

DVC153

Gleichspannungswandler

Gleichspannungswandler für Fahrzeuge und allgemeine Anwendungen



Abbildung ähnlich / device similar to figure



DVC153 - Derivatabelle

Type	Input voltage	Output voltage	Output current	Cat. No.
	Nom. (Tol.)	Nom.	Max.	
DVC153-24/36-12	36VDC (19 - 47VDC)	12,5VDC	12A	105173/x/000
DVC153-48-12	48VDC (34 - 62VDC)	12,5VDC	12A	105174/x/000
DVC153-80-12	80VDC (62 - 104VDC)	12,5VDC	12A	105175/x/000
DVC153-80-13,8	80VDC (62 - 104VDC)	13,8VDC	11A	105169/x/000

*Bestelloption:

.../x/...: Zubehörvariante

.../0/...Ohne Zubehör

.../20/... Mit Kühlkörper

Weitere auf Anfrage

Gleichspannungswandler

DVC153

Alle Daten gemessen bei 36, 48, 80VDC, 11, 12A und 25°C Umgebungstemperatur, wenn nicht anders gekennzeichnet. | All parameters are specified at 36, 48, 80VDC, 11, 12A and 25°C ambient, if not marked otherwise.
 Technische Änderungen und Irrtümer vorbehalten. | Technical modifications and mistakes reserved.

Mit den Angaben im Katalog und in den Datenblättern werden Produkte beschrieben, nicht Eigenschaften zugesichert. Belastung mit „Grenzwerten“ (einfache Kombination) ist zulässig ohne bleibende Schäden der Produkte. Betrieb der Geräte mit Grenzwertbelastung für längere Zeit kann die Zuverlässigkeit beeinträchtigen. Grenzwerttoleranzen unterliegen üblichen Schwankungen. | Products are described by information contained in catalogs and data-sheets. It is not be considered as assured qualities. Stresses listed under „Maximum Rating“ (one at a time) may be applied to devices without resulting in permanent damage. The operation of the equipment for extended periods may affect device reliability. Limiting value tolerance are subject to usual fluctuation margins.

1 Eingang

Eingangsspannungsbereich	-	siehe DVC153 - Derivatabelle (gilt für Dauerbetrieb)
Unterspannungsbereich (Klasse C*)	0 - 17 VDC 0 - 24 VDC 0 - 45 VDC	DVC153-24/36-12 DVC153-48-12 DVC153-80-12 / DVC153-80 -13,8
Unterer eingeschränkter Betriebsbereich (Dauerbetrieb, Klasse B*)	17 - 19 VDC 24 - 34 VDC 45 - 62 VDC	DVC153-24/36-12 DVC153-48-12 DVC153-80-12 / DVC153-80 -13,8
Uneingeschränkter Betriebsbereich (Dauerbetrieb, Klasse A*)	19 - 47 VDC 34 - 62 VDC 62 - 104 VDC	DVC153-24/36-12 DVC153-48-12 DVC153-80-12 / DVC153-80 -13,8
Oberer eingeschränkter Betriebsbereich (≤ 5 s, Klasse B*)	47 - 51 VDC 62 - 67 VDC 104 - 112 VDC	DVC153-24/36-12 DVC153-48-12 DVC153-80-12 / DVC153-80 -13,8
Überspannungsbereich (≤ 100 ms, Klasse B*)	51 - 54 VDC 67 - 72 VDC 112 - 120 VDC	DVC153-24/36-12 DVC153-48-12 DVC153-80-12 / DVC153-80 -13,8
Einschaltverzögerung	typ. 75 ms (36VDC) typ. 90 ms (48VDC) typ. 270 ms (80VDC) typ. 160 ms (80VDC)	DVC153-24/36-12 DVC153-48-12 DVC153-80-12 DVC153-80 -13,8 Zeit vom Anlegen der Eingangsspannung bis die Ausgangsspannung statisch innerhalb der zulässigen Toleranzen liegt.
Eingangskapazität	< 20 µF < 15 µF < 10 µF	DVC153-24/36-12 DVC153-48-12 DVC153-80-12 / DVC153-80 -13,8 Achtung: Keine Einschaltstromstoßbegrenzung im Gerät vorhanden. Vorladestrecke in der Anwendung vorsehen, sonst besteht die Gefahr eines Überspannungsschadens am Eingang des Gleichspannungswandlers!
Leerlaufleistung	typ. 1,9 W (36 VDC) typ. 2,3 W (48 VDC) typ. 2,6 W (80 VDC) typ. 2,8 W (80 VDC)	DVC153-24/36-12 DVC153-48-12 DVC153-80-12 DVC153-80 -13,8 siehe Abb. 9.1
Leerlaufstromaufnahme	typ. 55 mA (36 VDC) typ. 48 mA (48 VDC) typ. 35 mA (80 VDC) typ. 42 mA (80 VDC)	DVC153-24/36-12 DVC153-48-12 DVC153-80-12 DVC153-80 -13,8 siehe Abb. 9.2
Stromaufnahme bei Vollast	typ. 4,7 A (36 VDC) typ. 3,5 A (48 VDC) typ. 2,1 A (80 VDC) typ. 2,1 A (80 VDC)	DVC153-24/36-12 DVC153-48-12 DVC153-80-12 DVC153-80 -13,8 siehe Abb. 9.3

Gleichspannungswandler

DVC153

Alle Daten gemessen bei 36, 48, 80VDC, 11, 12A und 25°C Umgebungstemperatur, wenn nicht anders gekennzeichnet. | All parameters are specified at 36, 48, 80VDC, 11, 12A and 25°C ambient, if not marked otherwise.
 Technische Änderungen und Irrtümer vorbehalten. | Technical modifications and mistakes reserved.

Mit den Angaben im Katalog und in den Datenblättern werden Produkte beschrieben, nicht Eigenschaften zugesichert. Belastung mit „Grenzwerten“ (einfache Kombination) ist zulässig ohne bleibende Schäden der Produkte. Betrieb der Geräte mit Grenzwertbelastung für längere Zeit kann die Zuverlässigkeit beeinträchtigen. Grenzwerttoleranzen unterliegen üblichen Schwankungen. | Products are described by information contained in catalogs and data-sheets. It is not be considered as assured qualities. Stresses listed under „Maximum Rating“ (one at a time) may be applied to devices without resulting in permanent damage. The operation of the equipment for extended periods may affect device reliability. Limiting value tolerance are subject to usual fluctuation margins.

