

XII COLAPER – CONGRESO LATINOAMERICANO DE PERFORACIÓN

MEDIÇÃO DA PROFUNDIDADE DA BROCA E DO POÇO UTILIZANDO UM TRANSDUTOR INCREMENTAL DE MOVIMENTO ANGULAR

Ricardo Dantas Gadelha de Freitas¹

RESUMO

Neste trabalho é apresentado um sistema para medição indireta da profundidade da broca e do poço. Este sistema foi implementado usando sensores de proximidade instalados no bloco de coroamento da sonda, numa configuração baseada no princípio do transdutor incremental de movimento angular. Este sistema foi implementado como parte integrante do Sistema Aquisitor de Dados de Sondagem (SADS) da Petróleo Brasileiro S.A. (PETROBRÁS). O SADS é um sistema de "mud logging" responsável pela aquisição de dados provenientes de sensores específicos na sonda de perfuração, disponibilizando-os para um microcomputador pessoal tipo PC, com software de aquisição também desenvolvido na própria PETROBRÁS. Este trabalho apresenta a forma de implementação e instalação dos sensores, bem como a forma de processamento dos sinais, de modo a obter a informação de profundidade da broca e do poço de maneira confiável.

ABSTRACT

This work presents a depth tracking system for use with a data acquisition system of petroleum well mud logging. This system was implemented with proximity sensors installed on the top of the rig in a configuration based on the principle of a incremental transdutor of angular movement. This depth tracking system was developed as part of a mud logging system named " Sistema Aquisitor de Dados de Sondagem - SADS" of Petróleo Brasileiro S.A. (PETROBRÁS). SADS is a mud logging system that is responsible for the data acquisition derived from specific sensors and to make available these data to a microcomputer system based on a PC. This work presents a way of implementation and instalation of sensors as well as the way of obtain the depth information about the bit and the well with reliability.

¹MSc Eng^a Elétrica; Eng^o de Equipamentos da PETROBRÁS/E&P RNCE.

1. INTRODUÇÃO

A estratégia para a monitoração de dados de um poço (mud logging) é fundamentada no uso de sistemas de aquisição e tratamento de dados em tempo real e usa, como suporte tecnológico, sistemas computadorizados dotados de transdutores/sensores com características elétricas e mecânicas adequadas à instalação e uso em sondas de perfuração terrestres e marítimas. A PETROBRÁS utiliza esse tipo de equipamento através do aluguel à empresas multinacionais especializadas e também através de sistema próprio.

Um dos maiores problemas encontrados no acompanhamento geológico da perfuração de poços é a aquisição correta da informação de profundidade do poço. A solução apresentada é baseada no princípio do medidor incremental de movimento angular. Os aparelhos medidores, que utilizam esse princípio, possuem basicamente dois sensores que geram uma série de pulsos que devem ser contados e associados com o deslocamento da escala ou do cursor. Essa escala ou cursor consiste em um sistema de dentes que se movimenta, onde o número de dentes define a resolução do sistema. Para definir o sentido de rotação são necessários dois sensores instalados num arranjo de forma defasada como representa a fig. 1.

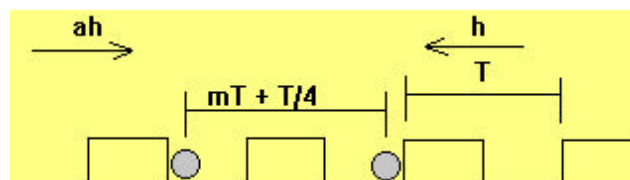


Fig.1 - representação do princípio do medidor incremental de movimento angular.

Os instrumentos de medida que seguem esse princípio são disponíveis no mercado, com resoluções da ordem de 10, 5 , 2 ou 1 μm , em comprimentos padrão de 10 até 3040mm. Os dois dispositivos sensores são ligados a um circuito lógico que percebe o sentido de rotação e conta os pulsos. No caso de uma correia dentada de forma circular, a contagem de pulsos durante um segundo representa a velocidade angular.

2. O SISTEMA DE SENSORES

O sensor de profundidade é composto de dois sensores de proximidade indutivo, instalados num arranjo mecânico acoplado ao bloco de coroamento, que por sua vez é tracionado pelo cabo de aço que suporta a catarina e o "kelly". Este arranjo mecânico é construído de tal forma que o acionamento dos sensores seja sequencial, permitindo a identificação do sentido do deslocamento da coluna de perfuração, além do deslocamento com precisão de 1,0 cm.

3. O HARDWARE DE AQUISIÇÃO DE DADOS

O hardware consiste de um controlador lógico programável - PLC, que usa duas entradas digitais ligadas as saídas dos sensores de proximidade. O PLC gera uma interrupção de hardware a cada transição de subida ou descida do sinal. O algoritmo calcula, na realidade, a posição angular do bloco de coroamento, que é convertida em comprimento para se determinar a altura da catarina. A variação da altura da catarina associada a outros parâmetros é que vai determinar a profundidade do poço e da broca.



Fig. 2 - INSTALAÇÃO DOS SENSORES

4. CONCLUSÕES

O sistema implementado é de baixo custo, disponibilizando a informação de profundidade de maneira bastante confiável, obtendo uma precisão da ordem de 1,0 cm. Sua instalação é praticamente definitiva, pois como não ocorre desgaste mecânico do sensor, não ocorre quebras do sensor. Em termos de ajuste, é feito apenas uma única calibração por sonda e esta calibração serve para toda vida.

Esta é uma solução de fato e está instalada em uma sonda de perfuração da PETROBRÁS no estado do Rio G. do Norte, com a previsão de equipar as demais sondas até o final de 2000. Este sistema tem sido responsável pela modificação de procedimentos a nível operacional e gerencial do acompanhamento geológico na PETROBRÁS.

O sistema implementado é de fácil instalação, onde o seu custo se resume aos dois sensores de proximidade e as adaptações mecânicas necessárias no bloco de coroamento.

REFERÊNCIAS

1. Freitas, Ricardo D. G. de. Um Sistema de Monitoração em Tempo Real de Parâmetros de Perfuração de Poços de Petróleo. PPGEE/UFRN, Dissertação (M.Sc., Engenharia Elétrica) Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, out. 1992.

2. Cabral, João M.. Sensor de Profundidade para Sondas de Perfuração. Informe Técnico 03/92, DEBAR/DIRGEO, PETROBRÁS, 1992.

3. Information Transfer Subcommittee, Rig Instrumentation and Measurement Committee, International Association of Drilling Contractors: Wellsite Information Transfer Specification (WITS) Version 1, August 1, 1989, Houston, Texas, Preprint.