



آنالایزر ارتعاش
VibroBalancer
VB95

CATALOG / 2017



ارزیابی سریع وضعیت ماشین در مقابل حدود استاندارد، ارزیابی و عیب یابی در محل.

اندازه گیری، عیب یابی و بالانس سریع و ساده



دستگاه پرتابل VB95 اولین دستگاه پرتابل آنالایزر ارتعاش شرکت مهندسی تواتر سپاهان برای پایش وضعیت و عیب یابی ماشین های دوار است. این دستگاه نتیجه سالها تحقیق و تجربه در زمینه اندازه گیری و آنالیز ارتعاشات کارشناسان مجرب این شرکت در صنایع مختلف نفت و گاز و پتروشیمی، فولاد، سیمان، نیروگاه و ... است. ما سعی کردیم تا با جمع آوری تکنولوژی های روز مکانیک در آنالیز ارتعاشات، الکترونیک در اندازه گیری، پردازش و نمایش و همچنین کامپیوتر در الگوریتم های تحلیلی افتخار تولید اولین آنالایزر بالانس پرتابل ایرانی را بدست آوریم. از این دستگاه می توان برای ارتعاش سنجی، عیب یابی و بالانس کلیه تجهیزات دوار شامل الکتروموتور، پمپ، فن، کمپرسور، توربین و ... استفاده کرد.

دستگاه VB95 علاوه بر استفاده از تکنیک های رایج اندازه گیری و نمایش از روشهای خاص پویا نمایی ماشین نیز استفاده می کند. در این روش، خرابی های فرکانس پایین به سادگی عیب یابی می شود. قابلیت فراخوانی حدود هشدار و خطر استاندارد امکان ارزیابی لرزش ماشین ها را برای کاربر بسیار ساده ساخته است. روشهای اندازه گیری و معدل گیری دامنه و فاز علاوه بر بالا بردن دقت و سرعت عملیات بالانس در محل، کار تحلیل های فازی را نیز ساده و دقیق ساخته است. جعبه آلومینیومی محکم، صفحه نمایش تمام رنگی و صفحه کلید پلی کربنات و استفاده از کانکتورهای با کیفیت این دستگاه را برای محیط های صنعتی مناسب ساخته است.

خلاصه ویژگی های VB95

- طراحی ماژولار، هر زمان که بخواهید می توانید ماژول ها را اضافه کنید.
- محدوده فرکانسی : 0.5 Hz~20 KHz
- محدوده دینامیکی : 0.05 ~ 200 mm/s rms
- حافظه ذخیره سازی
- حدود استاندارد ISO 2372
- فیلتر با و بدون تاکو
- دامنه ارتعاش کل
- جابجایی، سرعت و شتاب
- وضعیت بلبرینگ BCU
- شکل موج زمانی
- طیف فرکانسی
- شکل اوربیت شافت
- شکل اوربیت یاتاقان
- بالانس تک صفحه ای
- بالانس دو صفحه ای
- نمایش برداری بالانس
- پویا نمایی حرکت ماشین
- آنالیز راه اندازی و توقف
- بالانس توربین

هم برای مبتدیان و هم برای حرفه ای ها

طراحی ماژولار دستگاه این امکان را فراهم ساخته تا مبتدیان پسادگی و باقیمت پایین تری از امکانات اولیه دستگاه استفاده کرده و پس از دستیابی به تخصص های بالاتر با سفارش ماژول های پیشرفته تر از همه امکانات تخصصی دستگاه بتوانند استفاده کنند.

برای ارتقاء ماژول ها نیازی به تغییرات سخت افزاری نیست و تنها با پروگرام کردن مجدد دستگاه امکان دسترسی به ماژول های بالاتر فراهم می گردد. قابلیت های دستگاه با ماژول های مختلف بصورت جدول زیر سطح بندی شده است:

قابلیت های آنالیز					ماژول
ارتعاش کل	طیف، زمان، اوربیت	بالانس	راه اندازی و توقف	پویا نمایی	بالانس توربین
Overall	Signal	Balance	Run Up	Animation	Turbo Balance
●	●				
		●			
				●	
			●		●

ترکیبی از صفحه نمایش گرافیکی کاملاً رنگی با دقت تفکیک و روشنایی بالا، صفحه کلید آب بندی شده برجسته و با کیفیت، باتری داخلی بدون نیاز به تعویض با قابلیت شارژ برای یک روز کامل کاری، کابل و کانکتورهای صنعتی با کیفیت، بدنه آلومینیومی محکم، شتاب سنج های صنعتی معتبر همگی با هم دستگاهی با قابلیت اطمینان بالا برای کار در محیط های صنعتی در اختیار کاربران قرار می دهد.