* Bewertungskriterien für das Betriebsverhalten

Die nachfolgenden Bewertungskriterien beschreiben den Funktionszustand des Gleichspannungswandlers in Abhängigkeit der Betriebseingangsspannung.

Klasse A	Uneingeschränkter Betriebsbereich	Der Gleichspannungswandler arbeitet unter Einhaltung der im Datenblatt angegebenen Toleranzen bestimmungsgemäß.
Klasse B	Unterer und oberer eingeschränkter Betriebsbereich	Eine oder mehrere Funktionen können über die angegebene Toleranz hinausgehen. Nach der Rückkehr in den uneingeschränkten Betriebsbereich arbeitet der Gleichspannungswandler wieder bestimmungsgemäß.
Klasse C	Unter- und Überspannungsbereich	Eine oder mehrere Funktionen arbeiten nicht wie vorgesehen. Nach der Rückkehr in den uneingeschränkten Betriebsbereich arbeitet der Gleichspannungswandler wieder bestimmungsgemäß.

2 Ausgang

Ausgangsspannung U_{nom}	12,5 VDC 13,8 VDC	@ $U_{IN,nom}$, $I_{OUT} = 6 A$ @ $U_{IN,nom}$, $I_{OUT} = 5,5 A$
Initialtoleranz $N_{initial}$	+0,4% / - 0,6% U_{nom}	siehe Abb. 9.8 und Abb. 9.9
Eingangsregelungstoleranz N_{input}	$\pm 0,2\% U_{nom}$	-
Lastregelungstoleranz N_{load}	+1,5% / - 1,7% U_{nom}	-
Ripple & Noise N_{RN}	$\pm 0,65\% U_{nom}$	$U_{RN} \leq 180 mV_{pp}$, Messbandbreite 20 MHz
Gesamttoleranz $N_{overall}$ (0-20 Hz)	+2,1% / - 2,5% U_{nom}	$N_{overall} = N_{initial} + N_{input} + N_{load}$ Der Wert stellt das Worst-Case-Szenario für eine Bandbreite von 0 Hz bis 20 Hz dar.
Gesamttoleranz $N_{overall}$ (0-20 MHz)	+2,75% / - 3,15% U_{nom}	$N_{overall} = N_{initial} + N_{input} + N_{load} + N_{RN}$ Der Wert stellt das Worst-Case-Szenario für eine Bandbreite von 0 Hz bis 20 MHz dar.
Dauerhafter Ausgangsstrom I_{nom}	$\leq 12 A$ $\leq 11 A$	DVC153-XX-12 DVC153-80-13,8
Max. Ausgangsleistung $P_{out,max}$	150 W	-
Strombegrenzung	$< 1,1 \times I_{nom}$	ab $1,0 \times I_{nom}$ kann U_{out} absinken
Ausregelzeit	$< 3 ms$	Dauer zwischen Verlassen der Gesamttoleranz und permanenter Rückkehr innerhalb des Toleranzbandes nach einem Lastsprung. (bei $\frac{dI}{dt} < 1 A/\mu s$)

Gleichspannungswandler

DVC153

Alle Daten gemessen bei 36, 48, 80VDC, 11, 12A und 25°C Umgebungstemperatur, wenn nicht anders gekennzeichnet. | All parameters are specified at 36, 48, 80VDC, 11, 12A and 25°C ambient, if not marked otherwise.

Technische Änderungen und Irrtümer vorbehalten. | Technical modifications and mistakes reserved.

Mit den Angaben im Katalog und in den Datenblättern werden Produkte beschrieben, nicht Eigenschaften zugesichert. Belastung mit „Grenzwerten“ (einfache Kombination) ist zulässig ohne bleibende Schäden der Produkte. Betrieb der Geräte mit Grenzwertbelastung für längere Zeit kann die Zuverlässigkeit beeinträchtigen. Grenzwerttoleranzen unterliegen üblichen Schwankungen. | Products are described by information contained in catalogs and data-sheets. It is not considered as assured qualities. Stresses listed under „Maximum Rating“ (one at a time) may be applied to devices without resulting in permanent damage. The operation of the equipment for extended periods may affect device reliability. Limiting value tolerance are subject to usual fluctuation margins.

3 Umgebung

Arbeitstemperatur (Umgebung)	-25°C ... +50°C	-
Max. zul. Temperatur der Montagefläche	< +50°C	-
Übertemperaturschutz	ca. 95°C	Schutzabschaltung mit Selbstrücksetzung. Gemessen am Temperatur-Referenzpunkt.
Lagertemperatur	-40°C ... +85°C	-
Luftfeuchtigkeit	95%	-
Betauung	erlaubt	-
Schockprüfung nach DIN EN 60068-2-27		halbsinusförmig (Anregung) 250m/s ² (Beschleunigung) 6ms (Dauer) 1.000 Schocks je Richtung (Anzahl) ±X, ±Y, ±Z (Achsen)
Vibrationsprüfung nach DIN EN 60068-2-6		sinusförmig (Anregung) 30m/s ² (Beschleunigung) 10 - 500Hz (Frequenz, gleitend) 2h je Achse (Dauer) X, Y, Z (Achsen)
Schutzart nach DIN EN 60529	IP65	-

4 Allgemeine Daten

Isolationsfestigkeit	1,2 kV _{RMS} 1,2 kV _{RMS}	Eingang / Ausgang und Gehäuse Ausgang / Gehäuse
Max. Wirkungsgrad	typ. 90% (36 VDC) typ. 90,5% (48 VDC) typ. 91% (80 VDC) typ. 91% (80 VDC)	DVC153-24/36-12 DVC153-48-12 DVC153-80-12 DVC153-80-13,8 siehe Abb. 9.5
Durchschnittlicher Wirkungsgrad	typ. 89% (36 VDC) typ. 89,5% (48 VDC) typ. 89,5% (80 VDC) typ. 90% (80 VDC)	DVC153-24/36-12 DVC153-48-12 DVC153-80-12 DVC153-80-13,8 Mittelwertbildung aus den Wirkungsgradwerten bei 25%, 50%, 75% und 100% der nominellen Ausgangsleistung. Siehe Abb. 9.6
Abmessungen (LxBxH)	ca. (180 x 85 x 46,5) mm ca. (180 x 85 x 23,5) mm	mit Anschlüsse siehe Abb. 8.1 ohne Anschlüsse siehe Abb. 8.1
Gehäuse	Aluminium	-
Masse	ca. 700g	-

Gleichspannungswandler

DVC153

Alle Daten gemessen bei 36, 48, 80VDC, 11, 12A und 25°C Umgebungstemperatur, wenn nicht anders gekennzeichnet. | All parameters are specified at 36, 48, 80VDC, 11, 12A and 25°C ambient, if not marked otherwise.
 Technische Änderungen und Irrtümer vorbehalten. | Technical modifications and mistakes reserved.

