



دستگاه آنالایزر ارتعاش VB95

VB95 Vibro Balancer



راهنمای نصب و راه اندازی و کاربری سیستم

مرداد ۱۳۹۵

شرکت مهندسی تواتر سپاهان

سیستم های پایش وضعیت ماشین های دوار

آنالایزر ارتعاش

VB95

MACHINE MONITORING SYSTEMS

ویرایش ۱

مرداد ۱۳۹۵

شرکت مهندسی تواتر سپاهان

اصفهان، بلوار دانشگاه صنعتی، شهرک علمی و تحقیقاتی اصفهان

خیابان ۱۲، شماره ۱۳۸

تلفن: ۰۳۱-۳۳۹۳۲۰۸۰

دورنگار: ۰۳۱-۳۳۹۲۲۰۷۹

info@tavator.ir

www.tavator.ir

ویرایش ها

ردیف	تاریخ	ویرایش کننده	علت ویرایش
۰	۹۵/۵/۳۰	علی اکبر وکیلی	ویرایش اولیه
۱	۹۶/۱/۱۰	علی اکبر وکیلی	اضافه شدن مشخصات جدید دستگاه VB95

کلیه حقوق نشر و تکثیر این کتاب متعلق به شرکت مهندسی تواتر سپاهان می باشد.

کلیه مطالب این کتاب راهنما ممکن است توسط شرکت تواتر سپاهان بدون اطلاع تغییر داده شود. هر نوع استفاده و تکثیر از جزئیات و کل مطالب این کتاب بدون اطلاع شرکت تواتر سپاهان یا ذکر منبع ممنوع می باشد.



(صفحه ثبت اطلاعات مشتری)

فهرست:

فهرست

۱	مشخصات عمومی	۱۲
۱,۱	معرفی	۱۲
۱,۲	کاربردها	۱۳
۱,۳	مشخصات	۱۳
۱,۴	اجزاء کیف دستگاه	۱۶
۱,۵	اجزاء آنالایزر	۱۶
۲	تنظیمات عمومی، ارتعاش کل و سیگنال	۲۳
۲,۱	تنظیمات عمومی setup	۲۳
۲,۲	اندازه گیری ارتعاش کل	۲۵
۲,۳	سیگنال ارتعاش	۲۸
۳	بالانس تک صفحه ای و دو صفحه ای	۳۶
۳,۱	بالانس تک صفحه ای	۳۶
۳,۲	بالانس دو صفحه ای	۴۵
۴	نگهداری دستگاه VB95	۵۳
۴,۱	نگهداری عمومی	۵۳
۴,۲	نگهداری قطعات دستگاه	۵۳
۴,۲,۱	سنسورهای شتاب سنج، مغناطیس و کانکتور و کابل	۵۳
۴,۲,۲	باتری	۵۴
۴,۲,۳	حافظه	۵۶
۴,۳	تعمیر دستگاه	۵۶

پیشگفتار

این کتاب حاوی اطلاعات مرجع درباره دستگاه آنالایزر/بالانس پرتابل VB95 است. این دستگاه برای عیب یابی ارتعاشی، بالانس و پایش وضعیت ماشین های دوار توسط شرکت مهندسی تواتر سپاهان طراحی و ساخته شده است. این اطلاعات شامل اطلاعات راه اندازی، تنظیمات و استفاده عمومی از دستگاه است.

این کتاب برای استفاده کنندگان VB95 به شرح زیر برنامه ریزی شده است:

- کارشناسان بالانس تجهیزات دوار در محل.
- متخصصین مراقبت وضعیت جهت تشخیص عیب ماشین آلات.

مطالب این کتاب با این فرض تهیه شده است که کاربران دستگاه از آموزش فنی مورد نیاز و مناسب در مکانیک و نگهداری تعمیرات ماشین آلات برخوردار می باشند.

در صورت اعلام نیاز، شرکت مهندسی تواتر سپاهان آمادگی ارائه آموزش های لازم جهت استفاده از دستگاه VB95 و همچنین آموزشهای تخصصی آنالیز ارتعاشات در سطوح مختلف می باشد.

ساختار کتاب

در این قسمت شمای کلی ساختار مطالب و اطلاعاتی که در این کتاب قرار دارد ارائه شده است. ممکن است بعضی مطالب به منظور درک بهتر موضوعات در قسمت های مختلف تکرار شده باشد.

قبل از استفاده از دستگاه حتماً تمامی مطالب این کتاب مطالعه شود. فصل های کتاب به ترتیبی منطقی ارائه شده است شما برای استفاده از این کتاب می توانید قسمت هایی که بیشترین ارتباط را با شما دارند مطالعه نموده و کتاب را برای استفاده های آتی در دسترس خود داشته باشید.

ساختار مطالب کتاب به صورت زیر است:

نکات ایمنی	حاوی مطالب مهم حفاظت فردی و استفاده صحیح از تجهیزات.
فصل ۱	مشخصات عمومی دستگاه VB95
فصل ۲	تنظیمات عمومی دستگاه و روش کار با ماژول ارتعاش کل و ماژول سیگنال
فصل ۳	کاربری بالانس تک صفحه ای و دو صفحه ای
فصل ۴	نگهداری و تعمیر دستگاه VB95

نکات ایمنی

در این کتاب در جاهای مناسب از علائم ایمنی مناسبی استفاده شده است که مفاهیم هر کدام در جدول زیر شرح داده شده است:

<p>علامت ایمنی خطر</p> <p>این علامت نشان دهنده راهنمایی ها، فرآیندها و یا احتیاط هایی است که لازم است توسط کاربر مورد توجه قرار گرفته و رعایت گردد. در صورت عدم توجه به این اخطار ممکن است به کاربر یا شخص ثالث صدمه برسد.</p>	
<p>علامت ایمنی هشدار</p> <p>این علامت توجه کار بر را به اطلاعات، راهنمایی ها و فرآیندها جلب می نماید، لازم است کاربر آنها را اجراء و دنبال نماید. در صورت عدم توجه به این هشدار ممکن است به دستگاه صدمه برسد.</p>	
<p>علامت اجزاء حساس به الکترواستاتیک</p> <p>این علامت نشان دهنده این است که امکان صدمه به دستگاه توسط تخلیه الکترواستاتیک وجود دارد.</p>	
<p>علامت توجه</p> <p>این علامت توجه اپراتور را به اطلاعات مکمل یا پیشنهاداتی در رابطه به موضوع در دست اپراتور جلب می نماید.</p>	

تمامی نکات و فرآیندهای ایمنی خاص در این کتاب با استفاده از علائم های فوق مشخص شده اند. با این وجود انتظار می رود کلیه افراد عملیاتی و استفاده کنندگان دستگاه، از دستورالعمل های عمومی ایمنی که در شرکت خود الزام آور شده است پیروی نمایند.

شرکت مهندسی تواتر سپاهان مسئولیت هر گونه خسارت های بدنی و تجهیزاتی که در اثر خرابی های ناشی از در نظر نگرفتن نکات ایمنی و یا تغییر، تبدیل و یا تعمیر دستگاه بدون اخذ مجوز کتبی از این شرکت حادث گردد را از خود سلب می نماید. هر گونه تغییر، تبدیل و یا تعمیر دستگاه بدون اخذ مجوز کتبی از شرکت مهندسی تواتر سپاهان موجب ابطال گارانتی و وارانتهی دستگاه می گردد.

شرایط عمومی ضمانت کالا

- به منظور استفاده از خدمات گارانتی، ارائه قرارداد (فاکتور) فروش با درج تاریخ خرید و مدت اعتبار گارانتی و مشخصات و شماره سریال الزامی است.
- ضمانت فقط شامل دستگاه اصلی بوده و شامل سایر دستگاه های متصل به آن و قطعات جانبی و لوازم مصرفی نمی گردد. (شارژر، کابل، سنسور، مغناطیس، کیف و ..)
- انتقال دستگاه جهت استفاده از خدمات گارانتی به شرکت و برگشت آن بعهده خریدار است.
- خدمات نرم افزاری دستگاه شامل ارتقا، تنظیم یا نصب و راه اندازی شامل ضمانت است.
- ضمانت دستگاه، مربوط به عیوب ناشی از ساخت بوده و شامل ایرادات ناشی از بلایای طبیعی یا حوادث غیر مترقبه، ضربه، آتش، نفوذ مایعات یا مواد شیمیایی، شکستگی، خراشیدگی، تغییر شکل، زنگ زدگی، نوسانات برق، ولتاژ القایی، صدمات حین حمل، استفاده نادرست (عدم رعایت شرایط مندرج در دستورالعمل نگهداری و کارکرد)، دستکاری، تنظیم یا تعمیر توسط افراد غیر مجاز نمی باشد.
- چنانچه امکان تعمیر دستگاه در طول مدت گارانتی میسر نباشد، دستگاه معیوب با دستگاه نو تعویض می گردد و در صورتی که این دستگاه از رده تولید خارج شده باشد کالای مشابه تحویل و در صورت لزوم تفاوت احتمالی قیمت دستگاه ها دریافت خواهد شد.
- در صورت نیاز به واردات قطعات از خارج از کشور جهت تعمیر، با توجه به محدودیت های واردات، امکان افزایش زمان تعمیر یا تعویض وجود خواهد داشت.

مشخصات ضمانت

- ۲ سال گارانتی (سال اول گارانتی تعمیرات و قطعه - سال دوم گارانتی تعمیرات بدون قطعه).
- ۷۲ ساعت گارانتی عودت بدون کسر مبلغ.
- آموزش رایگان جهت راه اندازی و کاربری سیستم (یک روزه در محل فروشنده).
- گارانتی تعویض تجهیزات معیوب در هفته اول.
- ارائه جایگزین (کالای امانی مشابه) در صورتی که زمان تعمیرات بیش از ۲ هفته باشد.
- مشاوره رایگان ارتقای نرم افزار.
- عیب یابی تجهیزات معیوب حداکثر ظرف مدت ۴۸ ساعت.

(صفحه ثبت اطلاعات مشتری)

مشخصات عمومی دستگاه

۱ مشخصات عمومی

۱.۱ معرفی

دستگاه VB95 یک آنالایزر ارتعاش پرتابل دو کاناله با قابلیت بالانس دو صفحه ای، نمایش دامنه ارتعاش کل، سیگنال زمانی، طیف فرکانسی، نمودار اوربیت و پویا نمایی ماشین، آنالیز راه اندازی و توقف و بالانس اختصاصی توربوماشین هاست که البته بصورت اختیاری توسط مشتری هر کدام قابل انتخاب است. این دستگاه بصورت خاص برای بالانس های حرفه ای طراحی شده است اما از آن می توان برای اندازه گیری های معمولی دامنه ارتعاش کل و همچنین تحلیل سیگنال ارتعاشی استفاده نمود. برخی از ویژگی های این دستگاه مانند پویا نمایی یا تاقان منحصر بفرد بوده و از ویژگی های اختصاصی این دستگاه می باشد که قابلیت بسیار مفیدی در عیب یابی ارتعاشات فرکانس پایین است.

دستگاه VB95 با هر یک از ویژگی های قابل انتخاب زیر قابل سفارش است:

قابلیت های آنالیز						
مدل	ارتعاش کل	طیف، زمان، اوربیت	بالانس	راه اندازی و توقف	پویا نمایی	بالانس توربین
	Overall	Signal	Balance	Run Up Cast Down	Animation	Turbo Balance
A	X	X				
B			X			
C					X	
D				X		X

در کلیه انتخاب های بالا هسته و جعبه دستگاه یکسان بوده ولی نرم افزار مربوطه به دلخواه خریدار قابل انتخاب است. خریدار می تواند دستگاه را با مدل A خریداری و استفاده نموده و سپس در صورت نیاز نرم افزار آن را به مدل های کامل تر ارتقاء دهد.

دستگاه دارای باتری برای کار در سایت در یک روز کاری بوده و توسط آداپتور قابل شارژ است. صفحه نمایش تمام رنگی و استفاده از کاربر گرافیکی کامل، ارتباط با دستگاه را بسیار ساده ساخته است. صفحه کلید آب بندی شده امکان استفاده از دستگاه در محیط های صنعتی را عملی ساخته است.

۱,۲ کاربردها

- اندازه گیری دامنه ارتعاش کل مطابق با استاندارد ISO2372 و ISO10816 و ISO 7919
- آنالیز و عیب یابی مشکلات ارتعاشی ماشین های دوار با آنالیز فرکانسی، فازی، اوربیت و پویانمایی.
- بالانس تجهیزات دوار در محل.