VB95 VibroBalancer



ارزیابی ارتعاش مطابق با استاندارد

ارتعاش کل و حدود استاندارد

امروزه استانداردهای ارتعاشی همچون ISO 10816 و ISO 2372 ملاک ارزیابی ارتعاش کل ماشین های دوار است.

اندازه گیری ارتعاش کل در بازه ۱ هرتز تا ۱ کیلو هرتز برحسب پارامتر سرعت ارتعاشی rms مطابق با این استاندارد ها امکان ارزیابی حدود ارتعاشی را فراهم ساخته است. مقادیر این استاندارد در دستگاه ذخیره شده و کاربر با انتخاب کلاس ماشین، حدود نواحی چهار گانه وضعیت ماشین و حدود هشدار و خطر مربوطه را در اختیار خواهد داشت.

این حدود بصورت نواحی رنگی به همراه حد هشدار و خطر در بارگراف نمایش داده شده و وضعیت ماشین بصورت گرافیکی مقابل چشمان کاربر خواهد بود.

سرعت چرخشی ماشین

کاربر می تواند سرعت چرخشی را با استفاده از تاکو مستقیماً اندازه گیری کرده و با بصورت دستی وارد کند. وارد کردن سرعت بصورت دستی در مواردی که امکان اندازه گیری با تاکو وجود ندارد بسیار سودمند است. این ویژگی کاربر را قادر می سازد تا علاوه بر مشاهده دامنه 1X در کنار دامنه ارتعاش کل (حتی بدون تاکو) طیف فرکانسی را براساس مرتبه های سرعت چرخشی تقسیم بندی و کار آنالیز را تا حد ممکن ساده سازد.

جابجایی، سرعت و شتاب

کاربر میتواند دامنه ارتعاش را بر حسب هر پارامتر دلخواه مشاهده کند. علاوه بر این امکان انتخاب پیک، پیک تا پیک و مقدار موثر rms توسط کاربر وجود دارد.

معدل گیری

در مواردی که دامنه ارتعاش نوسان دارد استفاده از معدل گیری برای دستیابی به مقادیرهای تکرار پذیر بسیار سودمند است.

سادگی و سرعت اندازه گیری

VB95 دو کانال اندازه گیری ارتعاش و یک کانال اندازه گیری تاکو برای سرعت چرخشی و مرجع فاز دارد.