Mit den Angaben im Katalog und in den Datenblättern werden Produkte beschrieben, nicht Eigenschaften zugesichert. Belastung mit „Grenzwerten“ (einfache Kombination) ist zulässig ohne bleibende Schäden der Produkte. Betrieb der Geräte mit Grenzwertbelastung für längere Zeit kann die Zuverlässigkeit beeinträchtigen. Grenzwerttoleranzen unterliegen üblichen Schwankungen. | Products are described by information contained in catalogs and data-sheets. It is not be considered as assured qualities. Stresses listed under „Maximum Rating“ (one at a time) may be applied to devices without resulting in permanent damage. The operation of the equipment for extended periods may affect device reliability. Limiting value tolerance are subject to usual fluctuation margins.

5 Normen

EMV (Elektromagnetische Verträglichkeit)

Bezeichnung	Norm	Werte
Störaussendung	EN 12895	-
Störfestigkeit	ECE R10.5 EN12895 EN 61204-3	- - nach 7.2.3, Störfestigkeitspegel für industrielle Umgebung (Leitungslänge < 3 m)

Elektrische Sicherheit

Bezeichnung	Norm	Werte
Stromversorgungsgeräte für Niederspannung - Sicherheitsanforderungen	DIN EN 61204-7	-
Sicherheit von Flurförderzeugen - Elektrische Anforderungen	Konzipiert nach DIN EN 1175	-

* Der Systemintegrator ist verantwortlich für die Einhaltung aller produktspezifischen Anforderungen in der Endanwendung.

6 Installations- und Sicherheitshinweise

Zusätzlich zu den allgemeinen Installations- und Sicherheitshinweise für DC/DC - Wandler gelten nachfolgende Werte und Ergänzungen:

Montagepunkte	-	4x Befestigungsbohrungen (Ø9 mm) siehe Abb. 8.1
Einbaulage	-	beliebig
Anschluss Eingang / Ausgang	-	siehe Abb. 7.1
Eingangssicherung	-	Keine integrierte Eingangssicherung. Eine Sicherung ist extern durch die Kundenapplikation vorzusehen.
Verpolschutz	-	Kein integrierter Verpolschutz am Eingang oder Ausgang des Gerätes. Ein Verpolschutz wird ausschließlich durch den Steckverbinder gewährleistet. Bei Verpolung am Eingang löst die vorzuschaltende Eingangssicherung aus.

Die allgemeinen Installations- und Sicherheitshinweise für DC/DC - Wandler finden Sie unter: www.deutronic.de

Gleichspannungswandler

DVC153

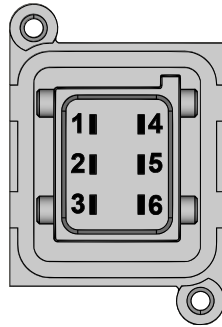
Alle Daten gemessen bei 36, 48, 80VDC, 11, 12A und 25°C Umgebungstemperatur, wenn nicht anders gekennzeichnet. | All parameters are specified at 36, 48, 80VDC, 11, 12A and 25°C ambient, if not marked otherwise.
Technische Änderungen und Irrtümer vorbehalten. | Technical modifications and mistakes reserved.

Mit den Angaben im Katalog und in den Datenblättern werden Produkte beschrieben, nicht Eigenschaften zugesichert. Belastung mit „Grenzwerten“ (einfache Kombination) ist zulässig ohne bleibende Schäden der Produkte. Betrieb der Geräte mit Grenzwertbelastung für längere Zeit kann die Zuverlässigkeit beeinträchtigen. Grenzwerttoleranzen unterliegen üblichen Schwankungen. | Products are described by information contained in catalogs and data-sheets. It is not be considered as assured qualities. Stresses listed under „Maximum Rating“ (one at a time) may be applied to devices without resulting in permanent damage. The operation of the equipment for extended periods may affect device reliability. Limiting value tolerance are subject to usual fluctuation margins.

7 Anschlüsse

Eingang / Ausgang

TE Connectivity 1-929180-1, 6-polig:



PIN "1": nicht belegt
 PIN "2": nicht belegt
 PIN "3": $V_{IN, +}$
 PIN "4": $V_{OUT, +}$
 PIN "5": $V_{OUT, -}$
 PIN "6": $V_{IN, -}$

- Passender Gegenstecker TE Connectivity 1-963212-1
- Anschlussquerschnitt am Gegenstecker mind. 1,5 mm²
- max. Steckzyklenzahl: 10
- Individuelle Anschluss technik auf Kundenanfrage für Eingang und Ausgang möglich

Abbildung 7.1: Pin - Belegung

8 Abmessungen

Alle Abmessungen sind in Millimeter angegeben und besitzen eine Allgemeintoleranz gemäß DIN ISO 2768 - m.