۱,۳ مشخصات

عمومی

Vibration input: <ul style="list-style-type: none"> • ICP Accelerometer (100 mv/g). • Proximity Probe. • Velocity Pickup. • mV 	Battery: <ul style="list-style-type: none"> • 5 hours minimum, in use • 2x3.3 V Li-ion • 3400 mAH
Tacho Input: <ul style="list-style-type: none"> • Photo electric probe. NPN, PNP, TTL. 	LCD: <ul style="list-style-type: none"> • 480x272 TFT 16 Million color
Memory: <ul style="list-style-type: none"> • 32 MB on-board RAM memory. • 12 MB Flash storage. • 2 GB SD Card.(up to 32 GB) 	Units: <ul style="list-style-type: none"> • Metrics (g, mm/s, micron) • Imperials (g, IP, mils)

پردازش سیگنال

LLF: <ul style="list-style-type: none"> • 0.5, 1, 5, 10, 20 Hz 	Filter Order: <ul style="list-style-type: none"> • Order 8
ULF: <ul style="list-style-type: none"> • 200, 500 Hz • 1, 2, 5, 10, 20, 25 KHz 	ADC: <ul style="list-style-type: none"> • 16 Bit • 100 KHz

مشخصات فیزیکی

Dimension: <ul style="list-style-type: none"> • 200 x 170 x 45 mm 	Weight: <ul style="list-style-type: none"> • 1150 gram
---	--

مشخصات محیطی

Operating Temperature: <ul style="list-style-type: none"> • -5°C to +55°C 	Storage Temperature: <ul style="list-style-type: none"> • -40°C to +75°C
---	--


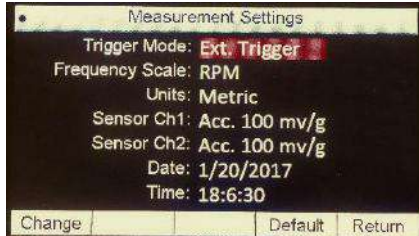
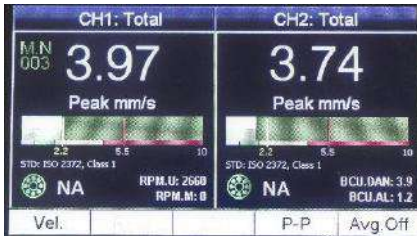
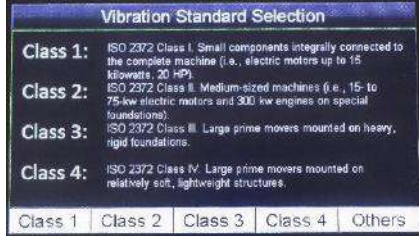






Operating Humidity: • 5% to 95% Non-condensing relative humidity

IP: • IP 55

Storage Humidity: • 5% to 95% Non-condensing relative humidity

صفحه های اصلی

<p>Main</p> 	<p>Setup</p> 
<p>Vibration and BCU</p> 	<p>Standard Levels:</p> 
<p>Balance Specification:</p> 	<p>Balance Vectors:</p> 
<p>Level and Phase</p> 	<p>Balance Result:</p> 

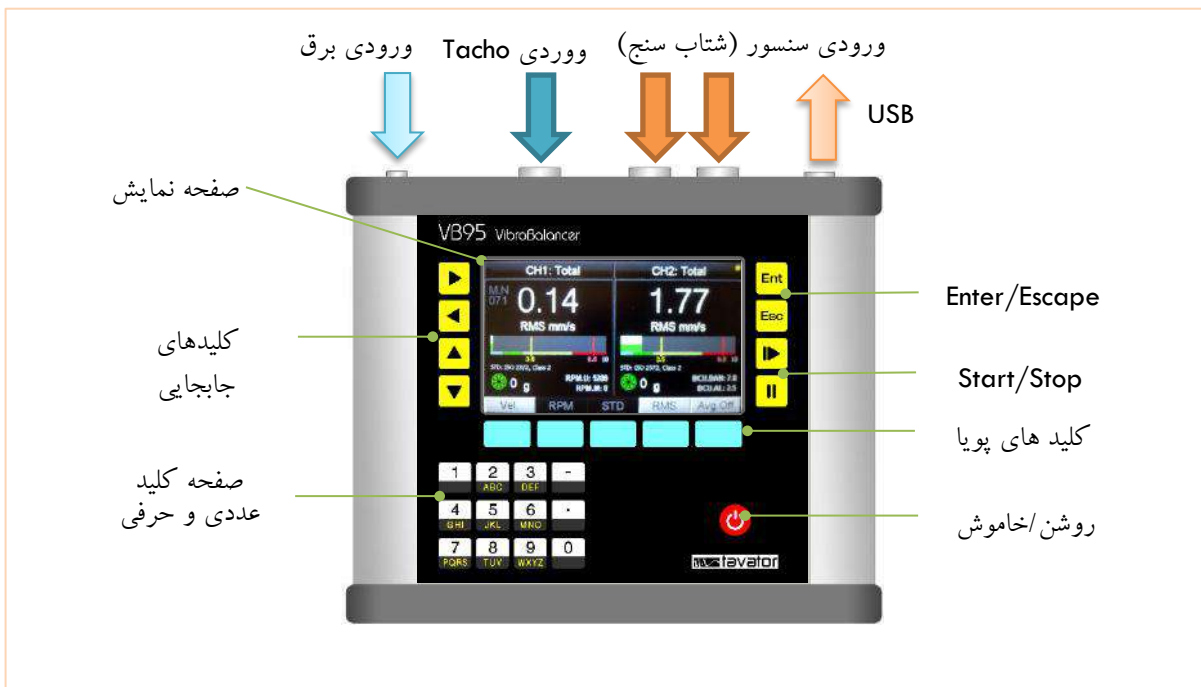


<p>Balance Table:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>St</th> <th>M1</th> <th>M2</th> <th>V1</th> <th>V2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>6.5<124</td> <td>4.65<56</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>312<240</td> <td>0</td> <td>9<65</td> <td>9.8<257</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>0</td> <td>216<30</td> <td>5.32<320</td> <td>12<35</td> </tr> </tbody> </table> <p>RPM: 1282 Unbalance Vector: 6.5<124, 4.65<56 Correction Mass: 148<159, 76<10</p>	St	M1	M2	V1	V2	0	0	0	6.5<124	4.65<56	1	312<240	0	9<65	9.8<257	2	0	216<30	5.32<320	12<35	<p>Signal All:</p> <p>Ch.1 Signal Display Ch.2 3.41 r.m.s mm/s, 1.53 r.m.s mm/s 1197 rpm, 1197 rpm Vel. RMS UnFill 1X RPM Y Zoom</p>
St	M1	M2	V1	V2																	
0	0	0	6.5<124	4.65<56																	
1	312<240	0	9<65	9.8<257																	
2	0	216<30	5.32<320	12<35																	
<p>Signal Spectrum:</p> <p>Ch.1 Signal Display Ch.2 2.82 r.m.s mm/s 1169 rpm 1X: 1200 Vel. RMS UnFill 1X RPM Y Zoom</p>	<p>Signal Time:</p> <p>Ch.1 Signal Display Ch.2 3.17 r.m.s mm/s, 1.21 r.m.s mm/s 1X: 1200 rpm (20 Hz = 50 ms) 6369.7 Vel. RMS UnFill 1X RPM Y Zoom</p>																				
<p>Signal Orbit:</p> <p>Ch.1 Signal Display Ch.2 Band [ms]: Start = 6190, End = 6369 1X: 1200 rpm, Time [ms] = 80, Freq [Hz] = 20 Cursor Time [ms]: 6369 Disp. PP UnFill 1X RPM Y Zoom</p>	<p>Signal Setting:</p> <p>Spectrum Settings Fmax (Upper Limit Freq. Hz): 1000 LLF (Lower Limit Freq. Hz): 10 FLN (Freq. Line Numbers): 8000 Ave.Num (Average Numbers): 0 T.Ave (Time Averaging): No Window (Windowing Type): Hanning Change Load Start</p>																				
<p>Animation Points:</p> <p>Measurement Point Selection Measure Plan Dir ISO Return</p>																					

۱,۴ اجزاء کیف دستگاه



۱,۵ اجزاء آنالایزر



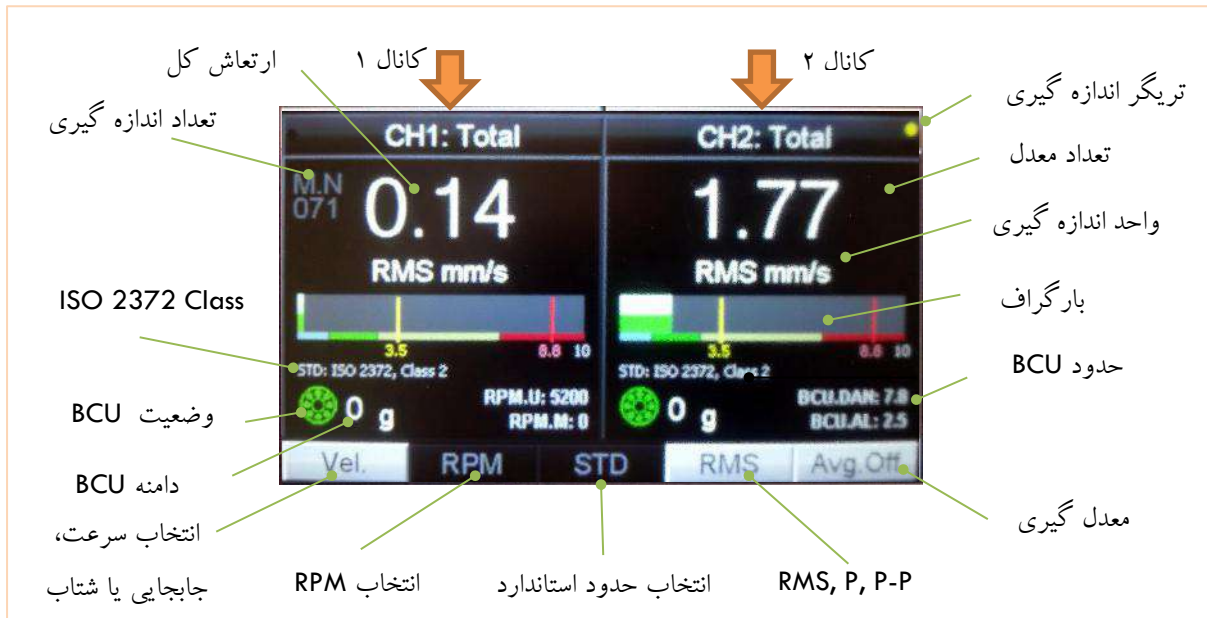
تصویر ۱- اجزاء آنالایزر

۱. صفحه نمایش اصلی:

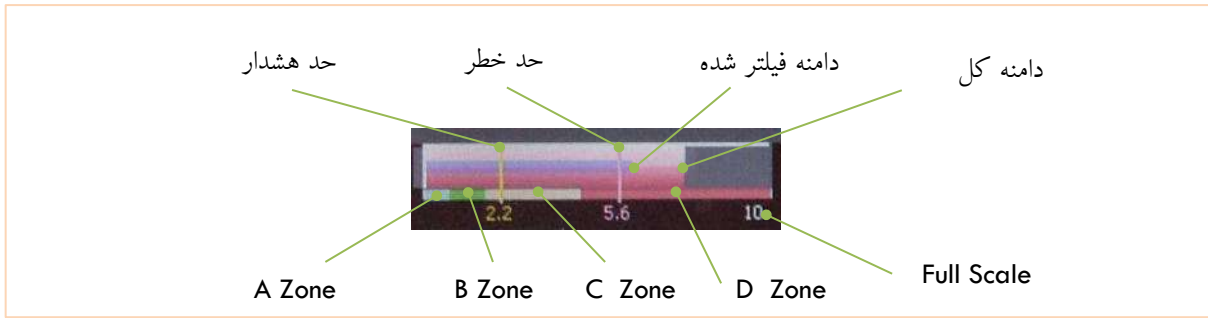


تصویر ۲ - صفحه نمایش اصلی

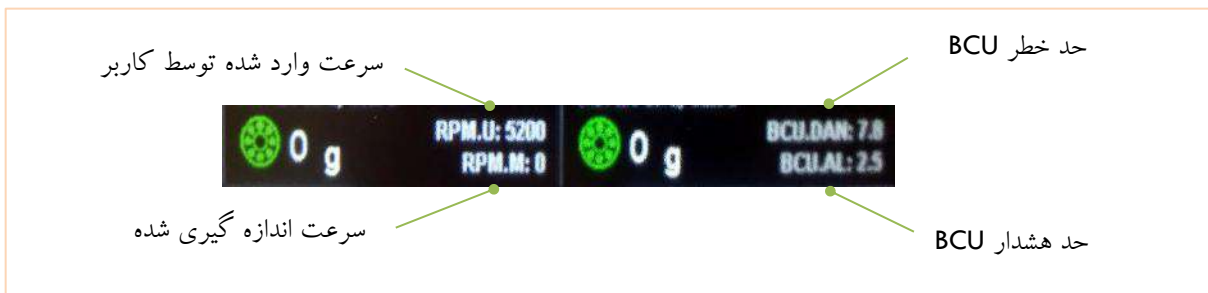
۲. صفحه نمایش Total:



