

**Kullanım Kılavuzu**  
**Titreşim Ölçüm Cihazı**  
**PCE-VM 31**



## İçindekiler

<b>1 Genel Bilgi</b> .....	<b>3</b>
<b>2 Cihazın Görşelliği ve İşlevleri</b> .....	<b>3</b>
<b>3 İnsanın Titreşim Ölçümünün Esasları</b> .....	<b>3</b>
3.1 Giriş .....	3
3.2 AB İş Sağlığı Direktifi 2002/44 / EC.....	4
<b>4 VM31 ile İnsanda Titreşim Ölçümü</b> .....	<b>5</b>
4.1 Piller .....	5
4.2 Sensörün Açılması ve Bağlanması .....	6
4.3 VM31 ile El-Kol Ölçümü.....	7
4.3.1 El-Kol Titreşiminde Ölçüm Noktaları .....	8
4.3.2 VM31 Ayarları .....	8
4.4 VM31 ile Tüm Vücut Ölçümü.....	10
4.4.1 Tüm Vücut Titreşimi için Ölçüm Noktaları .....	10
4.4.2 VM31 Ayarları .....	12
<b>5 Genel Titreşim Ölçümü</b> .....	<b>15</b>
<b>6 Frekans Analizi</b> .....	<b>17</b>
<b>7 Veri Hafızası</b> .....	<b>18</b>
<b>8 Tuş Kilidi</b> .....	<b>18</b>
<b>9 Cihaz Ayarları</b> .....	<b>18</b>
9.1 Sensör Kalibrasyonu .....	18
9.2 Zaman ve Tarih .....	19
9.3 Kapama Zamanlayıcısı .....	19
9.4 Piller .....	19
9.5 Ekran Parlaklığı.....	20
9.6 Menü Dili.....	20
9.7 Ayarlar .....	20
<b>10 Reset</b> .....	<b>20</b>
<b>11 Bilgisayara Bağlantı</b> .....	<b>20</b>
<b>12 Bilgisayara Bilgi Transferi</b> .....	<b>21</b>
12.1 Excel vm31.xlsm Dosyasını Açma .....	21
12.2 Excel'e Veri Atama.....	21
12.3 Titreşim Hesabı A (8) ve VDV (8) .....	21
12.4 FFT Verilerini Exel'e Atama .....	22
<b>13 Kalibrasyon</b> .....	<b>22</b>
<b>14 Teknik Bilgiler</b> .....	<b>23</b>

15 Geri Dönüşüm .....	25
16 İletişim .....	25

## 1 Genel Bilgi

VM31, özellikle insan titreşiminin ölçülmesi ve analizi için geliştirilmiştir. Diğer uygulama alanları arasında makine durumu izleme, titreşim ölçümü ve kalite kontrolü yer alıyor.

Üçlü ivmeölçer ile birlikte, el kolu ve tüm vücut titreşimleri ISO 53499, ISO 2631 ve AB Yönergesi 2002/44 / EC'ye uygun olarak ölçülebilir. Dördüncü bir ölçüm kanalı, örneğin SEAT ölçümleri için (koltuk etkili hızlanma iletimi)

VM31, insan titreşim ölçeri olarak uygulamanın yanı sıra ISO 10816-1 / 2/3/4/5/6 / 7'ye göre makine titreşimini de ölçebilir.

## 2 Cihazın Görselliği ve İşlevleri



## 3 İnsanın Titreşim Ölçümünün Esasları

### 3.1 Giriş

İnsan vücudunu etkileyen titreşimlere insan titreşimi denir. İnsan titreşimini ölçmenin temel amacı, örneğin araçlarda sağlık risklerinin önlenmesi ve konforun değerlendirilmesidir.

İki kategori ayırt edilir:

- **EI-Kol Titreşimleri**, Eller vasıtasıyla vücuda yönlendirilir. Örneğin dolaşım bozukluğu, kemik, eklem veya kas hastalıklarına neden olabilirler.

• **Tüm vücut titreşimleri**, Oturan bir kişinin sırtüstü, sırt ve ayaklarına, ayakta olan bir kişinin ayaklarına veya sırttan ve yaslanmış bir kişinin kafasından hareket ederek. Bu titreşimler bel ağrısına veya omurga hasarına neden olabilir.

Her iki tip insan titreşim ölçümü uluslararası standartlarda tanımlanmıştır:

- **ISO 5349** - Elle iletilen titreşimin insan maruziyetinin ölçülmesi ve değerlendirilmesi
- **ISO 2631** - İnsan vücudunun titreşimine maruz kalmanın değerlendirilmesi

(Ayrıca ASA / ANSI S3.18)

- **ISO 8041** - İnsanın titreşime tepkisi. Ölçüm Enstrümantasyonu
- **ISO 8662** - Elde taşınabilir taşınabilir elektrikli el aletleri - Tutamaktaki titreşimleri ölçme
- **ISO 6954** - Yolcu ve ticari gemilerin yaşanabilirliğine ilişkin titreşimin ölçülmesi, raporlanması ve değerlendirilmesi için kılavuz ilkeler
- **ISO 10056** - Demiryolu araçlarında yolcuların ve mürettebatın maruz kaldığı tüm vücut titreşiminin ölçümü ve analizi
- **ISO 10326** - Araç koltuğu titreşimini değerlendirmek için laboratuvar yöntemi
- **ISO 28927** - Elde taşınabilir elektrikli el aletleri - Titreşim emisyonunun değerlendirilmesi için test yöntemleri

İnsan titreşiminin ölçülmesi ve değerlendirilmesi için pratik tavsiyeler, VDI 2057'de bulunabilir.

2002/44 / EC sayılı direktif yürürlüğe girdiğinden insan titreşimi konusu Avrupa'da önem kazanmıştır. İşverenlerin işçilerin korunması ile ilgili görevlerini belirtir.

### 3.2 AB İş Sağlığı Direktifi 2002/44 / EC

Aşağıdaki metin, 25 Haziran 2002 tarihli ve 2002/44 / EC sayılı Avrupa Parlamentosu ve Konsey Direktifinin bir özetidir. Direktif, işçilerin titreşimden kaynaklanan risklerden korunması için asgari gereklilikleri belirtir. Makinelerin imalatçıları ve işverenleri, titreşime maruz kalma ile ilgili riskler konusunda ayarlamalar yapmalıdır. Direktif, aşağıdaki sınır değerleri belirtir:

	<b>El-Kol RMS</b>	<b>Vücut RMS</b>	<b>Vücut VDV</b>
<b>Değer</b>	2.5 m/s <sup>2</sup>	0.5 m/s <sup>2</sup>	9.1 m/s <sub>1,75</sub>
<b>Limiti</b>	5 m/s <sup>2</sup>	1.15 m/s <sup>2</sup>	21 m/s <sub>1,75</sub>

Değer verdikten sonra işveren, özellikle mekanik titreşime maruz kalmayı minimuma indirmeye yönelik bir teknik ve organizasyon önlemleri programı oluşturacak ve uygulayacaktır:

- Mekanik titreşime daha az maruz kalma gerektiren diğer çalışma yöntemleri
- Ergonomik tasarımın uygun iş ekipmanı, mümkün olan en az titreşimi ürettiyor
- Koruyucu eldiven veya özel koltuklar gibi yaralanma riskini azaltan yardımcı ekipmanların sağlanması
- İş ekipmanı için uygun bakım programları
- İş yerlerinin tasarımı ve yerleşimi
- İşçilere iş ekipmanını doğru ve güvenli bir şekilde kullanmalarını söylemek için yeterli bilgi ve eğitim
- Pozlama süresinin ve yoğunluğunun sınırlandırılması
- Yeterli dinlenme süresine sahip çalışma programları
- Çalışanları soğuk ve nemli ortamlardan korumak için kıyafet sağlanması

Her halükarda, işçiler maruz kalma sınırı değerinin üstünde maruz kalmamalıdır. Durum böyle olursa, işveren, maruz kalma limit değerinin altında maruz kalmayı azaltmak için derhal harekete geçecektir.

Kullanılan yöntemler arasında, bir işçinin söz konusu mekanik titreşime kişisel maruz kalma durumunu temsil etmesi gereken örnekleme içerebilir.

Her halükarda, işçiler maruz kalma sınırı değerinin üstünde maruz kalmamalıdır. Durum böyle olursa, işveren, maruz kalma limit değerinin altında maruz kalmayı azaltmak için derhal harekete geçecektir.

Kullanılan yöntemler arasında, bir işçinin söz konusu mekanik titreşime kişisel maruz kalma durumunu temsil etmesi gereken örnekleme içerebilir.

Titreşime maruz kalma düzeyinin değerlendirilmesi, bir sekiz günlük çalışma süresince eşdeğer sürekli ivme olarak ifade edilen günlük maruz kalma A (8) hesaplamasına dayanmaktadır. A (8) 'in tayini için sekiz saati aşmamak gerekli değildir. Temsili iş adımlarında kısa vadeli ölçümler yapmak yeterlidir. Sonuçlar sekiz saate normalize edildi. Günlük maruz kalma şu şekilde hesaplanır:

$$(8) = a_{we} \sqrt{\frac{T_e}{T_0}}$$

Günlük maruz kalma, farklı titreşim büyüklüklerine sahip birkaç kısmi pozlamadan oluşabilir. İş ekipmanı veya çalışma şekli değiştirilirse, çalışma sürecinde daha uzun kesintiler olması durumunda durum böyle olabilir. Kısmi pozlama bölümü yaklaşık olarak sabit büyüklükte ve % 10'dan daha az kesintiye sahip olmalıdır. Ortaya çıkan günlük maruz kalma şu şekilde hesaplanır:

#### El-Kol Titreşimi:

$$(8) = \sqrt{\frac{1}{T_0} \sum_{i=1}^n}$$

Yukarıda gösterilen hesaplamalar RMS değerlerine dayanmaktadır. Alternatif bir yöntem, m / s1,75 ölçüm birimi ile Vibrasyon Doz Değeri (VDV) olarak adlandırılan dördüncü güç ortalama değerlerini kullanır. Tablo 1'de ayrıca VDV tabanlı sınır değerleri bulunmaktadır. VDV bazlı günlük pozlama VDV (8) ile hesaplanır:

## 4 VM31 ile İnsanda Titreşim Ölçümü

### 4.1 Piller

VM31, AAA (LR03) boyutunda üç adet standart alkalin pil ile güçlendirilmiştir. Alternatif olarak, HR03 tipi şarj edilebilir NiMH piller takılabilir. Pillerin neredeyse tamamen boşalmasına kadar hassas çalışma garantisi edilir.