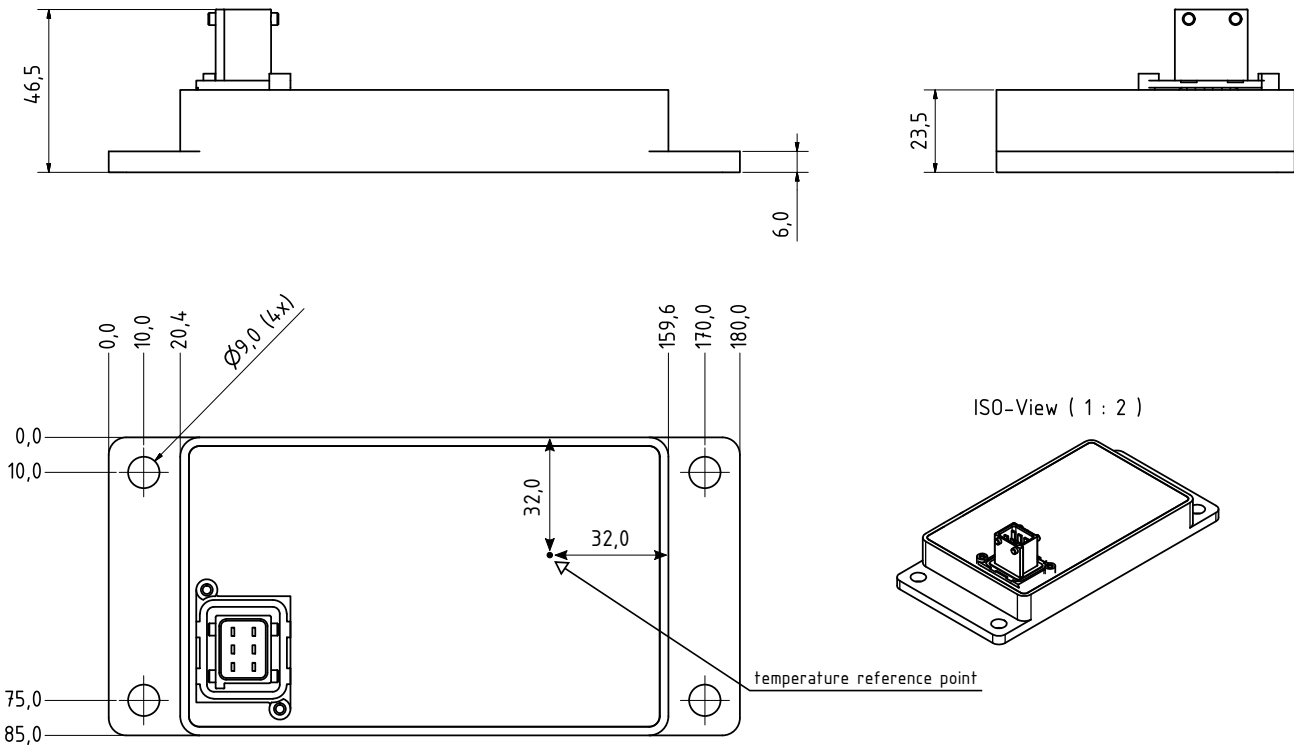


Abbildung 8.1: Abmessungen

Gleichspannungswandler

DVC153

Alle Daten gemessen bei 36, 48, 80VDC, 11, 12A und 25°C Umgebungstemperatur, wenn nicht anders gekennzeichnet. | All parameters are specified at 36, 48, 80VDC, 11, 12A and 25°C ambient, if not marked otherwise.
 Technische Änderungen und Irrtümer vorbehalten. | Technical modifications and mistakes reserved.

Mit den Angaben im Katalog und in den Datenblättern werden Produkte beschrieben, nicht Eigenschaften zugesichert. Belastung mit „Grenzwerten“ (einfache Kombination) ist zulässig ohne bleibende Schäden der Produkte. Betrieb der Geräte mit Grenzwertbelastung für längere Zeit kann die Zuverlässigkeit beeinträchtigen. Grenzwerttoleranzen unterliegen üblichen Schwankungen. | Products are described by information contained in catalogs and data-sheets. It is not considered as assured qualities. Stresses listed under „Maximum Rating“ (one at a time) may be applied to devices without resulting in permanent damage. The operation of the equipment for extended periods may affect device reliability. Limiting value tolerance are subject to usual fluctuation margins.