تصویر ۳ - صفحه نمایش ارتعاش کل

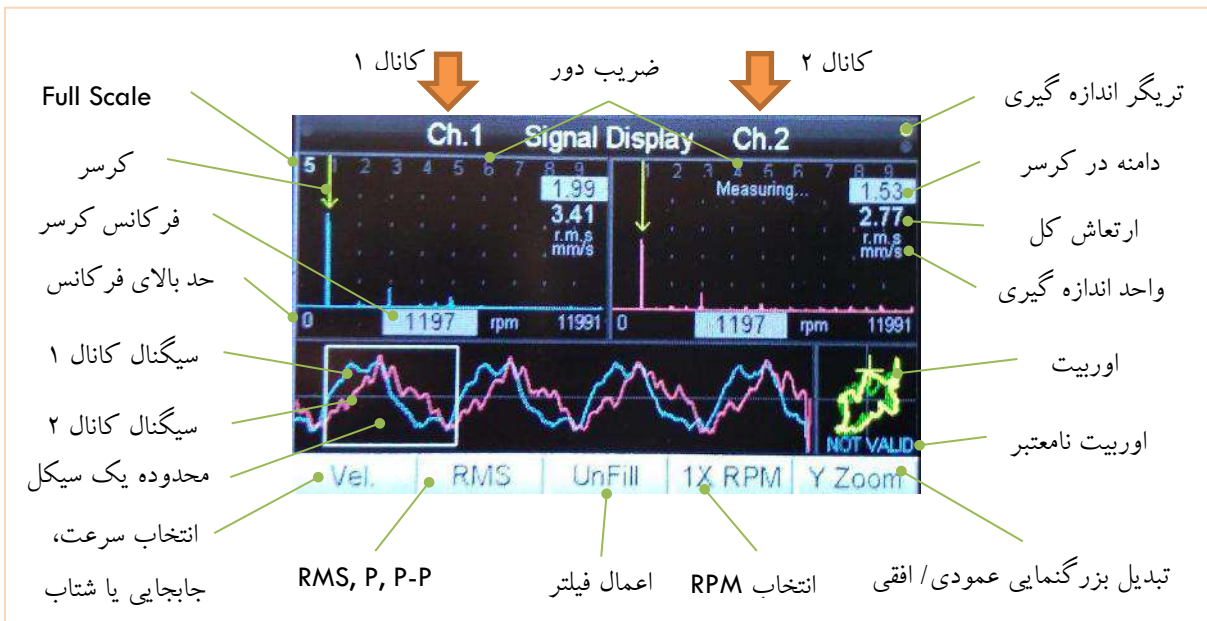


تصویر ۴ - اجزاء بارگراف



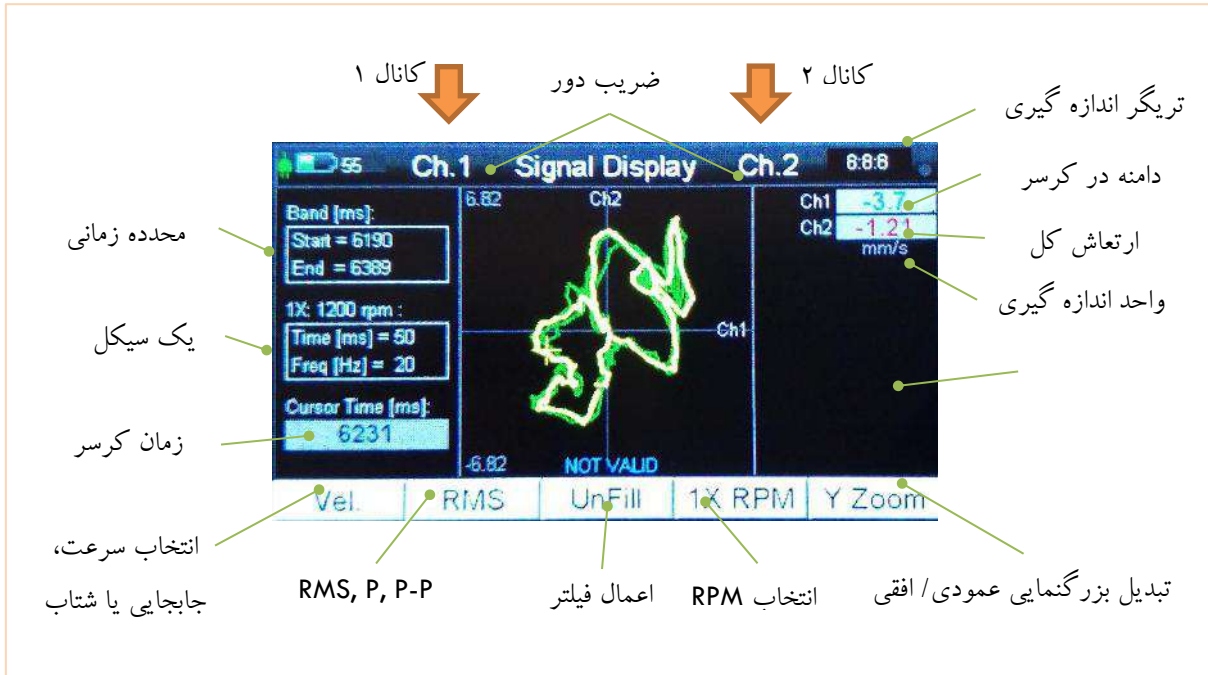
تصویر ۵ - سرعت و BCU

۳. صفحه نمایش سیگنال:



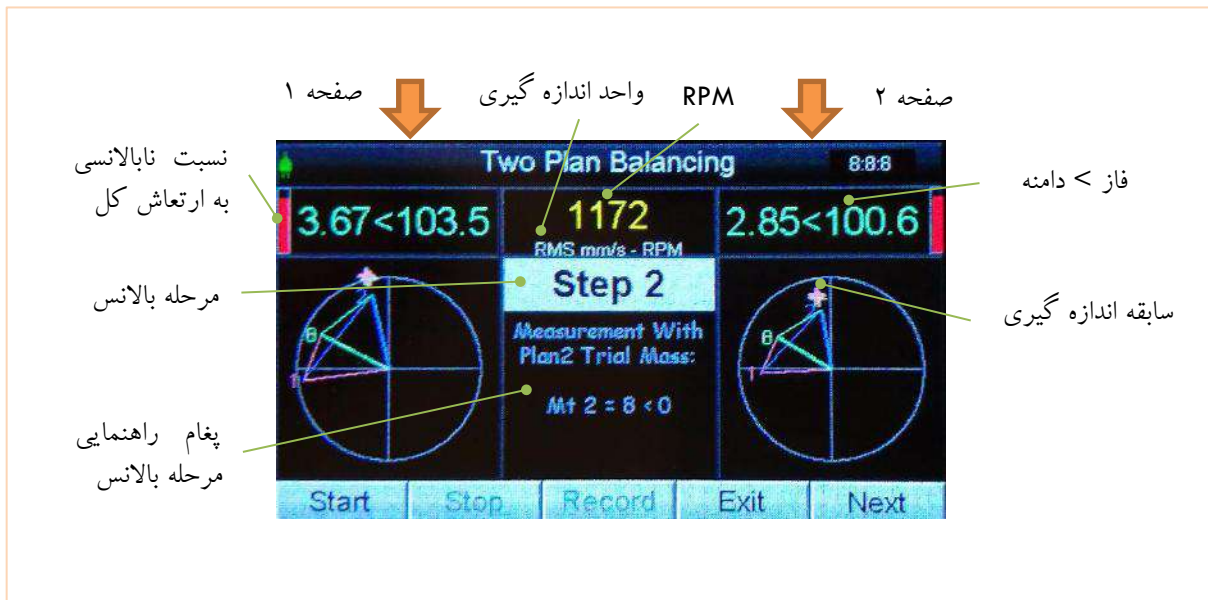
تصویر ۶ - صفحه نمایش سیگنال

۴. صفحه نمایش اوربیت

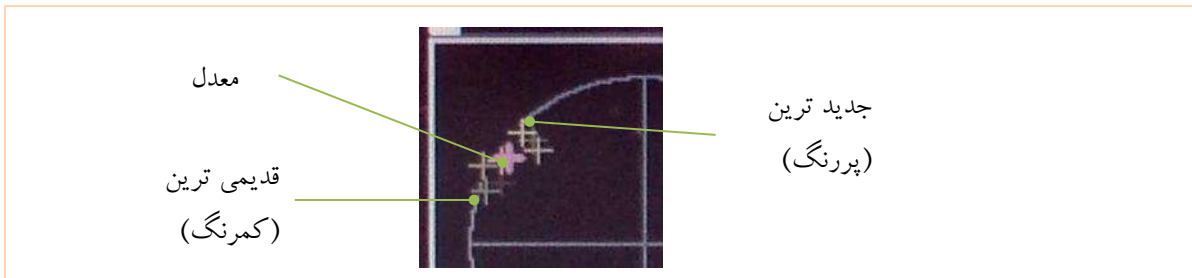


تصویر ۷ - صفحه نمایش اوربیت

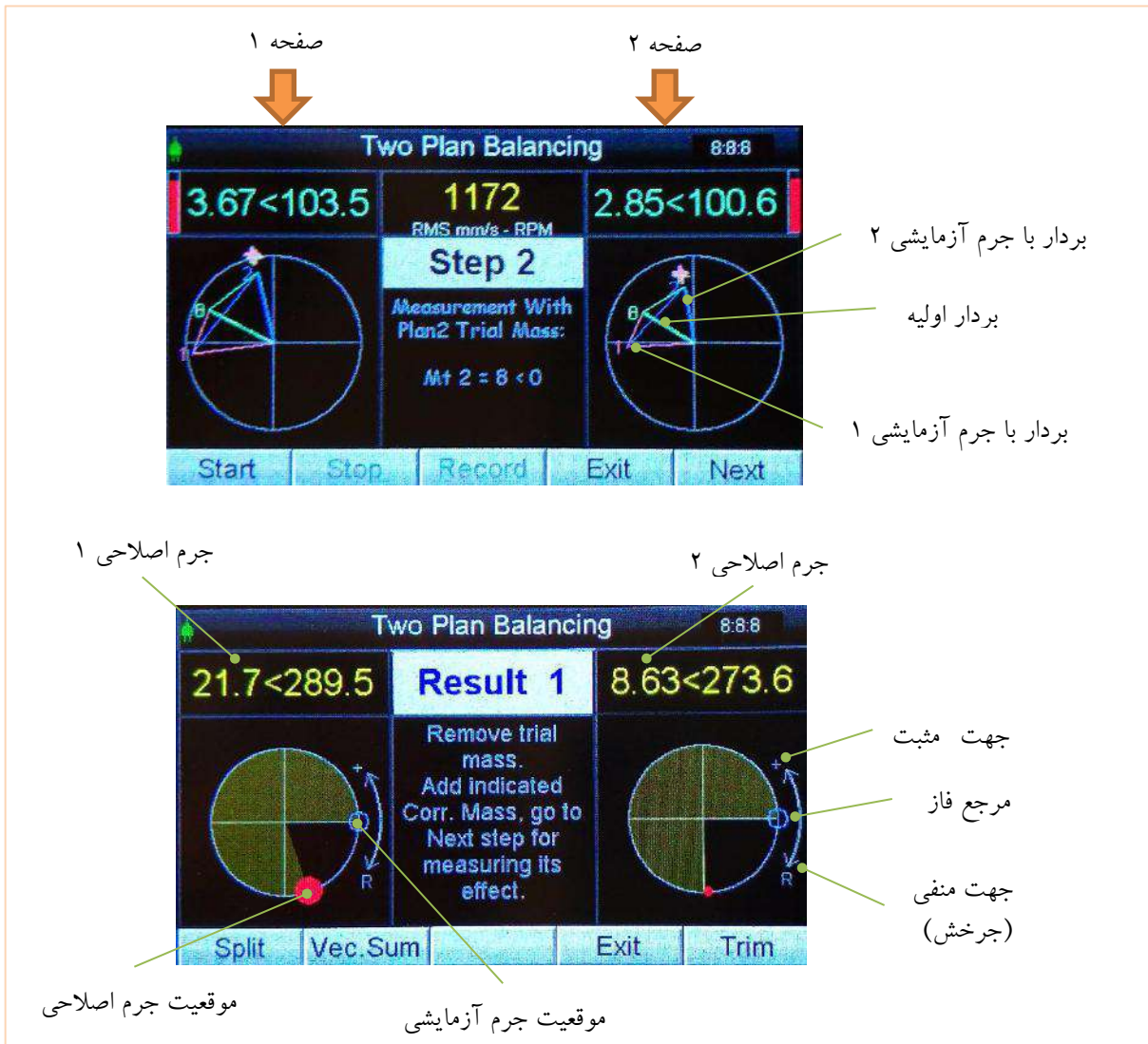
۵. صفحه های نمایش بالانس:



