

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico
Evento: V Seminário de Inovação e Tecnologia

UTILIZAÇÃO DE TECNOLOGIA SMD PARA MINIATURIZAÇÃO DE PLACAS DE CIRCUÍTO IMPRESSO¹

Leonardo Sostmeyer Mai², Jonatas Rodrigo Kinas³, Caroline Denardi Commandeur⁴, Luís Fernando Sauthier⁵, Maurício De Campos⁶, Paulo S. Sausen⁷.

¹ Projeto desenvolvido pelo Grupo de Automação Industrial e Controle do Departamento de Ciências Exatas e Engenharias

² Bolsista PROBITI Fapergs, aluno do curso de Engenharia Elétrica da Unijuí

³ Bolsista P&D, aluno do curso de Engenharia Elétrica da Unijuí

⁴ Bolsista PIBIC Unijuí, aluna do curso de Engenharia Elétrica da Unijuí

⁵ Bolsista P&D, aluno do curso de Engenharia Elétrica da Unijuí

⁶ Professor do curso de Engenharia Elétrica, DCEEng Unijuí

⁷ Professor do Curso de Ciência da Computação, DCEEng Unijuí

1. INTRODUÇÃO

A necessidade de poder computacional a cada dia é maior, decorrente em parte pela modernização dos sistemas e ampliação das funções exercidas por estes, fazendo com que seja necessário o desenvolvimento de novas tecnologias capazes de suprir esta demanda. Atualmente, uma das formas de elevar o poder computacional de determinado dispositivo consiste em aumentar a quantidade de transistores operando no circuito. Porém, o efeito colateral deste incremento é o aumento do tamanho/área do componente ao mesmo tempo do aumento do calor dissipado. Técnicas de dissipação de calor são efetivas somente até um determinado ponto, sendo o limiar, o custo de produção de tais sistemas.

A partir desta situação problema criou-se o conceito da miniaturização, que consiste na redução do tamanho físico dos componentes eletrônicos, reduzindo também seu consumo elétrico. Proporcionalmente à redução do consumo elétrico há também a atenuação do calor gerado pelo componente. O estado-da-arte deste conceito apresenta-se pela miniaturização de transistores utilizados na produção de microprocessadores, sendo que estes chegam a medir apenas 22nm ($22 \times 10^{-9}m$) (INTEL, 2011).

Neste contexto, o principal objetivo deste artigo é apresentar o estudo realizado sobre a possibilidade de miniaturização dos módulos sensores inteligentes, utilizados para realizar a aquisição de dados de ambiente e operação de unidades transformadoras de energia elétrica. Este estudo, estende os resultados parciais já obtidos em outros projeto de pesquisa desenvolvidos pelo Grupo de Automação Industrial e Controle (GAIC) da Unijuí em parceria com a concessionária de energia elétrica CEEE-D.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico
Evento: V Seminário de Inovação e Tecnologia

Como já mencionado o sistema de monitoramento de subestações de energia elétrica é um projeto já parcialmente desenvolvido em outros projetos de pesquisa executados pelo GAIC. O sistema é composto por vários Módulos Sensores Inteligentes (MSI) localizados em lugares específicos da subestação, que são capazes de trocar informações através de um meio físico de comunicação e transmitir de forma remota estes dados. Cada MSI é equipado com sensores específico conforme as grandezas a serem monitoradas, atualmente o sistema monitora 23 grandezas distintas.

Na figura 1 pode ser observado o diagrama de blocos que representa a rede formada pelos Módulos Sensores Inteligentes. Ao todo, são utilizados seis MSIs para realizar a aquisição das grandezas monitoradas. Além desses, um MSI adicional, chamado de gateway, é utilizado com a função de gerenciar a comunicação entre os demais MSI. O conjunto total de placas de circuito impresso utilizada pelo sistema de aquisição e envio de grandezas totaliza oito módulos/placas. Com base nisso, percebe-se a possibilidade de utilizar técnicas de miniaturização neste sistema com o intuito de reduzir o tamanho das placas. Além disso, principalmente reduzir a área de placa ocupada por cada função do MSI, possibilitando adicionar mais funções por placa, e por fim reduzir o número total de placas constituintes.

