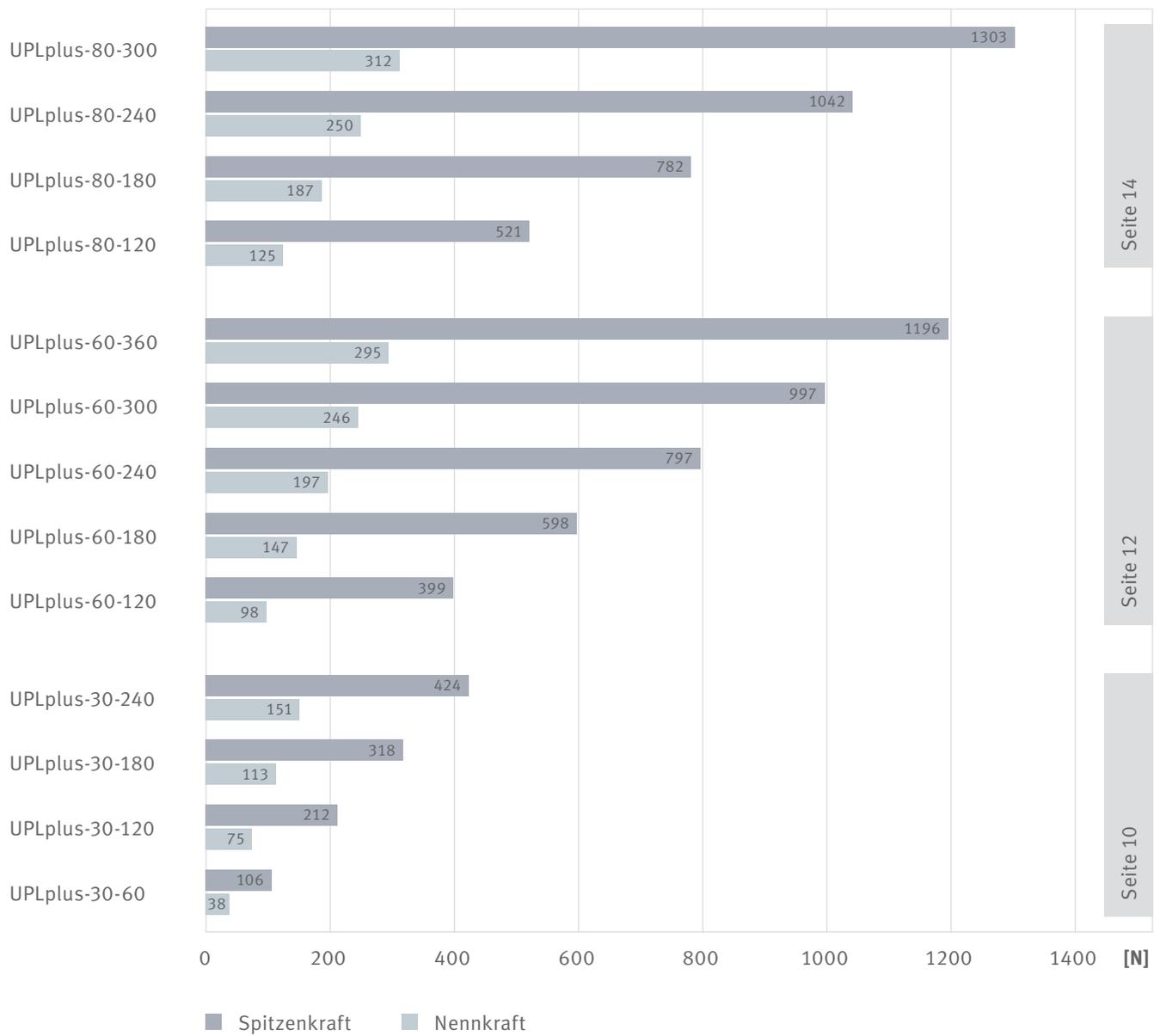


Messtechnik



Productronic

Leistungsbereiche

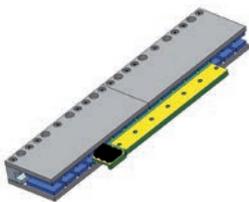


Modularität

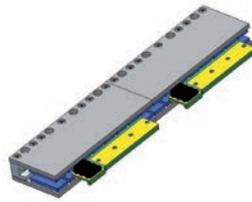
Durch verschiedene Anordnungen der UPLplus-Primär- und Sekundärteile können diverse Applikationen realisiert werden, zum Beispiel:

- Bewegtes Sekundärteil bei kurzen Verfahrwegen
(das Primärteil steht fest, es existieren keine bewegten Kabel)
- Mehrere autonom oder parallel betriebene Primärteile in einer Sekundärteilspur
(die Primär- und Sekundärteile können von beiden Seiten angeschraubt werden)
- Portalantriebe

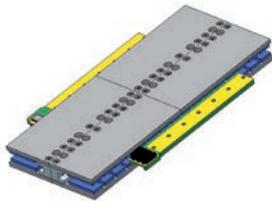
Beispiel-Konfigurationen der UPLplus-Linearmotoren:



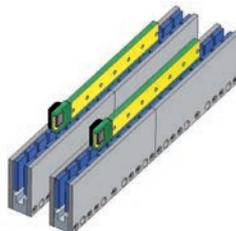
Ein Primärteil auf einer Sekundärteilspur.