تصویر ۸ - صفحه نمایش اندازه گیری دامنه و فاز در بالانس



تصویر ۹ - معدل برداری و سابقه دامنه و فاز



تصویر ۱۰ - بردارهای نابالانسی و موقعیت جرم اصلاحی

(صفحه ثبت اطلاعات مشتری)

تنظیمات عمومی، ارتعاش کل و سیگنال

۲ تنظیمات عمومی، ارتعاش کل و سیگنال

۲,۱ تنظیمات عمومی SETUP

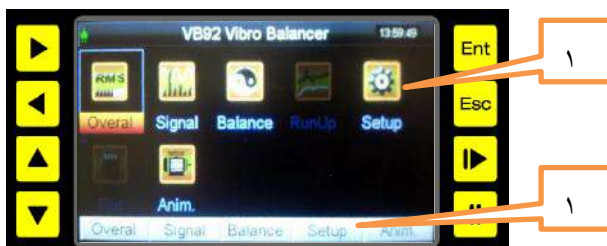


برخی تنظیمات فقط یکبار انجام می شود و برخی دیگر برای هر اندازه گیری ممکن است نیاز به تنظیم مجدد داشته باشد مانند تنظیم نوع Trigger. این تنظیمات در منوی Setup قرار دارد. برای ایجاد تغییر از کلید پویای **Change** استفاده کنید.

کلید تنظیمات هنگام ارسال دستگاه تنظیم شده است و فقط نیاز به انتخاب نوع تریگر است. بقیه موارد در صورت نیاز تغییر داده شود.

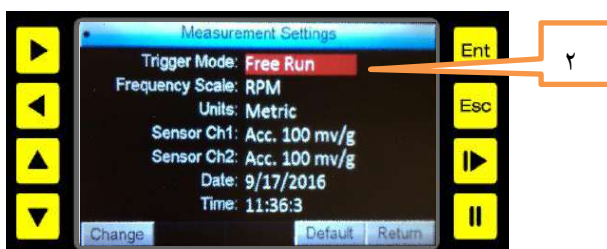


Setup



۱ به یکی از روشهای زیر وارد ماژول Setup شوید:

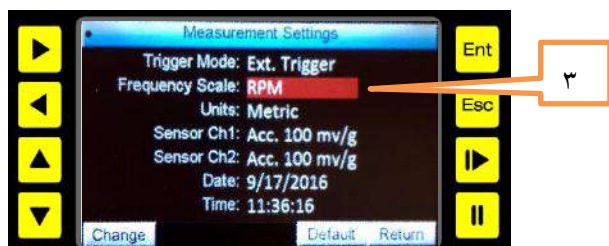
- انتخاب آیکن Setup و **Ent**
- کلید پویای **Setup**



۲ تریگر را روی Free Run تنظیم کنید.

این حالت برای اندازه گیری های معمولی بدون سنسور فاز استفاده می شود. در صورت نیاز به اندازه گیری فاز، باید تریگر روی Ext. Trigger تنظیم شود. در این صورت به سنسور فاز هم نیاز است.

۳ مقیاس فرکانس را روی RPM تنظیم کنید.



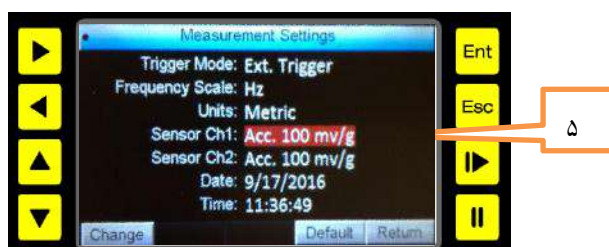
اگر چه واحد فرکانس Hz است اما برای راحتی کار و عدم نیاز تبدیل RPM به هرتز در ارزیابی مولفه های طیف فرکانسی بهتر است از RPM استفاده شود.

۴ سیستم اندازه گیری را به دلخواه متریک (Metric) و یا اینچی (Imperial) انتخاب نمایید.



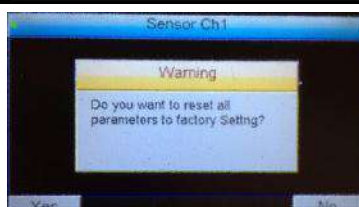
- واحد های متریک: g, mm/s, um
- واحدهای اینچی: g, in/s, Mils

۵ در صورت نیاز نوع سنسور و حساسیت آن را در این قسمت تعیین کنید. (کانال ۱ و ۲)



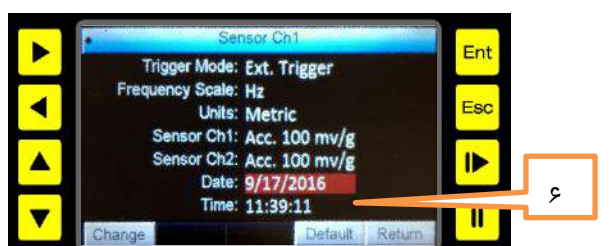
- انواع سنسور: Accelerometer, Velocity Pickup, Proximity Probe, Eng Unit

با استفاده از کلید **Change** می توانید نوع سنسور و مقدار حساسیت آنرا در یک صفحه جدید تغییر دهید.



در صورت نیاز با استفاده از کلید **Default** می توانید به تنظیمات اولیه برگردید.

۶ در صورت نیاز تاریخ و زمان را تنظیم کنید.



نکته: اطلاعاتی که ذخیره می شوند، برچسب تاریخ و زمان می خورد. در صورتی که زمان یا تاریخ اشتباه باشد، در بررسی اطلاعات بازیابی شده از حافظه، ممکن است دچار مشکل شوید.

۲,۲ اندازه گیری ارتعاش کل



Overall

به یکی از روشهای زیر وارد ماژول اندازه گیری ارتعاش کل شوید:

- انتخاب آیکن Overall و Ent
- کلید پویای Overall
- کلید

۲

اگر سرعت چرخشی ماشین را میدانید با استفاده از کلید پویای RPM مقدار آن را انتخاب یا وارد کنید.

برای این کار باید ابتدا اندازه گیری را با استفاده از متوقف کنید. در این صورت بدون نیاز به سنسور دورسنج مقدار ارتعاش 1X را نیز مشاهده خواهید کرد (*). برای شروع مجدد اندازه گیری کلید فشار دهید.

دامنه ارتعاش 1X

۳



در صورت نیاز به استفاده از حدود استاندارد ISO 2372 و تعیین حدود هشدار و خطر و تعیین ناحیه های A, B, C, D از کلید **STD** استفاده کنید.

۳

۴



در صورت نیاز پارامتر **P** یا **P-P** یا **RMS** را انتخاب نمایید.

۴

۵



در صورت نیاز با کلید **Vel** می توانید پارامتر اندازه گیری را روی شتاب، سرعت یا جابجایی انتخاب کنید.

- برای شتاب سنج: شتاب، سرعت و جابجایی
- برای سرعت سنج: سرعت و جابجایی
- برای پروب پروکسی: فقط جابجایی

قابل انتخاب است.

۵

۵



در صورت نیاز با کلید **Avg Off** و **Avg On** معدل گیری را شروع یا متوقف کنید.

در این حالت تعداد اندازه گیری و تعداد معدل نیز نشان داده خواهد شد.

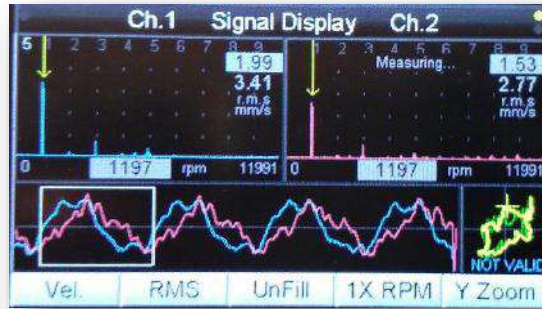
۶

v



با کلید **Esc** به صفحه اصلی بازگردید.

۲,۳ سیگنال ارتعاش



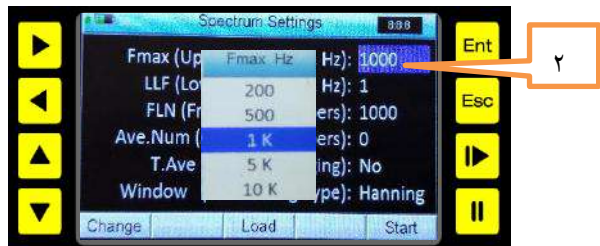
Signal



به یکی از روشهای زیر وارد ماژول اندازه گیری ارتعاش کل شوید:

- انتخاب آیکن Signal و Ent
- کلید پویای Signal

۱



حد بالای طیف فرکانسی (Fmax) را انتخاب کنید.

این فرکانس بسته به ناحیه فرکانسی مورد نظر انتخاب می شود. به اندازه ای بزرگ که حداکثر مولفه فرکانسی مورد جستجو را در بر گیرد. اما هر چقدر بزرگ شود دقت تفکیک فرکانس کاهش و البته زمان اندازه گیری نیز کاهش می یابد.

- پیش فرض مناسب: 1000 Hz
- قابل انتخاب: 200, 500, 1 K, 2 K, 5K, 10 K, 20, 25 KHz

۲

۳



حد پایین طیف فرکانسی (LLF) را انتخاب کنید. تا حد ممکن بزرگ انتخاب شود بصورتی که نویزهای فرکانس پایین تا حد ممکن حذف ولی مولفه های مورد نظر (سرعت چرخشی و احتمالاً نیم هارمونیک آن) باقی بماند.

- پیش فرض مناسب: 1 Hz
- قابل انتخاب: 0.5, 1, 5, 10, 20 Hz

۴



رزولوشن فرکانسی، یا تعداد خطوط طیف فرکانسی (FLN) را انتخاب کنید.

هر چقدر بزرگتر باشد بهتر است اما زمان اندازه گیری را افزایش می دهد. فقط در جاهایی که نیاز به اندازه گیری های سریع تر است کاهش یابد.

- پیش فرض مناسب: 2000
- قابل انتخاب: 250, 500, 1000, 2000, 4000, 8000, 16000 Hz

۵

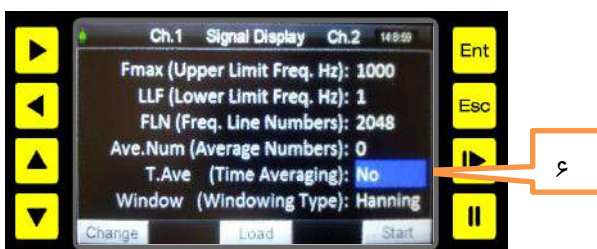


تعداد معدل طیف فرکانسی را تعیین کنید.

