

Fernando Carrion (Bolsista) e Prof. Hamilton Klimach (Orientador)

Departamento de Engenharia Elétrica – PGMicro – UFRGS – fernando.carrion@ufrgs.br

INTRODUÇÃO

- Simulações em ferramentas de projeto de circuitos integrados são fundamentais para permitir sua fabricação;
- Porém, somente uma análise estatística baseada no resultado de testes de algumas pastilhas fabricadas, nos garante a variabilidade dos parâmetros com um determinado nível de confiança.

OBJETIVOS

- Implementar uma rotina de testes para validar a seguinte referência de tensão projetada pelo grupo AMS/RF – UFRGS:

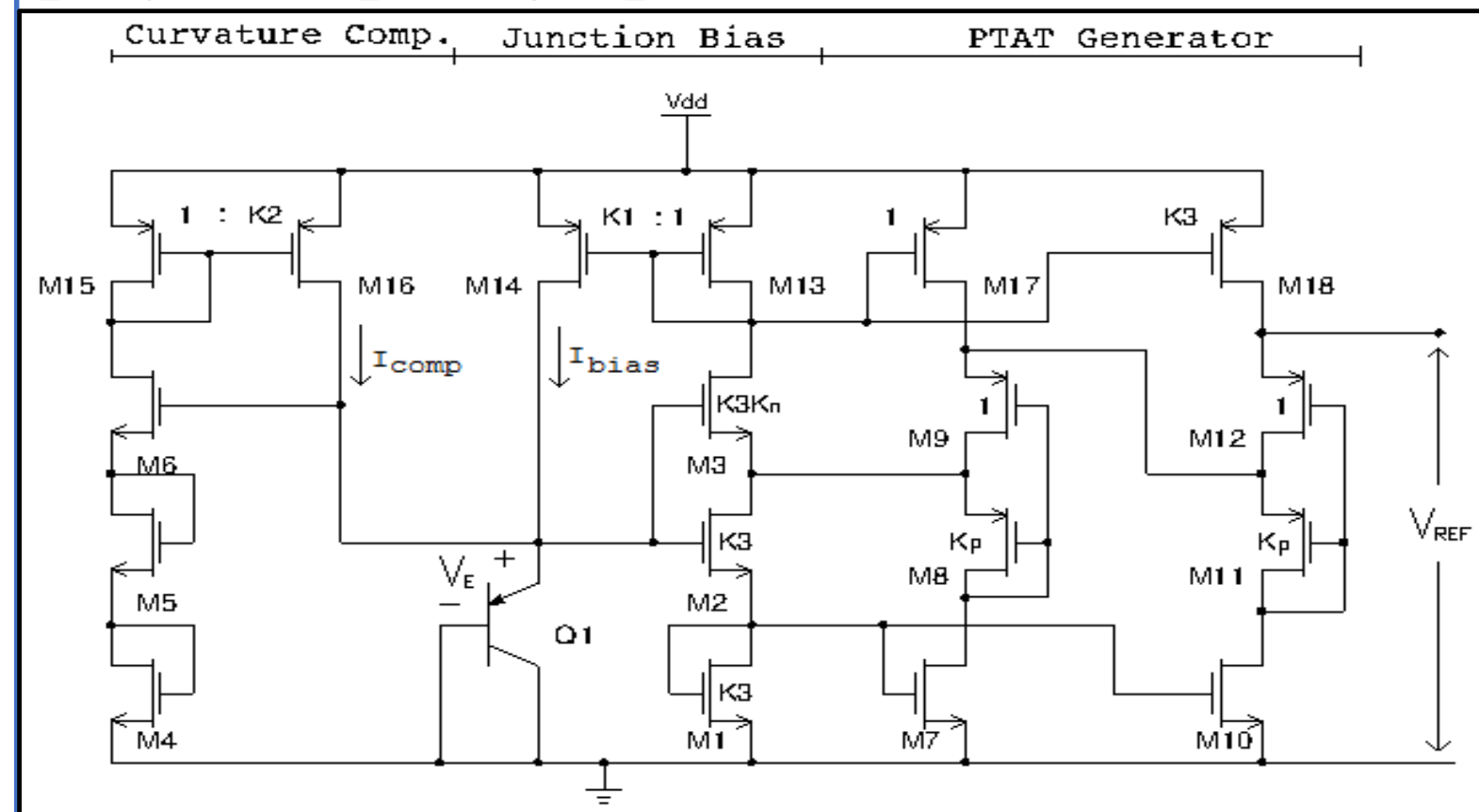


Fig.1 – Diagrama esquemático da referência de tensão projetada pelo grupo AMS/RF – UFRGS e fabricada pelo programa MOSIS.