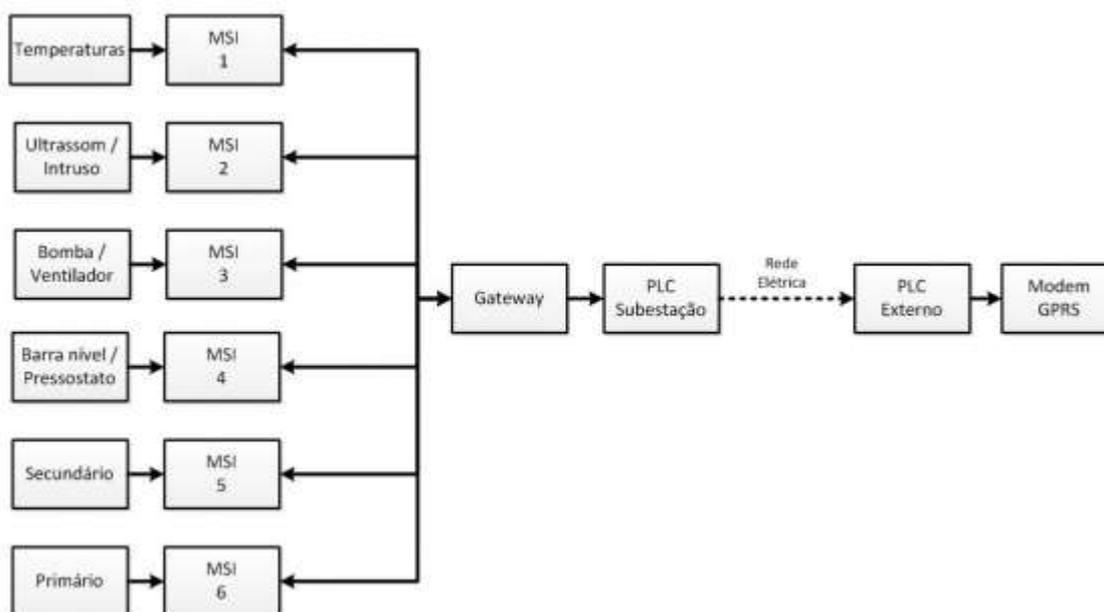


Figura 1 - Diagrama de blocos da configuração da rede de sensores.

Objetivando a redução do tamanho físico das placas de circuito impresso empregadas no projeto, foi adotada a tecnologia SMD (Surface Mount Devices, dispositivos de montagem em superfície). No SMD, ao contrário da tecnologia convencional, os componentes são soldados diretamente na superfície da placa, não sendo mais necessários os furos, nas placas, para a soldagem dos terminais

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico
Evento: V Seminário de Inovação e Tecnologia

dos componentes. A utilização desta nova tecnologia proporciona um aumento na área útil da placa, uma vez que os componentes SMD apresentam tamanho reduzido e possibilitam a produção de placas em dupla face (PRASAD, 1997).

O desenho de uma placa SMD assemelha-se com o de uma placa padrão utilizando um software CAD próprio para projeto de placa de circuito impresso, como por exemplo, Altium, Proteus e Eagle. Estes softwares apresentam em suas bibliotecas os chamados footprint, nome dado para o design dos pontos onde os componentes serão soldados, dos componentes smd. A diferença entre placas smd e dip consiste no processo chamado de roteamento, neste são desenhadas as trilhas que interligam os componentes. No caso de placas smd por serem de dupla face, isto é, apresentam componentes e trilhas em ambos os lados da placa, deve-se utilizar as chamadas vias, como mostra a figura 2. As vias consistem em furos na placa preenchidos com cobre que permitem interligar trilhas em lados opostos da placa. (TRAISTER, 1990)

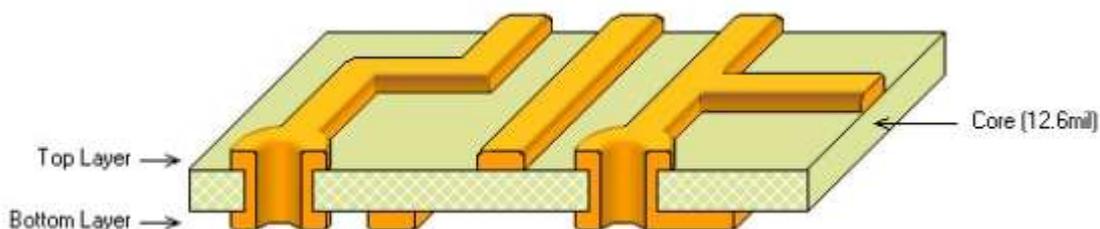


Figura 2 – Representação vista em corte de uma via.