هر چقدر تعداد معدل بیشتر باشد، دقت طیف و البته زمان اندازه گیری افزایش می یابد. اگر معدل را صفر انتخاب کنید اندازه گیری بدون توقف تکرار می شود. در غیر اینصورت به تعداد معدل اندازه گیری تکرار و سپس متوقف می شود.

- پیش فرض مناسب: 0
- قابل انتخاب: 0, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128

۶



معدل گیری زمانی اگر انتخاب شود، ابتدا سیگنالها در محدوده زمانی معدل گیری شده و سپس طیف فرکانسی آن محاسبه می شود. این روش نیاز به سنسور فاز دارد. این روش برای حذف سیگنال های غیر همزمان مناسب است.

- پیش فرض مناسب: No
- قابل انتخاب: Yes, No

۷

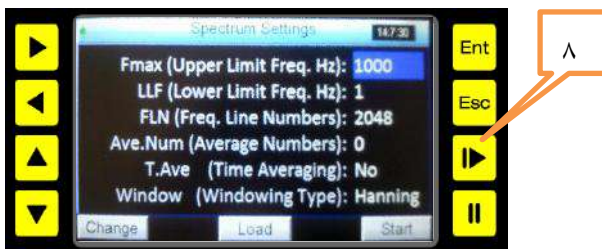


پنجره نمونه برداری را انتخاب کنید.

معمولاً Hanning (و بعد از آن Hamming) بهترین دقت رزولوشن فرکانسی را بدست می دهد اما دقت دامنه بالا تر را می توان با FlatTop بدست آورد.

- پیش فرض مناسب: Hanning
- قابل انتخاب: Hanning, FlatTop, Hamming, Uniform

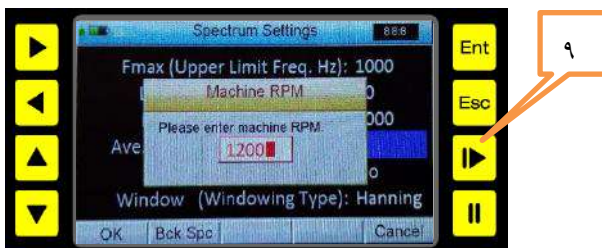
۸



پس از انجام تغییرات مورد نیاز در هر لحظه می توانید به یکی از روشهای زیر اندازه گیری را شروع کنید:

- کلید
- کلید پویای **Start**

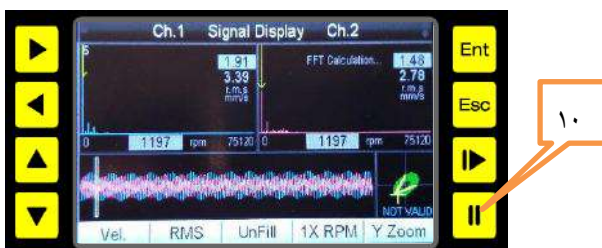
۹



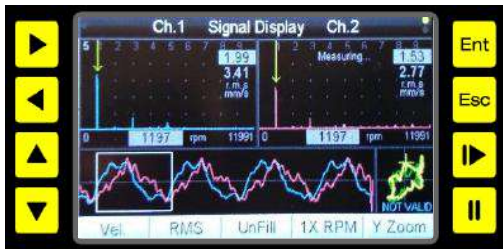
قبل از شروع اندازه گیری باید فرکانس چرخشی (1X) را مشخص کنید. در صورت نیاز مقدار قبلی که نمایش داده شده را تغییر یا آنرا تایید کنید.

- کلید
- کلید پویای **Cancel**

۱۰



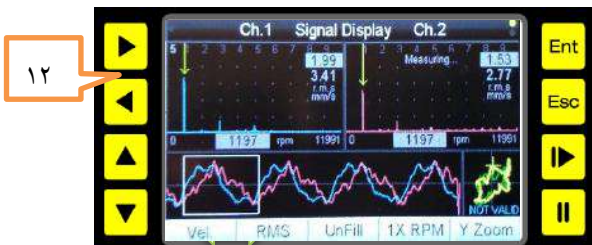
اگر تعداد معدل را بیشتر از 0 انتخاب کرده باشید باید منتظر بمانید تا تعداد معدل کامل شود. اما اگر تعداد معدل 0 انتخاب شده باشد، اندازه گیری بصورت پیوسته ادامه یافته و می توانید با کلید توقف اندازه گیری را متوقف سازید.



۱۱

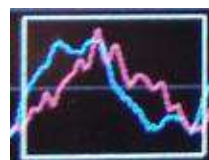
با کلیدهای **1** تا **9** ضرب بزرگنمایی فرکانس قابل انتخاب است. کلید **0** را فشار دهید.

- کلید **0** بهترین بزرگنمایی فرکانس و زمان را بطور خودکار انتخاب می کند. ۱۰ هارمونیک اول را نشان داده و سیگنال را از نیمه به بعد نمایش می دهد. دامنه را نیز روی بهترین مقیاس تنظیم و کرسر را روی RPM تعیین شده می برد و اوربیت فقط برای داده های نمایش یافته در سیگنال زمانی ترسیم می شود.
- کلید **0** مقیاس را خودکار تنظیم می کند.



۱۲

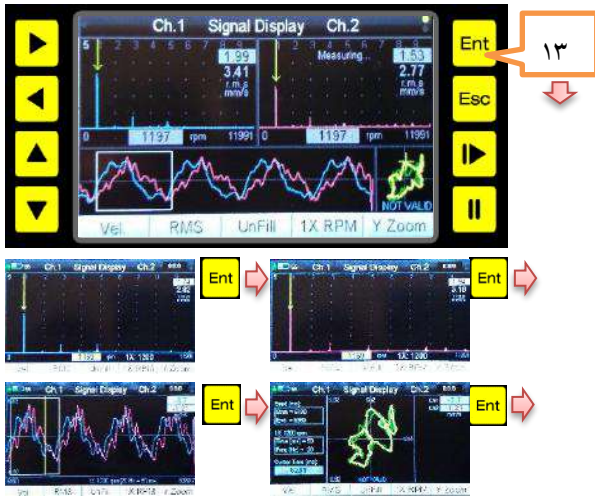
با کلیدهای چپ و راست **←** و **→** می توانید کرسر را به محل مولفه فرکانسی دلخواه برده و فرکانس **1197** و دامنه **1.99** مربوط به آن را قرائت کنید.



با تغییر فرکانس، فاصله زمانی متناظر با فرکانس انتخابی در سیگنال زمانی بصورت یک محدوده درون مربع نمایش داده می شود.

با کلیدهای بالا **▲** و پایین **▼** می توانید مقیاس دامنه را نیز افزایش یا کاهش دهید. در این صورت مقیاس از Auto Scale خارج و ثابت می شود. برای برگشت مجدد به Auto Scale کلید نقطه **□** را فشار دهید. کلید خط فاصله **□** کرسر فعال را بین محدوده فرکانس و محدوده زمان جابجا می کند بنابراین برای تغییر دامنه هر کدام می توان با استفاده از این کلید ابتدا سیگنال فعال را انتخاب کرد.

۱۳



با کلید **Ent** می توانید بین ۴ صفحه نمایش کامل طیف کانال ۱، طیف کانال ۲، سیگنال زمانی و اوربیت و نمایش ترکیبی حرکت کنید.

در صفحه نمایش کامل می توانید سیگنال، طیف و یا اوربیت را با دقت بیشتری مشاهده و بررسی کنید.

۱۴



انتخاب سرعت **Vel** یا جابجایی **Disp** یا شتاب **Acc**

با استفاده از کلید پویای **Vel** می توانید سیگنال را به جابجایی تبدیل کنید. در این حالت کلید پویا از **Vel** به **Disp** تبدیل می شود و با انتخاب مجدد آن سیگنال به سیگنال شتاب **Acc** تبدیل می گردد.

- برای تبدیل سرعت و جابجایی نیازی به اندازه گیری مجدد نیست.
- اوربیت فقط برای جابجایی قابل تعریف است.
- برای تحلیل حرکت فقط سیگنال جابجایی قابل استناد است.

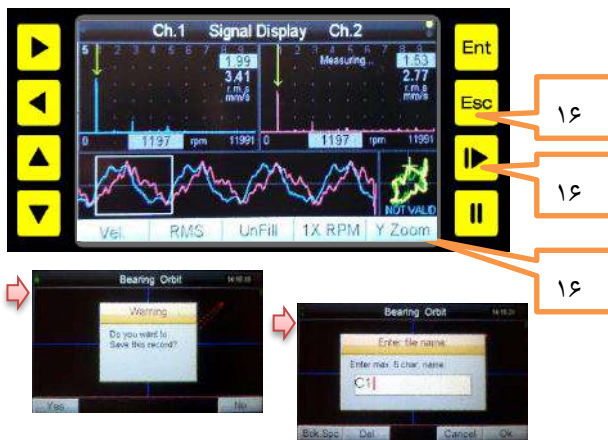
۱۵



سیگنال فیلتر شده **Filter** و فیلتر نشده **UnFill**

با استفاده از کلید پویای **UnFill** می توانید سیگنال را روی فرکانس 1X یعنی یک برابر سرعت چرخشی که اندازه گیری شده و یا توسط کاربر بصورت دستی وارد شده فیلتر نمود.

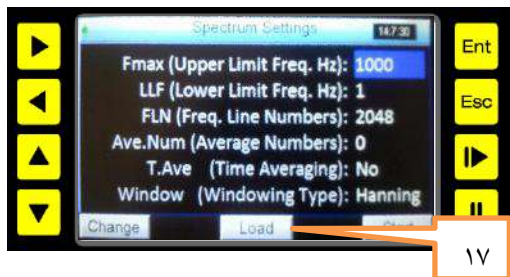
- در حالت فیلتر، سیگنال فیلتر نشده نیز بصورت خط چین قرمز جهت مقایسه نمایش داده می شود.



ذخیره سازی سیگنال اندازه گیری شده.

برای برگشت با کلید های **Esc** و یا **Return** و یا برای انجام اندازه گیری جدید با کلید **▶** دستگاه از شما می پرسد که تمایل به ذخیره سیگنال اندازه گیری شده دارید یا نه. در صورت پاسخ مثبت از شما نام فایل مورد نظر پرسیده می شود که باید با استفاده از صفحه کلید یک نام به طول حد اکثر ۶ حرف وارد نمایید.

از کلیدهای پویا برای ویرایش متن استفاده کنید.



بازیابی سیگنال و مدیریت فایل

هنگام نمایش صفحه تنظیمات اندازه گیری یکی از کلیدهای پویا، کلید **Load** است که با استفاده از آن می توان به صفحه فهرست فایل های ذخیره شده وارد شد.



در این صفحه می توان فایل مورد نظر را که به ترتیب اندازه گیری فهرست شده مشاهده و انتخاب نمود:

- **▲** و **▼** کرسر را بالا و پایین می برد.
- **Pg.Up** فهرست را یک صفحه بالا می برد.
- **Pg.Dn** فهرست را یک صفحه پایین می برد.
- **Del All** کلیه فایل ها را پاک می کند.
- **Del** فایل انتخابی را پاک می کند.
- **Select** فایل انتخابی را نمایش می دهد.