9 Kennlinien

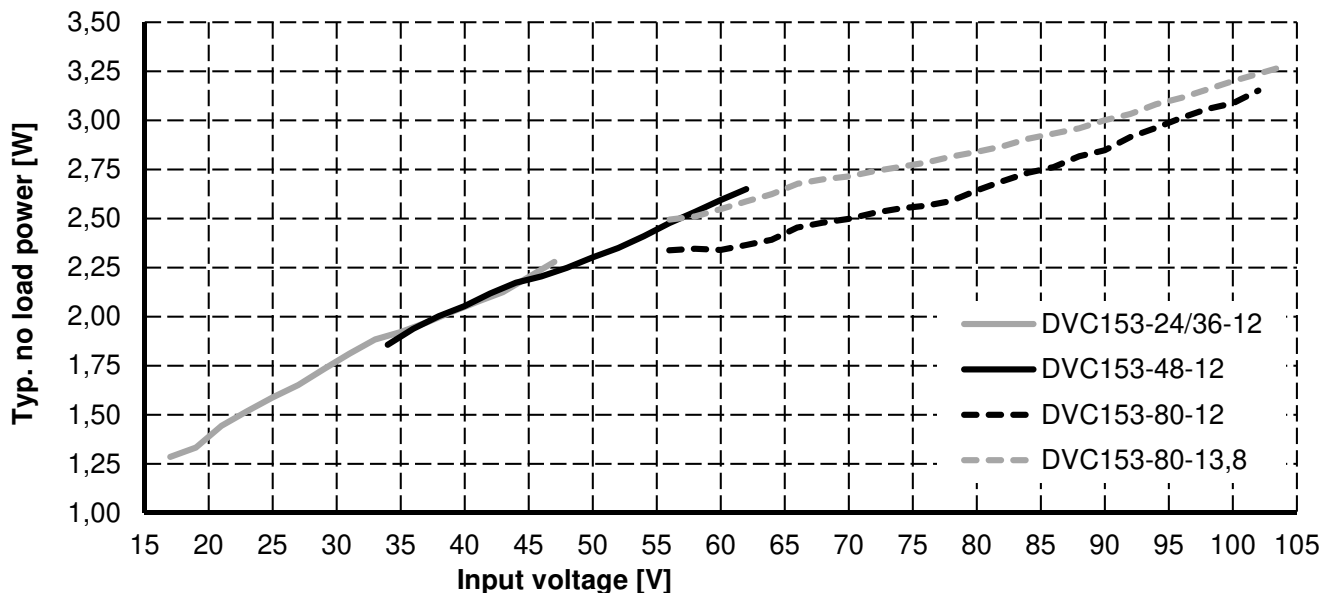


Abbildung 9.1: Leerlaufleistung in Abhängigkeit der Eingangsspannung

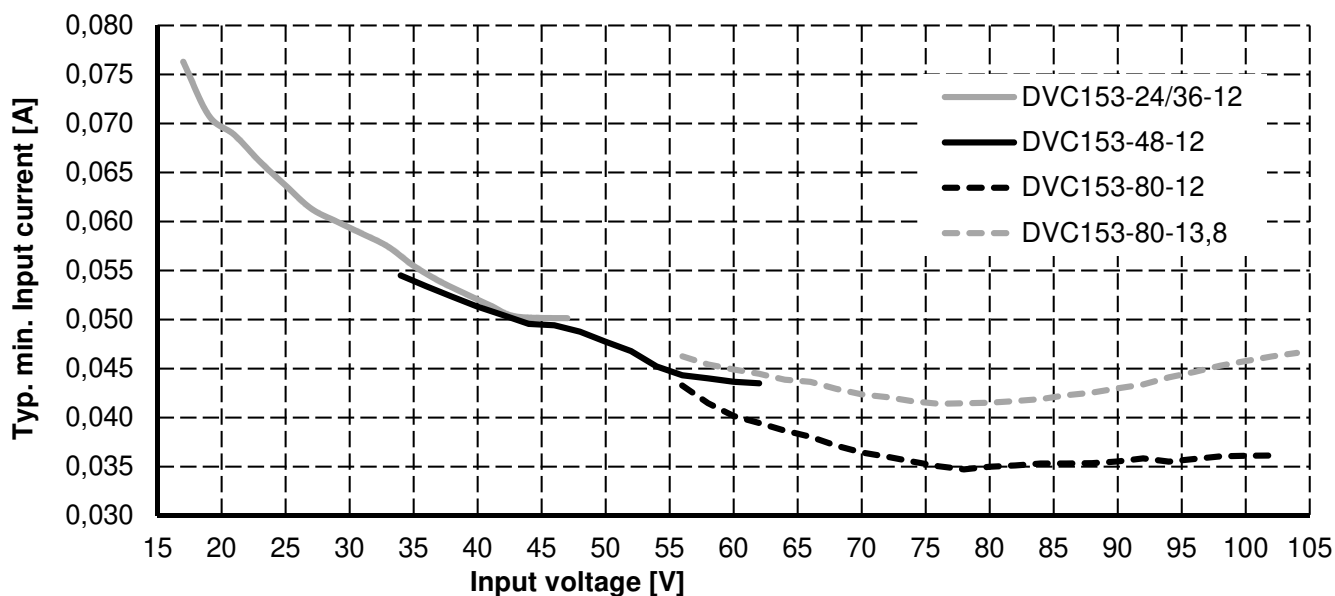


Abbildung 9.2: Leerlaufstromaufnahme in Abhängigkeit der Eingangsspannung

Gleichspannungswandler

DVC153

Alle Daten gemessen bei 36, 48, 80VDC, 11, 12A und 25°C Umgebungstemperatur, wenn nicht anders gekennzeichnet. | All parameters are specified at 36, 48, 80VDC, 11, 12A and 25°C ambient, if not marked otherwise. | Technische Änderungen und Irrtümer vorbehalten. | Technical modifications and mistakes reserved.

Mit den Angaben im Katalog und in den Datenblättern werden Produkte beschrieben, nicht Eigenschaften zugesichert. Belastung mit „Grenzwerten“ (einfache Kombination) ist zulässig ohne bleibende Schäden der Produkte. Betrieb der Geräte mit Grenzwertbelastung für längere Zeit kann die Zuverlässigkeit beeinträchtigen. Grenzwerttoleranzen unterliegen üblichen Schwankungen. | Products are described by information contained in catalogs and data-sheets. It is not considered as assured qualities. Stresses listed under „Maximum Rating“ (one at a time) may be applied to devices without resulting in permanent damage. The operation of the equipment for extended periods may affect device reliability. Limiting value tolerance are subject to usual fluctuation margins.