Pilleri değiştirdikten sonra tarih ve saatin ayarlanması gerektiğini lütfen unutmayın. Kaydedilen ölçümler dahil tüm diğer ayarlar, pilleri çıkardıktan sonra da saklanır.

Pilleri takmak için, cihazın arka kapağında iki vidayı çıkarın ve pil bölmesini açın (Şekil 2). Pilleri takarken lütfen kutuplarının doğru olduğundan emin olun, (bölmenin içindeki gravür işaretlere bakın).



#### Pillerin Önemi:

- Daima aynı tipte ve aynı üretim tarihindeki üç pil kullanın.
- Eski pilleri cihazdan çıkarın ve cihaz uzun bir süre kullanılmayacaksa pilleri çıkarın. Aksi takdirde sızdıran akü asidi, cihaza ciddi hasar verebilir.



Pilleri atmak için lütfen yerel pil toplama noktasını kullanın. Piller evdeki atıklara ait değildir.

Bir pil göstergesi ekranın sol üst köşesinde bulunabilir. Yeşil dolu bir pil simgesi tam dolu bir pil olduğunu belirtir. Sembol kırmızıya dönüştüğünde yalnızca küçük bir güç parçası kalır ve ünite hemen kapanır. Lütfen bölüm 9,4'ü de okuyun.

VM31 bir USB arabirimine bağlıysa, pilleri kaydetmek için USB üzerinden güç kazanacaktır. Bu durumda, pil sembolü yerine "Extern" gösterilir.

#### 4.2 Sensörün Açılması ve Bağlanması

ON / OFF tuşuna basarak VM31'i açın. Ünite bir saniye süreyle AÇMA / KAPAMA tuşunu basılı tutarak tekrar kapatılabilir.



Sensör henüz bağlanmamışsa, sensör kablosunu sağ konektöre takın. VM31, her açıldığında veya bir sensör bağlı olduğunda TEDS algılamasını başlatacaktır. IEEE 1451.4 TEDS şablonunu hayır destekliyor.

25 (aktarım fonksiyonlu veya aktarmalı). X / Y / Z ve kanal A'nın hassaslıkları birkaç saniye boyunca görüntülenir (Şekil 3). Her kanal için TEDS'in kullanıcı metni (ID) görüntülenir.



EI-Kol ivmeölçer KS903.10

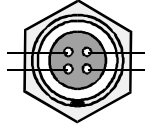
Sensörler KB103SVD ve KS903.10'da TEDS bulunur.

Bağlı bir sensörde TEDS veya uyumsuz bir TEDS sürümü yoksa VM31 hassasiyetleri manuel olarak girmek için bir menü açar (bkz. Bölüm 9,1).

Girilen duyarlılıklar, piller çıkarılan olsa dahi, sensör bağlı olduğu sürece saklanır.

"SENSOR!" Uyarısı, eksik veya hatalı bir sensörü veya bozuk bir sensör kablosunu gösterir. Sensör durumu, sensör çıkışındaki ön gerilim gerilimi vasıtasıyla tespit edilir:

< 0.7 V: Kısa Devre  
0,7 – 14 V: Normal  
>14 V: Açık, e.g. Kırık kablo



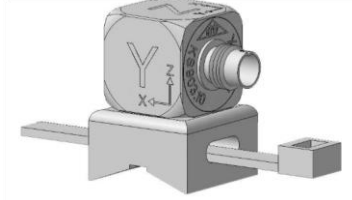
### 4.3 VM31 ile EI-Kol Ölçümü

Bu bölüm, standart ISO 5349 ve Kılavuz VDI 2057, Bölüm 2 temel alınarak el kol titreşimlerinin ölçülmesi ve değerlendirilmesi için temel talimatları verecektir. Ayrıntılı açıklamalar için orijinal dokümanlara başvurun.

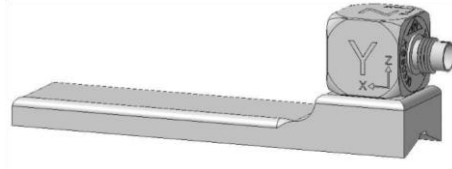
#### 4.3.1 El-Kol Titreşiminde Ölçüm Noktaları

Sensörler, elin kavrama noktalarına olabildiğince yakın yerleştirilmelidir, ancak çalışma sürecine müdahale etmemelidirler. Ölçüm, normal çalışma koşullarında kullanılanla aynı el basıncı kuvvetiyle gerçekleştirilmelidir.

Çoğu makine aleti, sensörlerin yapışkan veya vidalı olarak tutturulması için yüzey sağlamadığından, eğimli yüzeyler için bazı montaj aksesuarları sunuyoruz.



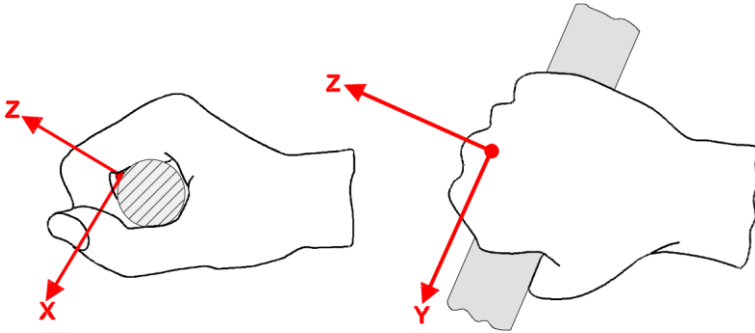
Kulp Adaptör 141



Elde taşınır adaptör 143

Adaptör modeli 141 plastik bir kablo kayışı ile bağlanır. Model 143 elle tutma koluna bastırılır. Sensör ve makine arasındaki yakın temas önemlidir. Sensörün herhangi bir hareketi ölçüm bozabilir.

Şekil 9, sensörü sapa tutturmak için eksen yönlerini göstermektedir. Silindirik tutamaçlar için Y yönü sap eksenini yönünde işaret eder. Z eksenini yaklaşık olarak üçüncü metakarp kemiğinin uzantısıdır.



: Elin koordinat sistemi

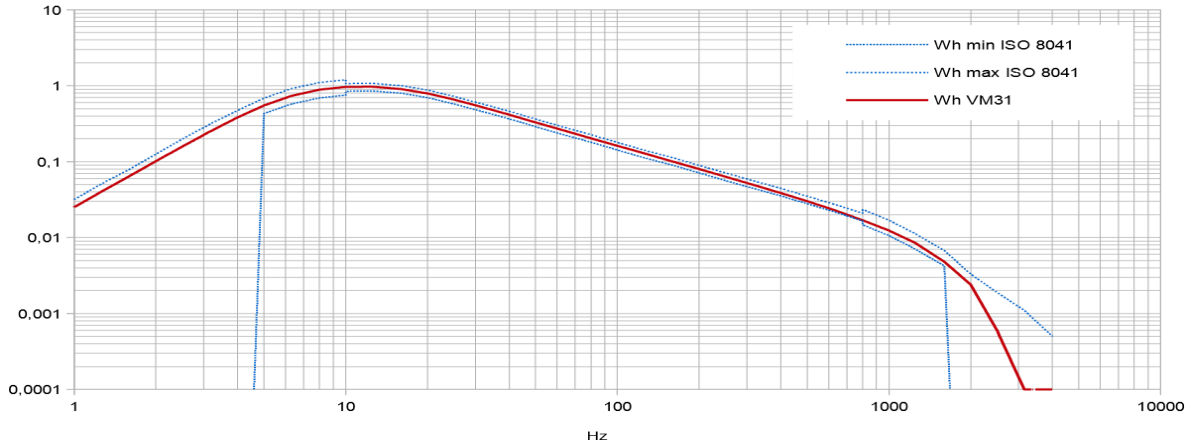
#### 4.3.2 VM31 Ayarları

El kol titreşiminin değerlendirilmesi için X / Y / Z aralıklı RMS değerlerini ve bunların vektör toplamını aW ölçmek önerilir. VM31 bu dört değeri aynı anda ölçer. Buna ek olarak, şok titreşimin varlığını gösterebilen azami çalışan RMS (Maksimum Geçici Titreşim Değeri, MTVV) gösterir. El kol titreşimi için frekans ağırlığı Wh'dir. Şekil 11, VM31'in filtresini ve ISO 5349'a tolerans bantlarını göstermektedir.





El-Kol Ölçümleri



El kolu Ağırlıklandırma Filtresi Wh

Ana menüyü açmak için F3 tuşuna basın ve "İnsan titreşimi" / "El-Kol ISO 5349" / "Sağlık" seçin. Ölçüm ekranına geri döndükten sonra (Şekil 10), F1 tuşuna basarak ayarları kontrol edebilirsiniz. Ölçüm, sensör ve işçinin elleri, işlemi gerçekleştiren nesnenin tutma yeri üzerine yerleştirildiğinde başlayabilir. Ölçümü başlatmak için tuşuna basın ► (Sıfırla). Bu, aşağıdakilerle sonuçlanacaktır:

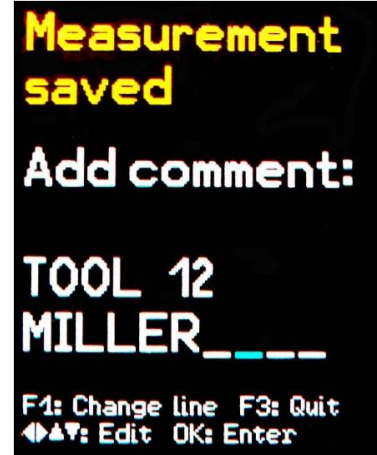
- X / Y / Z'nin RMS değerleri, vektör toplamı a<sub>w</sub> ve MTUV sıfıra resetlenir
- ölçüm zamanlayıcısı yeniden başlar.

