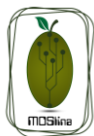


FOAIE DE CATALOG

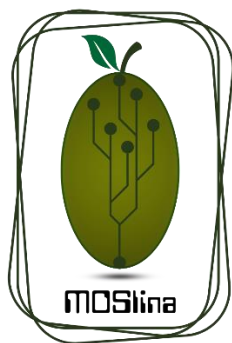
B1uSC-SOT523





Cuprins

| | |
|---|-----------|
| Date Generale B1uSC-SOT523 | 2 |
| Descriere..... | 2 |
| Aplicații posibile | 2 |
| 1. Diagrama bloc și schema electrică | 3 |
| 2. Specificații tehnice finale ale produsului..... | 4 |
| 3. Configurație de simulare a variației curentului de ieșire | 5 |
| 4. Implementare la nivel de mască..... | 6 |
| 5. Caracteristici de performanță..... | 7 |
| 6. Performanțe Tehnologice | 10 |
| 7. Dimensiunile capsulei..... | 11 |



Date Generale B1uSC-SOT523

- Tip: Blauschild
- Tehnologie: CMOS 500 nm
- Curent de ieșire: 1.012 [μ A]
- Tensiune maximă de alimentare: 5 [V]
- Tensiunea minimă de alimentare: 1.81 [V]
- Gama de temperatură: $-40 \div 125$ [$^{\circ}$ C]

Descriere

Circuitul realizat prezintă arhitectura unei surse de curent de tip Blauschild implementată într-o tehnologie CMOS de 500nm și cunoscută în domeniul circuitelor analogice pentru un raport optim între simplitate și performanțe.

În configurația propusă, aceasta este implementată pentru generarea unui curent stabil de tip CTAT (*eng.* Complementary to Absolute Temperature), care prezintă o dependență negativă de temperatură.

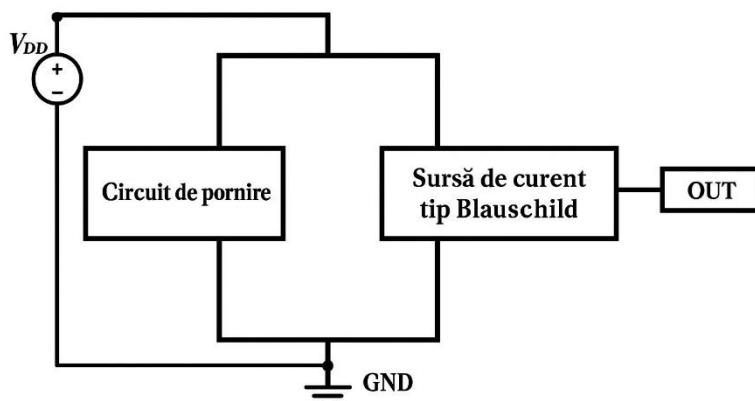
Avantajul principal este simplitatea circuitului, având un număr redus de componente atât active, cât și pasive, deci implicit și un consum redus de putere.

Poate fi adaptată cu ușurință în foarte multe aplicații analogice ca circuit de polarizare în funcție de cerințele acestora.