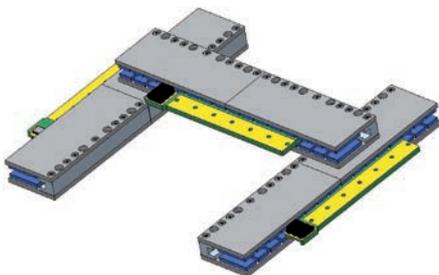
Mehrere Primärteile auf einer Sekundärteilspur.



Parallel gekoppelte Primärteile, Variante 1.



Parallel gekoppelte Primärteile, Variante 2.



Kreuztisch- oder Portalanordnung.

Zubehör

- Adapterleisten
- Kabelsatz
- Gewichtskraftkompensation

Typenschlüssel

UPLplus-Baureihe, Primärteil

UPLplus-3P-H-L-X-PRIM

Kurzbezeichnung Motor

UPLplus Baureihe UPLplus, eisenloser Linearmotor
(U-Form, Printed, Linear)

Anzahl der Motorphasen

3P 3-phasig

Abmessungen

H Wirksame aktive Höhe [mm]

L Länge Spulensystem [mm]

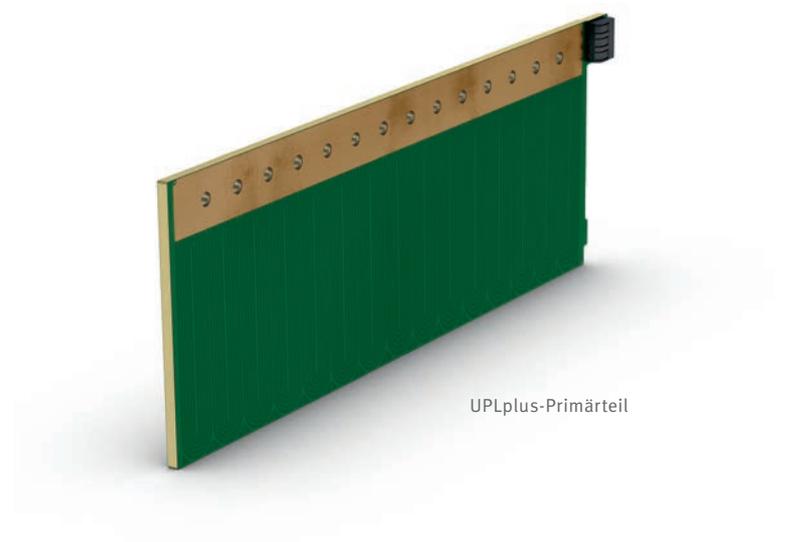
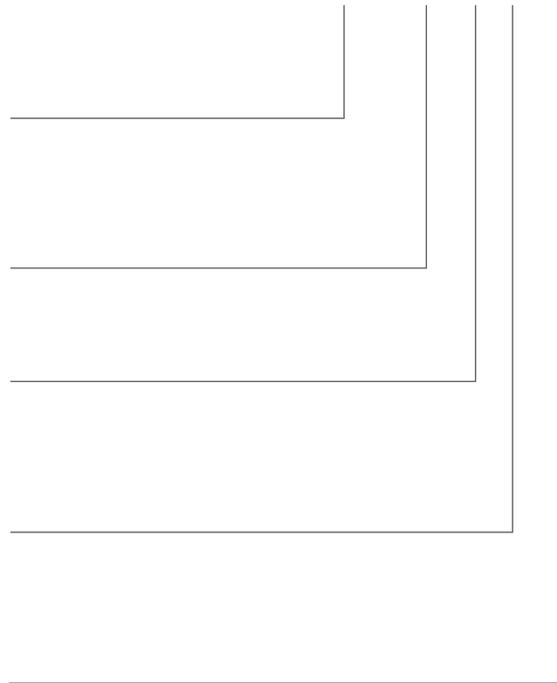
Variante

O Standard

Sx Sondervariante (kundenspezifisch)

Motorteil

PRIM Primärteil



UPLplus-Primärteil

Typenschlüssel

UPLplus-Baureihe, Sekundärteil

Kurzbezeichnung Motor

UPLplus Baureihe UPLplus, eisenloser Linearmotor
(U-Form, Printed, Linear)

Abmessungen

H Wirksame aktive Höhe [mm]
L Länge Sekundärteil [mm]

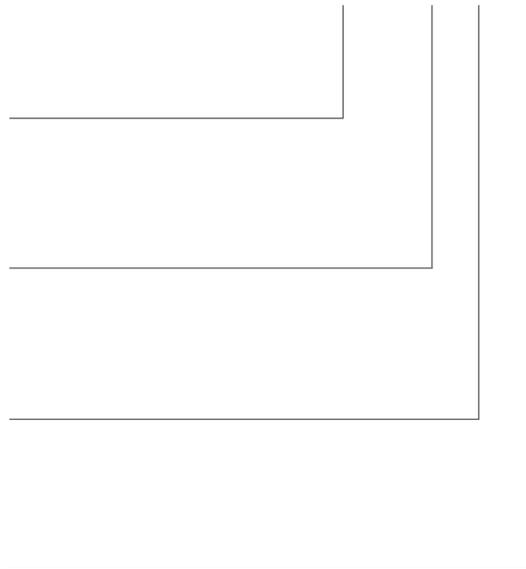
Variante

Optional, nur bei Sondervarianten
Sx Sondervariante (kundenspezifisch)