Tanımlanan başlangıç koşullarını oluşturmak için bir ölçümden önce Sıfırla'ya basmak zorunludur.

X / Y / Z'nin RMS değerleri ve vektör toplamı, tüm ölçüm süresi boyunca ortalaması alınır. Bu nedenle dalgalanma ölçümün ne kadar uzun sürmediği de azalır. Kısa bir süre sonra, kısa darbe atımlarının gösterilen sonuçlarda neredeyse hiçbir etkisi olmaz.

El kol titreşimi için önerilen ölçüm süresi en az 30 saniyedir. Sağ üst köşedeki ölçüm zamanlayıcı 30 saniye geçene kadar kırmızı kalır.

Mevcut büyüklük çok yüksekse, ölçme değerleri yerine "AŞIRI YÜK" gösterilir. Aşırı yük koşulunun kısa sürdüğü halde, eksik örnekler nedeniyle ölçülen aralık RMS değeri geçersiz hale gelebilir. Ortalama sürenin tamamı boyunca bir aşırı yük olayı, tarihten sonra sağ üst köşede "OVL!" ile gösterilir. Bu uyarı tuşu ► (Sıfırla) tuşuna basarak silinebilir. Ölçüm yaptıktan sonra ▲ tuşlarına basarak sonuçları kaydedebilirsiniz. Anahtara basmadan önce ölçüm devam ettirilmeli veya bitirilmelidir. Aksi takdirde ölçüm değerleri yavaş yavaş düşecektir. Yorum olarak iki büyük harf veya sayı satırı girmeniz istenecektir (Şekil 12). Karakterleri seçmek ve giriş konumunu değiştirmek için ◀ ▶ ▼ ► tuşlarını kullanın. Giriş hattını değiştirmek için F1 tuşuna basın.



▼, tuşuna basarak sonuçlar önceden kaydedildiğinden, ölçüm girilmeden önce ölçüm tamamlanabilir.

Ölçümler ancak X / Y / Z'de bir sensör algılanırsa ve aşırı yük durumu yoksa kaydedilebilir. Şekil 12: Yorum Bu durumlarda, VM31 geçersiz kayıtlardan kaçınmak için kaydetmek yerine "Sensör hatası" veya "Aşırı yük oluştu" gösterecektir. Son sıfırlamadan sonra bir aşırı yük oluşursa (sağ üst köşedeki "OVL!") Cihaz "Son sıfırlamadan sonra aşırı yük oluştu!" Şeklinde bir uyarı gösterecektir. Yine de kurtarır mısınız? "

Birkaç kısmi pozlamayı ölçmek istiyorsanız, daha fazla ölçüm yapabilir (bkz. Bölüm 3.2).

Titreşim A (8) değerinin hesaplanması ve sonuçların bir bilgisayara depolanması için Excel makro dosyası vm31.xlsm sağlanır.

VM31'in dördüncü kanalı (A), el kol titreşimi

#### 4.4 VM31 ile Tüm Vücut Ölçümü

Bu bölüm, ISO 2631 standardına ve VDI 2057, Bölüm 1 kılavuzuna dayalı olarak tüm vücut titreşimlerinin ölçülmesi ve değerlendirilmesi için temel talimatları verecektir. Ayrıntılı açıklamalar için orijinal dokümanlara başvurun.

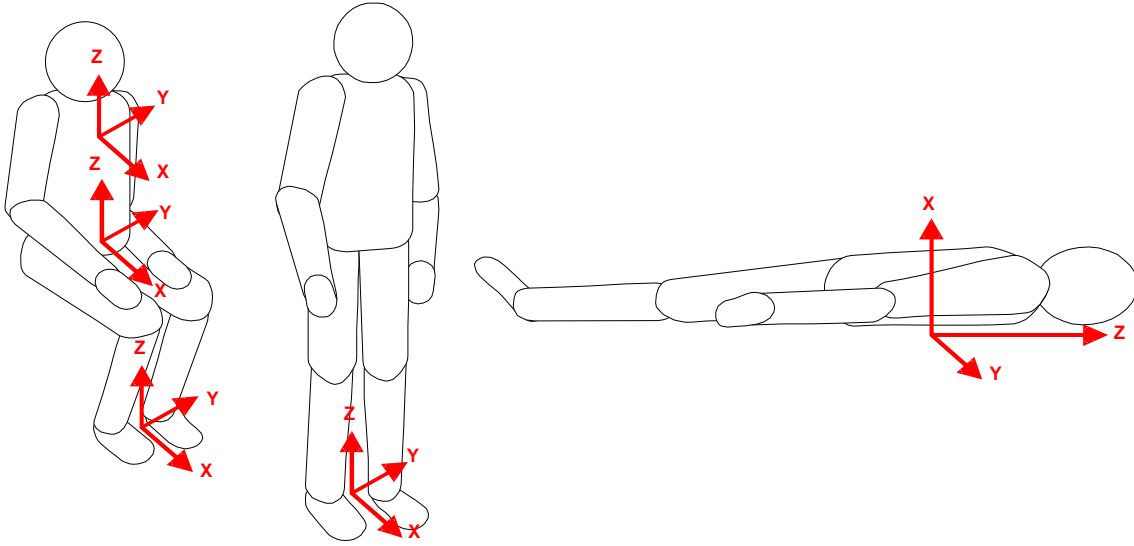
Tarif edilen yöntem, insan vücudu üzerinde etkili olan tüm titreşimler için uygundur. Ara sıra şoklar içeren titreşim veya böyle bir araba çökmesi gibi darbeler için uygun değildir. Elde iletilen titreşimler bir önceki bölümde ayrı olarak açıklanmıştır.

##### 4.4.1 Tüm Vücut Titreşimi için Ölçüm Noktaları

Tüm vücut titreşimi genellikle koltuk altlığı ivmeölçerleri ile ölçülür. Bunlar, kendilerini titreşim kaynağı ile test kişisi arasındaki arayüze uyarlayan düz bir lastik ped içine yerleştirilmiş üç eksenli piezoelektrik sensörlerdir (Şekil 4). Aşağıdaki ölçüm noktaları uygundur:

- Oturmuş bir kişinin koltuk yüzeyinde
- Oturan birinin arkasındaki sırt üstü
- Oturmuş birinin ayakları altında
- Bir ayakta kalan kişinin ayakları altında
- Yatılı bir kişinin pelvisinin altında
- Yatılı bir kişinin başında

Şekil , ISO 2631'e göre tüm vücut titreşimi için koordinat sistemlerini göstermektedir. Çizimden görüleceği üzere, Z eksenini daima omurga yönünde işaret etmektedir. Titreşim sensörü buna göre yerleştirilmelidir. Özel bir durum sırtlığındaki ölçümdür (bkz. Tablo 2, sayfa 13).



Tüm Vücut titreşimleri için ISO 2631'e göre koordinat sistemleri

Tablo 2, farklı duruşlar ve pozisyonlar için kullanılacak ağırlıklandırma filtrelerini ve faktörleri göstermektedir.

<b>Tüm vücutta sağlık değerlendirmesi</b>				
Duruş	Pozisyon	Yön	Frekans ağırlıklandırma	Ağırlık faktörü (k)
Oturma	Koltuk yüzeyi	X / Y Z	$W_d$ $W_k$	1.4 1
<b>Vücut Konforu</b>				
Oturma	Koltuk yüzeyi	X / Y	$W_d$	1
		Z	$W_k$	1
	Ayak platformu	X / Y Z	$W_k$	0.25 0.4
Arkalık		X*	$W_c$	0.8
		Y	$W_d$	0.5
		Z*	$W_d$	0.4
Ayakta	Ayak platformu	X / Y	$W_d$	1
		Z	$W_k$	1
Yatık	Pelvis altında	X (vertical)	$W_k$ $W_d$	1 1
		Y / Z (yatay)		
	Başın altında	X (dikey)	$W_j$	1
<b>Demiryolu taşıtlarında:</b>				
Ayakta Oturma Yatık	Ayak platformu Koltuk / sırt / ayak	X / Y / Z	$W_b$	1

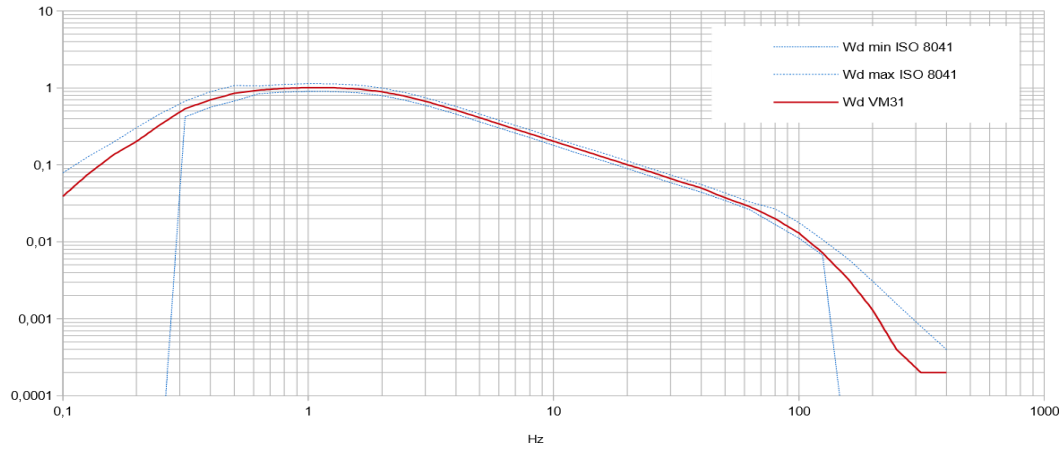
	Destek. Yüzey, pelvis / kafa			
Binalar:				
Tanımsız	Binalarda	X / Y / Z	$W_m$	1

