

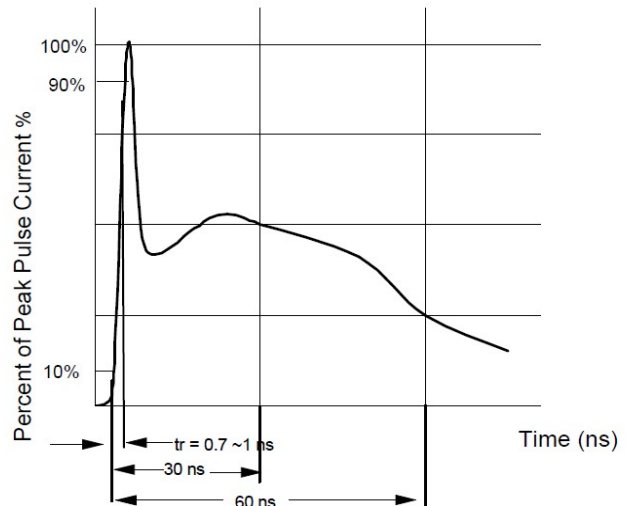
## Ochrany ESD a EMI filtry od Liteon Semiconductor

Tyto prvky chrání elektronické obvody hlavně před účinky elektrostatického výboje ESD (EN 61000-4-2, EN 61340-3-1), rychlých přechodových jevů EFT (IEC61000-4-4) a méně před účinky rázových impulsů EOS (IEC61000-4-5). EMI filtry chrání proti emisím a imisím v pásmu 900MHz až 2,5GHz a zároveň obsahují ESD ochranu.

### ESD

Pro testování na zařízení na odolnost proti účinkům ESD se používají dvě normy. Normy EN 61340-3-1 a MIL-STD 883 se zabývají účinky výbojem na součástky a na zařízení bez napájení. Lze jej aplikovat na jakoukoliv fázi výroby a distribuce. Test se provádí vybitím kondenzátoru 100pF přes rezistor 1,5kΩ. Test se provádí při napětí na kondenzátoru 0,5kV, 1kV, 2kV, 4kV.

Norma EN 61000-4-2 se zabývá účinky ESD na zařízení v provozu. Průběh výboje je na ilustraci 1. Norma předepisuje náběh napětí za 0,7 až 1 ns. V tabulce jsou uvedeny třídy, dle kterých se rozlišuje úroveň ochrany proti ESD.

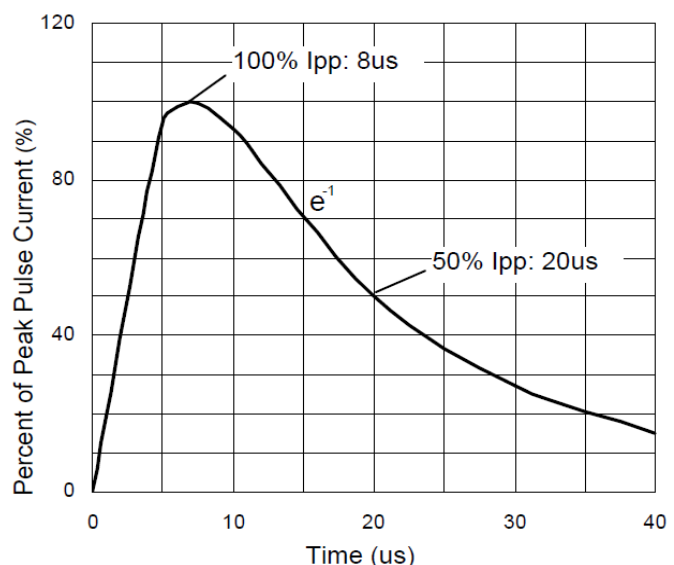


Ilustrace 1: ESD průběh dle EN61000-4-2

Třída	Testovací napětí [kV]		Proud [A]		
	Kontaktní výboj	Vzdušný výboj	Špička	30 ns	60 ns
1	2	2	7,5	4	2
2	4	4	15	8	4
3	6	8	22,5	12	6
4	8	15	30	16	8

### EOS

V normě EN 61000-4-5 se uvádějí požadavky na odolnost a postupy zkoušek týkajících se rázových impulsů napětí a proudu. Průběh rázového impulsu používaného pro testování ESD ochrany je na ilustraci 2. Výkonové parametry maximální ztrátový výkon P,  $U_{PP}$  úbytek napětí při špičkovém proudu a špičkový proud  $I_{pp}$  ESD ochrany jsou definované a měřené pro tento průběh.



