

## Vierfach-Darlington-Transistoren

### Grenzwerte

Parameter	Kurzzeichen	min.	max.	Einheit
Ausgangsspannung	$U_A$		80	V
Eingangsspannung				
bei ULN2065, ULN2069	$U_E$		15	V
bei ULN2067, ULN2071	$U_E$		30	V
bei ULN2075, ULN2077	$U_E$		60	V
Kollektorstrom	$I_C$		1,75	A
Basisstrom	$I_B$		25	mA
Betriebsspannung				
bei ULN2069	$U_S$		10	V
bei ULN2071	$U_S$		20	V
Verlustleistung				
bei $\vartheta_{pin} = 90^\circ\text{C}$ an Massepins	$P_V$		4,3	W
bei $\vartheta_J = 70^\circ\text{C}$	$P_V$		1	W
Sperrschichttemperatur	$\vartheta_j$		150	$^\circ\text{C}$
Betriebstemperatur	$\vartheta_B$	-20	85	$^\circ\text{C}$

### Kennwerte ( $\vartheta_B = 25^\circ\text{C}$ )

Parameter	Kurzzeichen	min.	typ.	max.	Einheit
Kollektorstrom	$I_C$			1,5	A
Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung					
bei $I_C = 500\text{ mA}$ , $I_B = 625\ \mu\text{A}$	$U_{CESat}$			1,1	V
bei $I_C = 750\text{ mA}$ , $I_B = 935\ \mu\text{A}$	$U_{CESat}$			1,2	V
bei $I_C = 1\text{ A}$ , $I_B = 1,25\text{ mA}$	$U_{CESat}$			1,3	V
bei $I_C = 1,25\text{ A}$ , $I_B = 2\text{ mA}$	$U_{CESat}$			1,4	V
bei $I_C = 1,5\text{ A}$ , $I_B = 2,25\text{ mA}$	$U_{CESat}$			1,5	V
Eingangsstrom zum Durchsteuern					
bei ULN2065,					
ULN2075, $U_E = 3,75\text{ V}$	$I_E$	3,3		9,6	mA
bei ULN2067,					
ULN2077, $U_E = 12\text{ V}$	$I_E$	1,7		5,2	mA
bei ULN2069, $U_E = 3,75\text{ V}$	$I_E$			10	mA
bei ULN2071, $U_E = 12\text{ V}$	$I_E$			12,5	mA
Eingangsspannung zum Durchsteuern bei $U_{CE} = 2\text{ V}$ , $I_C = 1,5\text{ A}$					
ULN2065, ULN2075	$U_E$			2,5	V
ULN2067, ULN2077	$U_E$			10	V
ULN2069	$U_E$			2,75	V
ULN2071	$U_E$			5	V
Betriebsstrom bei $I_C = 500\text{ mA}$					
ULN2069, $U_E = 2,75\text{ V}$	$U_S$			6	mA
ULN2071, $U_E = 5\text{ V}$	$U_S$			4,5	mA
Einschaltverzögerung	$t_{ein}$			1	$\mu\text{s}$
Ausschaltverzögerung	$t_{aus}$			1,5	$\mu\text{s}$
Wärmewiderstand	$R_{thjG}$		14		K/W

### Hersteller

ST Microelectronics, [www.st.com](http://www.st.com)

### Bezugsquelle

Reichelt Elektronik GmbH & Co. KG,  
Elektronikring 1, 26452 Sande,  
[www.reichelt.de](http://www.reichelt.de)

### Kurzcharakteristik

- vier Darlington-Transistoren je IC
- Ausgangsstrom je Transistor 1,5 A
- Ausgangsspannung 80 V
- Eingänge je nach Typ kompatibel zu TTL-, CMOS- und PMOS-Pegeln
- im DIL-16-Gehäuse verfügbar