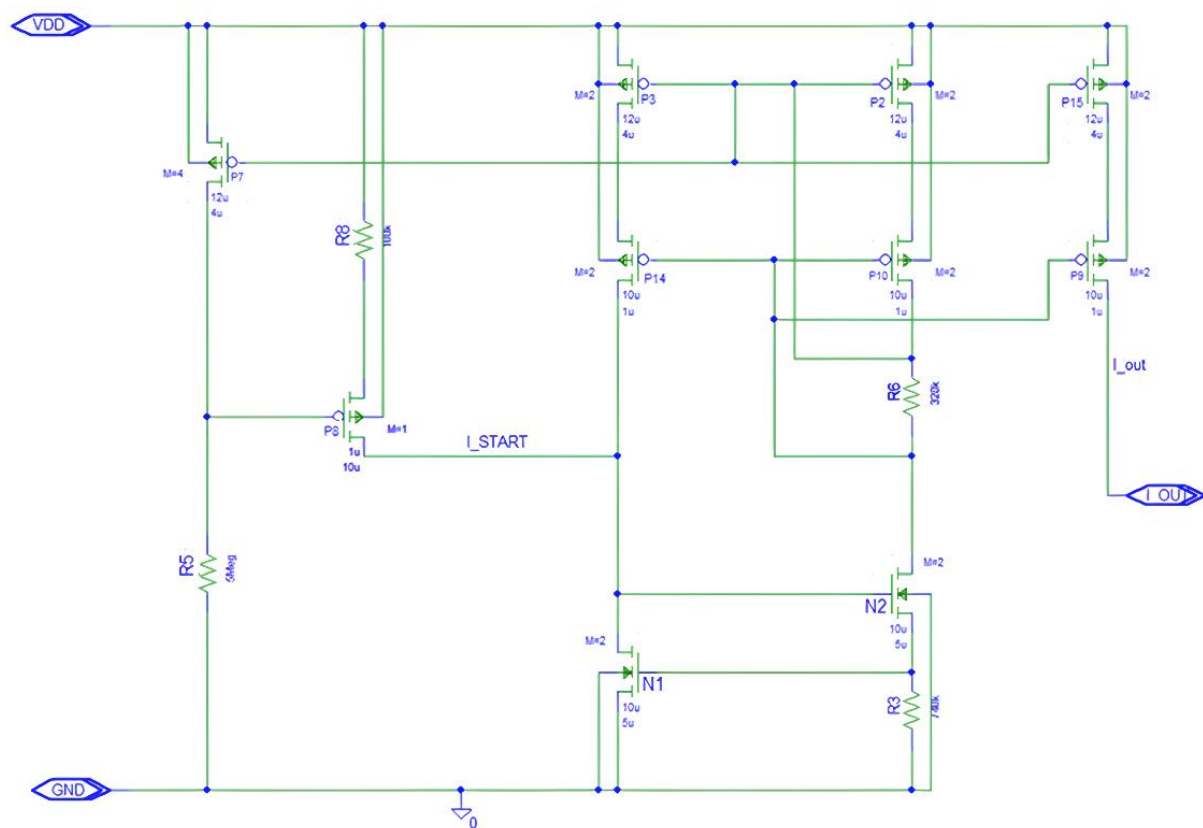
Aplicații posibile

- Referințe de curent
- Amplificatoare operaționale
- Circuite de polarizare
- Stabilizatoare
- Convertoare AD/DA
- Oscilatoare

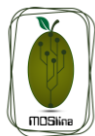
1. Diagrama bloc și schema electrică



OUT- ieșirea sursei de curent, care poate polariza alt dispozitiv electronic

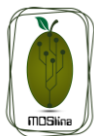


Curentul de referință este dat de $V_{GS_{N1}}/R3$. Tensiunea V_{GS} scade cu temperatura ($-2mV/C$), iar $R3$ este o rezistență de polisiliciu care are o dependență pozitivă de temperatură. $R3$ fiind la numitor, aceasta dependență se inversează și rezultă un curent care scade cu temperatura (CTAT).

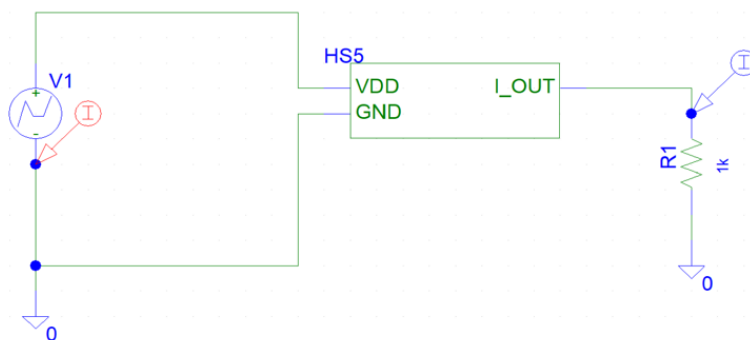
**2. Specificații tehnice finale ale produsului**