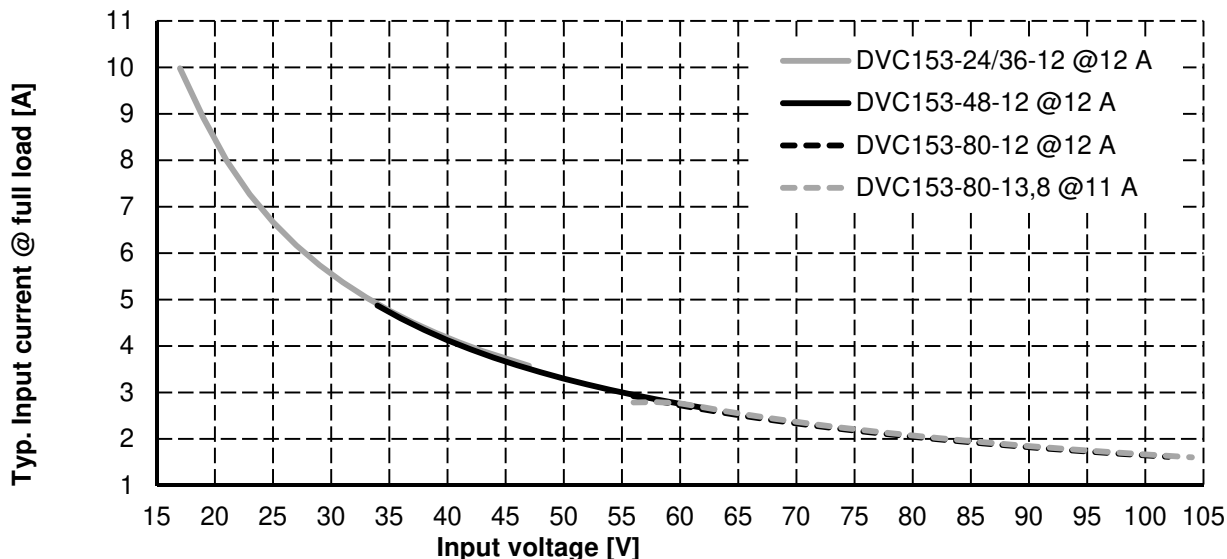


Abbildung 9.3: Stromaufnahme bei Volllast in Abhängigkeit der Eingangsspannung

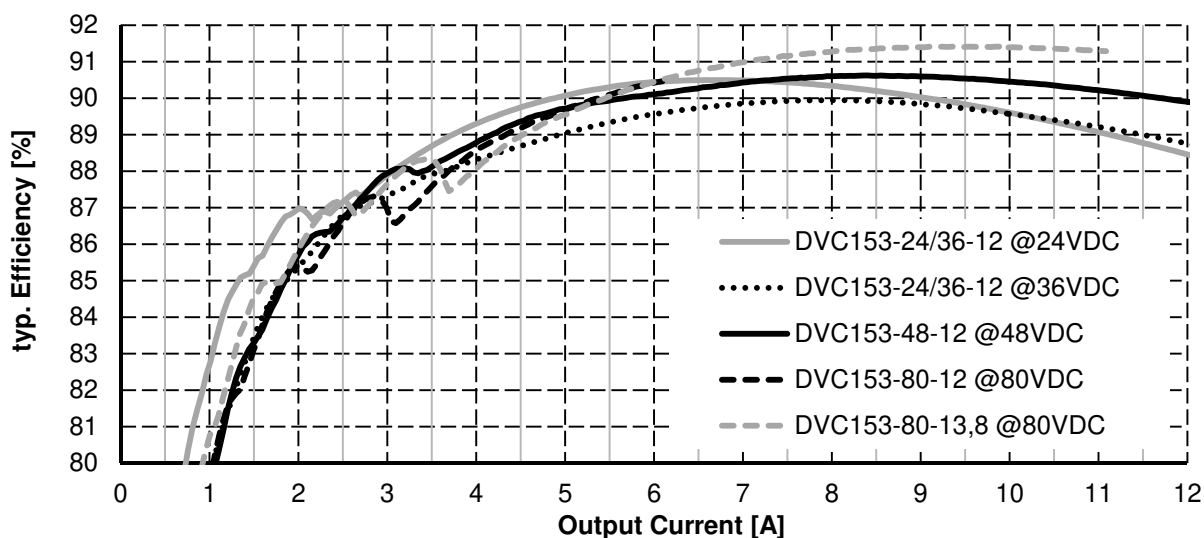


Abbildung 9.4: Wirkungsgrad in Abhängigkeit des Ausgangsstroms

Gleichspannungswandler

DVC153

Alle Daten gemessen bei 36, 48, 80VDC, 11, 12A und 25°C Umgebungstemperatur, wenn nicht anders gekennzeichnet. | All parameters are specified at 36, 48, 80VDC, 11, 12A and 25°C ambient, if not marked otherwise. | Technische Änderungen und Irrtümer vorbehalten. | Technical modifications and mistakes reserved.

Mit den Angaben im Katalog und in den Datenblättern werden Produkte beschrieben, nicht Eigenschaften zugesichert. Belastung mit „Grenzwerten“ (einfache Kombination) ist zulässig ohne bleibende Schäden der Produkte. Betrieb der Geräte mit Grenzwertbelastung für längere Zeit kann die Zuverlässigkeit beeinträchtigen. Grenzwerttoleranzen unterliegen üblichen Schwankungen. | Products are described by information contained in catalogs and data-sheets. It is not be considered as assured qualities. Stresses listed under „Maximum Rating“ (one at a time) may be applied to devices without resulting in permanent damage. The operation of the equipment for extended periods may affect device reliability. Limiting value tolerance are subject to usual fluctuation margins.

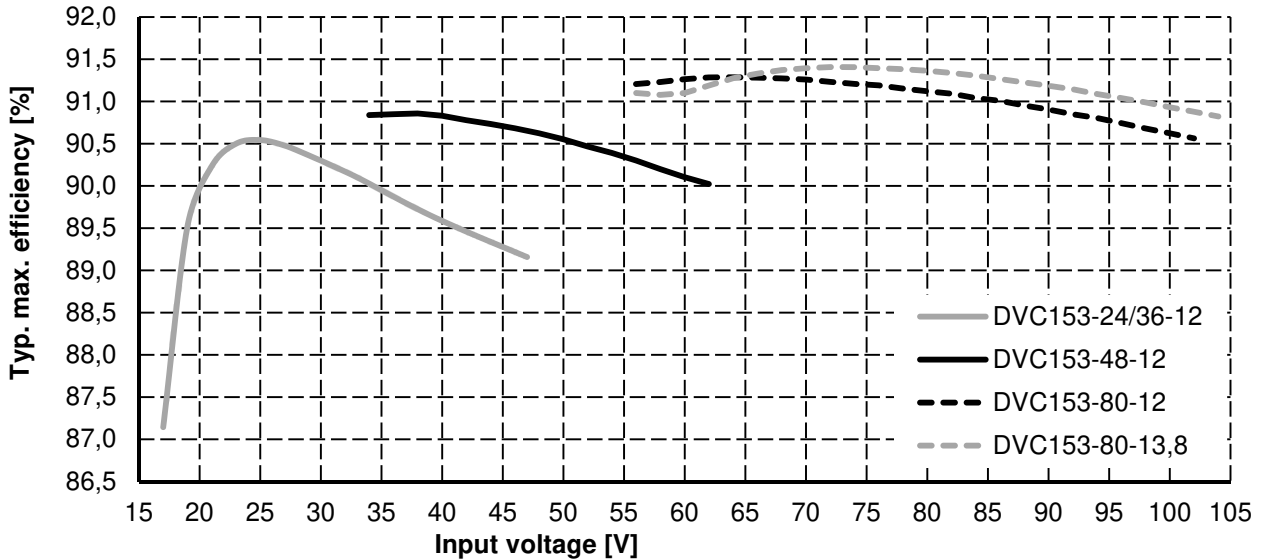


Abbildung 9.5: Max. Wirkungsgrad in Abhängigkeit der Eingangsspannung

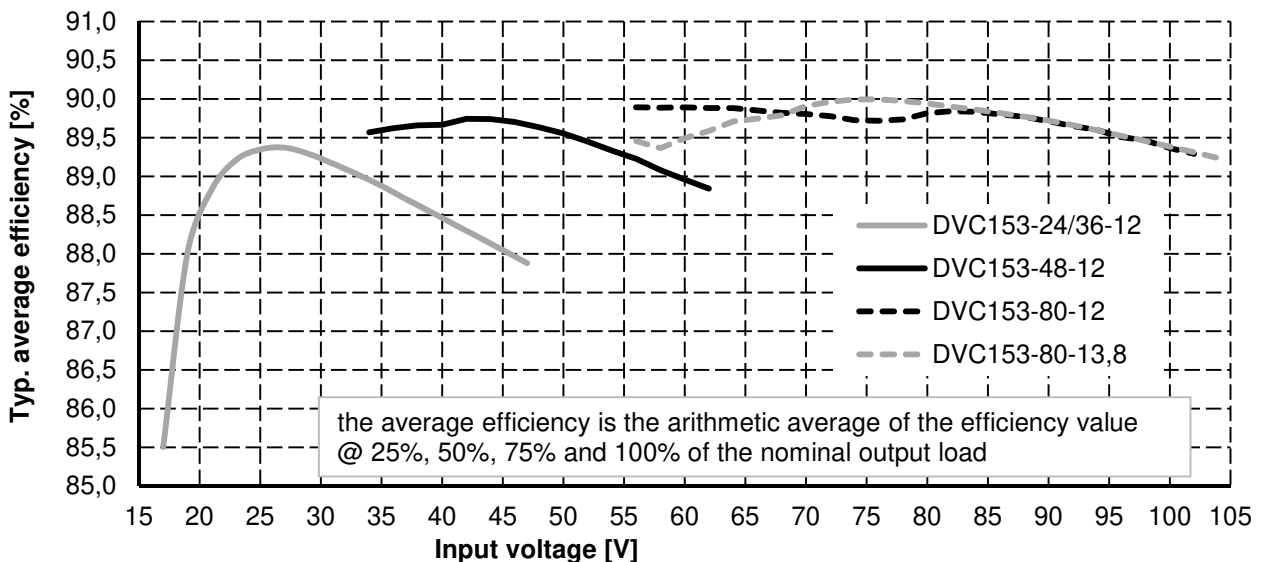


Abbildung 9.6: Durchschnittlicher Wirkungsgrad in Abhängigkeit der Eingangsspannung