### Anschlussbelegung ULN2065, ULN2067

Pin 1, 8: Freilaufdioden (K)  
Pin 2, 3: Kollektor, Basis Transistor 1  
Pin 4, 5, 12, 13: Masse  
Pin 6, 7: Basis, Kollektor Transistor 2  
Pin 9, 11: Kollektor, Basis Transistor 3  
Pin 10, 15: nicht verwendet  
Pin 14, 16: Basis, Kollektor Transistor 4

### Anschlussbelegung ULN2069, ULN2071

Pin 1, 9: Freilaufdioden (K)  
Pin 2, 3: Kollektor, Basis Transistor 1  
Pin 4, 5, 12, 13: Masse (GND) und gemeinsamer Emitteranschluss aller vier Transistoren  
Pin 6, 8: Basis, Kollektor Transistor 2  
Pin 7: nicht verwendet  
Pin 10, 11: Kollektor, Basis Transistor 3  
Pin 14: Betriebsspannung (US)  
Pin 15, 16: Basis, Kollektor Transistor 4

### Anschlussbelegung ULN2075, ULN2077

Pin 1, 2, 3: Kollektor, Emitter, Basis Transistor 1  
Pin 4, 5, 12, 13: Substrat  
Pin 6, 7, 8: Basis, Emitter, Kollektor Transistor 2  
Pin 9, 10, 11: Kollektor, Emitter, Basis Transistor 3  
Pin 14, 15, 16: Basis, Emitter, Kollektor Transistor 4

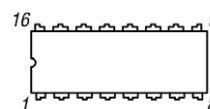


Bild 1: Pinbelegung (DIL-16)

## Beschreibung

Im ULN2065, ULN2067, ULN2069, ULN2071, ULN2075 und ULN2077 sind jeweils vier Darlington-Transistoren untergebracht, die sich zum Schalten von Spannungen bis 80 V und Strömen bis 1,5 A eignen.

Beim ULN2065, ULN2067, ULN2069 und ULN2071 wurden Suppressor-Dioden als Freilaufdioden eingefügt, um die beim Schalten induktiver Lasten an den Ausgängen entstehenden Spannungsspitzen zu begrenzen.

ULN2075 und ULN2077 besitzen keine Freilaufdioden. Dafür sind die Anschlüsse ihrer Transistoren direkt herausgeführt (kein gemeinsamer Masse-/Emitter-Anschluss).

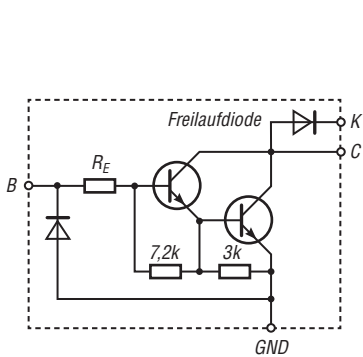
Jeder der sechs Typen dieser IC-Familie besitzt unterschiedliche Eingangsstufen (Bilder 2 bis 4). ULN2065, ULN2069 und ULN2075 sind für allgemeine Anwendungen mit 5 V Steuerspannung (TTL) geeignet. ULN2067, ULN2071 und ULN2077 sind für 6 V bis 15 V Steuerspannung (CMOS, PMOS) vorgesehen.

ULN2069 und ULN2071 enthalten jeweils zusätzliche Treiberstufen, um so eine zusätzliche Verstärkung zu erreichen und die Belastung der Ansteuerung durch den Darlington-Transistor zu verringern.

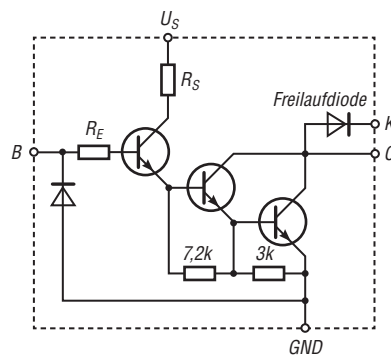
Die Schaltkreise sind aufgrund ihrer hohen Ausgangsspannungen und -ströme unter anderem zum Schalten von Relais, Gleichstrommotoren, Lampen und LEDs geeignet, wobei im Hinblick auf die Verlustleistung des IC auf die Anzahl aktivierter Ausgänge zu achten ist.