| Parametru | Descriere | Condiții | Min. | Nom. | Max. | Unitate |
|---------------------|---|---|-------|-------|-------|-----------------|
| V_{DD} | Gama de alimentare | Temp. = 27 °C | 1.810 | 2.020 | 5 | V |
| I_Q | Curentul total consumat | Temp. = 27 °C $V_{DD} = \text{Nom.}$ | n/a | 3.430 | n/a | μA |
| I_{OUT} | Gama de variație a I_{OUT} cu V_{DD} | Temp. = 27 °C $V_{DD} = \text{Min.} \leftrightarrow \text{Max.}$ | 0.909 | 1.012 | 1.012 | μA |
| $S_{VDD}^{I_{OUT}}$ | Sensibilitatea I_{OUT} în funcție de V_{DD} | Temp. = 27 °C | n/a | 0.069 | n/a | $\mu\text{A/V}$ |
| I_{OUT} | Gama de variație a I_{OUT} cu temperatura | Temp. = -40 °C \leftrightarrow 125 °C $V_{DD} = 5\text{V.}$ | 0.732 | 1.010 | 1.210 | μA |
| TC | Coefficient de variație cu temperatura | $V_{DD} = 5\text{V}$ | n/a | -2.89 | n/a | nA/°C |
| m | Media din simularea Monte Carlo | Temp. = 27 °C $V_{DD} = \text{Nom.}$ | n/a | 1.005 | n/a | μA |
| σ | Deviația standard din simularea Monte Carlo | Temp. = 27 °C $V_{DD} = \text{Nom.}$ | n/a | 0.120 | n/a | μA |
| I_{OUT} | Gama de variație a I_{OUT} cu procesul | Temp. = 27 °C $V_{DD} = \text{Nom.}$ | 0.650 | 1.012 | 1.370 | μA |
| V_{OUT} | Tensiunea maximă de ieșire | Temp. = -40 °C \leftrightarrow 125 °C $V_{DD} = 5\text{ V}$ | 4.850 | 4.880 | 4.910 | V |
| Arie | Nr. total de dispozitive din schemă | Schemă electrică inițială | n/a | 25 | n/a | n/a |
| | | Schemă electrică la nivel de mască* | n/a | 42 | n/a | n/a |

*Pentru etapa de implementare la nivel de mască (eng. layout), au fost aduse modificări schemei electrice asupra lățimii canalului și a multiplicărilor (menținând produsul $w \cdot m$ constant, w_{total} rămâne neschimbat) pentru ca tehnicile de minimizare/optimizare a ariei, precum și cele de împerechere (eng. matching) să poată fi aplicate, de unde și numărul crescut de dispozitive.