3. RESULTADOS OBTIDOS

Foram desenvolvidos três módulos sensores, cada com uma tecnologia de produção distinta, visando à comparação entre as mesmas. A primeira placa desenvolvida utiliza a tecnologia DIP, esta é a forma mais conhecida de produção de placas de circuito impresso. A tecnologia DIP consiste em componentes eletrônicos com terminais que transpassam a placa. Portanto, o componente ficará localizado em uma face da placa enquanto seus terminais serão soldados na face oposta. O segundo modelo foi projetado e fabricado utilizando uma mescla das tecnologias SMD e DIP, sendo que alguns componentes DIP foram utilizados devido sua facilidade de soldagem. Já o terceiro modelo utiliza apenas componentes SMD em seu projeto, no entanto suas dimensões referem-se aos valores obtidos em projeto, visto que para este modelo ainda não foi realizada a produção da placa de circuito impresso. A comparação entre os três modelos mostrará até que ponto a utilização de componentes SMD influencia no tamanho das placas de circuito impresso

A utilização da tecnologia SMD proporciona a produção de placas menores e, portanto, mais baratas. Entretanto, deve-se levar em consideração o custo de projeto, visto que placas SMD são mais complexas de serem projetadas e confeccionadas.

Na figura 3 são apresentados os Módulos Sensores Inteligentes nas três versões projetadas para comparação. O primeiro modelo foi projetado utilizando e fabricado utilizando tecnologia DIP. Este

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico
Evento: V Seminário de Inovação e Tecnologia

apresenta uma área de placa ocupada de 57cm². Já o modelo dois é apresentado o mesmo módulo em sua segunda versão, fabricado utilizando ambas as tecnologias SMD e DIP. Este modelo apresenta uma área de placa utilizada de 27,5cm², o que totaliza em uma redução de área de 51,7% quando comparado os resultados dos modelos 1 e 2. O projeto do modelo 3 resultou em uma placa com área de 16,25cm². Apresentando então, uma redução de área de placa ocupada de 71,5%. Portanto, em termos de tamanho físico, o melhor resultado encontrado.



Figura 3 – Modelos de MSI projetados.

4. Considerações Finais:

Este estudo comprova a eficácia da tecnologia SMD aplicada a produção de placas de circuito impresso. Fica evidenciado que em comparação ao método de produção convencional (DIP), as versões em SMD dos mesmos circuitos podem apresentar tamanhos físicos reduzidos na ordem de 70%. Os impactos gerados por essa redução serão principalmente no custo de produção do circuito impresso, visto que a maioria dos fabricantes cobram por dimensões de placa. Contudo, é importante ressaltar que embora o custo de produção irá reduzir, os gastos com soldagem dos componentes irá se elevar. A causa disso é o aumento da complexidade do processo, uma vez que quanto menor forem os componentes, serão necessários equipamentos de maior precisão para realizar o processo de soldagem.

Tendo em vista isso, quando em projeto, é necessário um estudo da viabilidade financeira de implementar o processo de produção com tecnologia SMD. Contudo, se o tamanho físico do projeto for uma característica crítica, este processo de produção é recomendado, pois sua capacidade de miniaturização é comprovadamente elevada.

Palavras-chave:

Módulos Sensores Inteligentes; Miniaturização; Tamanho Físico; Placas de Circuito Impresso.

Agradecimentos:

Os autores agradecem o apoio da Companhia Estadual de Energia Elétrica – CEEE, da Fapergs pela bolsa de iniciação tecnológica e da UNIJUI.

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico
Evento: V Seminário de Inovação e Tecnologia

Referências Bibliográficas:

INTEL. Intel's Revolutionary 22 nm Transistor Technology. 2011. Disponível em: <http://download.intel.com/newsroom/kits/22nm/pdfs/22nm-details_presentation.pdf> Acesso em: 29 de jun. de 2015.

PRASAD, R. P. Surface mount technology. Segunda edição. Springer Science+Business Media Dordrecht. 1997. 772 p.

TRAISTER, J. E. Design guidelines for surface mount technology. Academic Press, Inc. San Diego, California. 1990. 313 p.