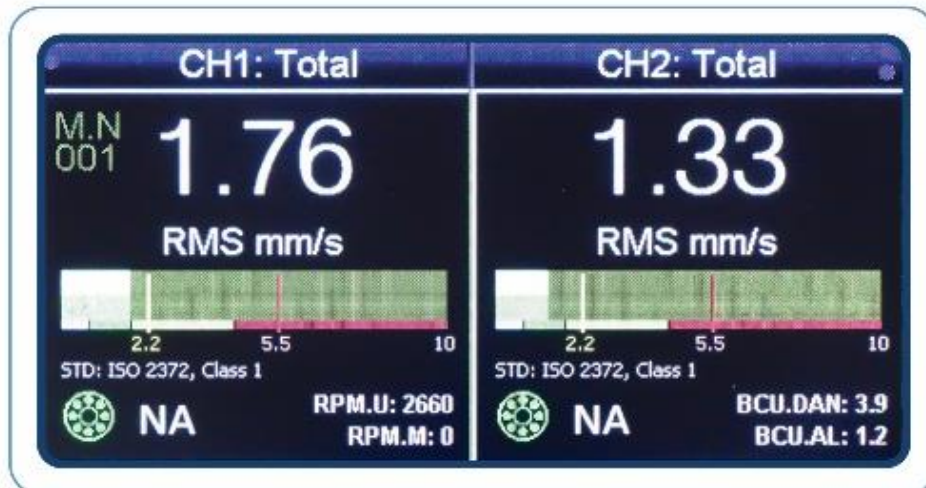
شناسایی میزان نابالانسی با ارتعاش کل،

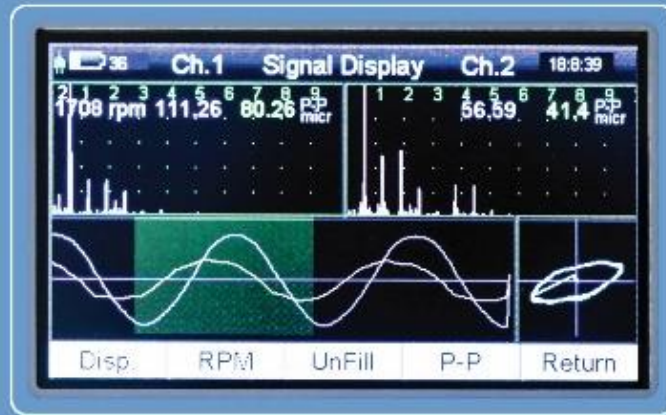
چراغ های نمایشگر سخت افزار

در VB95 سه چراغ وضعیت فشرده شدن هر دگمه، نمونه برداری و تریگر تاکو استفاده شده تا هر گونه اشکال سخت افزاری در موارد فوق قابل مشاهده و عیب یابی باشد.

باتری داخلی

VB95 دارای دو عدد باتری داخلی است که با هر بار شارژ کامل قادر است به برای یک روز کار با دستگاه بدون نیاز به برق انرژی مورد نیاز آن را فراهم کند. باتری ها درون دستگاه شارژ می شود.





اوربیت یاتاقان

یکی از کاربردهای بسیار مهم در عیب یابی استفاده از اوربیت یاتاقان است. که متأسفانه تاکنون مورد استفاده چندانی واقع نشده است. دستگاه VB95 قادر است با اندازه گیری دو کانال سنسور بدنی (شتاب سنچ) و انتگرال گیری از آن جابجایی یاتاقان را در دو جهت متعامد بدست آورده و اوربیت حرکت آن را نمایش دهد.

اوربیت فیلتر شده 1X و اوربیت فیلتر نشده و نمایش دو مقدار در یک زمان از قابلیت های بسیار سودمند در عیب یابی است. دستگاه VB95 قادر است اوربیت را حتی بدون سنسور تاکو نمایش دهد، بنابراین ابزاری بسیار سریع در عیب یابی است.

یکی از ویژگی های مهم این نوع نمایش اوربیت شناسایی حرکت های نسبی بدنه بدون نیاز به سنسور تاکو است که در شناسایی تفکیک بین نابالانسی، ناهمراستایی، کولپینگ، خمش شافت و .. کمک بسیار بزرگی است.

همه در یک صفحه

نمایش طیف فرکانسی، شکل موج زمانی و شکل اوربیت همه در یک صفحه دید کاملی از وضعیت ارتعاشی ماشین برای کاربر فراهم ساخته است. اگر چه نمایش هر یک از آنها در صفحه جداگانه نیز امکان بررسی دقیق تر هر کدام را نیز فراهم ساخته است.



ابزار عیب یابی کامل

شناسایی خرابی های اولیه بلبرینگ، چرخ دنده، شافت، کولپینگ و ... می تواند جلوی خسارات های قابل توجه بعدی را بگیرد. با استفاده از VB95 امکان شناسایی و ردگیری عیوب در مرحله های اولیه وجود دارد و با استفاده از طیف فرکانسی، شکل موج زمانی و اوربیت شافت و یاتاقان به بهترین شکل می توان ریشه اصلی عیوب ارتعاشی را شناسایی نمود.

طیف فرکانسی

قدرتمندترین ابزار عیب یابی طیف فرکانسی است که با کمک ابزارهایی مانند هارمونیک، مرتبه و بزرگنمایی امکان عیب یابی فراهم می گردد.

نمایش ضرایب سرعت چرخشی (Order) در طیف فرکانسی با استفاده از اطلاعات سرعت چرخشی اندازه گیری شده یا وارد شده بصورت دستی، کار تحلیل عیوب را بسیار ساده تر ساخته است.

شکل موج زمانی

در بسیاری از موارد طیف فرکانسی به تنهایی قادر به شناسایی عیوب نیست. در اینجا شکل موج زمانی جابجایی کمک بسیار بزرگی در شناسایی عیوب محسوب می گردد. دستگاه VB95 با اندازه گیری سرعت ارتعاشی و انجام انتگرال گیری بهترین شکل سیگنال جابجایی را برای ارزیابی عیوب فرکانس پایین فراهم کرده است.