- Analisar a variabilidade do coeficiente térmico e regulação de linha entre os chips da referência de tensão fabricada.
- Comparar os resultados obtidos através dos testes nas pastilhas com os resultados de simulação.

MATERIAIS E MÉTODOS

Principais Equipamentos utilizados:

- ▶ Probe Station Pegasus F200FA;
- ▶ Analisador de Dispositivos Semicondutores Agilent B5100A;
- ▶ Micromanipuladores;
- ▶ Termochuck Temptronic TP03000A.

CHANNEL SETUP				
	NAME	MODE		
SMU1	VDD	IDD	V	VAR1
SMU2	VR1	IE1	I	CONST
SMU3	VR2	IE2	I	CONST
SMU4	GND	-	COM	-

VARIABLES SETUP					
	NAME	MIN	MAX	STEP	UNIT
VAR1	VDD	0	1,2	0,025	V
CONST	IE1	0	0	0	A
CONST	IE2	0	0	0	A

Fig.2 – Setup de medidas realizadas no B5100.



Fig.3 – Área da pastilha onde se encontra a referência de tensão.

- 1080 Medidas de corrente e tensão através dos 4 canais disponíveis no B5100;
- Procedimento realizado na sala limpa, classe 10.000, da fábrica da CEITEC;
- 9 chips caracterizados em diferentes temperaturas;

RESULTADOS

- Outra importante característica dessa classe de circuito é o seu coeficiente de temperatura:

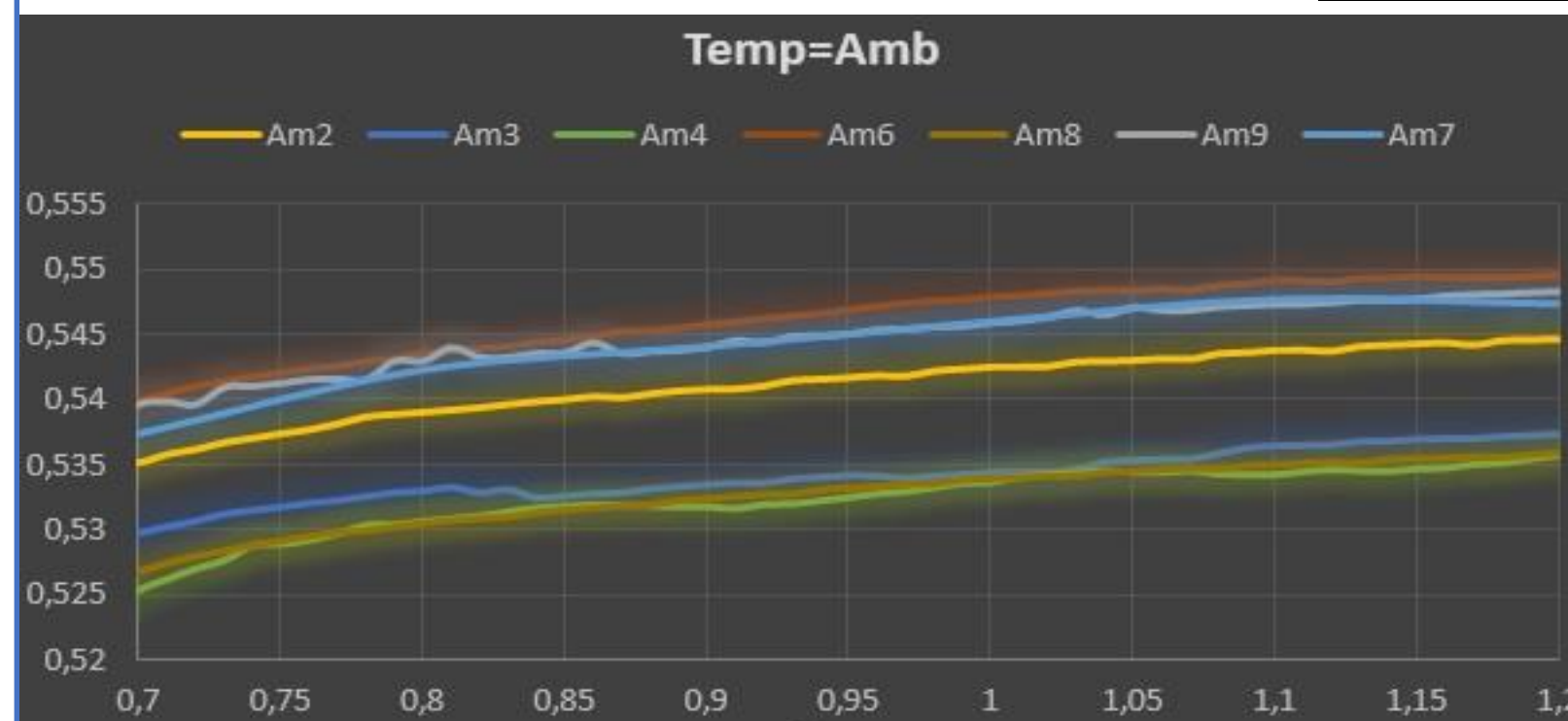


Fig.4 – Regulação de linha das amostras medias.