Motorteil

SEK Sekundärteil

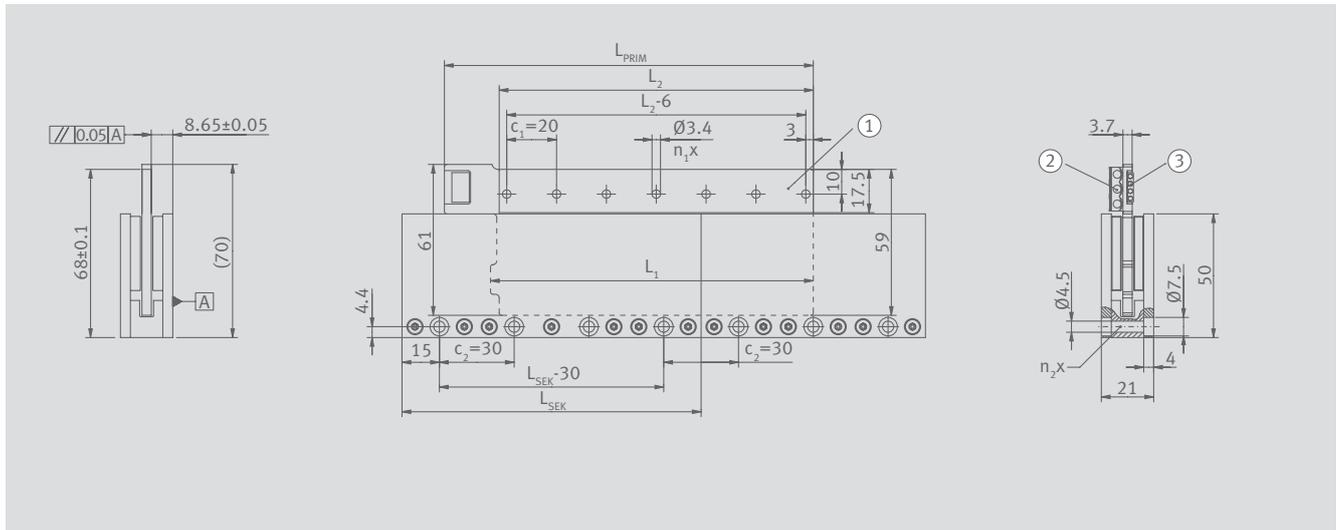
UPLplus-H-L(-X)-SEK



UPLplus-Sekundärteil

UPLplus-30-L

Zeichnung und mechanische Parameter



Zeichnung UPLplus-30-L

① Anschraubfläche ② Motoranschluss ③ Sensoranschluss

| Primärteil | Symbol | Einheit | UPLplus- | UPLplus- | UPLplus- | UPLplus- |
|-------------------------|-------------------|---------|----------|-----------|-----------|-----------|
| | | | 3P-30-60 | 3P-30-120 | 3P-30-180 | 3P-30-240 |
| | | | -PRIM | -PRIM | -PRIM | -PRIM |
| Blocklänge | L_{PRIM} | mm | 88 | 148 | 208 | 268 |
| Schwertlänge | L_1 | mm | 69,5 | 129,5 | 189,5 | 249,5 |
| Maximale Anschraublänge | L_2 | mm | 66 | 126 | 186 | 246 |
| Anschraubbohrungen | n_1 | Anzahl | 4 | 7 | 10 | 13 |
| Bohrungsabstand | c_1 | mm | 20 | 20 | 20 | 20 |
| Masse | m | g | 64 | 122 | 182 | 242 |

| Sekundärteil | Symbol | Einheit | UPLplus- | UPLplus- | UPLplus- |
|--------------------|------------------|---------|----------|----------|----------|
| | | | 30-90 | 30-120 | 30-390 |
| | | | -SEK | -SEK | -SEK |
| Länge | L_{SEK} | mm | 90 | 120 | 390 |
| Anschraubbohrungen | n_2 | Anzahl | 3 | 4 | 13 |
| Bohrungsabstand | c_2 | mm | 30 | 30 | 30 |
| Masse | m | g | 447 | 596 | 1938 |
| Polpaarweite | $2\tau_p$ | mm | 30 | 30 | 30 |

UPLplus-30-L

Leistungsdaten

| Parameter | Symbol | Einheit | UPLplus-30-60 | UPLplus-30-120 | UPLplus-30-180 | UPLplus-30-240 |
|---|-------------|--------------|---------------|----------------|----------------|----------------|
| Maximale Impulskraft (1 s) bei I_{mp} (25 °C) | F_{mp} | N | 184 | 368 | 551 | 735 |
| Spitzenkraft (3 s) bei I_p (25 °C) | F_p | N | 106 | 212 | 318 | 424 |
| Nennkraft gekühlt bei I_{nk} (140 °C)* | F_{nk} | N | 38 | 75 | 113 | 151 |
| Nennkraft ungekühlt bei I_n (140 °C) | F_n | N | 25 | 50 | 75 | 100 |
| Maximaler Impulsstrom (1 s) | I_{mp} | A_{eff} | 17,1 | 17,1 | 17,1 | 17,1 |
| Spitzenstrom (3 s) | I_p | A_{eff} | 9,9 | 9,9 | 9,9 | 9,9 |
| Nennstrom gekühlt (140 °C) | I_{nk} | A_{eff} | 3,5 | 3,5 | 3,5 | 3,5 |
| Nennstrom ungekühlt (140 °C) | I_n | A_{eff} | 2,3 | 2,3 | 2,3 | 2,3 |
| Verlustleistung bei F_p (25 °C) | P_{vp} | W | 624 | 1249 | 1872 | 2495 |
| Verlustleistung bei F_{nk} (140 °C) | P_{vk} | W | 114 | 228 | 342 | 456 |
| Verlustleistung bei F_n (140 °C) | P_{vn} | W | 50 | 100 | 150 | 200 |
| Motorkonstante (25 °C) | k_m | N/√W | 4,2 | 6,0 | 7,4 | 8,5 |
| Kraftkonstante | k_f | N/ A_{eff} | 10,7 | 21,5 | 32,2 | 42,9 |
| Gegenspannungskonstante, Ph zu Ph | k_u | V/(m/s) | 8,8 | 17,5 | 26,3 | 35,1 |
| Grenzgeschwindigkeit | v_p | m/s | 30,4 | 12,5 | 6,5 | 3,5 |
| Elektrischer Widerstand, Ph zu Ph (25 °C) | R_{25} | Ω | 4,3 | 8,5 | 12,8 | 17,0 |
| Thermischer Widerstand | R_{th} | K/W | 1,01 | 0,50 | 0,34 | 0,25 |
| Thermische Zeitkonstante | τ_{th} | s | 48 | 48 | 48 | 48 |
| Temperatursensoren | | | | PTC, Pt1000 | | |
| Induktivität, Ph zu Ph | L | mH | 1,1 | 2,3 | 3,4 | 4,5 |
| Elektrische Zeitkonstante | τ_{el} | ms | 0,27 | 0,27 | 0,27 | 0,27 |
| Zulässige Wicklungstemperatur | ϑ | °C | 140 | 140 | 140 | 140 |
| Zwischenkreisspannung (maximal) | U_{ZK} | V | 330 | 330 | 330 | 330 |