3. Configurație de simulare a variației curentului de ieșire

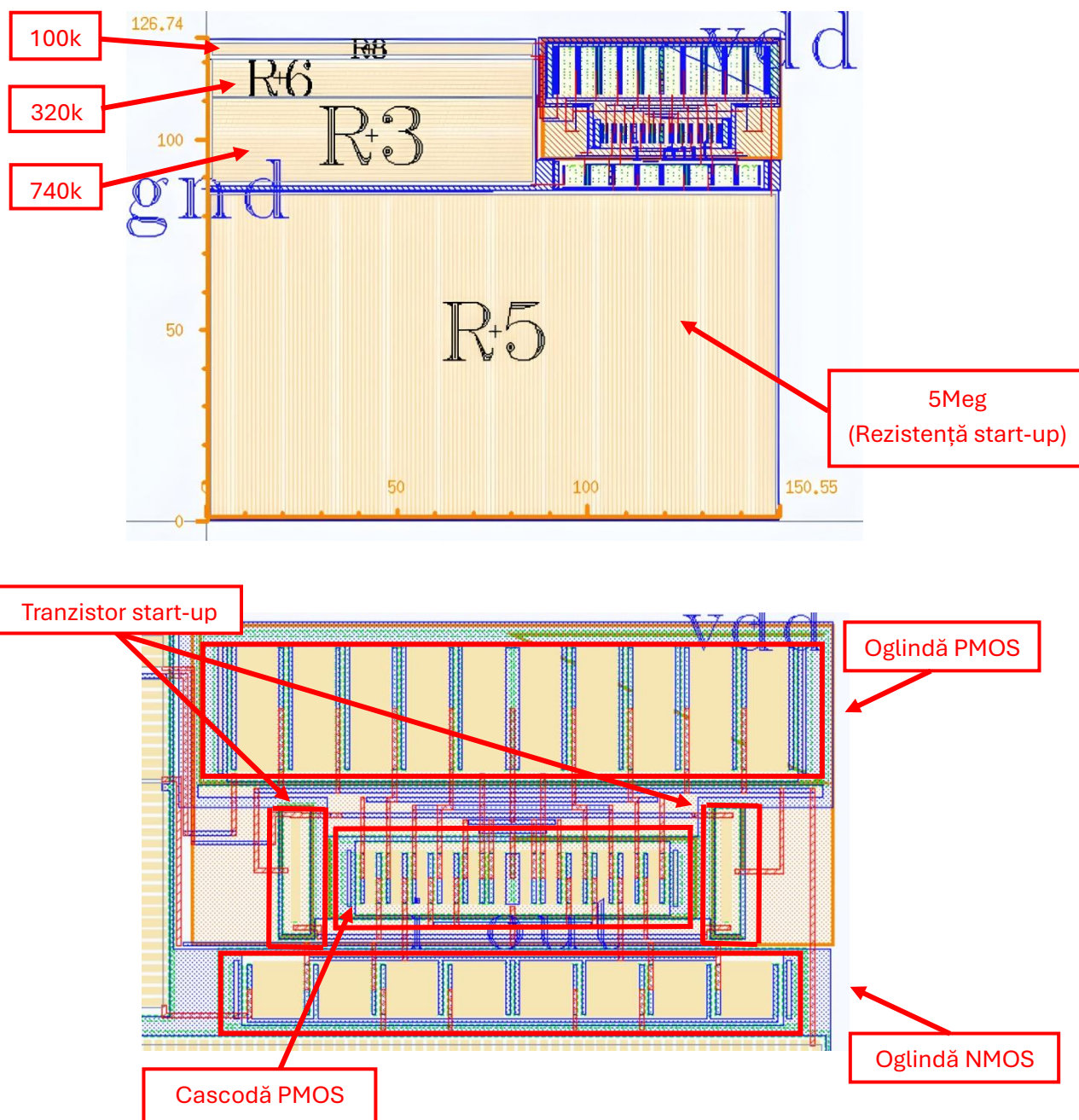


Scopul simulării este de a observa comportamentul curentului de ieșire (I_{OUT}) în funcție de variația tensiunii de alimentare aplicate la intrare (V1). Circuitul testat include sursa de curent B1uSC-SOT523 conectată la o sursă de tensiune alternativă, iar la ieșire este plasată o rezistență de sarcină pentru a permite măsurarea curentului.

Acest test ajută la confirmarea faptului că sursa de curent se comportă ideal sau aproape ideal, menținând curentul constant în ciuda variației sarcinii sau a VDD.



4. Implementare la nivel de mască



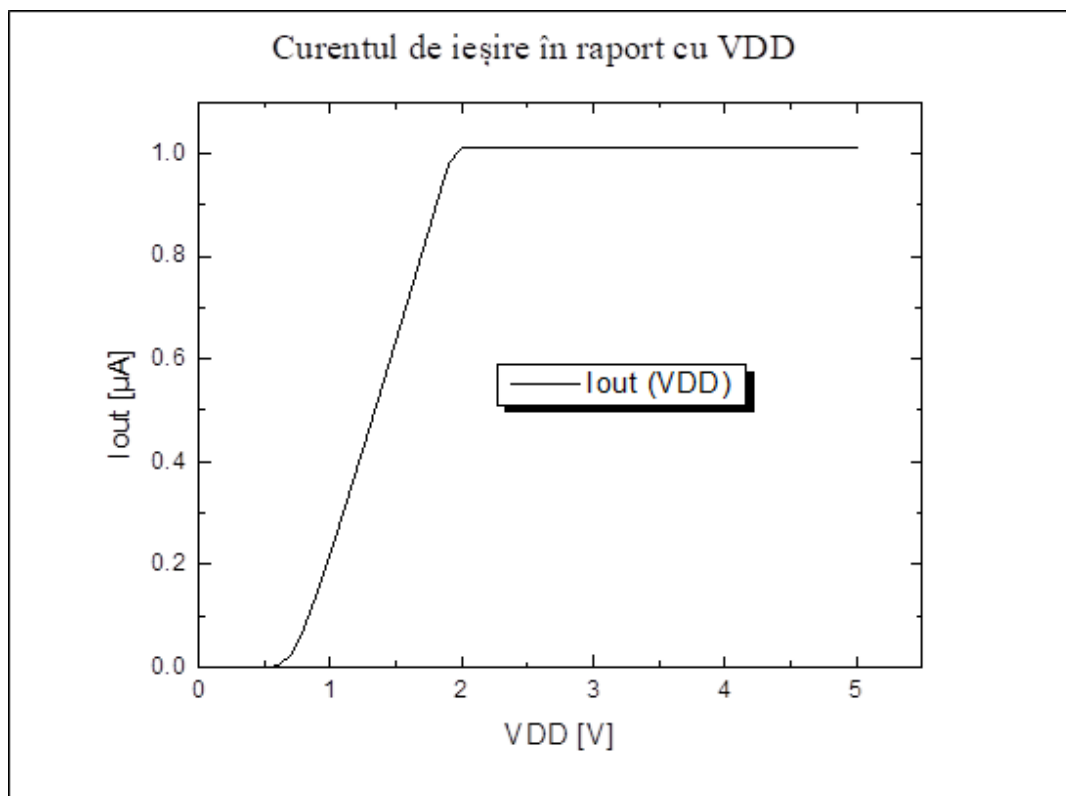
- Coordonatele implementării la nivel de mască