(صفحه ثبت اطلاعات مشتری)

بالانس تک صفحه ای و دو صفحه ای

۳ بالانس تک صفحه ای و دو صفحه ای

۳,۱ بالانس تک صفحه ای



اصول کلی انجام یک بالانس تک صفحه ای به شرح زیر است:

۱- انجام تنظیمات اولیه

- a. انتخاب یک صفحه برای اعمال جرم بالانس نزدیک ترین صفحه به یاتاقان و یا صفحه اصلی روتور و جایی که طراح برای اعمال وزنه در نظر گرفته است. تا حد ممکن بزرگترین شعاع انتخاب شود.
- b. انتخاب یک صفحه برای اندازه گیری دامنه و فاز نزدیک ترین یاتاقان به صفحه اعمال جرم انتخاب شود. جهتی که رفتار خطی دارد انتخاب شود، معمولاً جهت افقی مناسب تر است.
- c. نصب شتاب سنج در صفحه اندازه گیری (یا استفاده از خروجی پروب های نصب شده روی ماشین) برای دامنه ارتعاش
- d. نصب پروب فتوالکتریک (یا استفاده از خروجی Key Phasor) برای اندازه گیری سرعت چرخشی و فاز و نصب برچسب انعکاسی روی محل مناسبی از شافت یا روتور.
- e. تنظیم سنسورهای ورودی در Setup

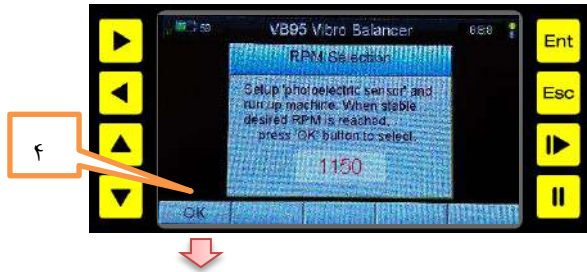
۲- انجام مراحل بالانس

- a. راه اندازی ماشین و اندازه گیری دامنه و فاز بدون جرم آزمایشی بعنوان Step 0
- b. توقف ماشین و نصب جرم آزمایشی در صفحه اعمال جرم و در شعاع تعیین شده.
- c. راه اندازی ماشین در شرایط کاملاً یکسان با شرایط a و اندازه گیری مجدد دامنه و فاز بعنوان Step 1
- d. توقف ماشین و اعمال وزنه های اصلاحی محاسبه شده توسط دستگاه در همان صفحه و شعاع جرم آزمایشی. اگر جرم آزمایشی بعنوان "موقت" تعریف شده بود، باید جرم آزمایشی نیز برداشته شود.
- e. راه اندازی ماشین در شرایط یکسان با شرایط a و اندازه گیری مجدد دامنه و فاز در مرحله Trim.
- f. در صورتی که دامنه تا حد قابل قبول کاهش نداشته باشد، محاسبه جرم اصلاحی تکمیلی (Trim) توسط دستگاه و اضافه کردن جرم های محاسبه شده جدید در زاویه های تعیین شده بدون برداشتن جرم های قبلی.
- g. تکرار مراحل e, f تا رسیدن به نتیجه مطلوب.

فرآیند مراحل بالانس توسط دستگاه VB95 به شرح جدول زیر است:

Signal	۱
	<p>شروع به یکی از روشهای زیر وارد مازول بالانس شوید:</p> <ul style="list-style-type: none"> • انتخاب آیکن Balance و Ent • کلید پویای Balance
	<p>انتخاب نوع بالانس با کلید 1P وارد صفحه اولیه بالانس تک صفحه ای شوید. برای بالانس به سه روش می توانید شروع کنید:</p> <ul style="list-style-type: none"> • New شروع یک بالانس جدید. • Contin ادامه بالانس قبلی. • Table استفاده از جدول بالانس. <p>برای شروع یک بالانس جدید New را انتخاب کنید. اگر قبلاً بالانس را شروع کرده اید و تا چند مرحله پیش رفته اید برای ادامه از آخرین مرحله، از Contin استفاده کنید.</p> <p>گزینه Table برای کاربران حرفه ای است تا بتوانند کلیه مراحل بالانس را تحت کنترل و ویرایش داشته باشند.</p> <p>تایید بالانس جدید با انتخاب New کلیه اطلاعات بالانس جاری پاک می شود. به همین منظور به خاطر جلوگیری از حذف تصادفی، از کاربر پرسیده می شود که از انتخاب بالانس جدید مطمئن است یا نه؟ با انتخاب Yes وارد اولین مرحله انجام بالانس جدید می شوید. در صورت انتخاب No برنامه بالانس کنسل شده و اطلاعات قبلی نگهداری خواهد شد.</p>

تعیین سرعت چرخشی بالانس

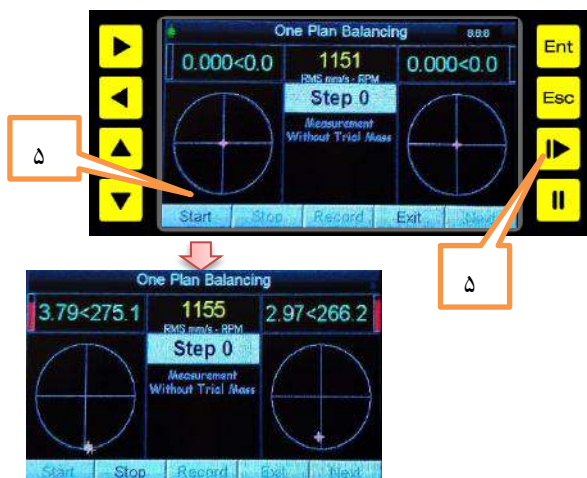


پس از انتخاب **Yes** برنامه وارد مرحله ثبت دور بالانس شده و منتظر رسیدن ماشین به دور مورد نظر برای بالانس می شود.

ماشین را روشن کرده و با رسیدن به دور مورد نظر و ثابت شدن آن، با کلید پویای **OK** سرعت مورد نظر را برای بالانس انتخاب کنید.


- در ماشین های دور ثابت فقط همان دور کاری انتخاب می شود.
- بعد از انتخاب سرعت بالانس، تا آخرین مرحله و راه اندازی های بعدی نیز باید از همین دور استفاده شود. در صورت تغییر دور برنامه با اعلام خطا درخواست تنظیم مجدد دور را خواهد کرد.

اندازه گیری



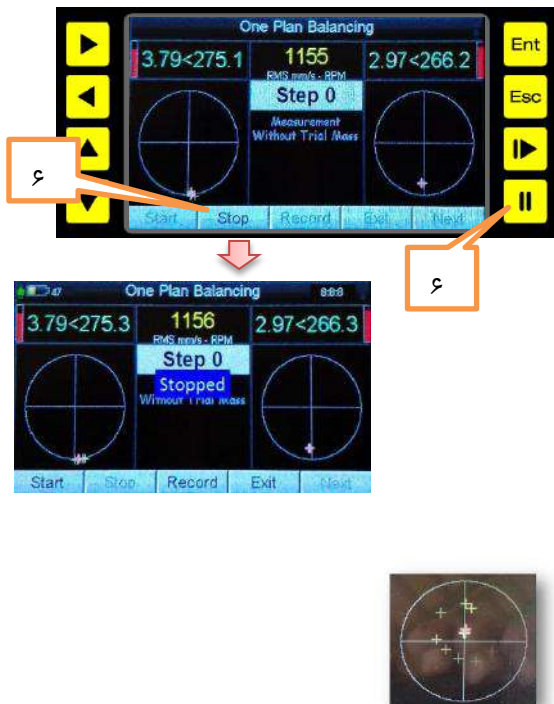
صفحه نمایش اندازه گیری دامنه و فاز بالانس.

این صفحه هر دو کانال (هر دو سنسور نصب شده) را نمایش می دهد. اگر چه تنها یک کانال برای بالانس تک صفحه ای کفایت می کند و معمولاً یاتاقان نزدیک به نابالانسی در جهت افقی انتخاب می شود، اما بهتر است هر دو سنسور را نصب کنید و سنسور دوم را مثلاً در جهت دیگر (عمودی) نصب کنید تا در یک زمان دو بالانس تک صفحه ای انجام داده و نتایج را با هم مقایسه کنید.

با فشردن کلید پویای **Start** و یا کلید شروع  اندازه گیری را شروع کنید.

توقف اندازه گیری

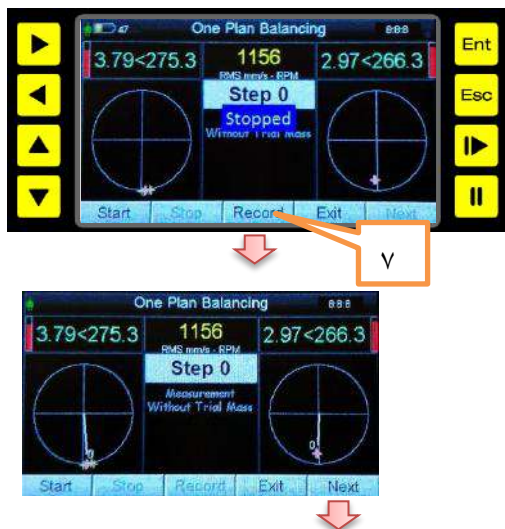
با شروع اندازه گیری سابقه ۱۰ بردار (دامنه و فاز) اندازه گیری شده بصورت علامت + سفید نازک در هر صفحه نمایش داده می شود. مقدار معدل نیز بصورت علامت + زرد رنگ ضخیم نمایش می یابد. پس از ثابت شدن بردار معدل و تثبیت آن، با استفاده از کلید پویای **Stop** و یا کلید توقف **||** اندازه گیری را متوقف سازید.



- اگر پراکندگی سابقه بردارها زیاد باشد (علامت های + پررنگ تر اندازه گیری های جدید و کم رنگ ها اندازه گیری های قدیمی تر را نشان می دهند) و در اطراف بردار معدل (علامت + زرد رنگ ضخیم) قرار نگیرد، به احتمال زیاد مشکل موجود مشکلی غیر از نابالانسی است مانند مشکل برقی و یا ارتعاش انتقالی از ماشین های مجاور. که البته نمی توان با انجام عملیات بالانس، دامنه ارتعاش را کاهش داد.

ثبت اندازه گیری

بعد از اندازه گیری بردارهای دو کانال، با استفاده از کلید پویای **Record** مقدارهای اندازه گیری شده را ثبت نمایید.



- در این حالت بردارهای VO ثبت و نمایش داده می شود.
- در صورت نیاز می توانید مجدداً اندازه گیری را تکرار و آن را با ثبت جایگزین کنید.
- تنها بعد از ثبت، کلید پویای **Next** فعال شده و امکان رفتن به مرحله بعد فراهم می گردد.
- با رفتن به مرحله بعد این مرحله تحت عنوان مرحله ۰ (Step 0) ثبت شده و قابل باز یابی در راه اندازی مجدد دستگاه بالانس است. بنابراین اگر می خواهید دستگاه را موقتاً خاموش کنید، حتماً با کلید پویای **Next** به مرحله بعد بروید تا اطلاعات این مرحله در حافظه موقت ذخیره شود.

تعیین مشخصات جرم آزمایشی

بعد از ثبت اولین اندازه گیری، نوبت به تعیین مشخصات روتور و جرم آزمایشی است. در اولین بار ورود به این صفحه ابتدا کلید پویای **TM** بصورت خود کار عمل کرده و صفحه مشخصات جرم آزمایشی نمایش داده می شود. در اینجا باید مقدار، موقعیت و نوع جرم آزمایشی که می خواهید برای اثر سنجی نابالانسی اعمال کنید، وارد نمایید.

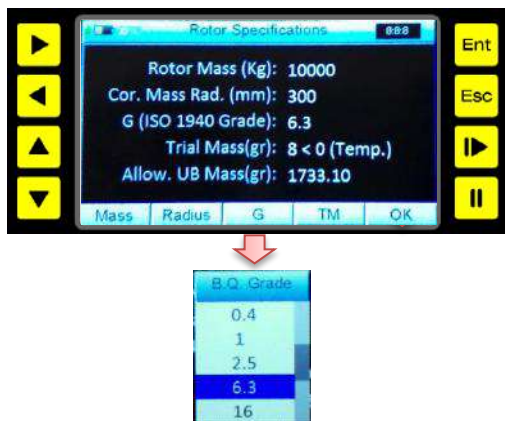


- **TM** مقدار جرم آزمایشی بر حسب گرم.
- **Pos** موقعیت زاویه نصب جرم درجه.
- **T/P** نصب جرم آزمایشی بصورت موقت T(Temporary) یا دائمی P(Permanent).

برای جرم آزمایشی می توانید بجای گرم، از طول، سطح یا حجم قطعه استفاده کنید. برای موقعیت جرم اگر روتور مدرج نیست، محل نصب جرم آزمایشی بعنوان صفر درجه وارد شود. جرم آزمایشی معمولاً موقتی است مگر اینکه نتوان موقتی اعمال کرد مانند براده برداری.

سایر مشخصات روتور(اختیاری)

بجز جرم آزمایشی، وارد کردن سایر مشخصات اختیاری است، و فقط برای تعیین مقادیر مجاز مورد استفاده قرار می گیرد.



- **Mass** جرم روتور بر حسب Kg.
- **Radius** شعاع نصب جرم mm.
- **G** درجه کیفیت بالانس.

G درجه کیفیت بالانس (مطابق استاندارد ISO 1940) برای روتورهای معمولی مقدار 6.3 و برای روتورهای حساس تر 2.5 استفاده شود. با وارد کردن مقدارهای فوق، مقدار جرم مجاز نیز محاسبه شده و مقدار ارتعاش متناظر با آن هم با یک دایره قرمز رنگ در صفحه بردارها نشان داده خواهد شد.