Ilustrace 2: 8/20 μs rázový impuls dle EN 61000-4-5

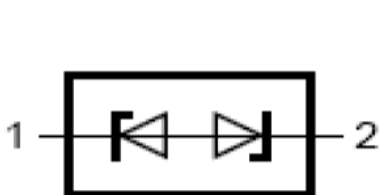
## Přehled vyráběných typů ESD ochran

S	Označení	$U_R$	$I_R$	C	P	$U_{BR}$	$I_{BR}$	$U_{PP}$	$I_{PP}$	Typ	Pouzdro
		[V]	[ $\mu$ A]	[pF]	[W]	[V]	[mA]	[V]	[A]		
	L02ESD5V0D5-4	5	1,000	9,5	25	6,1	1	13,0	2,0	4xUni	SOT353
■	L02ESD5V0D6-5	5	0,025	19	25	6,4	1	12,0	2,5	5xUni	SOT363
■	L02ESD5V0E3	5	0,250	10	25	6,0	1	12,5	2,0	2xUni	SLP1006P3
	L02ESD5V0F6-5	5	0,025	19	25	6,4	1	12,0	2,5	5xUni	SOT563
	L10ESD5V0CF6-5	5	1,000	40	100	6,0	1	12,0	7,0	5xBiSy	SOT563
■	L13ESD5V0CA2	5	0,100	45	130	5,5	1	14,0	12,0	1xBiSy	SOD523
	L13ESD5V0CB2	5	0,100	45	130	5,5	5	14,0	12,0	1xBiSy	SOD323
	L13ESD5V0CE2	5	0,100	45	130	5,5	1	14,0	12,0	1xBiSy	SOD882
■	L15ESD12VE2	12	0,050	75	150	14,2	1	25,0	6,0	1xUni	SOD882
■	L18ESD12VA2	12	0,050	75	180	14,2	1	30,0	6,0	1xUni	SOD523
■	L18ESD5V0C3-2	5	1,000	140	180			15,0	12,0	2xUni	SOT23
	L18ESD5V0C6-4	5	0,700	200	180	6,5	1	12,0	15,0	4xUni	SOT23-6
■	L20ESDL3V3C6-4	3,3	0,500	40	200			8,7	12,0	4xUni	SOT23-6
	L26ESD5V0A2	5	1,000	140	260	6,4	1	17,0	15,0	1xUni	SOD523
	L30ESD12VC3-2	12	5,000	100	300	14,2	1	25,0	12,0	2xUni	SOT23
	L30ESD5V0AC3-2	5	1,000	160	300	6,4	1	20,0	15,0	2xUni N	SOT23
	L30ESD5V0C3-2	5	1,000	160	300	6,4	1	20,0	15,0	2xUni	SOT23
	L30ESDL5V0C3-1	5	1,000	5	300	6,4	1	11,0	5,0	1xUni s D	SOT23
	L30ESDL5V0C3-2	5	5,000	1,6	340	6,4	1	20,0	17,0	2xUni s D	SOT23
■	L35ESD12VCB2	12	1,000	100	350	13,3	1	24,0	15,0	1xBiSy	SOD323
	L35ESD5V0CB2	5	0,010	200	350	6,0	1	14,5	24,0	1xBiSy	SOD323

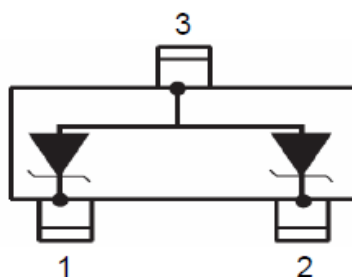
### Popis technických parametrů

- Vzorčky jsou dostupné a minimální objednávkové množství je 3000ks
- P Výkon rázového impulsu 8/20  $\mu$ s
- $U_R$  Provozní napětí
- $I_R$  Maximální proud protékající prvkem při provozním napětí
- $U_{BR}$  Zlomové napětí
- $I_{BR}$  Proud při zlomovém napětí
- C Kapacita přechodu
- $U_{PP}$  Napětí při proudu  $I_{PP}$
- $I_{PP}$  Proudová špička při rázovém impulsu 8/20  $\mu$ s

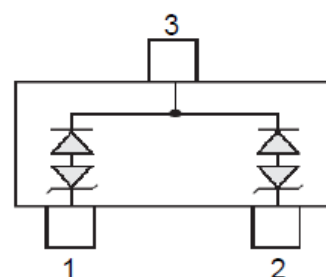
### Typy



Ilustrace 3: 1x BiSy



Ilustrace 4: 2x Uni



Ilustrace 5: 2x Uni s D

**BiSy** – obousměrné ESD ochrany, které reagují na výboj obou polarit stejně. Používají se pro analogové a symetrické signály.

**Uni** – jednosměrné ESD ochrany, které na kladné výboje reagují jako transil a záporné jako dioda. Používají se pro DC napájení a digitální signály.