Region : ((0.0 0.0) (150.55 0.0) (150.55 126.74) (0.0 126.74))
TotalArea= 19080.707000

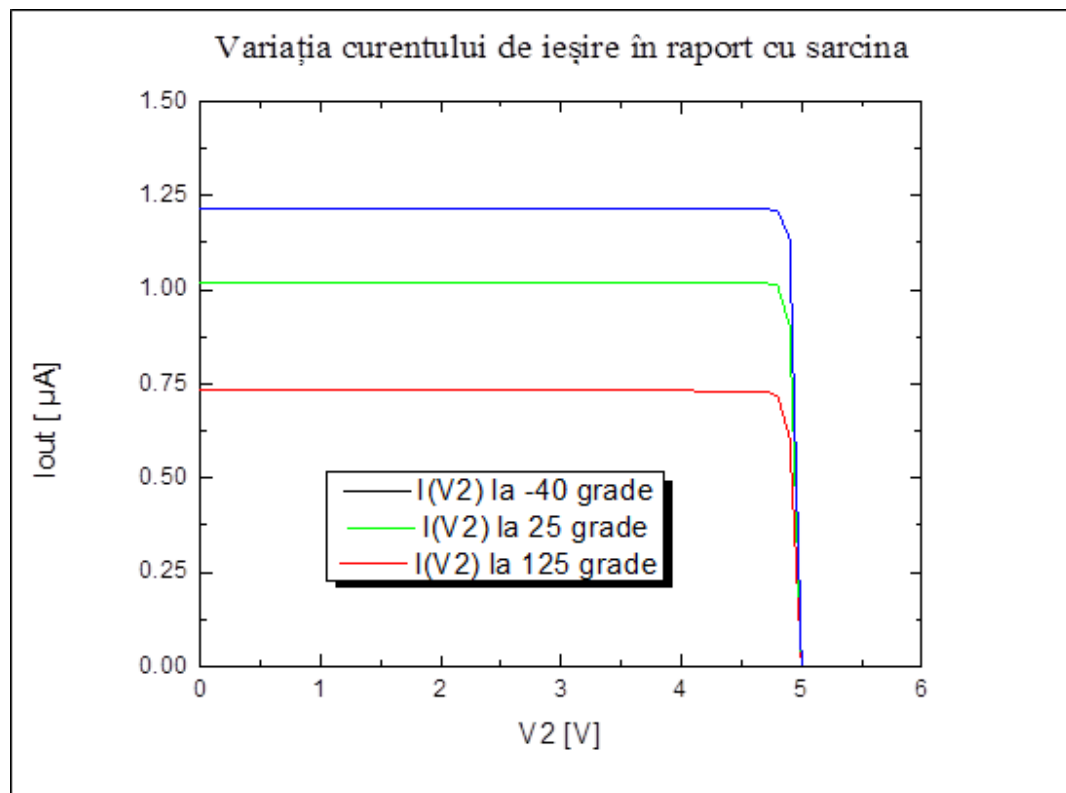
⇒ Blocul ocupă o suprafață totală de 0.019 mm²