اندازه گیری مرحله ۱

با انتخاب کلید **OK** به مرحله اندازه گیری با وزنه آزمایشی وارد می شوید.

- **Start** شروع اندازه گیری.
- **Stop** توقف اندازه گیری.
- **Record** ثبت اندازه گیری.




مطابق فرآیند اندازه گیری مرحله ۰، اندازه گیری مرحله ۱ را شروع، متوقف و ثبت نمایید.

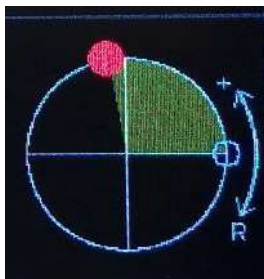


در صورتی که سرعت چرخشی تغییر پیدا کرده باشد، دستگاه هشدار **Invalid RPM** می دهد. در اینصورت باید دور را تا رسیدن به دور قبلی تغییر دهید یا اگر تغییرات اندک است و راهی برای تغییر دور وجود ندارد با استفاده از کلید **Ent** سرعت جاری را بعنوان سرعت بالانس انتخاب کنید.

نتایج بالانس

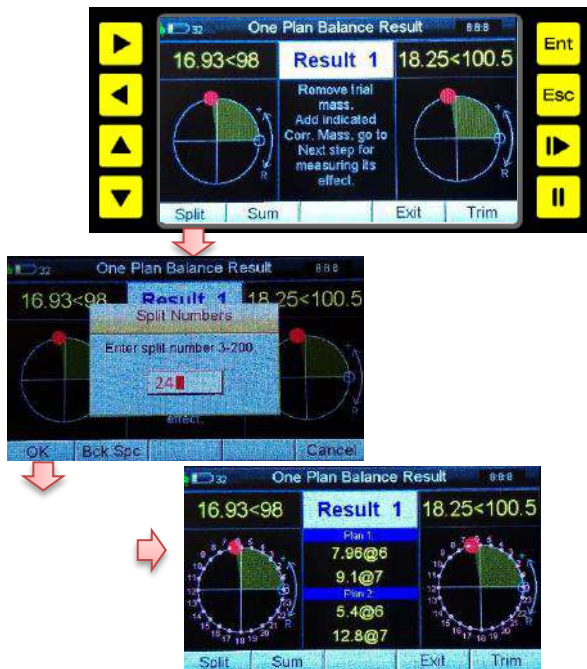
با انتخاب کلید **Next** به مرحله نمایش نتایج وارد می شوید. مقدار نمایش داده شده را اعمال نمایید.

- جهت چرخش (با R نمایش داده شده) جهت منفی است و خلاف آن جهت مثبت است.
- موقعیت جرم آزمایشی با دایره خالی  نمایش داده شده است. اگر زاویه آن صفر وارد شده باشد این دایره در موقعیت صفر نمایش داده شده و زاویه باید نسبت به موقعیت آن اندازه گیری شود. اگر هنگام تعریف جرم آزمایشی، زاویه ای برای آن در نظر گرفته شده باشد، محل جرم آزمایشی در آن زاویه نمایش داده شده و مرجع اندازه گیری دیگر موقعیت جرم آزمایشی نیست و باید از همان درجه بندی که برای جرم آزمایشی استفاده شده برای موقعیت جرم اصلاحی نیز استفاده شود.



عملیات تکمیلی - تجزیه بردای

در مواقعی که برای اعمال جرم فقط زوایای مشخصی وجود داشته باشد مانند تعداد مشخصی سوراخ برای بستن پیچ و یا تعداد مشخصی پره و .. ممکن است جرم اصلاحی در محلی غیر از آن نقاط مشخص تعیین شده باشد. در این صورت می توان جرم اصلاحی را به دو جرم در محل های مشخص مجاور آن تجزیه کرد.



- **Split** تجزیه جرم ها به نقاط فیکس. برای مواردی که فقط در نقاط مشخصی امکان اعمال جرم وجود دارد. تعداد نقاط را وارد کنید.

در این حالت هر جرم به دو موقعیت مجاور تجزیه و در میان صفحه نمایش داده می شود. شماره ۰ اولین موقعیت معادل زاویه ۰ است و شماره گذاری در جهت خلاف چرخش انجام می شود.

عملیات تکمیلی - ترکیب بردای

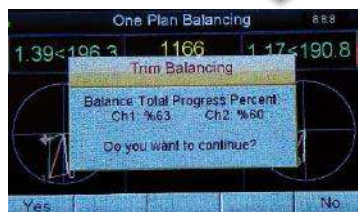
در مواقعی که چندین جرم روی روتور در موقعیت های مختلف نصب شده باشد و بخواهیم آنها را جمع برداری کرده و با یک جرم معادل جایگزین کنیم می توان از تابع Sum استفاده کرد.



- **Sum** برآیند گیری جرم ها. برای معادل کردن جرم های متعدد.

با کلید های بالا و پایین سطر مورد نظر را انتخاب و مقدار آنها را با کلید **Add** اضافه و یا با کلید **Del** پاک کنید. با استفاده از کلید **Clr.all** کلیه سطر ها پاک خواهد شد.

بالانس بهینه Trim



بعد از نمایش نتایج و اعمال جرم های اصلاحی وقت آن است که اثر اعمال جرم ها سنجیده شود و در صورتی که ارتعاش هنوز تا حد قابل قبول کاهش نیافته باشد می توان با استفاده از تابع بالانس بهینه Trim جرم های بهینه را برای بهبود وضعیت بالانس محاسبه و به روتور اضافه نمود.

- **Trim** بالانس اصلاحی. برای بهینه کردن و بهتر کردن شرایط بالانس.

بعد از انتخاب کلید **Trim** دستگاه وارد حالت اندازه گیری دامنه و فاز شده و کاربر باید مانند روشهای قبل دامنه و فاز جدید را اندازه گیری کند. با انتخاب کلید **Next** میزان موفقیت بالانس اعلام می شود و از کاربر پرسیده می شود که آیا مایل به ادامه هست یا نه؟ در صورت موافقت کاربر، دستگاه مقدار جرم های اصلاحی مورد نیاز برای بهبود بالانس را نمایش میدهد. در این حالت باید جرم های جدید را بدون برداشتن جرم های قبلی به روتور اضافه کرد. مرجع اندازه گیری زاویه نصب، همان مرجع قبلی است یعنی محل نصب جرم آزمایشی یا صفحه مدرج، هر کدام که در مرحله اول انتخاب شده بودند.

عملیات Trim را تا هرچند بار که نیاز باشد می توان تکرار کرد و جرم های بهینه را اعمال نمود و این مراحل را تا رسیدن به یک دامنه ارتعاشی مناسب تکرار نمود.

جدول بالانس Table

برای یک بالانس کار حرفه ای، مواردی پیش می آید که بخواهد مقادیر مراحل بالانس را بصورت جداگانه تغییر دهد. این تغییر می تواند اندازه گیری مجدد باشد و یا جابجا کردن دستی مقادیر با یکدیگر به منظور اهداف خاص. جدول بالانس برای ایجاد امکان چنین کارهایی برنامه ریزی شده است. با وارد شدن به جدول بالانس می توانید مراحل مختلف بالانس را بدون ترتیب مشاهده و در صورت نیاز ویرایش کنید. حتی قادر خواهید بود مقدار جرم آزمایشی و نوع آنرا نیز تغییر داده و اثر آن را در محاسبه جرم های اصلاحی مشاهده کنید.

- **Edit** ویرایش مقادیر با اندازه گیری، وارد کردن دستی و یا فراخوانی از فایل.
- **Spec** ویرایش جرم های اصلاحی و مشخصات بالانس.
- **Polar** نمایش صفحه نتایج.

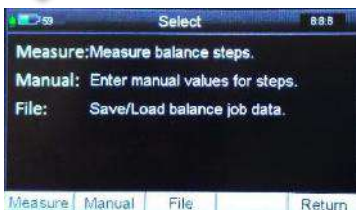


تغییر مقادیر مراحل بالانس، کالیبراسیون بالانس را تغییر می دهد! فقط در صورت اطمینان و آگاهی از نحوه تاثیر نتایج از این روش استفاده نمایید.




S1	M1	M2	V1	V2
0	0	0	3.79<275	2.97<266
1	0<0	0	4.42<252	3.46<245
2	--	--	--	--

RPM: 1154
 Unbalance Vector: 1.59<190, 1.17<184
 Correction Mass: 6.25<177, 7.23<176



۳,۲ بالانس دو صفحه ای



اصول کلی انجام یک بالانس دو صفحه ای به شرح زیر است:

۳- انجام تنظیمات اولیه

- انتخاب دو صفحه برای اعمال جرم بالانس نزدیک ترین صفحه ها به یاتاقان و یا صفحه های اصلی روتور و جایی که طراح برای اعمال وزنه در نظر گرفته است. تا حد ممکن بزرگترین شعاع انتخاب شود.
- انتخاب دو صفحه (یاتاقان) برای اندازه گیری دامنه و فاز نزدیک ترین یاتاقان به هر صفحه اعمال جرم انتخاب شود. جهتی که رفتار خطی دارد انتخاب شود، معمولاً جهت افقی مناسب تر است.
- نصب شتاب سنج در یاتاقان ها (یا استفاده از خروجی پروب های نصب شده روی ماشین) برای دامنه ارتعاش
- نصب پروب فتوالکتریک (یا استفاده از خروجی Key Phasor) برای اندازه گیری سرعت چرخشی و فاز و نصب برچسب انعکاسی روی محل مناسبی از شافت یا روتور.
- تنظیم سنسورهای ورودی در **Setup**

۴- انجام مراحل بالانس

- راه اندازی ماشین و اندازه گیری دامنه و فاز بدون جرم آزمایشی بعنوان **Step 0**
- توقف ماشین و نصب جرم آزمایشی ۱ در صفحه اعمال جرم ۱ و در شعاع تعیین شده.
- راه اندازی ماشین در شرایط کاملاً یکسان با شرایط **a** و اندازه گیری مجدد دامنه و فاز بعنوان **Step 1**
- توقف ماشین، برداشتن جرم آزمایشی ۱ (در صورت موقت بودن) و نصب جرم آزمایشی ۲ در صفحه اعمال جرم ۲ و در شعاع تعیین شده. مقدار، شعاع و زاویه جرم ۲ میتواند با مقدار، شعاع و زاویه جرم ۱ برابر باشد یا نباشد. ولی معمولاً از یک جرم و یک زاویه بعنوان مرجع استفاده می کنند.
- راه اندازی ماشین در شرایط کاملاً یکسان با شرایط **a** و اندازه گیری مجدد دامنه و فاز بعنوان **Step 2**
- توقف ماشین و اعمال وزنه های اصلاحی محاسبه شده توسط دستگاه در همان صفحه ها و شعاع های جرم های آزمایشی هر صفحه. اگر جرم آزمایشی بعنوان "موقت" تعریف شده بود، باید جرم آزمایشی نیز برداشته شود.
- راه اندازی ماشین در شرایط یکسان با شرایط **a** و اندازه گیری مجدد دامنه و فاز در مرحله **Trim**.

g. در صورتی که دامنه تا حد قابل قبول کاهش نداشته باشد، محاسبه جرم اصلاحی تکمیلی (Trim) توسط دستگاه و اضافه کردن جرم های محاسبه شده جدید در زاویه های تعیین شده بدون برداشتن جرم های قبلی.

h. تکرار مراحل e, f تا رسیدن به نتیجه مطلوب.

همانطور که مشاهده می شود تفاوت بالانس ۲ صفحه ای و تک صفحه ای این است که در ۲ صفحه ای دو صفحه اعمال جرم و دو صفحه اندازه گیری و دو مرحله اندازه گیری آزمایشی وجود دارد. مابقی مشخصات و مراحل مانند هم هستند. بنابراین ابتدا مراحل بالانس تک صفحه ای در بخش ۳-۱ را بخوبی فراگیرید، سپس بالانس دو صفحه ای را مطابق با مراحل زیر انجام دهید. در این بخش از ذکر موارد تکراری اجتناب شده است.

فرآیند مراحل بالانس توسط دستگاه VB95 به شرح زیر است:

Signal



انتخاب نوع بالانس

با کلید وارد صفحه اولیه بالانس دو صفحه ای شوید.