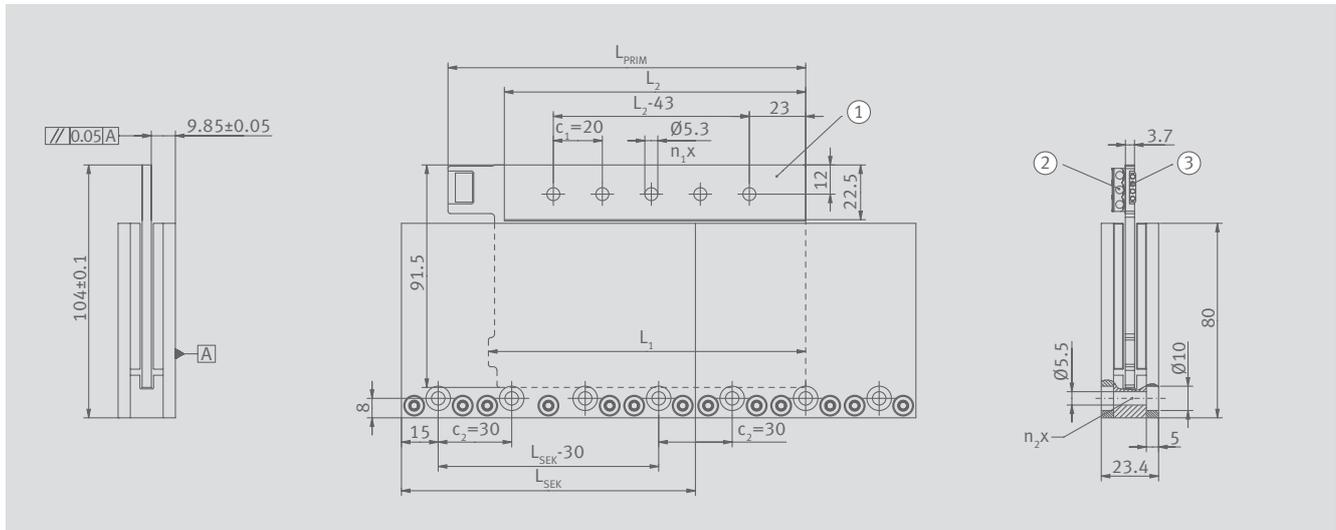
* Diese Werte gelten bei einer Temperatur von 25 °C an der Anschraubbasis des Primärteils.

Änderungen im Sinne des technischen Fortschrittes vorbehalten ohne Vorankündigung. Toleranzbereich der Werte: ±10%

Verbindliche Daten und Zeichnungen werden auf Anfrage gern übergeben. Für die Motorauslegung empfehlen wir die Unterstützung unserer Ingenieure.

UPLplus-60-L

Zeichnung und mechanische Parameter



Zeichnung UPLplus-60-L

① Anschraubfläche ② Motoranschluss ③ Sensoranschluss

| Primärteil | Symbol | Einheit | UPLplus- | UPLplus- | UPLplus- | UPLplus- | UPLplus- |
|-------------------------|-------------------|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | | | 3P-60-120 | 3P-60-180 | 3P-60-240 | 3P-60-300 | 3P-60-360 |
| | | | -PRIM | -PRIM | -PRIM | -PRIM | -PRIM |
| Blocklänge | L_{PRIM} | mm | 146 | 206 | 266 | 326 | 386 |
| Schwertlänge | L_1 | mm | 129,5 | 189,5 | 249,5 | 309,5 | 369,5 |
| Maximale Anschraublänge | L_2 | mm | 123 | 183 | 243 | 303 | 363 |
| Anschraubbohrungen | n_1 | Anzahl | 5 | 8 | 11 | 14 | 17 |
| Bohrungsabstand | c_1 | mm | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| Masse | m | g | 189 | 283 | 377 | 471 | 564 |

| Sekundärteil | Symbol | Einheit | UPLplus- | UPLplus- | UPLplus- |
|--------------------|------------------|---------|----------|----------|----------|
| | | | 60-90 | 60-120 | 60-390 |
| | | | -SEK | -SEK | -SEK |
| Länge | L_{SEK} | mm | 90 | 120 | 390 |
| Anschraubbohrungen | n_2 | Anzahl | 3 | 4 | 13 |
| Bohrungsabstand | c_2 | mm | 30 | 30 | 30 |
| Masse | m | g | 865 | 1154 | 3748 |
| Polpaarweite | $2\tau_p$ | mm | 30 | 30 | 30 |