- Uma das principais características de uma referência de tensão é sua regulação de linha, que pode ser obtida da curva acima;

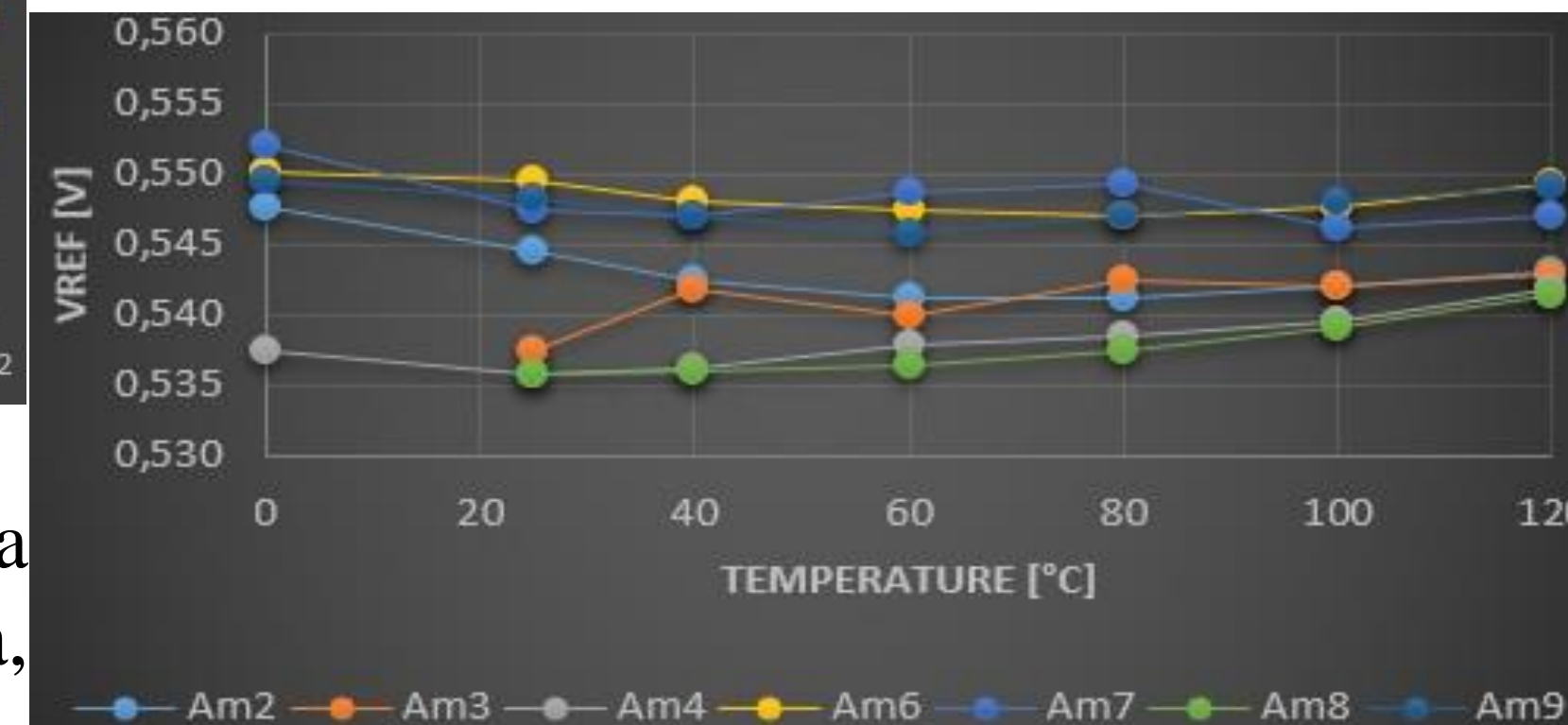


Fig.5 – Dependência da tensão de referência com a temperatura.

CONCLUSÕES

- Através das curvas levantadas foi possível calcular parâmetros importantes das referências de tensão;
- A variabilidade dos parâmetros calculados pode ser comparada com a simulação feita na fase de projeto.