#### 4.4.2 VM31 Ayarları

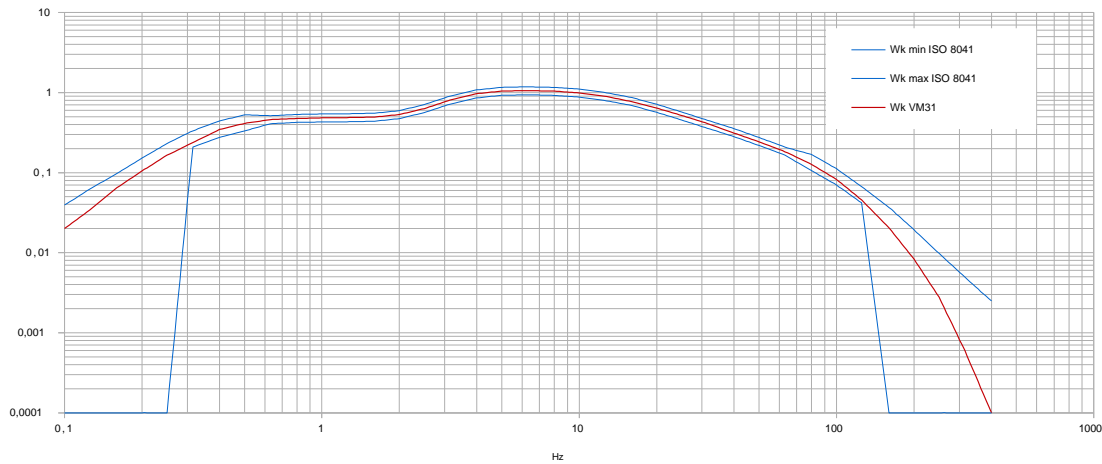
##### 4.4.2.1 RMS Değerleri ile Tüm vücut Ölçümü

El kol titreşiminin değerlendirilmesi için X / Y / Z aralıklı RMS değerlerini ve bunların vektör toplamını aW ölçmek önerilir. VM31 bu dört değeri aynı anda ölçer. Buna ek olarak, şok titreşimin varlığını gösterebilen azami çalışan RMS (Maksimum Geçici Titreşim Değeri, MTVV) gösterir. Aşağıdaki bölüm sağlık riskleri açısından tüm vücut titreşiminin ölçümünü açıklamaktadır. Sağlık değerlendirmesi, X / Y ve Wk için ağırlıklandırma Wd filtresi ve X / Y için ağırlık faktörleri 1.4 ve Z için 1.0'dır. Şekil 15 ve 16, VM31'deki Wd ve Wk filtrelerinin frekans tepki eğrilerini göstermektedir. Şekil 14:

Ve tolerans bantları Bütün vücut ölçümü ISO 8041'e uygun olarak.



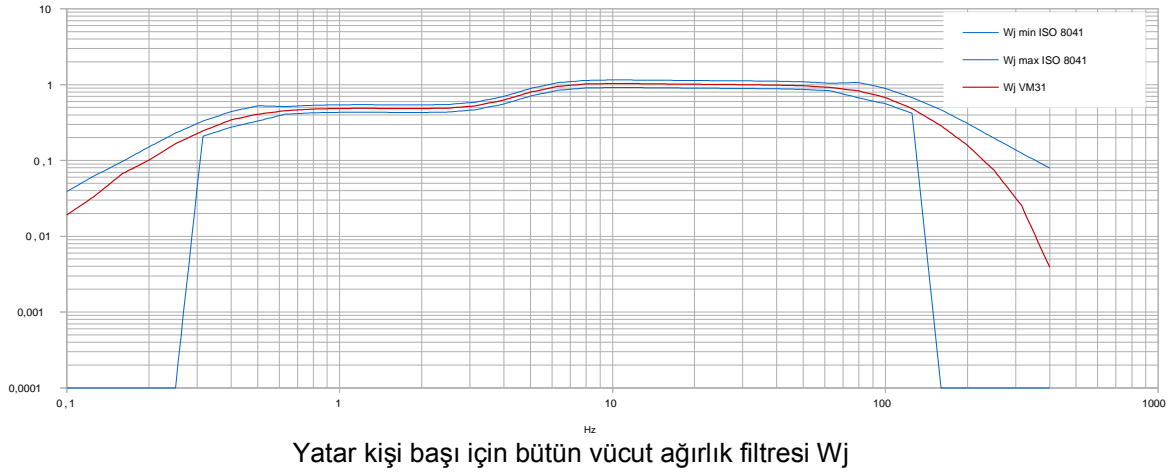
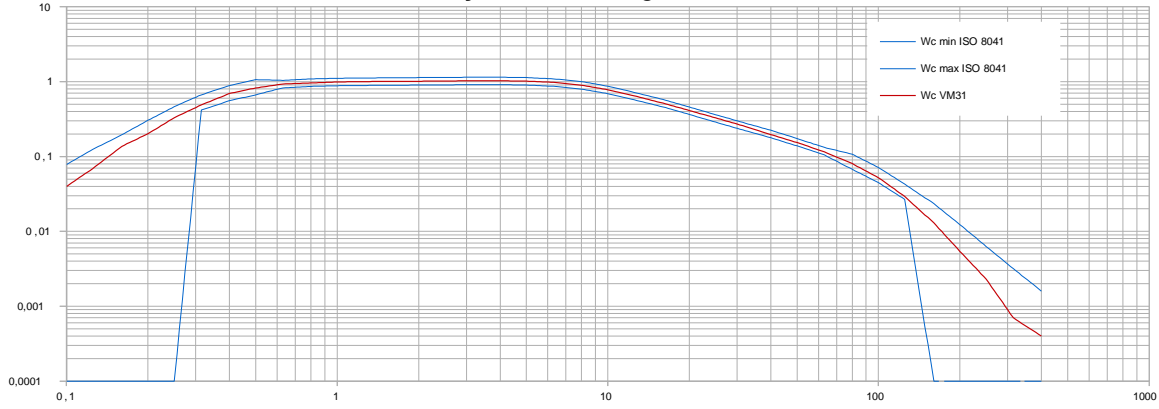
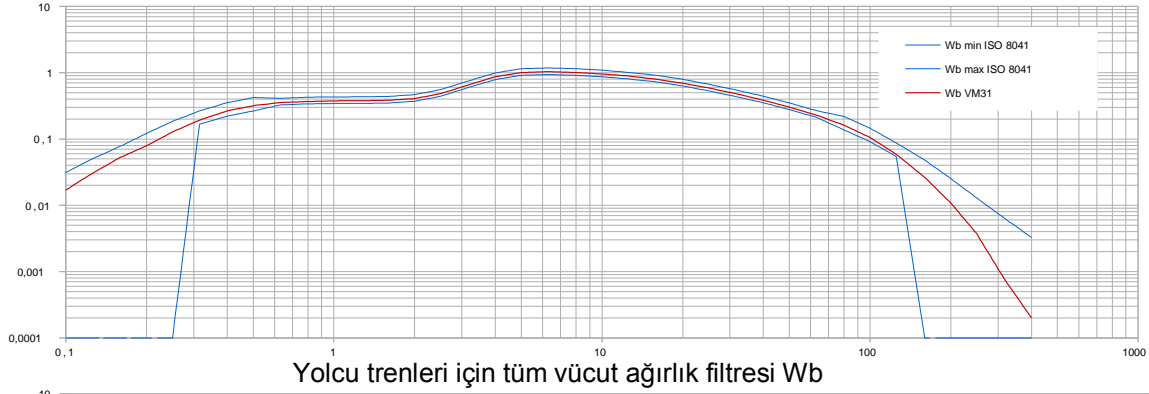
Tüm Vücut Ağırlıklandırma Filtresi Wd

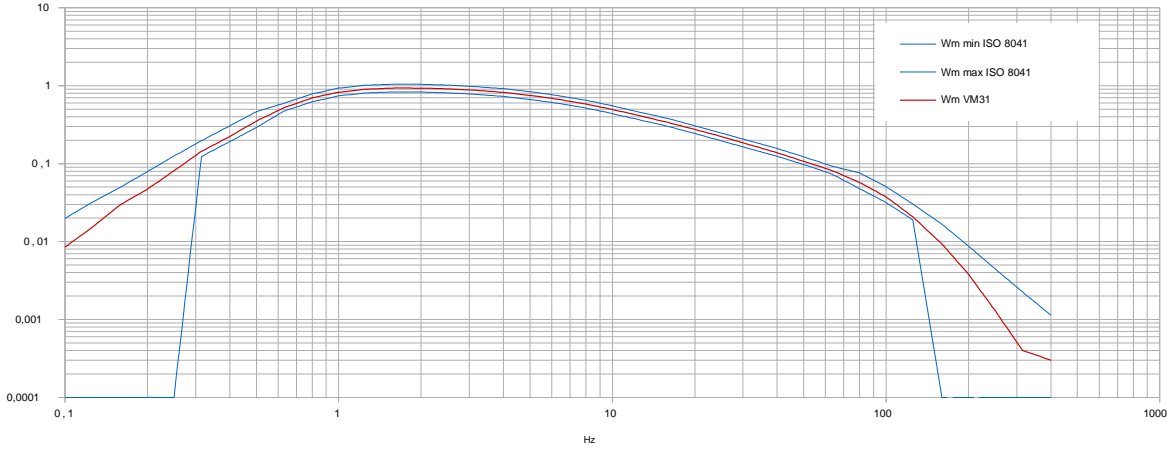


Tüm Vücut Ağırlıklandırma Filtresi Wk

Sağlık değerlendirmesine ek olarak, VM31 konforla ilgili ölçümleri de desteklemektedir. Bu ölçüm türü diğer duruşları, sensör konumlarını ve farklı frekans ağırlıklandırmalarını kullanır, ancak genel prosedür aynıdır.

Şekil 17 ile 20, konfor ölçümleri için ağırlıklandırma filtrelerinin frekans tepki eğrilerini göstermektedir.





Binalardaki kişiler için tüm vücut ağırlık filtresi Wm

Sağlık risklerinin değerlendirilmesi için tüm vücut titreşim ölçümünü başlatmak için F3 tuşuna basarak ana menüyü açın ve "Ölçüm modu" / "İnsan titreşimi" / "Bütün vücut ISO 2631" / "Sağlık" seçin. Bu menüden ölçüm ekranına dönersiniz (Şekil 14). Ayarlarınızı kontrol etmek için F1 tuşuna basabilirsiniz.

Gerekirse VDV'den RMS'ye geçiş yapmak için ◀ düğmesine basın.