اوربیت شافت

معمول ترین روش عیب یابی با سنسورهای پروکسی، اندازه گیری حرکت نسبی شافت نسبت به یاتاقان است که با نمایش اوربیت تکمیل می شود.

دستگاه VB95 این قابلیت را دارد که به ترانسسمیتر و یا خروجی مانیتورهای سنسورهای پروکسی متصل شده و با اندازه گیری سیگنال ارتعاشی، شکل موج زمانی، طیف فرکانسی و اوربیت آن را نمایش دهد.

بالانس در محل / بالانس ساده و حرفه‌ای

بالانس در محل

بخش عمده ای از ریشه عیب های ارتعاشی مربوط به نابالانسی است و سریع ترین و کم هزینه ترین روش حل این مشکل، انجام بالانس در محل است. بالانس تک صفحه ای و دو صفحه ای به روش ضرایب تاثیر و اعمال جرم های آزمایشی معمول ترین روش بالانس در محل است. با این روش دیگر نیازی به باز کردن روتور و ارسال به کارگاه نیست، خطاهای نصب هم در بالانس جبران می شود و دیگر اینکه محدودیتی برای ابعاد و وزن روتور وجود ندارد. فرآیند بالانس با دستگاه VB95 بسیار ساده و روتین است. اما ویژگی های پیشرفته دستگاه امکان کنترل مراحل مختلف توسط اپراتور را برای یک بالانس کار حرفه ای فراهم می سازد. دستگاه VB95 مرحله به مرحله داده ها را ذخیره می کند و داده های کالیبراسیون هر بالانس را می توان در هر زمان دیگری مجدداً بازخوانی کرد.

معدل گیری فازی

معدل گیری فازی علاوه بر بالا بردن دقت محاسبه بردار نابالانسی، در شناسایی و تفکیک عیوب مکانیکی و الکتریکی و همچنین تفکیک ارتعاشاتی که از دو ماشین مختلف به یک نقطه رسیده اند بسیار پر کاربرد است. این روش به سادگی می تواند جایگزین تکنیک معدل گیری زمانی شود.

خلاصه ویژگی های بالانس

- بالانس تک صفحه ای
- بالانس دو صفحه ای
- روش سریع و دقیق محاسبه دامنه و فاز و معدل گیری
- نمایش قطبی بردارهای مراحل مختلف بالانس
- جدول مراحل مختلف بالانس
- محاسبه و نمایش مقدار مجاز مطابق استاندارد ISO 1940
- تجزیه و برآیند جرم ها
- ذخیره سازی کالیبراسیون برای بالانس های بعدی بدون اعمال جرم آزمایشی
- قابلیت تغییر شرایط (جرم موقت و یا دائمی) بدون نیاز به تکرار بالانس
- محاسبه درصد موفقیت بالانس
- محافظت از تغییرات سرعت حین مراحل بالانس
- نمایش سابقه دامنه و فاز

Field Balancing



پویا نمایی حرکت ماشین

روشی مبتکرانه در نمایش حرکت پاتاقان ها و شافت های دو ماشین متصل به هم برای تفکیک عیوب فرکانس پایین.

آنالیز فازی

در بسیاری از موارد عیوب فرکانس پایین که در هارمونیک های اولیه سرعت چرخشی اتفاق می افتد با یکدیگر اشتباه می شوند. نابالانسی، ناهمراستایی، لقی، خمش شافت، عیوب الکتریکی از این موارد است. یکی از مهمترین چالش های پیش روی کارشناسان آنالیز ارتعاش چگونگی تفکیک این عیوب از یکدیگر است. روشهای معمول برای تفکیک این عیب ها، آنالیز فازی است. که در آن با اندازه گیری دامنه و فاز نقاط مختلف ماشین و پاتاقان ها، شکل حرکت آن تخمین زده می شود. در ساده ترین روش اندازه گیری چند جهت افقی و عمودی و محوری اطراف پاتاقان و ارزیابی تغییرات فازی آنها با یکدیگر است. دستگاه VB95 قادر است با تعیین دامنه و فاز به روش سنتی اطلاعات مورد نیاز آنالیز فازی را در اختیار کاربران قرار دهد.