5. Caracteristici de performanță

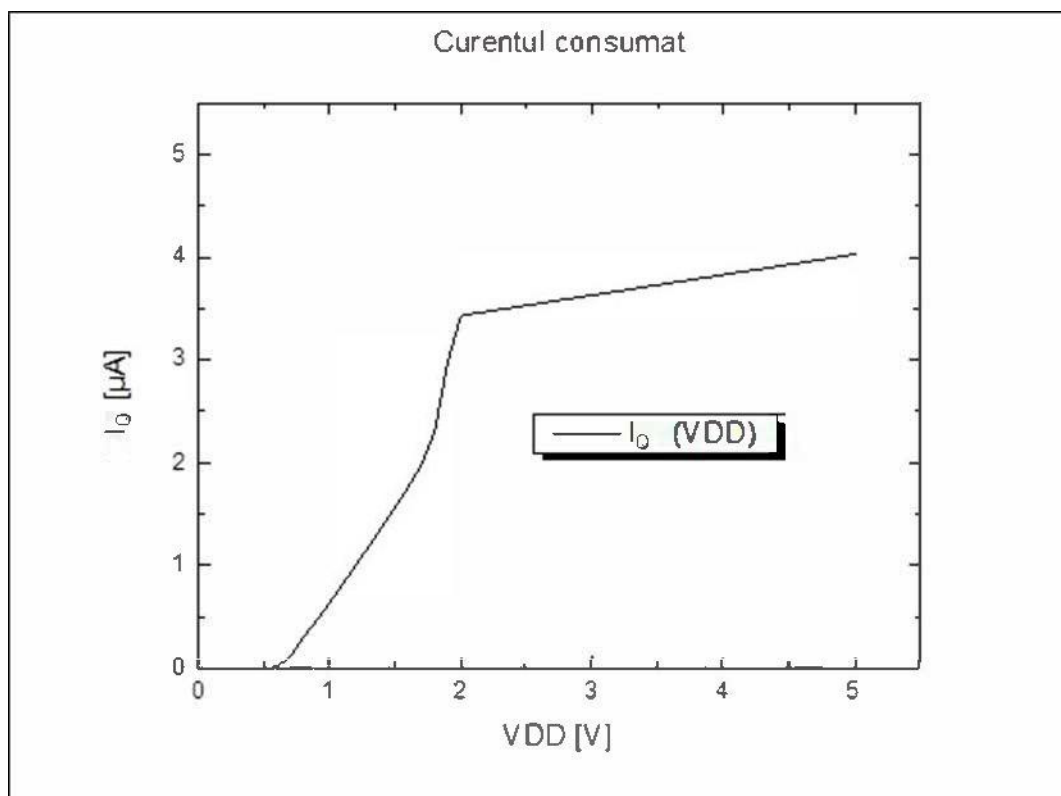
- Curentul de ieșire în raport cu tensiunea de alimentare



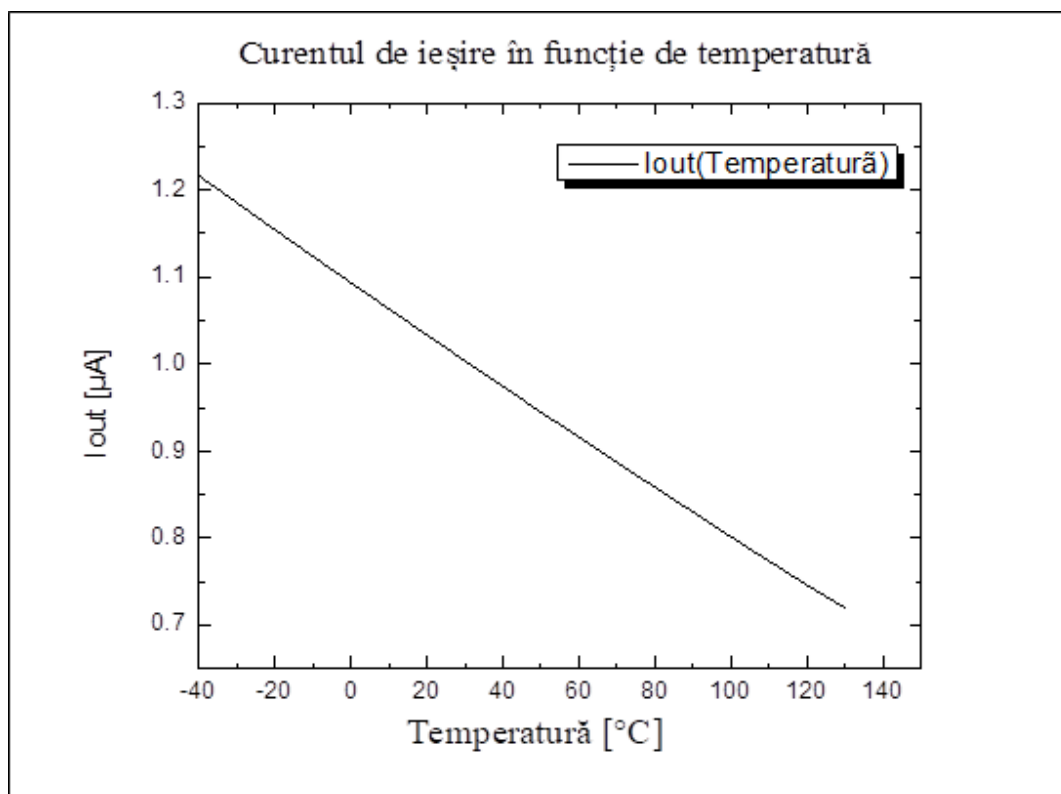
- Variația curentului de ieșire în raport cu sarcina