Gleichspannungswandler

DVC153

Alle Daten gemessen bei 36, 48, 80VDC, 11, 12A und 25°C Umgebungstemperatur, wenn nicht anders gekennzeichnet. | All parameters are specified at 36, 48, 80VDC, 11, 12A and 25°C ambient, if not marked otherwise. | Technische Änderungen und Irrtümer vorbehalten. | Technical modifications and mistakes reserved.

Mit den Angaben im Katalog und in den Datenblättern werden Produkte beschrieben, nicht Eigenschaften zugesichert. Belastung mit „Grenzwerten“ (einfache Kombination) ist zulässig ohne bleibende Schäden der Produkte. Betrieb der Geräte mit Grenzwertbelastung für längere Zeit kann die Zuverlässigkeit beeinträchtigen. Grenzwerttoleranzen unterliegen üblichen Schwankungen. | Products are described by information contained in catalogs and data-sheets. It is not considered as assured qualities. Stresses listed under „Maximum Rating“ (one at a time) may be applied to devices without resulting in permanent damage. The operation of the equipment for extended periods may affect device reliability. Limiting value tolerance are subject to usual fluctuation margins.

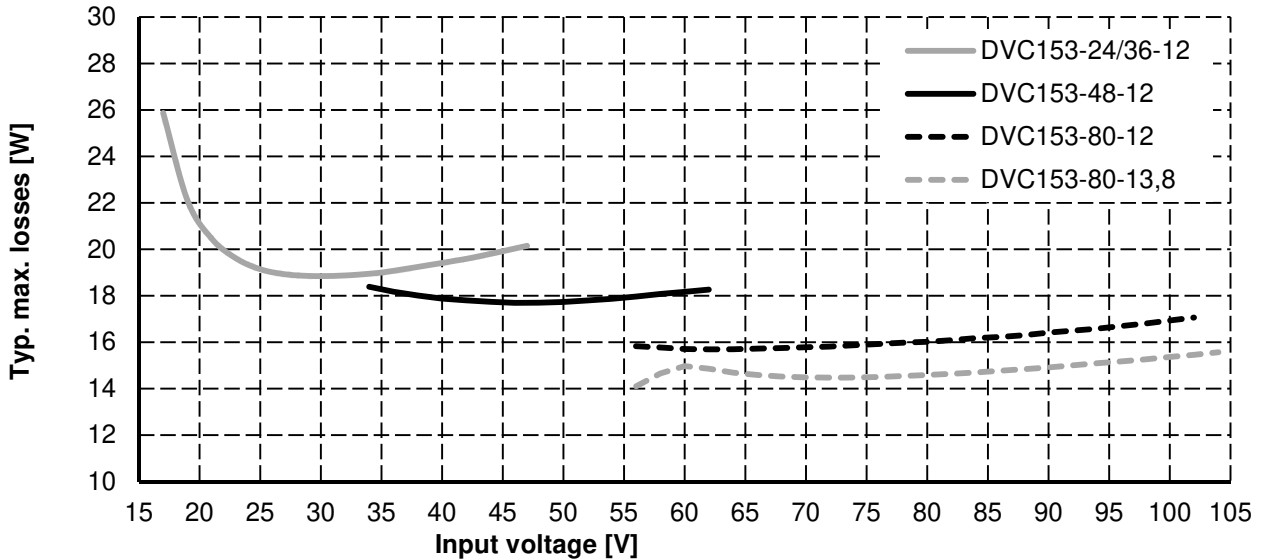


Abbildung 9.7: Typ. maximale Verlustleistung in Abhängigkeit der Eingangsspannung

