INFORME CHC

TEXTOS INTERESSANTES SOBRE O USO DO ULTRASSOM NAS INSPEÇÕES DE ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO PARA QUEM JÁ USA E PARA QUEM DESEJA USÁ-LO

Fontes – A. Techos do livro TESTING OF CONCRETE IN STRUCTURES; B. NORMA BS 1881: Part. 203:1986

A. Livro TESTING OF CONCRETE IN STRUCTURES 4th Edtion
John H. Bungey; Stephen G. Millard & Michael G. Granham

1. **Qualquer leitura duvidosa deve ser repetida conforme necessário, com especial atenção para a eliminação de qualquer outra fonte de vibração, mesmo que leve, durante o teste. A experiência no campo dos autores confirmou a necessidade de uma superfície adequadamente preparada e leituras enganosas poderão ser obtidas se isso não for seguido.**

2. **O comprimento do caminho também deve ser medido com uma precisão de ± 1%.** Isso deve apresentar pouca dificuldade com caminhos acima de cerca de 500 mm, mas para caminhos mais curtos recomenda-se o uso de pinças. As dimensões nominais dos membros mostradas nos desenhos raramente serão adequadas.
3. **Tipos de caminhos:**

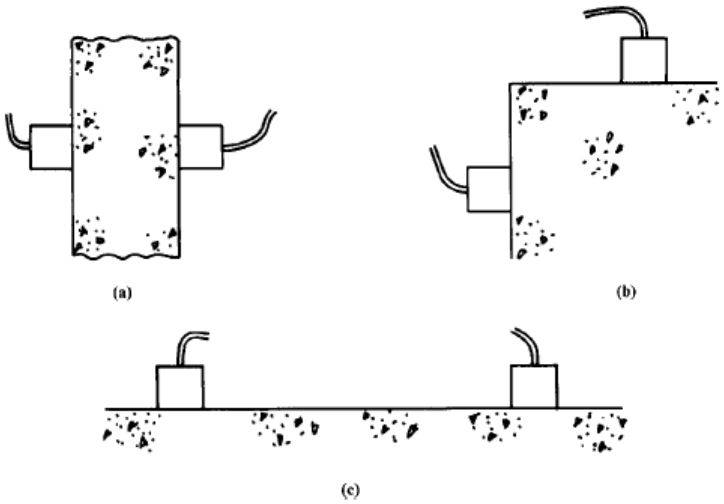


Figure 3.4 Types of reading: (a) Direct; (b) semi-direct; (c) indirect.

4. **Como a energia máxima do pulso é transmitida em ângulos retos para a face do transmissor, o MÉTODO DIRETO é o mais confiável do ponto de vista da medição do tempo de trânsito. Além disso, o caminho é claramente definido e pode ser medido com precisão, e essa abordagem deve ser usada sempre que possível para avaliar a qualidade do concreto.** O **MÉTODO SEMI-DIRETO** **às vezes pode ser usado satisfatoriamente se o ângulo entre os transdutores não for muito grande e se o comprimento do caminho não for muito grande.** A sensibilidade será menor se estes requisitos não forem cumpridos, é possível que nenhum sinal claro seja recebido devido à atenuação do pulso transmitido. **O comprimento do caminho também é definido com menos clareza devido ao tamanho do transdutor finito, mas geralmente é considerado adequado levar isso de centro para centro das faces do transdutor**.

5. **O MÉTODO INDIRETO é DEFINITIVAMENTE O MENOS SATISFATÓRIO, já que a amplitude do sinal recebido pode ser menor que 3% do que para uma transmissão direta comparável. O sinal recebido é dependente da dispersão do pulso por descontinuidades e, portanto, está altamente sujeito a erros. A velocidade do pulso será predominantemente influenciada pelo concreto da zona de superfície, que pode não ser representativo do corpo, e o comprimento exato do caminho é incerto. Um procedimento especial é necessário para explicar essa falta de precisão do comprimento do caminho, exigindo uma série de leituras com o**

transmissor fixo e o localizador localizado em uma série de pontos incrementais fixos ao longo de um canal escolhido linha radial (Figura 3.5). Os resultados são plotados (Figura 3.6) e a velocidade média do pulso é dada pela inclinação da melhor linha reta. Se houver uma descontinuidade nesta plotagem, é provável que uma rachadura na superfície ou uma camada superficial inferior esteja presente (ver Seção 3.4). A menos que medidas sejam tomadas para detectar tais características **este método deve ser evitado se possível e usado somente onde apenas uma superfície está disponível.**

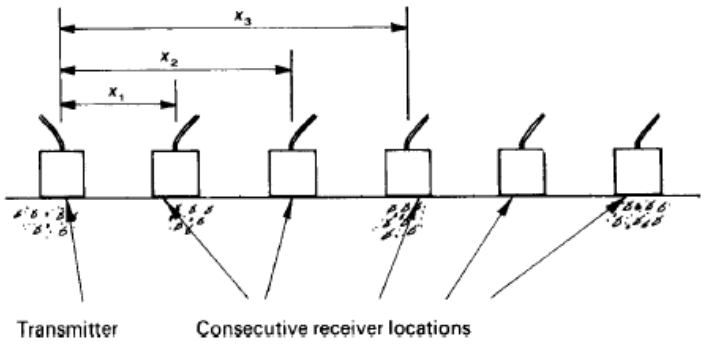


Figure 3.5 Indirect reading–transducer arrangement.