UPLplus-60-L

Leistungsdaten

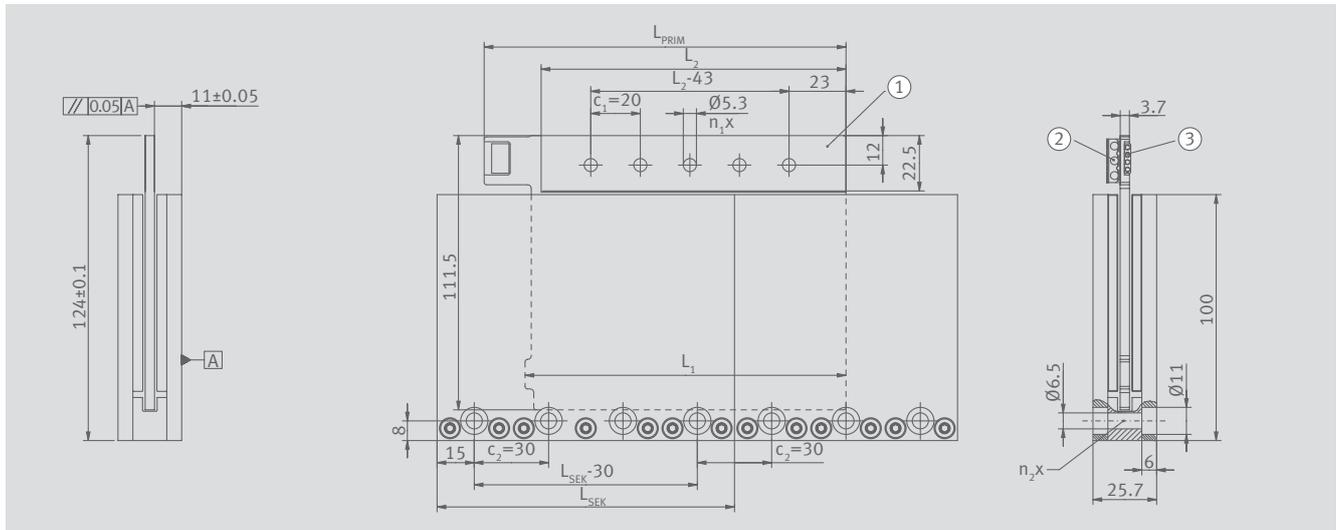
| Parameter | Symbol | Einheit | UPLplus-60-120 | UPLplus-60-180 | UPLplus-60-240 | UPLplus-60-300 | UPLplus-60-360 |
|---|-------------|--------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Maximale Impulskraft (1 s) bei I_{mp} (25 °C) | F_{mp} | N | 715 | 1073 | 1431 | 1788 | 2146 |
| Spitzenkraft (3 s) bei I_p (25 °C) | F_p | N | 413 | 620 | 826 | 1033 | 1239 |
| Nennkraft gekühlt bei I_{nk} (140 °C)* | F_{nk} | N | 106 | 159 | 212 | 265 | 318 |
| Nennkraft ungekühlt bei I_n (140 °C) | F_n | N | 83 | 124 | 166 | 207 | 249 |
| Maximaler Impulsstrom (1 s) | I_{mp} | A_{eff} | 33,1 | 33,1 | 33,1 | 33,1 | 33,1 |
| Spitzenstrom (3 s) | I_p | A_{eff} | 19,1 | 19,1 | 19,1 | 19,1 | 19,1 |
| Nennstrom gekühlt (140 °C) | I_{nk} | A_{eff} | 4,9 | 4,9 | 4,9 | 4,9 | 4,9 |
| Nennstrom ungekühlt (140 °C) | I_n | A_{eff} | 3,8 | 3,8 | 3,8 | 3,8 | 3,8 |
| Verlustleistung bei F_p (25 °C) | P_{vp} | W | 1850 | 2775 | 3700 | 4625 | 5550 |
| Verlustleistung bei F_{nk} (140 °C) | P_{vk} | W | 177 | 265 | 353 | 442 | 530 |
| Verlustleistung bei F_n (140 °C) | P_{vn} | W | 108 | 162 | 216 | 270 | 324 |
| Motorkonstante (25 °C) | k_m | N/√W | 9,6 | 11,8 | 13,6 | 15,2 | 16,6 |
| Kraftkonstante | k_f | N/ A_{eff} | 21,6 | 32,4 | 43,2 | 54,0 | 64,8 |
| Gegenspannungskonstante, Ph zu Ph | k_u | V/(m/s) | 17,6 | 26,5 | 35,3 | 44,1 | 52,9 |
| Grenzgeschwindigkeit | v_p | m/s | 28,6 | 17,7 | 12,2 | 8,9 | 6,7 |
| Elektrischer Widerstand, Ph zu Ph (25 °C) | R_{25} | Ω | 3,4 | 5,1 | 6,7 | 8,4 | 10,1 |
| Thermischer Widerstand | R_{th} | K/W | 0,65 | 0,43 | 0,33 | 0,26 | 0,22 |
| Thermische Zeitkonstante | τ_{th} | s | 91 | 91 | 91 | 91 | 91 |
| Temperatursensoren | | | PTC, Pt1000 | | | | |
| Induktivität, Ph zu Ph | L | mH | 1,0 | 1,5 | 2,0 | 2,5 | 3,0 |
| Elektrische Zeitkonstante | τ_{el} | ms | 0,30 | 0,30 | 0,30 | 0,30 | 0,30 |
| Zulässige Wicklungstemperatur | ϑ | °C | 140 | 140 | 140 | 140 | 140 |
| Zwischenkreisspannung (maximal) | U_{zk} | V | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 |

* Diese Werte gelten bei einer Temperatur von 25 °C an der Anschraubbasis des Primärteils.