Test edilen işçi doğru konumda oturuyorsa ve titreşime maruz kalmaya başlarsa, şuna basın: ▶ tuşuna (Sıfırla) basın:

- X / Y / Z'nin RMS değerlerini, vektör toplamı aW'yi ve MTVV değerini sıfırlayın
- Ölçüm zamanlayıcısını yeniden başlatın.

Tanımlanan başlatma koşullarını oluşturmak için daima ölçümden önce Sıfırla'ya basın.

X / Y / Z'nin RMS değerleri ve vektör toplamı, tüm ölçüm süresi boyunca ortalaması alınır. Bu nedenle dalgalanma ölçümün ne kadar uzun sürmediği de azalır. Kısa bir süre sonra, kısa darbe atımlarının artık gösterilen sonuçlarda neredeyse hiç etkisi yoktur.

El kol titreşimi için önerilen ölçüm süresi en az 2 dakikadır. Uyarı için, sağ üst köşedeki zamanlayıcı, 2 dakika geçene kadar kırmızı kalır.

Mevcut büyüklük çok yüksekse, ölçme değerleri yerine "AŞIRI YÜK" gösterilir. Aşırı yük koşulunun kısa sürdüğü halde, eksik örnekler nedeniyle ölçülen aralık RMS değeri geçersiz hale gelebilir. Ortalama sürenin tamamı boyunca bir aşırı yük olayı, tarihten sonra sağ üst köşede "OVL!" ile gösterilir. Bu uyarı tuşu ▶ (Sıfırla) tuşuna basarak silinebilir.

Ölçüm yaptıktan sonra ▲ tuşlarına basarak sonuçları kaydedebilirsiniz. Anahtara basmadan önce ölçüm devam ettirilmeli veya bitmiş olmalıdır. Aksi takdirde ölçüm değerleri yavaş yavaş düşecektir. Yorum olarak on iki büyük harf veya sayı satırı girmeniz istenecektir (Şekil 12, sayfa 11). Karakterleri seçmek ve giriş konumunu değiştirmek için ◀ ▶ ▼ ▶ tuşlarını kullanın. Giriş hattını değiştirmek için F1 tuşuna basın.

Sonuç bir yorum girmeden önce tamamlanabilir, çünkü ▼ tuşlarına basarak sonuçlar kaydedilmiş olur.

Ölçümler ancak X / Y / Z'de bir sensör algılanırsa ve aşırı yük durumu yoksa kaydedilebilir. Bu durumlarda VM31, geçersiz kayıtlardan kaçınmak için kaydetmek yerine "Sensör hatası" veya "Aşırı yük oluştu" mesajını görüntüleyecektir. Son sıfırlamadan sonra bir aşırı yük oluşursa (sağ üst köşedeki "OVL!") Cihaz "Son sıfırlamadan sonra aşırı yük oluştu!" şeklinde bir uyarı gösterecektir. Yine de kurtarır mısınız? "

Birkaç kısmi pozlamayı ölçmek isterseniz, şimdi daha fazla ölçüm yapabilir (bakınız bölüm 3.2).

Titreşim A (8) değerinin hesaplanması ve sonuçların bir bilgisayara depolanması için Excel makro dosyası vm31.xlsm sağlanır.

#### 4.4.2.2 VDV Değerleri ile Tüm Vücut Titreşimi Ölçümü

VM31 ayrıca tüm vücut titreşiminin titreşim dozu değerleri (VDV) olarak ölçülmesine izin verir. Bunlar dördüncü güç ortalama değerleridir. VDV zirve noktalarına karşı daha hassastır.

VDV ölçüm birimi  $m / s^{1,75}$ 'dir.

Denklem 11

RMS'den VDV'ye ve / veya VDV'ye geçiş yapmak için ◀ düğmesine basın (Şekil 21).

Aynı ağırlıklandırma filtreleri ve RMS ölçümü için faktörler kullanılır. Ayarlarınızı kontrol etmek için F1 tuşuna basabilirsiniz.

Cihaz X / Y / Z yönleri için VDV değerlerini görüntüler. Buna ek olarak, en yüksek üç

Şekil 21: VDV ölçümü

Eksensel değerler (Maks. VDV) ve son sıfırlamadan (Max abs.) Beri en yüksek VDV görüntülenir.

VDV ölçümleri tuşuna ▶ (Sıfırla) basarak başlatmanız gerekir.

▼ tuşlarına basarak ölçümler kaydedilebilir (bkz. Sayfa 17).

Excel dosyası vm31.xlsm, VDV ölçümlerine dayalı titreşim maruziyetinin hesaplanmasına da izin verir.

#### 4.4.2.3 Koltuk Etkili Genişlik İletilebilirliği (SEAT)

Koltuk Etkili Genlik Geçirgenlik (SEAT) değeri, koltukların üstünde karşılaşılan titreşimin ve doğrudan titreşimli zeminde otururken maruz kalacağı titreşim oranını ifade eder. Her iki titreşim derecesi sadece dikey yönde (Z) ölçülür. Koltukların titreşim izolasyon verimliliğini belirlemek için SEAT değerleri yaygın olarak kullanılmaktadır.

VM31'in dördüncü kanalı (A) bir tek eksenli ivmeölçer ile birlikte SEAT değerlerini belirlemek için kullanılabilir. Metra, bu amaçla TEDS ivmeölçer KS78.100'ü önerir. Bir sensör kablosu VM31-A vasıtasıyla sol sokete bağlanır (bkz. 1). Dördüncü kanal, ekranda "A" olarak adlandırılır. KS78.100'ün hassasiyeti otomatik olarak algılanır. TEDS-dışı bir sensörle manuel olarak girilmesi gerekir (bkz. Bölüm 4.2).

X / Y / Z kanalları için "Tüm vücut ISO 2631" / "Ağırlıksız" ı seçin. Kanal A frekans ağırlıklandırmasına sahip değildir. Frekans aralığı (-3 dB) Şekil 22: SEAT ölçüsü-

0.8 ila 250 Hz. Kanal A'nın RMS veya VDV'si kanal A'nın kanallar X / Y / Z'nin altında görüntülenmesidir.

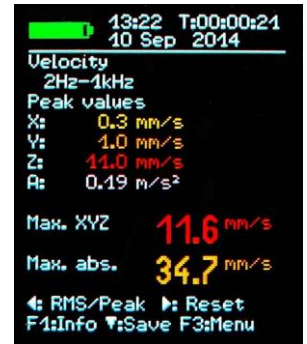
## 5 Genel Titreşim Ölçümü

VM31, insan titreşim serilerinin yanı sıra şunları da ölçebilir:

- Titreşim ivmesi 0,2 ile 1500 Hz arasında ve 1 ila 1000 Hz,
- 1 ila 100 Hz, 2 ila 1000 Hz ve 10 ila 1000 Hz titreşim hızı (makine titreşiminin ISO 10816'ya ölçülmesi için)
- 5 ila 200 Hz arasındaki titreşim yer değiştirmesi.

Menüyü açmak için F3 tuşuna basın, "Ölçüm modu" nu seçin ve titreşim aralığını seçmek için ▲ ▼ tuşlarını kullanın.

◀ düğmesine basarak ölçüm ekranını RMS'den zirve ekrana değiştirebilirsiniz. Genel vibradaki RMS ve zirve değerlerinin- Şekil 23: 4



kanallı görüntüleme aralıklarının, hız ölçümüyle son ekran döngüsünde hesaplandığını lütfen unutmayın

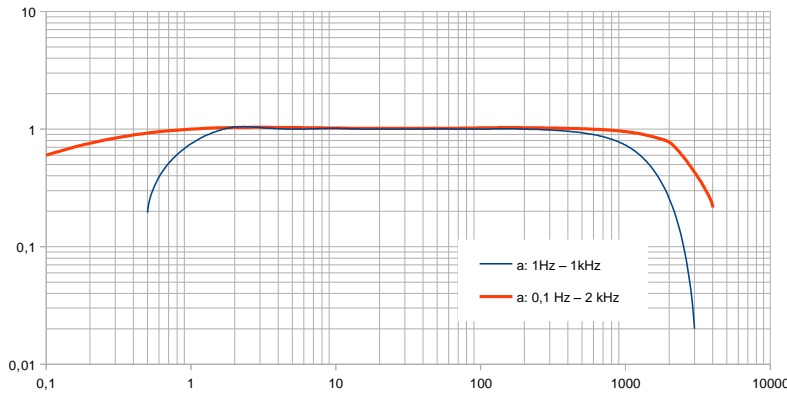
(Uzun bir sürede değil). Bir yayın döngüsü, frekans aralığına bağlı olarak 1 ile 4 saniye arasında olabilir.

X / Y / Z için RMS veya zirve değerleri gösterilir. Bu girişe bir sensör bağladıysanız, kanal A için bir RMS veya zirve değeri olacaktır. Kanal A daima ivmeölçer. Frekans aralığı, X / Y / Z için seçilen moda bağlıdır.

Mode X/Y/Z	Frekans Aralığı X/Y/Z	Frekans Aralığı A
İvme	0.2 - 1500 Hz	0.2 - 1500 Hz
İvme	1 - 1000 Hz	3 - 1000 Hz
Hız	1 - 100 Hz	1 - 250 Hz
Hız	2 - 1000 Hz	2.5 - 750 Hz
Hız	10 - 1000 Hz	2.5 - 750 Hz
Yerleştirmek	5 - 200 Hz	1 - 250 Hz

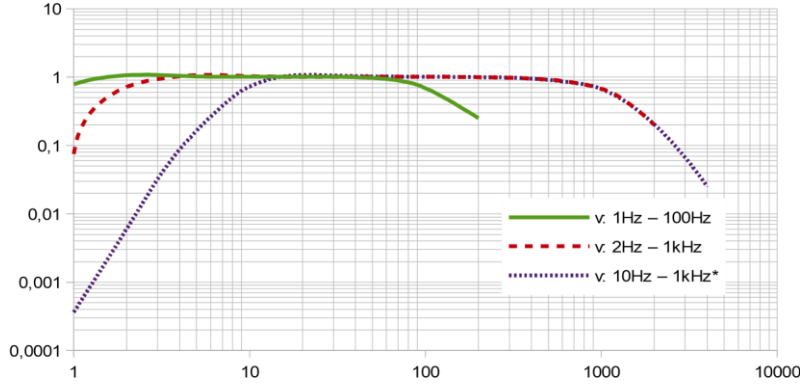
Kanal A Frekans Aralığı

Titreşim hızı hızlanma sinyalinin tekli entegrasyonu ile hesaplanır, yer değiştirme çift entegrasyonla yapılır. Entegrasyona bağlı olarak, ölçülebilir frekansları sınırlayan yüksek frekanslarda güçlü bir zayıflama var. Gürültüyü de içeren düşük frekanslar kuvvetle yükseltilir. Yüksek geçiren filtreleme kaçınılmazdır. Genel titreşim aralıklarının frekans tepki eğrileri Şekillerde görülebilir.