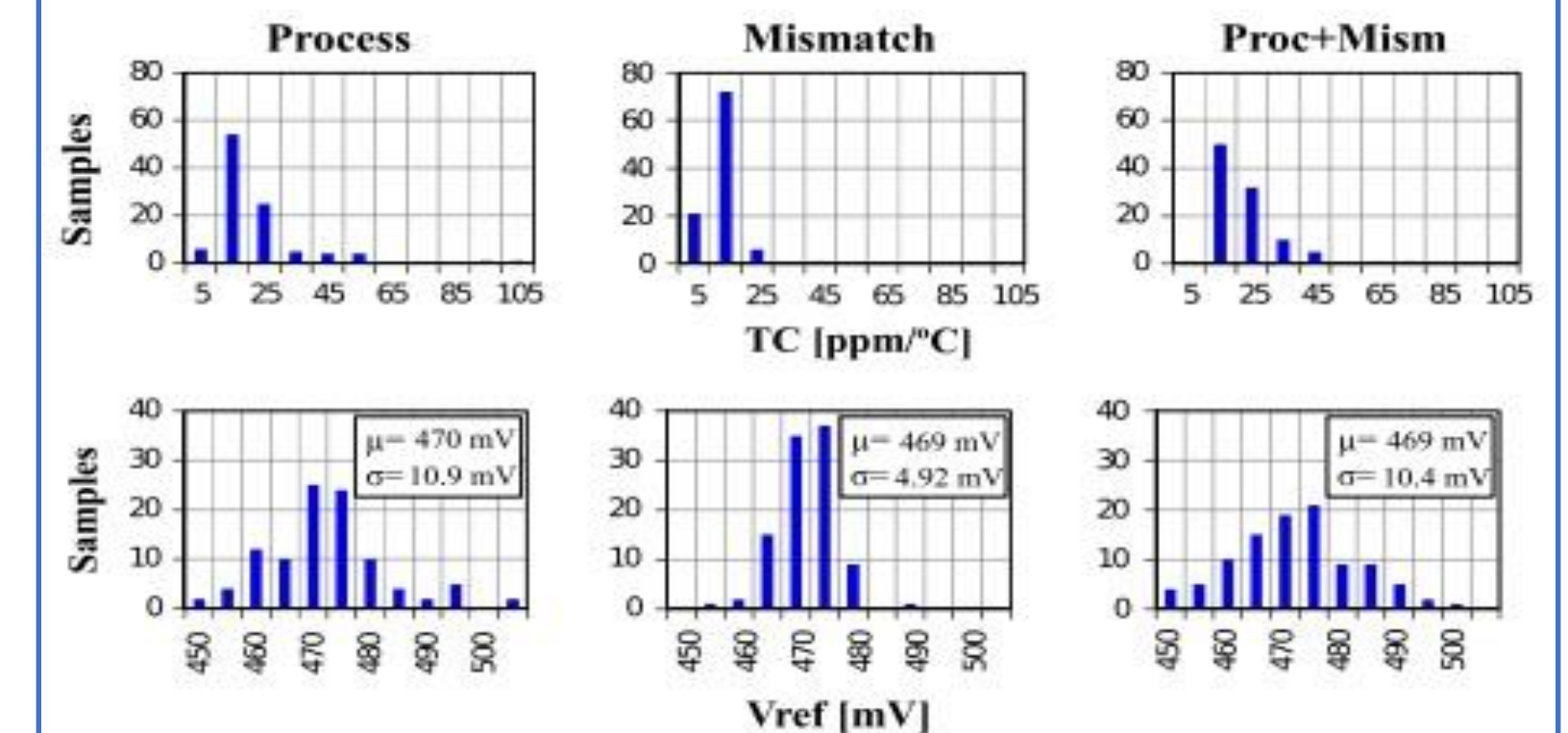


Fig.6 – Variabilidade obtida através da simulação de Montecarlo.

REFERÊNCIAS

- ▶ MATTIA, O. ; KLIMACH, H. ; BAMPI S. “0.9 V, 5 nW, 9 ppm/oC Resistorless Sub-Bandgap Voltage Reference in 0.18 m CMOS”. In: 5th IEEE LASCAS - Latin American Symposium on Circuits and Systems LASCAS 2014, 2014, Santiago. 5th IEEE LASCAS - Latin American Symposium on Circuits and Systems LASCAS 2014, 2014.
- ▶ CAICEDO, J. A. G.; MATIA, O. E.; KLIMACH, H. & BAMPI, S. “0.75 V supply nanowatt resistorless sub-bandgap curvature-compensated CMOS voltage reference”. In: *Analog Integr Sig Process*, n. 88, abril de 2016.

AGRADECIMENTOS