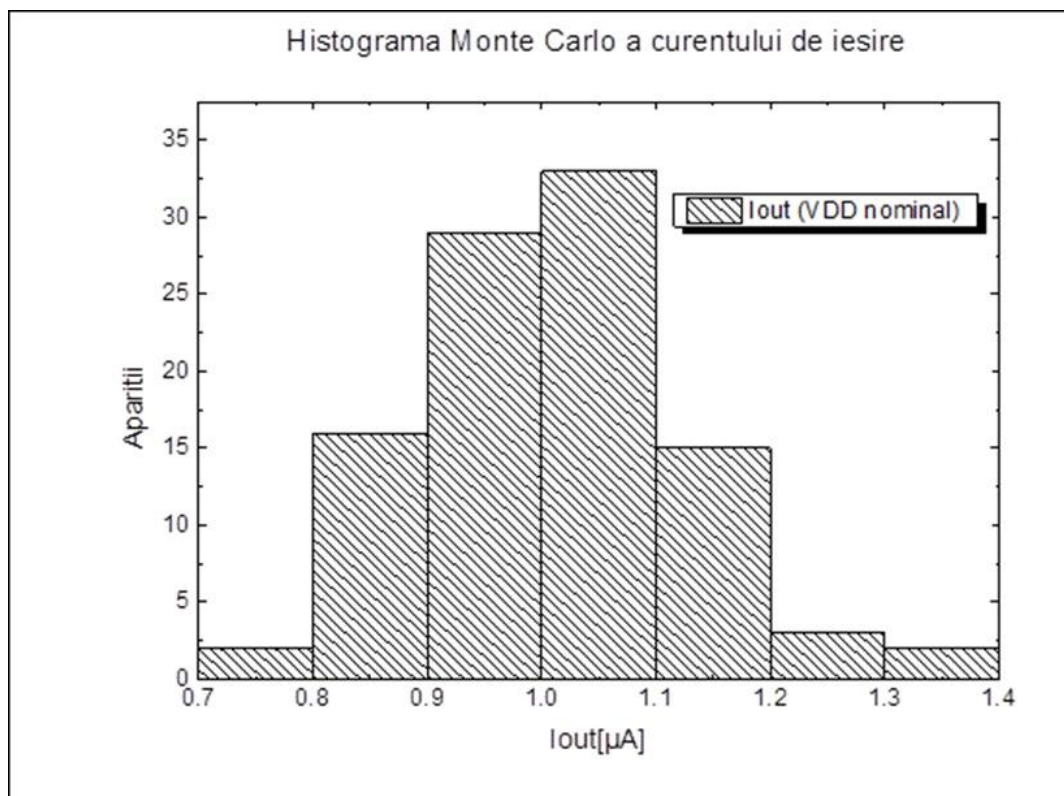
- **Curentul consumat**



- **Curentul de ieșire în funcție de temperatură**



- **Histograma Monte Carlo a curentului de ieşire**



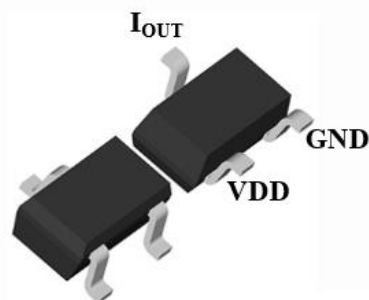
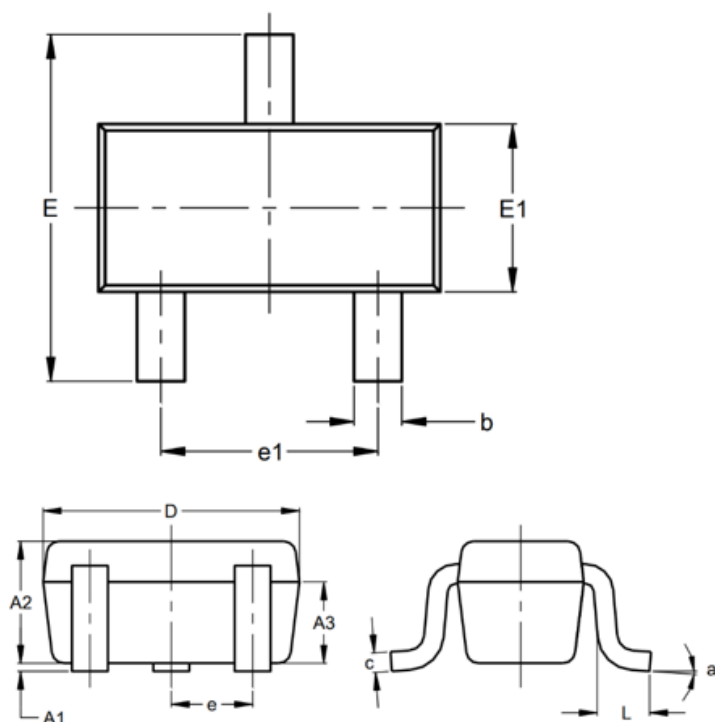
**6. Performanțe Tehnologice**

