

2017

Programa de P&D do setor de energia elétrica

Apresentamos as informações, ao final de 2017, acerca da nossa conta de pesquisa e desenvolvimento (P&D) dos projetos do setor de energia elétrica conforme definido no Procedimentos do Programa de Pesquisa e Desenvolvimento (PROP&D) da Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel).

Obrigações de investimento em P&D

Acumulado: R\$ 307.737.258,86

Investimentos realizados em projetos de P&D

Acumulado: R\$ 223.844.039,62

Saldo em conta de P&D, sem SELIC

Dezembro de 2017: R\$ 81.934.670,93

A seleção dos projetos de pesquisa e desenvolvimento é realizada periodicamente por meio do Sistema Tecnológico Petrobras, que executa o desdobramento da nossa estratégia corporativa, permitindo o desenvolvimento de soluções tecnológicas como suporte aos segmentos de negócios. A execução dos projetos de P&D é feita tanto pela Petrobras quanto contratada junto a Instituições de Ciência e Tecnologia e empresas.

Projetos concluídos e aprovados pela Aneel em 2017

▼ PD-0553-0010/2010

Código ANEEL: PD-0553-0010/2010

Título: Energia Fotovoltaica Concentrada

Prazo de execução: 60 meses

Entidades envolvidas: PETROBRAS e CT GAS

Investimento reconhecido: R\$ 2.179.614,88*

* foi solicitado à agência revisão do parecer da avaliação final do projeto

Resumo: O projeto de P&D ANEEL desenvolvido pela PETROBRAS, intitulado “Energia fotovoltaica concentrada” e cadastrado sob o código PD-0553-0010/2010 junto à Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), consistiu na instalação e operação de uma planta de demonstração, com capacidade nominal de 30 kW, utilizando a tecnologia fotovoltaica com concentração. Dentre os estudos e atividades realizados no projeto citam-se: avaliação do estado da arte da tecnologia fotovoltaica com concentração, as características técnicas de implantação, operação e manutenção de sistemas fotovoltaicos com a referida tecnologia, os resultados experimentais obtidos com a operação da planta de demonstração, bem como os custos globais envolvidos (tanto para a planta de demonstração, quanto para plantas de 30 MW – neste caso fazendo-se estimativas dos custos e da geração esperada).

O projeto teve duração de 60 meses, sendo os recursos financeiros distribuídos em diversas categorias, englobando desde recursos humanos até equipamentos para a implantação física, passando por serviços de projeto, construção e montagem do sistema. Os resultados operacionais da planta de demonstração indicam que o sistema apresentou, em média, um Performance Ratio (PR) de 71,3%. Um dos principais fatores que influenciaram esse valor (relativamente baixo quando comparado com valores apresentados na literatura) foi o elevado nível de radiação difusa

(e conseqüentemente baixo nível de radiação direta) em decorrência da presença de nuvens ao longo dos dias. Por se tratar de um projeto de P&D, que prima pela geração de informações, ainda assim,

os resultados se mostram importantes por proporcionarem um conhecimento prático relacionado ao desempenho da tecnologia fotovoltaica de alta concentração, sobretudo em regiões tropicais. Não obstante, comprovou-se a viabilidade técnica da tecnologia pesquisada, porém, há algumas restrições para que a sua viabilidade econômica seja atingida.

Descrição técnica sucinta: O projeto de P&D teve como produto principal a instalação e operação de uma planta piloto de conversão fotovoltaica com a tecnologia de concentração, com o objetivo de identificação de oportunidades para implantação de plantas de geração de energia elétrica que utilizam essa tecnologia. Para subsidiar a pesquisa foram instalados três rastreadores idênticos de Alta Concentração (HCPV – do inglês, High Concentration Photovoltaics) no Centro de Tecnologias do Gás e Energias Renováveis (CTGAS-ER), localizado em Natal/RN. Cada rastreador tem capacidade nominal de 10,08 kWp, totalizando uma potência instalada de 30,24 kWp. A análise dos dados da operação e manutenção da planta piloto forneceram informações extremamente importantes acerca do desempenho da tecnologia HCPV, sobretudo em regiões tropicais. Além disso, os resultados permitiram o aprimoramento dos modelos de prospecção de desempenho de plantas fotovoltaicas de maior porte que utilizam essa tecnologia. Foram utilizados módulos fotovoltaicos com fator de concentração da luz igual a 820, eficiência de 28% (nas STC – Standard Test Conditions) e refrigeração do tipo passiva. Os inversores possuem tensão nominal de saída de 380 V, 60 Hz, IP 65, eficiência máxima de 98,1%, Distorção Harmônica Total (THD – Total Harmonic Distortion) de correntes menor do que 3%, fator de potência ajustável entre 0,8 capacitivo e 0,8 indutivo, e dois seguidores do ponto de máxima potência (MPPT – Maximum Power Point Tracker). Instalou-se na vizinhança da planta uma estação meteorológica a qual realiza medições com frequência de 1 Hz das seguintes grandezas: irradiâncias global no plano horizontal, direta normal, difusa no plano horizontal e de onda longa; velocidade e direção do vento; temperatura ambiente; umidade relativa; pressão atmosférica e precipitação. Além dessas grandezas também são medidas a cada segundo diversas variáveis da planta: correntes e tensões de todas as strings; temperatura dos módulos; correntes e tensões dos inversores; informações da UPS (Uninterruptible Power Supply), índice de harmônicos; fator de potência; e potência da planta. A tecnologia HCPV depende exclusivamente da componente direta da radiação solar para conversão da energia luminosa em energia elétrica. Os resultados da operação da planta piloto comprovaram a viabilidade técnica da tecnologia pesquisada, porém, há algumas restrições para que a sua viabilidade econômica seja atingida. Para o aumento do fator de capacidade é necessário que os índices de nebulosidade e radiação difusa sejam os menores possíveis, assim como a temperatura ambiente também. Outro fator que contribui para o aumento do fator de capacidade é a ausência de obstáculos nas proximidades do local de instalação da planta. É imprescindível que os motores azimutal e de elevação efetuem movimentos contínuos para que o erro de orientação seja minimizado. O sensor adequado para indicar a orientação correta dos módulos é um pireliômetro de alta precisão. O ângulo de aceitação dos módulos deve ser o maior possível para compensar as perdas pelo erro de orientação. Os resultados obtidos desde a concepção até a operação da planta piloto fornecem possibilidades de melhorias nas especificações técnicas e critérios de projeto para posterior aplicação em plantas de maior potência. Uma das grandes vantagens das plantas fotovoltaicas é a sua modularidade, ou seja, seus portes podem variar desde alguns kW até a escala de centenas de MW, replicando-se os blocos de potência. Uma forte restrição técnica da fotovoltaica com concentração são as rampas de geração devidas à passagem de nuvens. Dependendo do porte da planta, as variações praticamente instantâneas da geração (aumento ou redução) podem causar graves desbalanços nos fluxos de potência na rede e os custos de O&M do sistema como um todo tendem a aumentar consideravelmente. Em relação às restrições econômicas, ressalta-se que o Custo Nivelado da Energia Elétrica (LCOE – Levelized Cost of Electricity) dessa tecnologia ainda apresentam valores elevados e não competitivos,

exceto para algumas localidades que apresentam elevados níveis anuais de irradiação direta normal.