Änderungen im Sinne des technischen Fortschrittes vorbehalten ohne Vorankündigung. Toleranzbereich der Werte: ±10%
Verbindliche Daten und Zeichnungen werden auf Anfrage gern übergeben. Für die Motorauslegung empfehlen wir die Unterstützung unserer Ingenieure.

UPLplus-80-L

Zeichnung und mechanische Parameter



Zeichnung UPLplus-80-L

① Anschraubfläche ② Motoranschluss ③ Sensoranschluss

| Primärteil | Symbol | Einheit | UPLplus- 3P-80-120 -PRIM | UPLplus- 3P-80-180 -PRIM | UPLplus- 3P-80-240 -PRIM | UPLplus- 3P-80-300 -PRIM |
|-------------------------|------------|---------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Blocklänge | L_{PRIM} | mm | 146 | 206 | 266 | 326 |
| Schwertlänge | L_1 | mm | 129,5 | 189,5 | 249,5 | 309,5 |
| Maximale Anschraublänge | L_2 | mm | 123 | 183 | 243 | 303 |
| Anschraubbohrungen | n_1 | Anzahl | 5 | 8 | 11 | 14 |
| Bohrungsabstand | c_1 | mm | 20 | 20 | 20 | 20 |
| Masse | m | g | 232 | 342 | 452 | 552 |

| Sekundärteil | Symbol | Einheit | UPLplus- 80-90 -SEK | UPLplus- 80-120 -SEK | UPLplus- 80-390 -SEK |
|--------------------|-----------|---------|---------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Länge | L_{SEK} | mm | 90 | 120 | 390 |
| Anschraubbohrungen | n_2 | Anzahl | 3 | 4 | 13 |
| Bohrungsabstand | c_2 | mm | 30 | 30 | 30 |
| Masse | m | g | 1231 | 1641 | 5340 |
| Polpaarweite | $2\tau_p$ | mm | 30 | 30 | 30 |

UPLplus-80-L

Leistungsdaten

| Parameter | Symbol | Einheit | UPLplus-80-120 | UPLplus-80-180 | UPLplus-80-240 | UPLplus-80-300 |
|---|-------------|--------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Maximale Impulskraft (1 s) bei I_{mp} (25 °C) | F_{mp} | N | 903 | 1354 | 1805 | 2257 |
| Spitzenkraft (3 s) bei I_p (25 °C) | F_p | N | 521 | 782 | 1042 | 1303 |
| Nennkraft gekühlt bei I_{nk} (140 °C)* | F_{nk} | N | 125 | 187 | 249 | 311 |
| Nennkraft ungekühlt bei I_n (140 °C) | F_n | N | 89 | 133 | 177 | 221 |
| Maximaler Impulsstrom (1 s) | I_{mp} | A_{eff} | 33,0 | 33,0 | 33,0 | 33,0 |
| Spitzenstrom (3 s) | I_p | A_{eff} | 19,0 | 19,0 | 19,0 | 19,0 |
| Nennstrom gekühlt (140 °C) | I_{nk} | A_{eff} | 4,5 | 4,5 | 4,5 | 4,5 |
| Nennstrom ungekühlt (140 °C) | I_n | A_{eff} | 3,2 | 3,2 | 3,2 | 3,2 |
| Verlustleistung bei F_p (25 °C) | P_{vp} | W | 2427 | 3641 | 4855 | 6069 |
| Verlustleistung bei F_{nk} (140 °C) | P_{vk} | W | 201 | 301 | 402 | 502 |
| Verlustleistung bei F_n (140 °C) | P_{vn} | W | 102 | 152 | 203 | 254 |
| Motorkonstante (25 °C) | k_m | N/√W | 10,6 | 13,0 | 15,0 | 16,7 |
| Kraftkonstante | k_f | N/ A_{eff} | 27,4 | 41,1 | 54,8 | 68,5 |
| Gegenspannungskonstante, Ph zu Ph | k_u | V/(m/s) | 22,4 | 33,5 | 44,7 | 55,9 |
| Grenzgeschwindigkeit | v_p | m/s | 21,4 | 12,8 | 8,5 | 5,9 |
| Elektrischer Widerstand, Ph zu Ph (25 °C) | R_{25} | Ω | 4,5 | 6,7 | 8,9 | 11,2 |
| Thermischer Widerstand | R_{th} | K/W | 0,57 | 0,38 | 0,29 | 0,23 |
| Thermische Zeitkonstante | τ_{th} | s | 116 | 116 | 116 | 116 |
| Temperatursensoren | | | | PTC, Pt1000 | | |
| Induktivität, Ph zu Ph | L | mH | 1,4 | 2,1 | 2,8 | 3,5 |
| Elektrische Zeitkonstante | τ_{el} | ms | 0,31 | 0,31 | 0,31 | 0,31 |
| Zulässige Wicklungstemperatur | ϑ | °C | 140 | 140 | 140 | 140 |
| Zwischenkreisspannung (maximal) | U_{ZK} | V | 600 | 600 | 600 | 600 |

* Diese Werte gelten bei einer Temperatur von 25 °C an der Anschraubbasis des Primärteils.