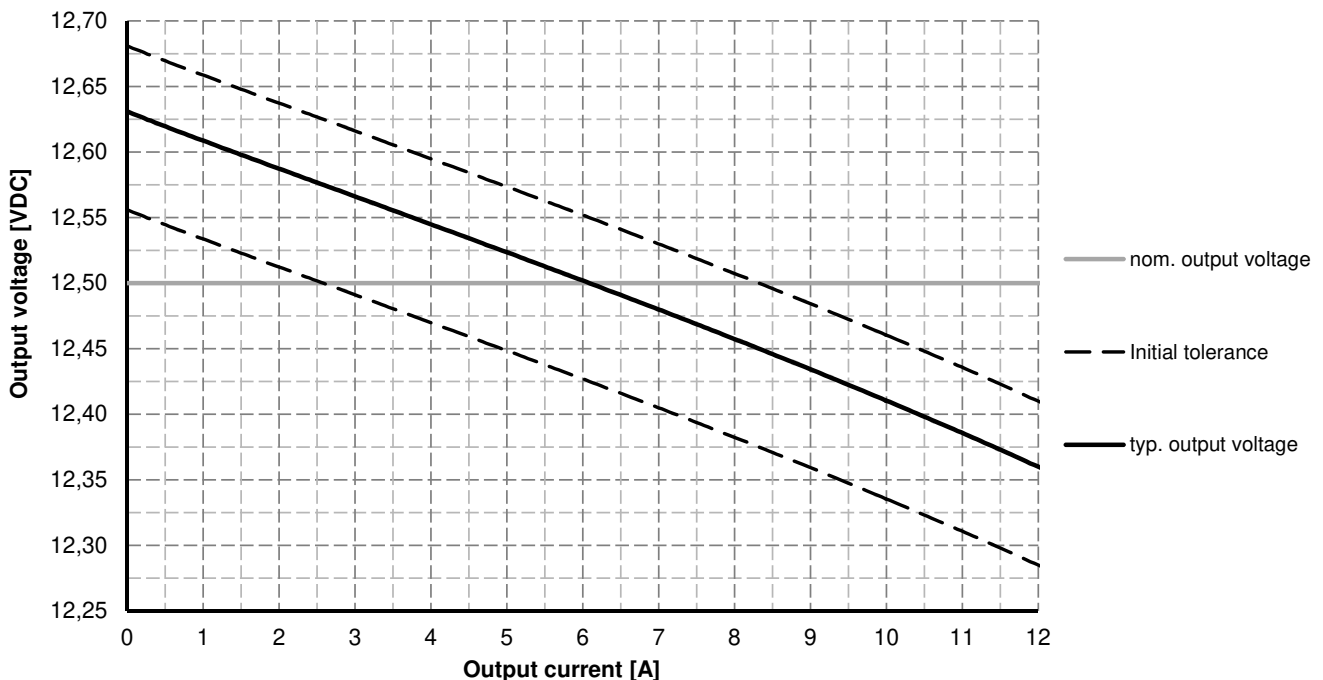


Abbildung 9.8: Typ. Ausgangsspannung und Initialtoleranz ($U_{nom}=12,5$ VDC)

Gleichspannungswandler

DVC153

Alle Daten gemessen bei 36, 48, 80VDC, 11, 12A und 25°C Umgebungstemperatur, wenn nicht anders gekennzeichnet. | All parameters are specified at 36, 48, 80VDC, 11, 12A and 25°C ambient, if not marked otherwise.
 Technische Änderungen und Irrtümer vorbehalten. | Technical modifications and mistakes reserved.

Mit den Angaben im Katalog und in den Datenblättern werden Produkte beschrieben, nicht Eigenschaften zugesichert. Belastung mit „Grenzwerten“ (einfache Kombination) ist zulässig ohne bleibende Schäden der Produkte. Betrieb der Geräte mit Grenzwertbelastung für längere Zeit kann die Zuverlässigkeit beeinträchtigen. Grenzwerttoleranzen unterliegen üblichen Schwankungen. | Products are described by information contained in catalogs and data-sheets. It is not be considered as assured qualities. Stresses listed under „Maximum Rating“ (one at a time) may be applied to devices without resulting in permanent damage. The operation of the equipment for extended periods may affect device reliability. Limiting value tolerance are subject to usual fluctuation margins.

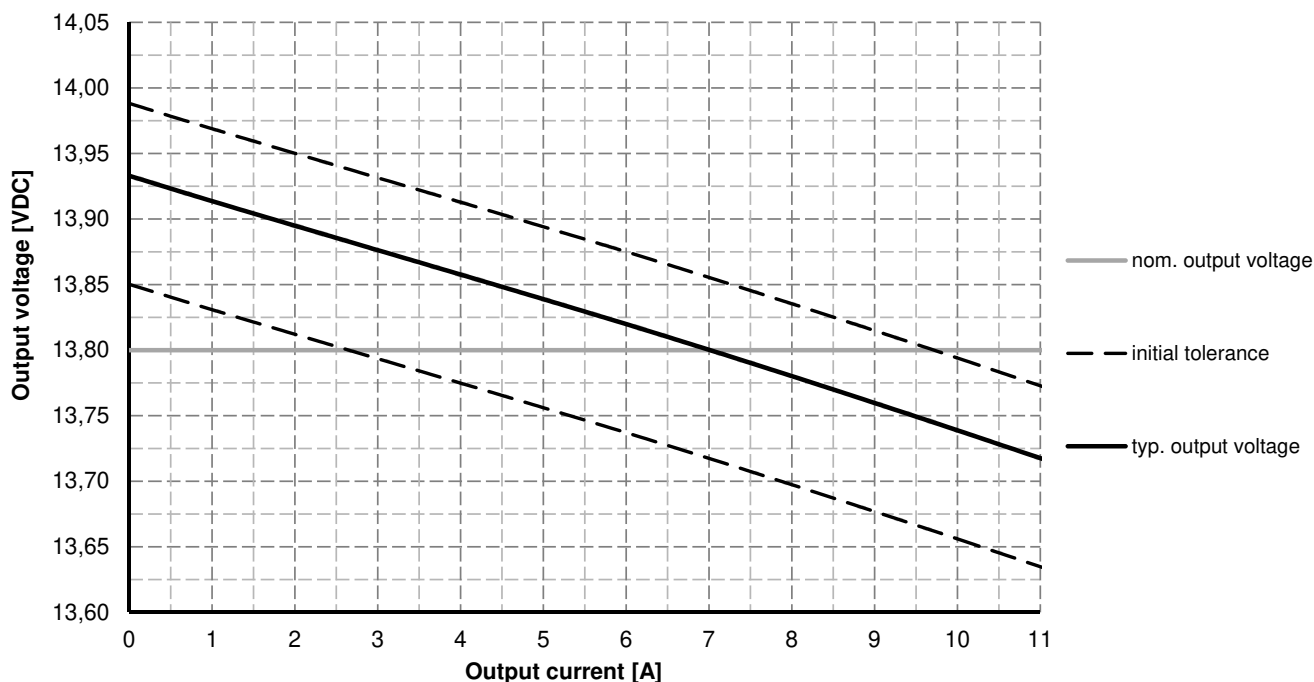


Abbildung 9.9: Typ. Ausgangsspannung und Initialtoleranz ($U_{nom}=13,8$ VDC)

Gleichspannungswandler

DVC153

Alle Daten gemessen bei 36, 48, 80VDC, 11, 12A und 25°C Umgebungstemperatur, wenn nicht anders gekennzeichnet. | All parameters are specified at 36, 48, 80VDC, 11, 12A and 25°C ambient, if not marked otherwise.
Technische Änderungen und Irrtümer vorbehalten. | Technical modifications and mistakes reserved.

Mit den Angaben im Katalog und in den Datenblättern werden Produkte beschrieben, nicht Eigenschaften zugesichert. Belastung mit „Grenzwerten“ (einfache Kombination) ist zulässig ohne bleibende Schäden der Produkte. Betrieb der Geräte mit Grenzwertbelastung für längere Zeit kann die Zuverlässigkeit beeinträchtigen. Grenzwerttoleranzen unterliegen üblichen Schwankungen. | Products are described by information contained in catalogs and data-sheets. It is not be considered as assured qualities. Stresses listed under „Maximum Rating“ (one at a time) may be applied to devices without resulting in permanent damage. The operation of the equipment for extended periods may affect device reliability. Limiting value tolerance are subject to usual fluctuation margins.