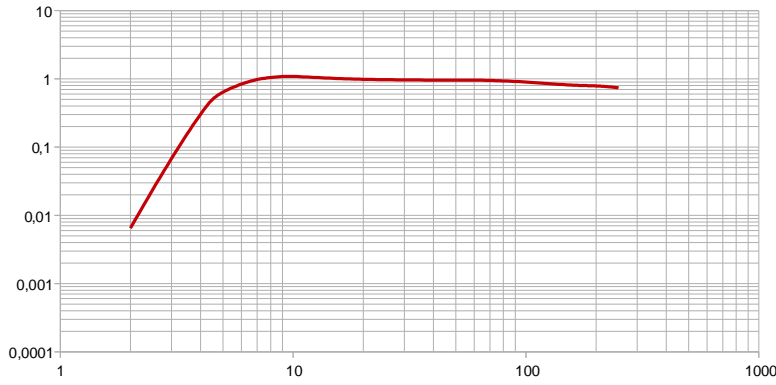


Titreşim Hızlanma Frekans Aralıkları





Titreşim Hızının Frekans Aralıkları



Titreşim Yer Değişirme Frekans Aralığı

Titreşim miktarı ve frekans aralığı, F1 tuşuna basarak kontrol edilebilir.

3 (veya 4) RMS veya zirve değerlerinin altında, X / Y / Z'den hesaplanan iki kombine değer görebilirsiniz. Bunlar:

- Sıfırlama tuşunun son basışından bu yana RMS modunda X / Y / Z (aw (Vec)) ve en yüksek RMS değerinin (Max abs.) Vektör toplamı ►.

- tepe modunda son görüntülenen XYZ zirve değerlerinin (Maks. XYZ) en yüksek değeri ve en son sıfırlamadan sonraki en yüksek tepe değeri (Maks. Abs.).

Oluşan kanalın renginde maksimum değerler görüntülenir. Sıfırla tuşuna bastığınızda ► • maksimum değerleri siler ve

- ölçüm zamanlayıcısını yeniden başlatır.

- ▼ tuşlarına basarak ölçümler kaydedilebilir (bkz. Sayfa 17).

Excel dosyası vm31.xlsm, ölçümleri PC'ye aktarmak için kullanılabilir.

## 6 Frekans Analizi

VM31, ana frekansların tespiti için basit bir FFT fonksiyonu sağlar. 125 çizgi en üst hız spektrumunu görüntüler.

FFT ekranını açmak için F3 tuşuna basın ve "Frekans analizi" ni seçin (Şekil 27). İlgili kanal renklerinde X / Y / Z kanallarının frekans bileşenlerini görürsünüz.

Diyagramın üstündeki çizgi, en uzun spektral çizginin frekansını ve büyüklüğünü gösterir.

◀▶ tuşları imleci hareket ettirir. Diyagramın altında imleç okumasını görebilirsiniz.

Frekans aralığını değiştirmek için F1 veya F2 tuşlarına basın. Dört

Aralıklar seçilebilir:

- 3 ila 244 Hz
- 7 ila 488 Hz
- 15 - 977 Hz
- 30 ila 1954 Hz

▼ Tuşuna basarak yelpazeyi kaydedebilirsiniz. VM31 belleği 1000 FFT tutar.

Saklanan FFT'leri görüntülemek için menüyü açmak ve "Veri belleği" / "FFT verilerini görüntüle / sil" i seçmek için F3 tuşuna basın. ▲ ▼ tuşlarını kullanarak istediğiniz FFT'yi seçin. ▶ tuşlarını kullanarak bir imleç işlevi de mevcuttur. Saklanan FFT verileri, Excel makro dosyası vm31.xlsm kullanarak bir bilgisayara aktarılabilir. Dosya da grafiksel bir çıktı sağlar.

## 7 Veri Hafızası

VM31 belleği 10.000 veri kaydı tutabilir. Bir kayıt şunları içerir:

- Tarih ve saat
- Yorum (20 karakter)
- Filtre ve ölçüm modu
- Ölçüm değerleri X / Y / Z ve varsa kanal A ve 2 kombine değerleri (vektör toplamı ve maksimum değer)

Kaydedilen veriler ekranda görülebilir. F3 tuşuna basın ve "Veri belleği" / "Ölümü görüntüle / sil" i seçin. Kayıtlar arasında gezinmek için ▲ ▼ tuşlarını kullanın (Şekil 28).

Tek kayıtlar ◀ düğmesine basarak silinebilir. Silme, kayıt artık görüntülenmiyor demektir. Şekil 28: Veri belleği Ancak, tüm belleği silene kadar bellek konumu serbest bırakılmayacaktır. Bu, "Veri belleği" / "Bellek sil" menüsünde yapılabilir. FFT kayıtlarının da silineceğini lütfen unutmayın. Saklanan ölçüm verileri, Excel makro dosyası vm31.xlsm kullanılarak bir bilgisayara aktarılabilir.

## 8 Tuş Kilidi

Devam eden ölçüm sırasında manipülasyonu önlemek için anahtar kilidini etkinleştirmek avantajlı olabilir. Bu fonksiyon, ana menüde "Tuş kilidi" altında bulunabilir Tuş kilidini serbest bırakmak için ◀ ▲ ▼ ▶ dört ok tuşunu aynı anda

Cihazı "unlocked" şeklinde görüntüler.

## 9 Cihaz Ayarları

### 9.1 Sensör Kalibrasyonu

Bağlı bir sensör TEDS uyumlu değilse, VM31 otomatik olarak "Dönüştürücü kalibrasyonu" menüsünü açacaktır (bkz. Bölüm 4.2). Girilen duyarlılıkları kontrol etmek veya değiştirmek için "Cihaz ayarları" menüsünden de açılabilir. Duyarlılıklar, kanallar X / Y / Z için ve eğer bağlıysa kanal A için art arda girilir. Duyarlılık değeri, mV / ms-2 ölçüm birimi ile birlikte beş basamaklı bir sayıdır. Dönüştürücü kalibrasyon sayfasında doğru değerleri buluyorsunuz. Ondalık basamak F1 tuşlarına basarak kaydırılabilir. İzin verilen hassasiyet aralığı 0.800 ila 12.000 mV / ms-2 veya 8.00 ila 120.00 mV / ms-2 arasındadır.

## 9.2 Zaman ve Tarih

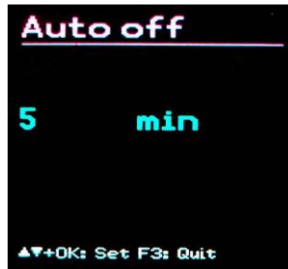
Ölçüm değerlerini kaydederken tarih ve saatin doğru kaydedilmesi gerekir. Tarihi ve saati ayarlamak için, F3 tuşuna basarak ana menüyü açın ve "Cihaz ayarları" nı seçin. Bu alt menüde "Tarih ve saat" i seçin. ▲ ▼ tuşlarını kullanarak seçilen değeri ayarlayabilirsiniz. Maksimum değere ulaştığınızda, ör. 23 saat içinde sayaç en baştan başlar. Saat, dakika, ay, gün ve yıl arasında atlamak için ◀▶ düğmesine basın. Tarih, artık yıl hesaba katılır. Ancak geçersiz bir gün-ay kombinasyonunun girilmemesinin sağlanması önemlidir.

Ek olarak, saat yanlışlığı düzeltilebilir. Bu, ppm olarak "Cal." Ayarı kullanılarak yapılabilir.



## 9.3 Kapanma Zamanlayıcısı

VM31'in pil ömrünü uzatmaya yardımcı olan bir kapanma zamanlayıcısı vardır. Kapatma zamanlayıcısını ayarlamak için F3 tuşuna basarak ana menüyü açın, "Cihaz ayarları" ve "Kapanma zamanlayıcısı" nı seçin. 1, 5, 15 ve 60 dakika seçeneklerinden zamanlayıcı süresini seçmek için ▼ ▲ tuşlarına basın. Zamanlayıcıyı devre dışı bırakmak için ('yok') seçin. Kapatma zamanlayıcısı, bir düğmeye son basıldıktan sonra çalışmaya başlar. Bir düğmeye basıldığında, zamanlayıcı, ayarlanan süre boyunca sayımı yeniden başlatacaktır.



## 9.4 Piller

Şarj edilmeyen piller bir hücre voltajına sahipken Şekil 31: 1.5 V'lik kapanma zamanlayıcısı, NiMH şarj edilebilir piller hücre başına yalnızca 1.2 V verir. VM31 pil göstergesi her iki voltaja da ayarlanabilir. Voltajı ayarlamak için, ana

F3 tuşuna basarak "Aygıt ayarları" ve "Pil tipi" seçeneğini seçin.

Alt menüde "Pil tipi" (Şekil 32) seçeneğini seçerek ▼ tuşuna basarak "Alkalin" (şarj edilemez, 1,5 V) veya "NiMH" (şarj edilebilir, 1,2 V) arasında seçim yapın.

Alkalin pil kullanırken güç kaynağı 3,3 V'nin altına veya şarj edilebilir pillerle 3 V'nin altına düşerse, pil göstergesi kırmızı olur. Güç kaynağı, cihazın özelliklerine uygun olarak 2,8 V'ye ulaşana kadar

daha fazla ölçüm yapılabilir. Bu noktada, pil seviyesi göstergesi tamamen boşalır ve cihaz kendiliğinden kapanır.