Die zulässige Verlustleistung lässt sich erhöhen, wenn die Masseanschlüsse auf eine ausreichend große Kupferfläche der Leiterplatte gelötet werden oder ein gemäß Bild 6 dimensionierter Aufsatzkühlkörper Verwendung findet.

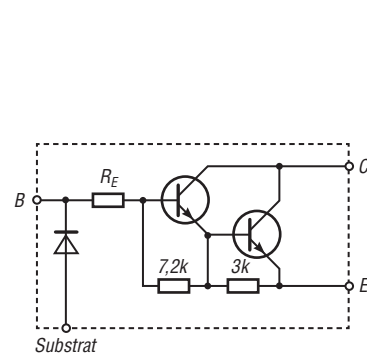
## Innenschaltungen



**Bild 2:**  
Innenschaltung eines Darlington-Transistors des ULN2065, ULN2067;  
 $R_E = 350 \Omega$  @ ULN2065,  
 $R_E = 3 \text{ k}\Omega$  @ ULN2067  
GND ist bei diesen ICs die gemeinsame Masse der vier integrierten Darlington-Transistoren.

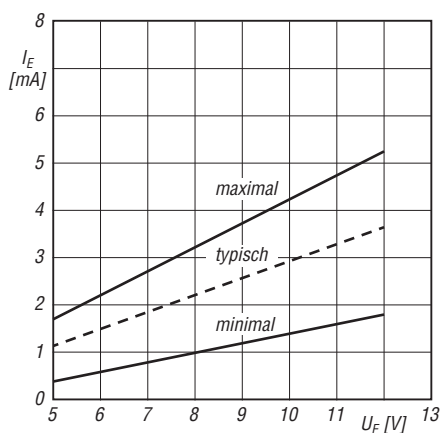


**Bild 3:**  
Innenschaltung eines Darlington-Transistors des ULN2069, ULN2071;  
 $R_E = 350 \Omega$ ,  $R_S = 900 \Omega$  @ ULN2069,  
 $R_E = 3 \text{ k}\Omega$ ,  $R_S = 3,4 \text{ k}\Omega$  @ ULN2071  
GND ist bei diesen ICs die gemeinsame Masse der vier integrierten Darlington-Transistoren.

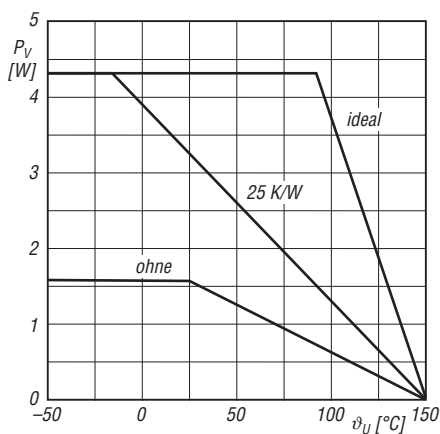


**Bild 4:**  
Innenschaltung eines Darlington-Transistors des ULN2075, ULN2077;  
 $R_E = 350 \Omega$  @ ULN2075,  
 $R_E = 3 \text{ k}\Omega$  @ ULN2077

## Wichtige Diagramme



**Bild 5:** Abhängigkeit des Eingangsstroms  $I_E$  von der Eingangsspannung  $U_E$  des ULN2067 und des ULN2077 bei  $\vartheta_B = 25^\circ\text{C}$



**Bild 6:** Abhängigkeit der maximalen Verlustleistung  $P_V$  von der Umgebungstemperatur  $\vartheta_B$  bei unterschiedlichen Wärmewiderständen  $R_{thK}$  des Kühlkörpers