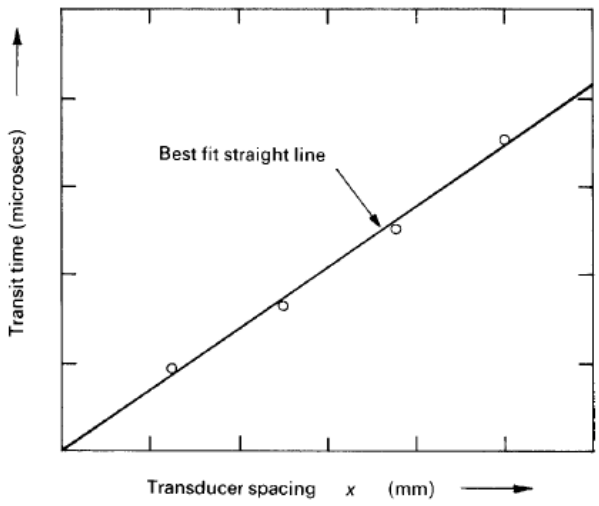


Figure 3.6 Indirect reading results plot.

6. Se o método for usado corretamente por **um operador experiente**, uma quantidade considerável de informações sobre o interior de um membro de concreto pode ser obtida. No entanto, como a faixa de velocidades de pulso relacionadas às qualidades práticas do concreto

é relativamente pequena (3,5 a 4,8 km / s), é necessário grande cuidado, especialmente para o uso do local.

7. Além disso, uma vez que são as propriedades elásticas do concreto que afeta a velocidade do pulso, muitas vezes é necessário considerar em detalhe a relação entre o módulo de elasticidade e força na interpretação dos resultados.

xxxxxx

B. OBSERVAÇÕES INTERESSANTES COM O ENSAIO DE ULTRASSOM CONFORME BS 1881: Part. 203:1986

1. DETERMINAÇÃO DA VELOCIDADE DE PULSO POR INDIRETA OU TRANSMISSÃO SUPERFICIAL

A TRANSMISSÃO INDIRETA deve ser usada quando apenas uma face do concreto é acessível, ou quando a profundidade de uma rachadura de superfície deve ser determinada ou quando a qualidade da superfície concreto em relação à qualidade geral é de interesse. É o menos sensível dos arranjos e, por um comprimento do caminho dado, produz no transdutor de recepção um sinal que tem uma amplitude de apenas cerca de 2% ou 3% daquele produzido por transmissão direta. Além disso, este arranjo dá medições de velocidade de pulso que são geralmente influenciados pelo concreto perto da superfície. Esta região é frequentemente de composição diferente daquela de concreto dentro do corpo de uma unidade e os resultados do não ser representativo desse concreto. A velocidade indireta é invariavelmente menor que a velocidade direta no mesmo elemento concreto. Essa diferença pode variar de 5% a 20%, dependendo em grande parte da qualidade do concreto sob teste. Quando praticável, as medições do local devem ser feitas para determinar essa diferença. Com transmissão indireta, há alguma incerteza quanto ao comprimento exato do caminho de

transmissão por causa do tamanho das áreas de contato entre os transdutores e o concreto. Portanto, é preferível que se faça uma série de medições com os transdutores em distancias diferentes para eliminar essa incerteza. Para fazer isso, o transdutor de transmissão deve ser colocado em contato com a superfície do concreto em um ponto fixo x e o transdutor de recepção deve ser colocado e incrementado de x, ao longo de uma linha escolhida na superfície. Os tempos de transmissão registrados devem ser plotados como pontos em um gráfico mostrando sua relação com a distância que separa os transdutores. Um exemplo de tal fato é mostrado como linha (b) na figura 2. A inclinação da melhor linha reta traçada pelos pontos deve ser medida e registrada como a velocidade média do pulso ao longo da linha escolhida na superfície de concreto. Onde os pontos medidos e registrados desta maneira indicam uma descontinuidade, é provável que uma rachadura ou superfície de camada de qualidade inferior está presente (ver 9.4) e uma velocidade medido em tal instância não é confiável.

2. DO USO DA TÉCNICA

O uso da técnica de velocidade de pulso ultrassônico para detectar e definir a extensão dos defeitos internos DEVE SER RESTRITO A PESSOAL BEM QUALIFICADO COM EXPERIÊNCIA ANTERIOR NA INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS DA PESQUISA. Isto é importante que as medições da velocidade do pulso ultrassônico feitas e interpretadas por pessoas com experiência e treinamento na técnica. Atenção é dada ao risco potencial de tirar conclusões de resultados únicos.

CHC

Novembro/2026