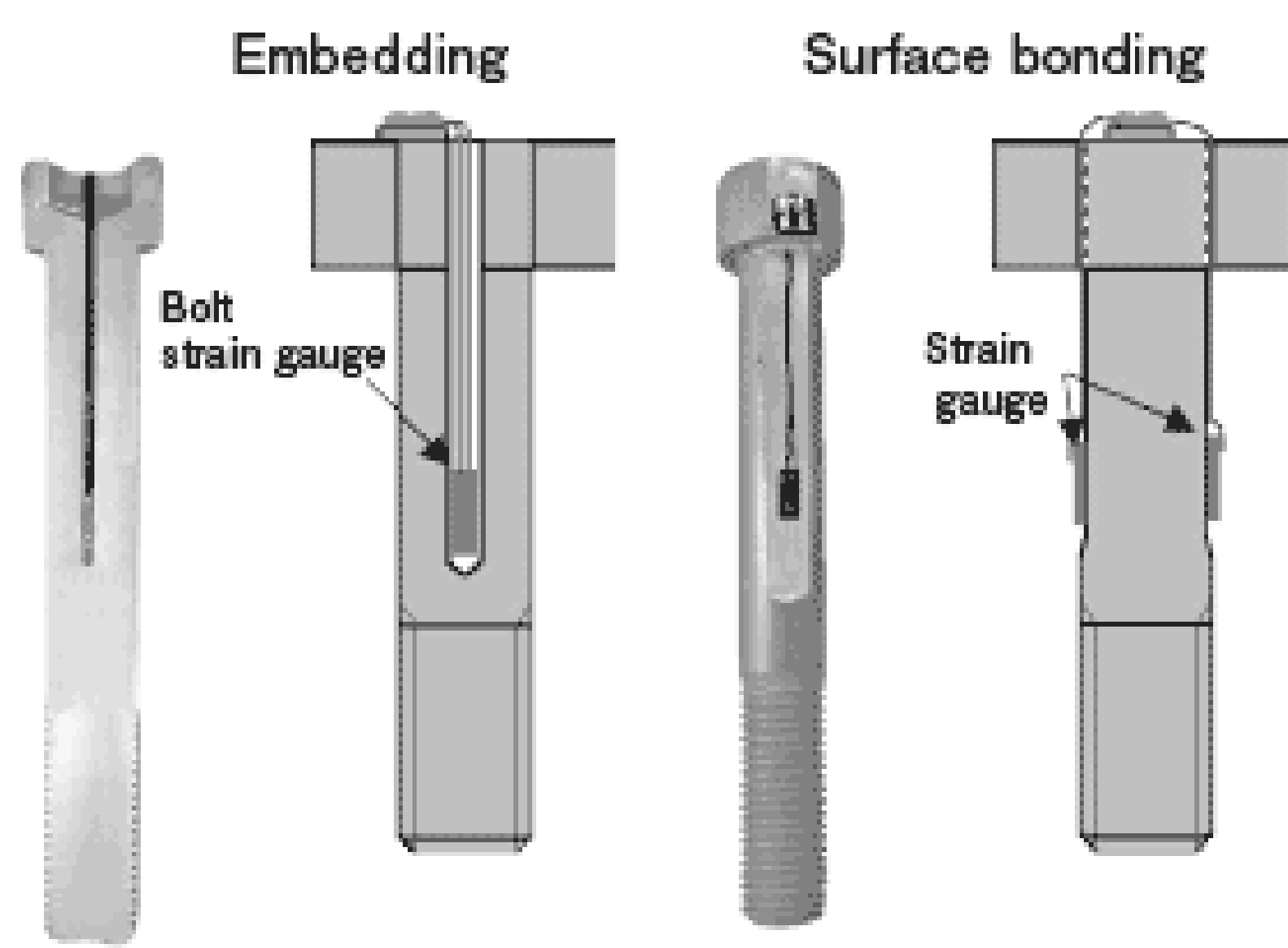


CELE PRACY

1. Dokonanie przeglądu metod oceny samoczynnego luzowania się połączeń śrubowych.
2. Usystematyzowanie najważniejszych informacji, porównanie metod między sobą, weryfikacja ich dokładności, ilości czasu wymaganego do przeprowadzenia konkretnego badania oraz warunków, w których dana ocena jest najkorzystniejsza.

METODY BEZPOŚREDNIE

Tensometry (czujniki siły) są umieszczane w konkretnym połączeniu między śrubą, a częścią do której śruba będzie przylegać lub w środku specjalnie przygotowanej śruby.



Rys. 1. Tensometry w połączeniach śrubowych

Technika klucza dynamometrycznego polega na sprawdzaniu momentu obrotowego śruby, za pomocą mierników momentu obrotowego, w określonych odstępach czasu.

PORÓWNANIE

Tensometry:

- łatwy montaż, stosunkowo niewielkie koszty,
- dokładność.

Technika klucza dynamometrycznego:

- łatwość pomiaru, niskie koszty,
- w ogromnym stopniu zależna od błędu ludzkiego.

Pomiar impedancji:

- czułość i dokładność pomiaru,
- wysokie koszty, kompaktowość.

Metody wibracyjne:

- niewielkie koszty, dokładność, prostota działania,
- częściowo zależne od doświadczenia operatora.