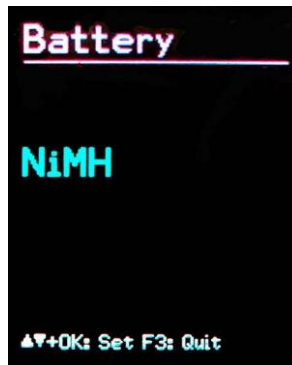
### 9.5 Ekran Parlaklığı

Ekran ayarlarını çalışma ortamınıza göre ayarlamak için "Aygıt ayarları" / "Ekran parlaklığı" menüsünde ◀▶ tuşlarına basın.

Ekran parlaklığını azaltmanın temel amacı pil gücünden tasarruf etmektir. Minimum ve maksimum ayar arasında akım tüketimi yaklaşık% 20 artar. Fark ekran içeriğine bağlı olarak daha da yüksek olabilir.

### 9.6 Menü Dili

" Device settings" / "Menu language bölümüne giriş yapın ve uygun dili seçin.



### 9.7 Ayarlar

VM31'inizi fabrika ayarlarına sıfırlamak isterseniz, " Aygıt ayarları " / " Varsayılanları yükle " menüsünü açın. Bu aynı zamanda belleği de siler ancak dönüştürücü hassasiyetlerinden sonra olmaz.

## 10 Reset

VM31'in herhangi bir tuşa basmasına tepki vermemesi durumunda, cihazı yeniden başlatmak için sıfırlama tuşuna basın. Sıfırlama anahtarına, tip etiketinin yanındaki açıklıktan ince bir nesneyle ulaşılır



## 11 Bilgisayara Bağlantı

VM31'in bir USB arabirimi var. VM2x-USB kablosu VM31'e 8 pinli konektör vasıtasıyla bağlanır. Bilgisayara bağlamadan önce cihazı kapatın.

Kablonun diğer ucunu bilgisayardaki bir USB portuna bağlayın ve VM31'i tekrar açın. Eğer cihaz ilk kez özel bir bilgisayara bağlanırsa, bir sürücü kurulumu gerekecektir. Sürücü web sitemizde bulunabilir. Her iki sürücü dosyasını paketinden çıkarın ve bilgisayarınızdaki bir dizinde saklayın. Windows, aygıt sürücüsünün kaynağının ayrıntılarını istediğinde, bu dizin girilmelidir.



## 12 Bilgisayara Bilgi Transferi

### 12.1 Excel vm31.xlsm Dosyasını Açma

Excel makro dosyası vm31.xlsm veriyi VM31'den aktarmak, görüntülemek ve arşivlemek için sağlanmaktadır, web sitemizden indirilebilir. Dosya, Excel 2007'den başlayarak tüm Excell sürümleriyle çalışır. Depolanan verileri bağlanan VM31 belleğinden excel tablolarına aktarır, Titreşim maruziyeti A (8) veya VDV (8) insan titreşim kayıtlarından hesaplanabilir ve ölçüm raporları Üretilen. FFT verileri de grafiksel olarak aktarılabilir ve görüntülenebilir.

Dosyayla çalışmak için makro yürütmeye izin vermeniz gerekir. Office düğmesini, daha sonra " Excel seçenekleri ", " Güven merkezi ", " Güven merkezi ayarları " ve " Makro Ayarları " seçeneklerini tıklayın. " Bildirimde bulunan tüm makroları devre dışı bırak " veya "Tümünü etkinleştir" Makrolar ". İlk seçeneği ile dosyayı her açtığınızda izin istenecektir. İkinci seçenek ile Excel, tekrar izin istemekle birlikte, diğer kaynaklardan istenmeyen veya tehlikeli makro kodları yürütülmesi riskine sahiptir.

### 12.2 Excel'e Veri Atama

"İçe Aktarma" çalışma sayfasını açın. Önceki ölçüm verileri tabloda gösteriliyorsa, tablodaki tüm ölçümleri silmek için lütfen dosyayı başka bir adla kaydedin ve ardından "Tabloları sil" i tıklayın. VM31'i bilgisayardaki bir USB portuna bağlayın ve açın. Daha önce yapmadıysanız, aygıt sürücüsünü yükleyin (bölüm 11). "Ölçüleri VM31'den içe aktar" ı tıklayın. Sanal COM bağlantı noktası olan aygıt otomatik olarak algılanır. Nadir durumlarda, sanal COM bağlantı noktalarını kullanan diğer bağlı USB donanımı nedeniyle algılama başarısız olabilir. Veri aktarımı yapılmadan önce bu tür bir donanımın bağlantısını kesmeniz gerekebilir.

"Durum" alanındaki mesajlar size içe aktarma ilerleme durumu hakkında bilgi verir. Veri içe aktarma işlemi, verilerin miktarına bağlı olarak birkaç saniye ile birkaç dakika arasında sürebilir. Aktarım tamamlandıktan sonra Excel, verileri kayıt numarası, tarih, saat, açıklama, mod, filtre ve X / Y / Z ve A ölçümleri olarak otomatik olarak aşağıdaki çalışma sayfası sütunlarına ayıracaktır. B ve C sütunları kombine değerleri içermektedir.

VM31 Data Import Ver. 1										Status: Import finished		PCE							
Import measurements from VM31										Clear tables		Select all		Unselect all		Transfer selected data to today's exposure worksheets		Help	
To FFT Import worksheet																			
Use check boxes to select data for A(8) calculation.																			
Sel.	No.	Date	Time	Comment	Mode	Detection	Filter (weighting factors)	Weighting	X	Y	Z	A	B	C	Unit				
<input type="checkbox"/>	00001	07.09.14	10:09:36	STAPLER HALLE SCHMIDT	W/B	IRMS	Wd (1.40) Wd (1.40) Wk (1.00)	health	0.01	0.28	1.26	1.32	1.32		m/s <sup>2</sup>				
<input type="checkbox"/>	00002	07.09.14	12:19:51	STAPLER HOF SCHMIDT	W/B	IRMS	Wd (1.40) Wd (1.40) Wk (1.00)	health	0.24	0.39	3.48	3.18	4.78		m/s <sup>2</sup>				
<input type="checkbox"/>	00003	07.09.14	12:30:01	STAPLER HALLE MEIER	W/B	IRMS	Wd (1.00) Wd (1.00) Wk (1.00)	health	0.60	0.93	1.70	1.71	2.01		m/s <sup>2</sup>				
<input type="checkbox"/>	00004	07.09.14	13:10:11	STAPLER HOF MEIER	W/B	IRMS	Wd (1.00) Wd (1.00) Wk (1.00)	health	0.54	1.06	2.81	2.93	3.98		m/s <sup>2</sup>				

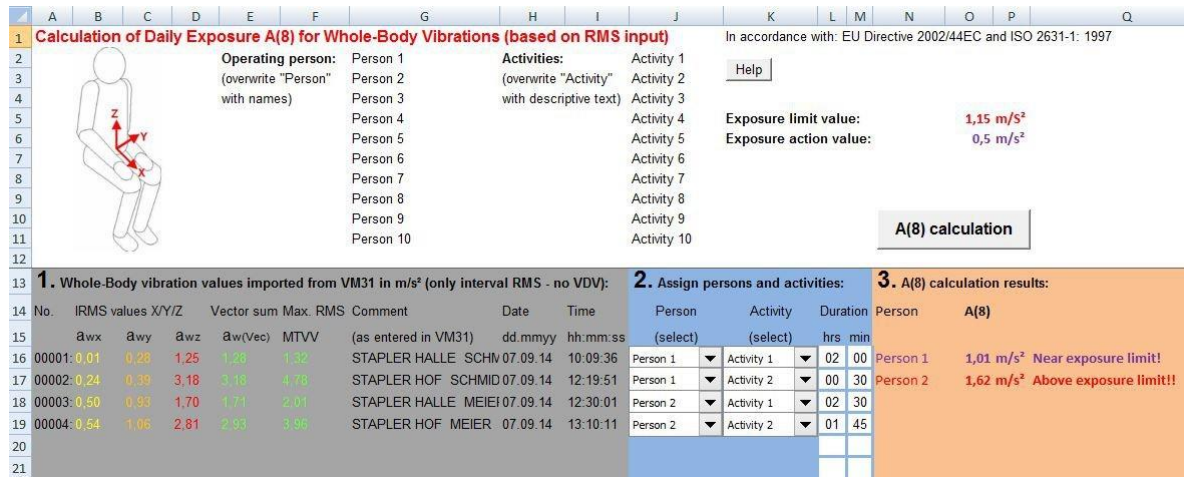
### 12.3 Titreşim Hesabı A (8) ve VDV (8)

Titreşime maruz kalma A (8) ve alternatif olarak VDV (8), insan titreşiminin risk değerlendirmesi için kullanılır. El kolu (H / A) ve tüm vücut ölçümleri (W / B) temel alınarak hesaplanabilirler. Titreşim maruz kalma hesaplamasına dahil edilecek verileri seçmek için ithalat çalışma sayfasının sol sütunundaki onay kutularını kullanın. Alternatif olarak, "Tümünü seç" i tıklayabilirsiniz. Verileri

seçtikten sonra "Seçilen veriyi günlük pozlama çalışma sayfalarına aktar" düğmesine tıklayın. Bu, ilgili kayıtları çalışma sayfalarına aktaracaktır. Bu çalışma sayfaları, RMS tabanlı el kolu ve tüm vücut ölçümleri ve VDV tabanlı tüm vücut ölçümleri için mevcuttur. Bir mesaj kutusu kaç kayıt aktarıldığını gösterecektir.

"A (8) RMS H-A", "A (8) RMS W-B" veya "Günlük VDV W-B" isteyen hesaplama türüne göre bir çalışma sayfası seçin ve açın.