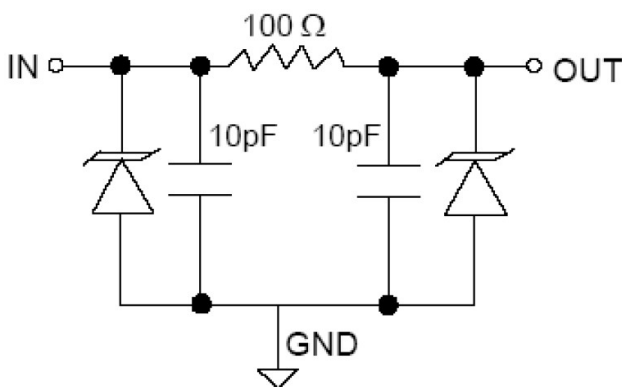
**Uni s D** – jednosměrné ESD ochrany, které na kladné výboje reagují jako transil a na záporné nereagují. Používají se pro ochranu rychlých digitálních signálů.

## Obvyklé použití některých ESD prvků

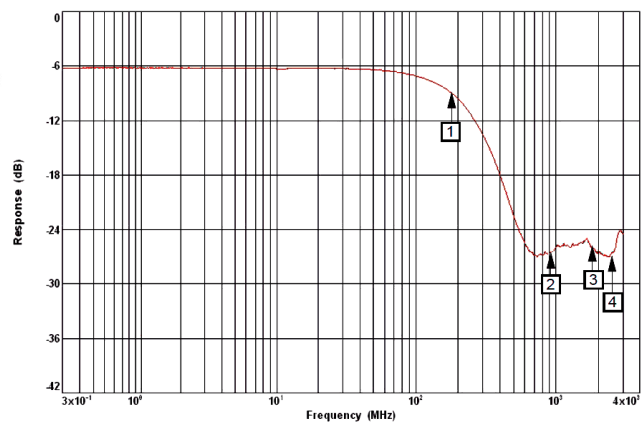
Aplikace	Rozhraní	Doporučený typ
Datové spoje	Klávesnice, TouchPad, pomalé komunikační linky	L13ESD5V0CA2
		L02ESD5V0E3
	Paměťové karty / USB 1.1	L02ESD5V0D6-5
	USB 2.0 / Ethernet	L30ESDL5V0C3-2
Audio	Mikrofony / Sluchátka	L13ESD5V0CA2
Napájení	12V	L15ESD12VE2
		L18ESD12VA2

## Přehled vyráběných ESD/EMI filtrů

S	Označení	$U_R$	$I_R$	C	R	$U_{BR}$	$I_{BR}$	při 900MHz	při 2,5GHz	Kanálů	Pouzdro
		[V]	[ $\mu$ A]	[pF]	[ $\Omega$ ]	[V]	[mA]	[dB]	[dB]		
	LEF10001M8-4	5	0,500	24	100	6,0	1	-25	-30,0	4	SLP2116P8
■	LEF10001MC-6	5	0,500	24	100	6,0	1	-25	-30,0	6	SLP3016P12
■	LEF10001MG-8	5	0,500	24	100	6,0	1	-25	-30,0	8	SLP4016P16
■	LEF10003M8-4	5	0,100	24	100	6,0	1	-26	-26,0	4	SLP2116P8
■	LEF20003MC-6	5	0,500	30	200	6,0	1	-30	-30,0	6	SLP3016P12

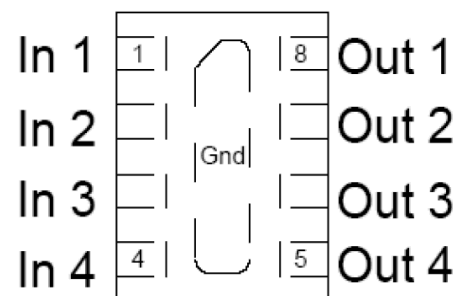


Ilustrace 6: Schéma jednoho kanálu u LEF10003M8-4



Ilustrace 7: Frekvenční charakteristika jednoho kanálu u LEF10003M8-4

- Vzorčky jsou dostupné a minimální objednávkové množství je 3000ks
- P Výkon rázového impulsu 8/20  $\mu$ s
- $U_R$  Provozní napětí
- $I_R$  Maximální proud protékající prvkem při provozním napětí
- $U_{BR}$  Zlomové napětí
- $I_{BR}$  Proud při zlomovém napětí
- C Maximální vstupní kapacita
- R Obvyklá velikost rezistoru
- při 900MHz Útlum při 900MHz



Ilustrace 8: Pouzdro SLP2116P8

---

při 2400MHz Útlum při 2400MHz  
Pouzdro Číslo za SLP udává velikost pouzdra např. SLP2116 má velikost 2,1 x 1,6 mm

## Použití ESD/EMI Filtrů

Používají se pro signály v úrovních TTL (CMOS) do +5V a LVDS. Například odrušují signály mezi displejovým modulem a MCU nebo CMOS kamerou a DSP v mobilních telefonech.

## Odkazy

- [Originální dokumentace ESD ochran pro všeobecné použití](#)  
[Originální dokumentace ESD ochran s malou kapacitou přechodu](#)
- [Originální dokumentace ESD/EMI filtrů](#)
- Distribuce v ČR <http://www.ecom.cz/>