| Parametru | Tip | Valoare inițială | Valoare finală | Pas / 1 pct | Puncte |
|---------------------------|-------|------------------|----------------|-------------|-----------|
| VTO dev/gauss NMOS | NMOS | 10m | 4m | 3m | 2 |
| VTO dev/gauss PMOS | PMOS | 10m | 4m | 3m | 2 |
| VTO lot/gauss NMOS | NMOS | 40m | 20m | 10m | 2 |
| RPOLY TC1 | RPOLY | 900u | 700u | 100u | 2 |
| RPOLY lot/gauss | RPOLY | 0.15 | 0.09 | 0.03 | 2 |
| TOTAL | — | — | — | — | 10 |

Tabelul prezintă comparația parametrilor relevanți ai sursei de curent înainte și după aplicarea procesului tehnologic. Se observă că variația parametrilor din etapa de tehnologie a condus la îmbunătățirea performanțelor circuitului, în special în ceea ce privește rezultatele obținute în urma simulărilor Monte Carlo (media și deviația standard a distribuției gaussiene a curentului de ieșire). Aceste rezultate confirmă faptul că etapa de tehnologie a fost eficientă și a contribuit la optimizarea funcționării sursei de curent.

| Nr. crt. | Parametri | Date inițiale | Date finale | Observații |
|----------|---|---------------------|----------------------|---|
| 1 | VDD (nominal) | 2.02 V | 2.02 V | Neschimbat |
| 2 | IQ (curent total consumat) | 3.43 μ A | 3.43 μ A | Neschimbat |
| 3 | IOUT (la VDD nominal) | 1.01 μ A | 1.0121 μ A | Ușor crescut |
| 4 | Sensibilitate IOUT vs VDD | 0.07 | 0.0693 | Mai mică, deci mai stabil |
| 5 | IOUT variație cu temperatura | 0.717 – 1.2 μ A | 0.732 – 1.21 μ A | Variație mai mică cu temperatura |
| 6 | Coef. variație temperatură (TC) | -0.0029 μ A/°C | -0.00289 μ A/°C | Ușor îmbunătățit |
| 7 | Monte Carlo – medie (m) | 1.01 μ A | 1.005 μ A | Mai aproape de 1 μ A |
| 8 | Monte Carlo – deviație (σ) | 0.17 μ A | 0.12 μ A | Mult mai mică \Rightarrow distribuție mai strânsă |
| 9 | IOUT variație cu proces ($\pm 3\sigma$) | 0.5 – 1.52 μ A | 0.65 – 1.37 μ A | Variație mult redusă |
| 10 | VOOUT max. (la VDD = 5 V) | 4.90 V | 4.88 V | Mică scădere, dar în limite |

7. Dimensiunile capsulei



| SOT523 | | | |
|----------------------|----------|------|------|
| Dim | Min | Max | Typ |
| A1 | 0.00 | 0.10 | 0.05 |
| A2 | 0.60 | 0.80 | 0.75 |
| A3 | 0.45 | 0.65 | 0.50 |
| b | 0.15 | 0.30 | 0.22 |
| c | 0.10 | 0.20 | 0.12 |
| D | 1.50 | 1.70 | 1.60 |
| E | 1.45 | 1.75 | 1.60 |
| E1 | 0.75 | 0.85 | 0.80 |
| e | 0.50 BSC | | |
| e1 | 0.90 | 1.10 | 1.00 |
| L | 0.20 | 0.40 | 0.33 |
| a | 0° | — | 8° |
| All Dimensions in mm | | | |