Metody ultradźwiękowe:

- zależne od wybrania konkretnej metody pomiaru, istnieje kilka.

ŹRÓDŁA

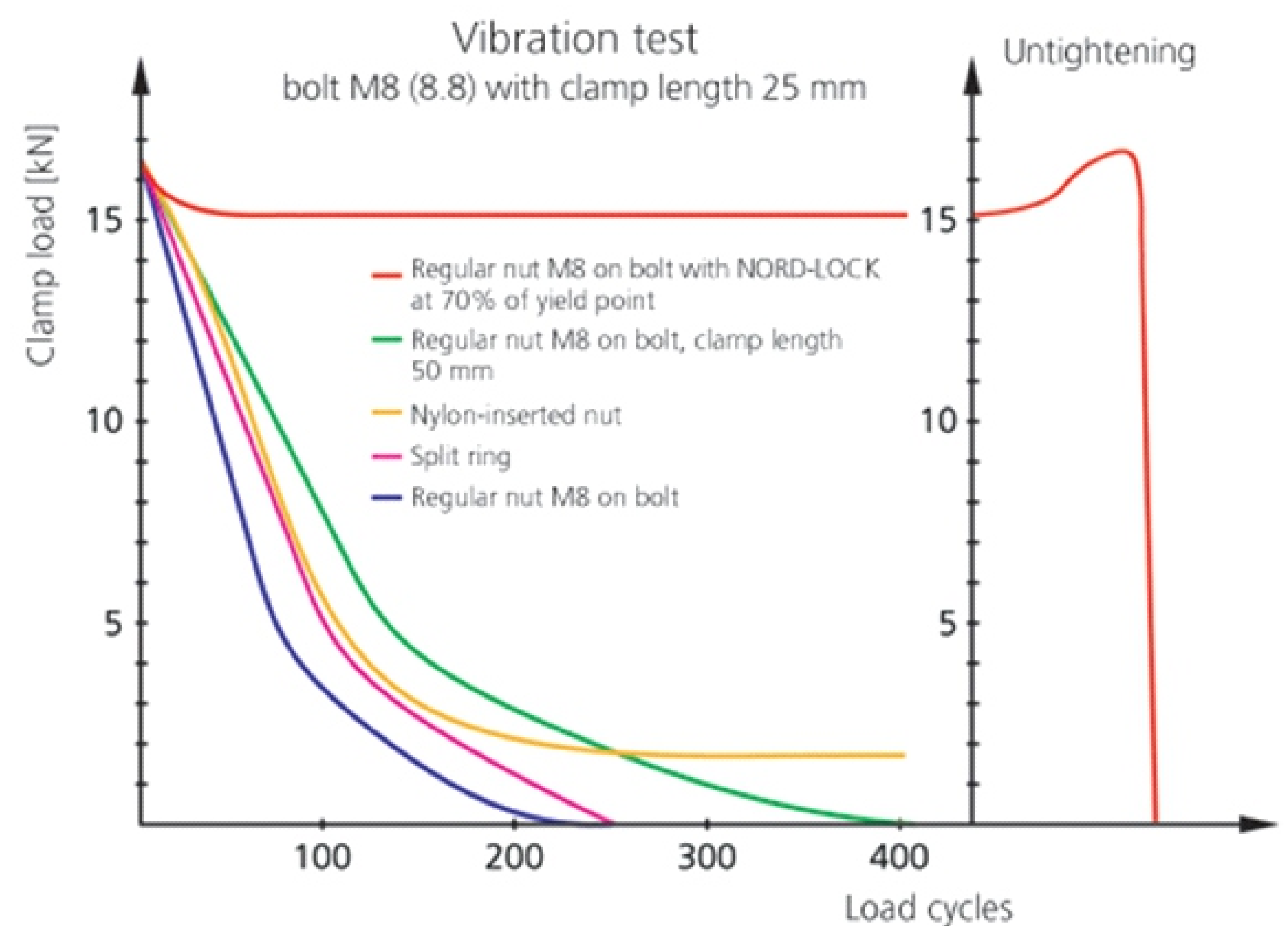
<https://www.bossard.com/pl-pl/rozwiązania-produktowe/zastosowanie-produktu/nord-lock/>
<https://tml.jp/e/product/service/boltsservice.html>

METODY POŚREDNIE

Pomiar impedancji wymaga analizatora impedancji. Impedancja jest zależna od cech dynamicznych i parametrów konkretnego układu. W momencie pojawienia się luzów lub ubytków w połączeniu, impedancja ulega zmianie.

Metody ultradźwiękowe polegają na badaniu połączenia poprzez przepuszczanie przez połączenie śrubowe fal dźwiękowych. Luzowanie takiego połączenia można oszacować na podstawie rozchodzenia się fal dźwiękowych w układzie.

Metoda wibracyjna (test Junckera) - testowane połączenie śrubowe jest poddawane działaniu drgań aplikowanych poprzecznie do osi śruby, a zmiany napięcia śruby (siły ściskającej) są mierzone w sposób ciągły czujnikiem tensometrycznym.



Rys. 2. Przebieg testu Junckera dla różnych rodzajów zabezpieczeń

Mniej rozpowszechnione metody:

- metody akustyczne,
- badania falami radiowymi,
- metody przetwarzania obrazu,
- badanie rezystancji,
- metody wykorzystujące pole elektromagnetyczne.