Titreşim maruziyeti birkaç kişi ve faaliyet için, yani kısmi pozlamalar için hesaplanabilir. Bu amaçla, her kayıt için iki açılır menü bulunur. Tablonun üstündeki "Kişi" ve "Etkinlik" on hücreleri kendi metninize üzerine yazılabilir. Yaptığınız değişiklikler, bir sonraki veri aktarımında açılır menülerde gösterilir



**Calculation of Daily Exposure A(8) for Whole-Body Vibrations (based on RMS input)**  
In accordance with: EU Directive 2002/44EC and ISO 2631-1: 1997

Operating person: Person 1  
(overwrite "Person" with names) Person 2  
Person 3  
Person 4  
Person 5  
Person 6  
Person 7  
Person 8  
Person 9  
Person 10

Activities: Activity 1  
(overwrite "Activity" with descriptive text) Activity 2  
Activity 3  
Activity 4  
Activity 5  
Activity 6  
Activity 7  
Activity 8  
Activity 9  
Activity 10

Exposure limit value: 1,15 m/s<sup>2</sup>  
Exposure action value: 0,5 m/s<sup>2</sup>

**A(8) calculation**

1. Whole-Body vibration values imported from VM31 in m/s <sup>2</sup> (only interval RMS - no VDV):										2. Assign persons and activities:			3. A(8) calculation results:	
No.	IRMS values X/Y/Z			Vector sum	Max. RMS	Comment	Date	Time	Person	Activity	Duration	Person	A(8)	
	ax	ay	az	(Vec)	MTVV	(as entered in VM31)	dd.mm.yy	hh:mm:ss	(select)	(select)	hrs min			
16	0,01	0,28	1,25	1,28	1,32	STAPLER HALLE SCHW	07.09.14	10:09:36	Person 1	Activity 1	02 00	Person 1	1,01 m/s <sup>2</sup> Near exposure limit!	
17	0,24	0,39	3,18	3,18	4,78	STAPLER HOF SCHMID	07.09.14	12:19:51	Person 1	Activity 2	00 30	Person 2	1,62 m/s <sup>2</sup> Above exposure limit!!	
18	0,50	0,93	1,70	1,71	2,01	STAPLER HALLE MEIEF	07.09.14	12:30:01	Person 2	Activity 1	02 30			
19	0,54	1,06	2,81	2,93	3,98	STAPLER HOF MEIER	07.09.14	13:10:11	Person 2	Activity 2	01 45			

Excel'de günlük hesaplama

"A (8) hesaplama" ya da VDV durumunda, titreşim maruziyetini hesaplamak için "Günlük pozlama hesaplaması" na tıklayın (Şekil 39). Sonuçlar, 2002/44 / EC sayılı AB yönergesinde belirtilen sınırlarla karşılaştırılacak ve çeşitli renklerde gösterilecektir:

Siyah: altta pozlama eylem değeri mor: pozlama eylem değeri ile pozlama limiti kırmızı arasında: üst sınır pozlama sınırı

Titreşim maruziyeti hesaplaması sırasında otomatik olarak bir rapor oluşturulur. "... Raporu" çalışma sayfasında bulabilirsiniz. Ölçülen değerler ve her bir kişi ve etkinlik için kısmi pozlama değerleri içeren tablolar içerir.

## 12.4 FFT Verilerini Exel'e Atama

VM31'de saklanan FFT verileri Excel makro dosyasına da aktarılacaktır. "FFT Alma" çalışma sayfasına geçin. Tabloda önceki FFT verileri görünüyorsa, lütfen dosyayı başka bir ad altında kaydedin ve tabloyu temizlemek için "FFT'leri Sil" e tıklayın. Daha sonra "VM31'den FFT'leri içe aktar" ı tıklayın.

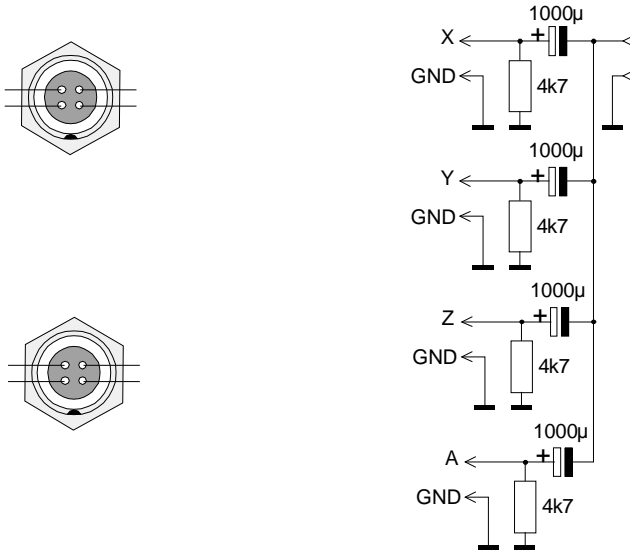
X / Y / Z'nin ilgili amplitüdüleri ile birlikte frekans adımları tablo satırlarına ayrılmıştır. Her bir kayıt için tarih, saat ve açıklama göreceksiniz. Tablonun yukarısındaki üç diyagramda hangi FFT'lerin görüntülenmesi gerektiğini seçmek için her kaydın sol tarafındaki onay kutularını işaretleyin

## 13 Kalibrasyon

VM31, fabrika kalibrasyonu ile birlikte verilir. Bu yolla, kalibre edilmiş bir dönüştürücü bağlandığında ve hassaslığı girildiğinde cihazın doğru bir şekilde ölçtüğünden emin olmaktadır (bkz. Bölüm 9.1). Son kalibrasyonun ayı ve yılı başlangıç ekranında gösterilir (Şekil 42).

ISO 8041 standardı, insan titreşim ölçüm cihazlarının elektriksel ve mekanik kalibrasyon gereksinimlerini ortaya koymaktadır.

Şekil 45, VM31'in elektrik sinyalleriyle kalibre edilmesi için bağlantıları göstermektedir. Sinyal üretici, gösterilen R-C kombinasyonu yoluyla X / Y / Z ve A girişlerine bağlanmalıdır. 4.7 kΩ direnç, IEPE sabit akımları için bir lavabo görevi görür. 1000 µF kapasitör, elde edilen DC voltaj düşüşünü jeneratörden uzak tutar. Elektrolitik kondansatörün en az 25 V nominal değerinde olması gerekir. Lütfen jeneratör çıkışının yaklaşık % 1 kΩ.



(Elektriksel Kalibrasyon Bağlantısı)

X / Y / Z için fiş: Binder 711 serisi, 4 pimli, sipariş no. 99-0079-100-04 A için fiş: Binder 711 serisi, 8 pim, sipariş no. 99-0479-100-08 Aşırı yük göstergesi olmaksızın maksimum giriş voltajı ± 1150 mV'dir.

## 14 Teknik Bilgiler

Girişler	4 Düşük güç IEPE girişi, 1 mA / 17 V, Dönüştürücü hassasiyeti aralığı 0.8 ila 120 mV / ms-2 Şablon 25 için IEEE 1451.4 için TEDS desteği
Görüntü Fonksiyonları	
İnsan Titreşimi	Aralık RMS Vektör toplamı

	Maksimum çalışan RMS (MTV) Titreşim doz değeri (VDV)
Genel titreşim RMS	Maksimum Vektör Toplamı Tepe Değer
Ölçüm Aralıkları	1m/V Sensör ile 100 m/V Sensör ile
Hız	100 – 10.000 mm/s
İvme	1100 m/s – 110 M/s
Yer Değiştirme	250- 15 000 µm (5 Hz / 250 Hz) 25 - 1500 µm (5 Hz / 250 Hz)
Ekran Çözünürlüğü	Sensör 1 m/V                      Sensör 100 mV
İvme	0.01 mm/s                      0.001 m/s
Hız	0.1 mm/s                      0.001 mm/s
Yer Değiştirme	1 µm                      0.1 µm
Doğrusallık Aralığı	> 75 dB (için < ± 6 % Hata)
Gürültü	< 0,003 m/s <sup>2</sup>
Filtreler	
İnsan Titreşimi	Ağırlıklandırma filtreleri Wb, Wc, Wd, Wh, Wj, Wk, Wm Ağırlıksız: 6.3 - 1259 Hz (el kolu); 0.4 - 100 Hz
İvme	0.2 Hz – 1.5 kHz; 1 Hz – 1 kHz
Hız	1 Hz – 100 Hz; 2 Hz – 1 kHz; 10 Hz – 1 kHz 5
Yerinden Olma	Hz: – 250 Hz
Frekans Analizi	X / Y / Z için 125 satır FFT; Tepedeki ivme spektrumu Frekans aralıkları: 3 - 240, 6 - 480, 12 - 960, 24 - 1920 Hz Yenileme hızı: 0,5 / s; Pencereleme: Hann
Veri Hafızası	Flash; 10 000 ölçüm; 1000 FFT
Görüntüleme	OLED, renkli, 128 x 160 piksel
USB Arabirimi	USB 2.0, tam hızlı, CDC modu, VM2x-USB kablosu vasıtasıyla
Piller	3 hücre boyutu AAA veya Alkali (LR03) veya şarj edilebilir NiMH
Şarj Süresi	10-14 saat
Çalışma Sıcaklığı	- 20 – 60 °C
Boyutlar	125 mm x 65 mm x 27 mm (konnektörsüz)
Ağılık	140 g



## 15 Geri Dönüşüm

Toksik olmalarından dolayı piller, ev türü atıklarla birlikte atılamazlar. Geri dönüşüm için pil toplama noktalarına bırakmalıdır.

### Pil toplama noktası:

PCE Teknik Cihazlar Paz. Tic. Ltd. Şti.  
Halkalı Merkez Mah.  
Pehlivan Sok. No.6/C  
Küçükçekmece / İstanbul

Cihazdan düzgün bir şekilde kurtulmak için bize gönderebilirsiniz. Cihazın parçalarını değerlendirebiliriz ya da cihaz, mevcut düzenlemelere uygun olarak bir geri dönüşüm şirketine gönderilir.

## 16 İletişim

Eğer ürün yelpazemiz veya ölçüm cihazı ile ilgili sorularınız olursa PCE Teknik Cihazları ile irtibata geçiniz.

### Posta:

PCE Teknik Cihazlar Paz. Tic. Ltd. Şti  
Halkalı Merkez Mah.  
Pehlivan Sok. No.6/C  
34303  
Küçükçekmece / İstanbul

### Telefon:

0212 471 11 47

### Faks:

0212 705 53 93

### E-Posta:

[info@pce-cihazlari.com.tr](mailto:info@pce-cihazlari.com.tr)



WEEE-Reg.-Nr.DE69278128

Bütün PCE Ürünleri CE ve RoHS  
sertifikalıdır.