Änderungen im Sinne des technischen Fortschrittes vorbehalten ohne Vorankündigung. Toleranzbereich der Werte: ±10%
Verbindliche Daten und Zeichnungen werden auf Anfrage gern übergeben. Für die Motorauslegung empfehlen wir die Unterstützung unserer Ingenieure.

Checkliste für Ihre Anfrage

UPLplus-Linearmotoren

Um Ihre Anfrage schnell und gezielt beantworten zu können, bitten wir Sie, die folgende Checkliste auszufüllen.
Bei Fragen können Sie sich gern an das Schaeffler-Vertriebsteam wenden.

Firma

Ansprechpartner

Branche · Projektbezeichnung

Telefon

E-Mail

Anwendung (Applikation)

Umgebungsbedingungen

Innenbereich, 25 °C

Andere _____

Zusatzmasse [kg]

Störkräfte, z. B. Reibung [N]

Maximale Geschwindigkeit [m/s]

Maximale Beschleunigung [m/s²]

Verfügbarer Bauraum [mm]

Achslänge, gesamt

Breite x Höhe

Hub [mm]

Gesamthub

Arbeitshub

Achsanordnung

Horizontal

Vertikal

Gewichtskraftkompensation

Ja

Nein

Klemmung im Stillstand

Ja

Nein

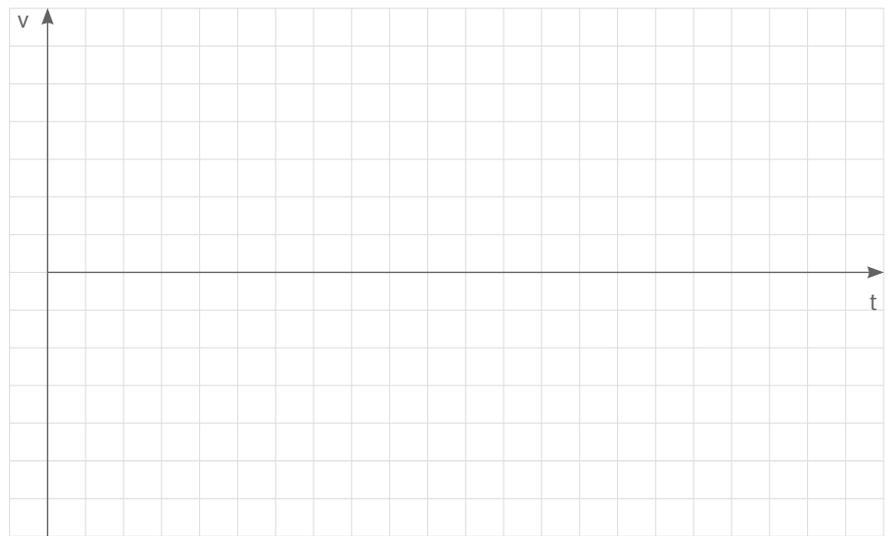
Zwischenkreisspannung [V_{DC}]

Bewegungsdaten

Positionierzeit [s]

Bewegungspause [s]

Bewegungsprofil



Kühlung

- Wasser (25 °C an der Anschraubbasis)
- Luft
- Ohne

Bedarf · Stückzahlen

- Einmalbedarf
- Prototyp
- Serie

Kontakt

Schaeffler Industrial Drives AG & Co. KG
Tel. +49 3681 7574-0 · sales-sid@schaeffler.com

Glossar

| Symbol | Bedeutung | Einheit | Erläuterung |
|----------|---|-----------|---|
| F_{mp} | Impulskraft | N | Motorkraft, welche mit dem Impulsstrom I_{mp} im Millisekundenbereich bei maximaler Stromdichte erzeugbar ist. Sie sollte nicht als Dimensionierungsgröße verwendet werden. |
| F_p | Spitzenkraft | N | Motorkraft, welche mit dem Spitzenstrom I_p erzeugbar ist. Die zulässige Dauer ist stark von der aktuellen Motortemperatur abhängig und liegt im Bereich weniger Sekunden (max. 3 s). Bei wirkender Spitzenkraft darf die Spulentemperatur 140 °C nicht überschreiten. |
| F_{nk} | Nennkraft gekühlt (Anschraubbasis 25 °C) | N | Motorkraft bei I_{nk} , die im Nennbetrieb bei entsprechender Kühlung als Dauerkraft gekühlt verfügbar ist und bei der sich ein Temperaturgefälle von ca. 115 K zwischen Wicklung und Kühlung einstellt. |
| F_n | Nennkraft ungekühlt | N | Motorkraft bei Nennstrom I_n , wenn alle Motorphasen gleich belastet werden, wobei als Wärmeaustauschfläche von einer Anschraubplatte mit ca. 3-facher Oberfläche der Primärteilfläche ausgegangen wird. |
| I_{mp} | Impulsstrom | A_{eff} | Maximaler effektiver Impulsstrom im Millisekundenbereich |
| I_p | Spitzenstrom | A_{eff} | Maximaler effektiver Spitzenstrom im Bereich weniger Sekunden (max. 3 s) |
| I_{nk} | Nennstrom gekühlt | A_{eff} | Effektiver Nennstrom, der bei Temperatur der Anschraubbasis von 25°C im Dauerbetrieb erreichbar ist. Der Wicklungswiderstandswert ändert sich entsprechend der tatsächlichen Wicklungstemperatur. |
| I_n | Nennstrom ungekühlt | A_{eff} | Effektiver Nennstrom, bei dem die zugehörige Verlustleistung bei definierter Größe der Anschraubbasis (siehe F_n) ohne Zwangskühlung zu einer maximalen Motortemperatur von ca. 140 °C führt. |
| P_v | Verlustleistung | W | Die in der Motorwicklung entstehende Wärmeleistung, die in Abhängigkeit von der Betriebsweise (Strom) und den Umgebungsbedingungen (Kühlung) zu einer zeitabhängigen Temperaturerhöhung führt. Im oberen Aussteuerbereich (bei F_p) ist P_v wegen der quadratischen Abhängigkeit vom Strom besonders hoch, während im Bereich des Nennstromes nur eine relativ geringe Erwärmung eintritt. P_v errechnet sich mit Hilfe der Motorkonstante k_m für einen Bewegungsabschnitt mit der erforderlichen Kraft F : $P_v = (F/k_m)^2$. |
| P_{vp} | Verlustleistung | W | Spitzenverlustleistung bei I_p |
| P_{vk} | Verlustleistung (Anschraubbasis 25 °C) | W | Verlustleistung bei I_{nk} |
| P_{vn} | Verlustleistung | W | Verlustleistung bei I_n |
| k_m | Motorkonstante | N/√W | Motorkonstante, die die Relation von erzeugter Kraft und Verlustleistung (Effizienz des Motors) zum Ausdruck bringt. Sie ist temperaturabhängig. Bei 140 °C Wicklungstemperatur geht sie etwa auf den 0,85-fachen Wert zurück. |