آنالیز تغییر شکلهای عملی ODS

در بررسی عیوب ارتعاشی در سازه های ماشین ها عمدتاً بجای آنالیز فازی ساده از روش پیشرفته تر آنالیز تغییر شکل های عملی استفاده می شود. در این روش هم با اندازه گیری دامنه و فاز نقاط مختلف نسبت به یک نقطه مرجع، نسبت آنها بدست آمده و در یک نرم افزار که قادر است این داده ها را روی یک سازه المان بندی شده وارد کرده و حرکت آن را با استفاده از این اندازه گیری های نسبی نمایش دهد. در این روش کاربر تنها قادر است حرکت ها را در هارمونیک های مشخص 1X, 2X, 3X مشاهده کند و حرکت کلی را نخواهد دید.

آنالیز پویا نمایی

کارشناسان شرکت تواتر سپاهان در روشی مبتکرانه حرکت پاتاقان ها و تغییر شکل شافت متناظر با آنها را بدست آورده اند. دستگاه VB95 با اندازه گیری اطراف پاتاقان، هر پاتاقان سه زوج و در کل با ۱۲ زوج اندازه گیری شکل موج حرکت، و انجام الگوریتم های محاسبه حرکت قادر است شکل حرکت آهسته تغییر شکل پاتاقان و شافت ماشین را بصورت سه بعدی به نمایش بگذارد. این روش اگرچه مشابه ODS است اما با آن متفاوت است و تمرکز آن بر روی تغییر شکل پاتاقان ها و شافت قرار دارد. روش استخراج حرکت نیز متفاوت از روش ODS بوده و پردازش های حرکتی شامل همه فرکانس ها و هارمونیک ها بوده و برای نمایش بهترین حرکت پاتاقان بصورت سه بعدی مورد استفاده قرار گرفته است.

آنالیزهای راه اندازی-توقف و بالانس توربین

استخراج اطلاعات حین راه اندازی و توقف و محاسبات بالانس برای تمام مراحل سرعت گیری ماشین.

آنالیز راه اندازی توقف

تعیین سرعت های بحرانی و مشخصات رزنانس روتورهای انعطاف پذیر یکی از چالش های مهم توربین های بزرگ می باشد. سرعت بحرانی را می توان با ثبت دامنه و فاز ارتعاش 1X در حین راه اندازی در سرعت های مختلف بدست آورد. محل قله دامنه و تغییر ۱۸۰ درجه فاز، محل سرعت بحرانی روتور است. تغییر این سرعت می تواند نشانه ای از وجود ترک در روتور باشد. علاوه بر این بسیاری از عیوب ماشین های متوسط نیز در آنالیز راه اندازی و توقف قابل شناسایی و تفکیک از سایر عیوب است. مانند تفکیک نابالانسی از عیوب الکتریکی.

بالانس پیوسته

در بالانس های معمول روتورهای صلب، محاسبات بالانس در سرعت کاری ثابت انجام می گردد و در بالانس روتورهای انعطاف پذیر بالانس در فرکانس های طبیعی نیز صورت می گیرد. اما در بسیاری از موارد هنگام بالانس در محل توربین های بزرگ، علاوه بر وجود مشکلات در نظر گرفتن بالانس مودال و محاسبات بالانس برای گذر از فرکانس طبیعی، ممکن است شدت نابالانسی به قدری باشد که امکان رسیدن به فرکانس های طبیعی هم وجود نداشته باشد. در این حالت معمولاً با اعمال وزنه های تصادفی امکان رسیدن به دور کاری و انجام اندازه گیری و محاسبات بالانس فراهم می گردد.

دستگاه VB95 ویژگی محاسبات بالانس برای رکوردهای مختلف راه اندازی را دارد. یعنی با ثبت پیوسته اطلاعات راه اندازی (و یا توقف) برای شرایط با و بدون جرم آزمایشی، امکان محاسبه وزنه اصلاحی بصورت پیوسته در دوره های مختلف ایجاد می گردد. در این حالت اپراتور با بررسی وزنه های پیشنهادی دوره های مختلف، بهترین گزینه را برای عبور از فرکانس طبیعی انتخاب می کند.





شرکت مهندسی تواتر سپاهان

اصفهان، بلوار دانشگاه صنعتی، شهرک علمی و تحقیقاتی اصفهان، خیابان ۱۲، شماره ۳۰۸

تلفن: ۰۳۱-۳۳۹۳۲۰۸۰ فاکس: ۰۳۱-۳۳۹۳۲۰۷۹

www.tavator.com

info@tavator.com