| Symbol | Bedeutung | Einheit | Erläuterung |
|-------------|---------------------------------|--------------------|---|
| k_f | Kraftkonstante | N/A_{eff} | Wicklungskenngröße, die im linearen Aussteuerbereich multipliziert mit dem Strom die entstehende Motorkraft ergibt: $F = I_n \cdot k_f$ |
| k_u | Gegenspannungskonstante | $V/(m/s)$ | Wicklungskenngröße, die im generatorischen Betrieb abhängig von der Geschwindigkeit die an den Motorklemmen entstehende Ankergegenspannung ergibt: $U_g = k_u \cdot v$ (auch als Back EMF bezeichnet). |
| v_p | Grenzgeschwindigkeit | m/s | Maximalgeschwindigkeit bei U_{zk} . Kurzzeitig erreichbare Grenzgeschwindigkeit, bis zu der die Kraft F_p beim Strom I_p konstant gehalten werden kann. Bei geringeren Strömen/Kräften ist die Grenzgeschwindigkeit höher. |
| R_{25} | Elektrischer Widerstand | Ω | Wicklungswiderstand bei 25 °C. Bei 140 °C steigt dieser auf den ca. 1,45-fachen Wert an. |
| R_{th} | Thermischer Widerstand | K/W | Thermischer Widerstand, mit dem die Temperaturdifferenz Wicklung – Kühlkörperoberfläche bzw. Kühlbasis bei einer bestimmten Verlustleistung ermittelt werden kann. |
| τ_{th} | Thermische Zeitkonstante | s | Benötigte Dauer bis zum Erreichen von 63% der maximalen Spulentemperatur (140 °C) bei wirkendem Nennstrom (Nennkraft). |
| L | Induktivität | mH | Induktivität des Motors – gemessen zwischen zwei Phasen |
| τ_{el} | Elektrische Zeitkonstante | ms | Elektrische Zeitkonstante, die das Verhältnis L/R beschreibt. Das Verhältnis ist – unabhängig von der Wicklungsausführung – annähernd konstant. Die steuerungstechnisch wirksame Zeitkonstante ist abhängig vom Grad der Spannungsüberhöhung geringer. |
| ϑ | Wicklungstemperatur (am Sensor) | $^{\circ}C$ | Zulässige Wicklungstemperatur, die durch Sensoren mit einem bestimmten Offset erfasst wird. Die sich einstellende Motoroberflächentemperatur ist abhängig von: <ul style="list-style-type: none"> · den konkreten Einbauverhältnissen (Tischgröße, Dimension der Maschinenkonstruktion) · den Wärmeabfuhrbedingungen (Kühlung) · der Betriebsweise und damit vom mittleren Leistungseintrag und kann nur bei Kenntnis dieser Gegebenheiten ermittelt werden. |
| U_{zk} | Zwischenkreisspannung | V | Zwischenkreisspannung bzw. Speisespannung der Leistungsglied. Sie muss umso höher sein, je höher die Geschwindigkeit und die damit steigende Gegenspannung und frequenzabhängigen Verluste sind. |
| $2\tau_p$ | Polpaarweite | mm | Die Polpaarweite (auch Magnetperiode) $2\tau_p$ bezeichnet die Weglänge eines Polpaares der Linearmotoren. τ mit dem Index p ist dabei die Polbreite (Magnetbreite) in Verfahrrichtung mit einem bezüglich N und S alternierenden Magnetfeld. |

Schaeffler Industrial Drives AG & Co. KG

Mittelbergstraße 2
98527 Suhl
www.schaeffler-industrial-drives.com
sales-sid@schaeffler.com

In Deutschland:
Telefon 03681 7574-0
Aus anderen Ländern:
Telefon +49 3681 7574-0

Alle Angaben wurden sorgfältig erstellt und überprüft. Für eventuelle Fehler oder Unvollständigkeiten können wir jedoch keine Haftung übernehmen. Technische Änderungen behalten wir uns vor.
© Schaeffler Industrial Drives AG & Co. KG
Ausgabe: 2019, Oktober
Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit unserer Genehmigung.