برای بالانس به سه روش می توانید شروع کنید:

- شروع یک بالانس جدید.
- ادامه بالانس قبلی.
- استفاده از جدول بالانس.



۲



تعیین سرعت چرخشی بالانس

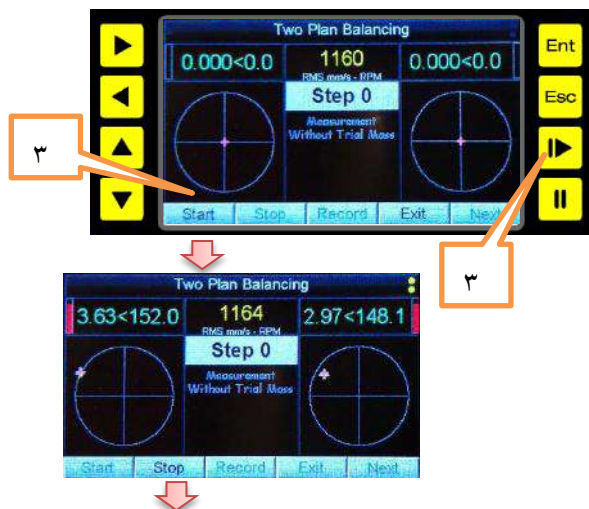
پس از انتخاب برنامه وارد مرحله ثبت دور بالانس شده و منتظر رسیدن ماشین به دور مورد نظر برای بالانس می شود.

ماشین را روشن کرده و با رسیدن به دور مورد نظر و ثابت شدن آن، با کلید پویای سرعت مورد نظر را برای بالانس انتخاب کنید.

اندازه گیری مرحله ۰ - بدون جرم آزمایشی

صفحه نمایش اندازه گیری دامنه و فاز بالانس.

این صفحه هر دو کانال (هر دو سنسور نصب شده) را نمایش می دهد. با فشردن کلید پویای **Start** و یا کلید شروع اندازه گیری را شروع کنید.



توقف و ثبت اندازه گیری

پس از ثابت شدن بردار معدل و تثبیت آن، با استفاده از کلید پویای **Stop** و یا کلید توقف اندازه گیری را متوقف سازید.

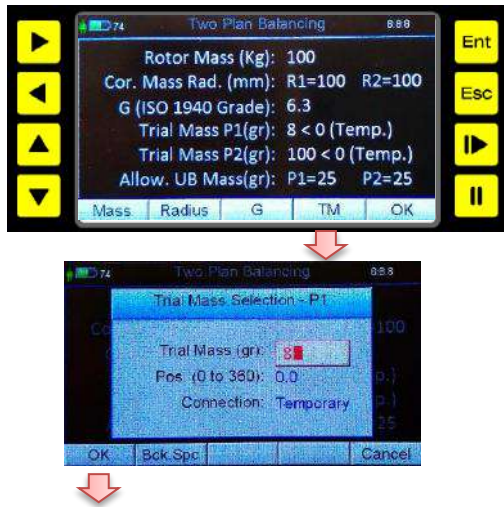
بعد از اندازه گیری بردارهای دو کانال، با استفاده از کلید پویای **Record** مقدارهای اندازه گیری شده را ثبت نمایید.



۵

تعیین مشخصات جرم آزمایشی

بعد از ثبت اولین اندازه گیری، نوبت به تعیین مشخصات روتور و جرم آزمایشی است. در اولین بار ورود به این صفحه ابتدا کلید پویای **TM** بصورت خود کار عمل کرده و صفحه مشخصات جرم آزمایشی ۱ نمایش داده می شود. در اینجا باید مقدار، موقعیت و نوع جرم آزمایشی ۱ را که می خواهید برای اثر سنجی نابالانسی صفحه ۱ اعمال کنید، وارد نمایید.

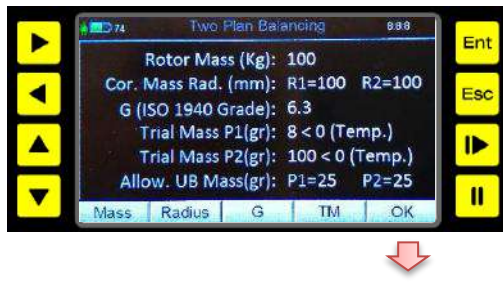


- مقدار جرم آزمایشی بر حسب گرم **TM**
- موقعیت زاویه نصب جرم درجه. **Pos**
- نصب جرم آزمایشی بصورت موقت **T/P** یا دائمی **P**(Permanent)

۶

سایر مشخصات روتور(اختیاری)

بجز جرم آزمایشی، وارد کردن سایر مشخصات اختیاری است، و فقط برای تعیین مقادیر مجاز مورد استفاده قرار می گیرد.

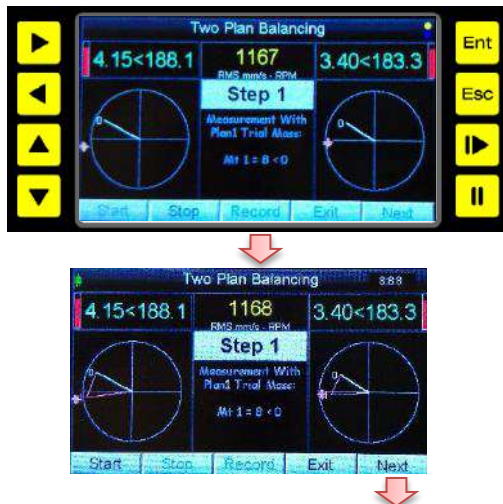


- جرم روتور بر حسب Kg **Mass**
- شعاع نصب جرم mm **Radius**
- درجه کیفیت بالانس. **G**

۷

اندازه گیری مرحله ۱ - با جرم آزمایشی ۱

با انتخاب کلید **OK** به مرحله اندازه گیری با وزنه آزمایشی صفحه ۱ وارد می شوید.



- شروع اندازه گیری. **Start**
- توقف اندازه گیری. **Stop**
- ثبت اندازه گیری. **Record**

مطابق فرآیند اندازه گیری مرحله ۰، اندازه گیری مرحله ۱ را شروع، متوقف و ثبت نمایید.

۸

تعیین مشخصات جرم آزمایشی ۲

بعد از ثبت دومین اندازه گیری، مجدداً وارد مرحله مشخصات روتور و جرم آزمایشی می شوید. در اولین بار ورود به این صفحه نیز ابتدا کلید پویای **TM** بصورت خود کار عمل کرده و صفحه مشخصات جرم آزمایشی ۲ نمایش داده می شود در غیر اینصورت با استفاده از این کلید خودتان وارد مشخصات جرم آزمایشی ۲ شوید. دقت فرمایید که عنوان بالای فرم P2 را نمایش دهد. در اینجا باید مقدار، موقعیت و نوع جرم آزمایشی ۲ را که می خواهید برای اثر سنجی نابالانسی صفحه ۲ اعمال کنید، وارد نمایید.



۹

سایر مشخصات روتور (اختیاری)

سایر مشخصات مجدداً نمایش داده شده و شما می توانید آنها را ویرایش نمایید. توجه فرمایید برای ویرایش جرم آزمایشی صفحه ۱ و ۲ فقط یک کلید TM وجود دارد و در هر بار استفاده از این کلید یکی از جرم ها را انتخاب می کند. همینطور کلید شعاع Radius.



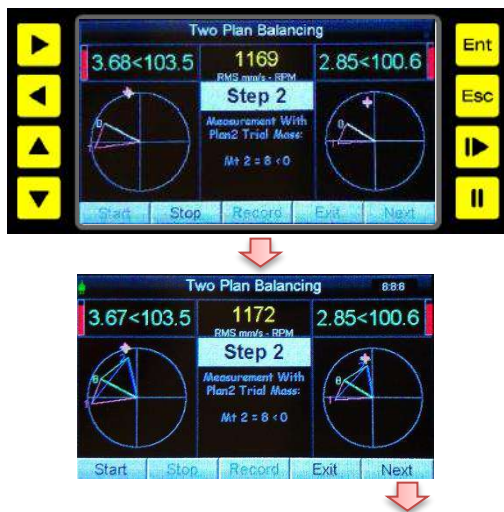
۱۰

اندازه گیری مرحله ۲ - با جرم آزمایشی ۲

با انتخاب کلید **OK** به مرحله اندازه گیری با وزنه آزمایشی صفحه ۲ وارد می شوید.

- **Start** شروع اندازه گیری.
- **Stop** توقف اندازه گیری.
- **Record** ثبت اندازه گیری.

مطابق فرآیند اندازه گیری مرحله ۰، اندازه گیری مرحله ۲ را شروع، متوقف و ثبت نمایید.



۱۱

نتایج بالانس

با انتخاب کلید **Next** به مرحله نمایش نتایج وارد می شوید. مقدار نمایش داده شده برای هر صفحه را اعمال نمایید.



- زاویه هر صفحه می تواند مستقل از صفحه دیگر باشد. مرجع هر صفحه را جرم آزمایشی همان صفحه تعیین می کند.

۱۴

بالانس بهینه Trim

بعد از نمایش نتایج و اعمال جرم های اصلاحی وقت آن است که اثر اعمال جرم ها سنجیده شود و در صورتی که ارتعاش هنوز تا حد قابل قبول کاهش نیافته باشد می توان با استفاده از تابع بالانس بهینه Trim جرم های بهینه را برای بهبود وضعیت بالانس محاسبه و به روتور اضافه نمود. در صورت رفتار خطی رتور، عملیات Trim را می توان تا رسیدن به نتیجه رضایت بخش ادامه داد.



(صفحه ثبت اطلاعات مشتری)

نگهداری و تعمیر دستگاه VB95

۴ نگهداری و تعمیر دستگاه VB95

۴,۱ نگهداری عمومی

دستگاه VB95 مشابه هر دستگاه الکترونیکی دیگری دارای حساسیت های خاص تجهیزات الکترونیک است و باید دور از رطوبت، دمای بالا، نور شدید خورشید نگهداری و مورد استفاده قرار گیرد. دستگاه را همیشه در کیف اصلی و یا کیف دستی مخصوص آن حمل نمایید. کانکتورهای سمت شتاب سنج آب بندی است و سنسور می تواند در محلی که ریزش آب وجود دارد قرار گیرد اما خود دستگاه را نباید زیر باران و یا ریزش مداوم آب قرار دهید. دستگاه در مقابل گرد و خاک آب بندی است اما برای افزایش طول عمر و جلوگیری از کدر شدن زود هنگام صفحه نمایش، دستگاه را در محیط هایی که غبار فراوان دارد رها نسازید. روغن و چربی نیز می تواند باعث کدر شدن صفحه نمایش گردد، بنابراین از ریختن آنها روی صفحه نمایش و صفحه کلید خود دارید نمایید.

برای تمیز کاری و لکه گیری چربی می توان از تمیز کننده های معمولی یا الکل و مشابه آن استفاده کرد. همیشه بعد از اتمام کار دستگاه را از گرد و خاک و چربی های احتمالی تمیز نمایید.

در ادامه ملاحظاتی که باید برای نگهداری و تعمیر قسمت های خاص در نظر گرفته شود شرح داده شده است.

۴,۲ نگهداری و تعمیر قطعات دستگاه

۴,۲,۱ سنسورهای شتاب سنج، مغناطیس و کانکتور و کابل

سنسور و کانکتورهای آن آب بندی است و مقاوم در مقابل محیط های خورنده معمولی، بنابراین مشکلی برای استفاده از آنها در یاتاقان هایی که خیس، روغنی یا اسیدی ضعیف هستند وجود ندارد. با این وجود قبل از نصب شتاب سنج محل نصب را تمیز کنید. سطوح کثیف، رنگ پوسته شده، زنگ زده و مدور با شعاع کم و ناهموار باعث عدم انتقال فرکانس های بالا (که معمولاً در خرابی بلبرینگ ها وجود دارد) و تغییر زاویه نصب سنسور هنگام اندازه گیری می شود. مغناطیس شتاب سنج را قبل برگرداندن به کیف، تمیز و براده های احتمالی و چربی و روغن آنرا تمیز کنید. در محلی هایی که بدنه فرومغناطیس نیست (آهنربا جذب نمی کند) به شرطی که از یک نقطه تماس خوب برخوردار باشید سنسور را می توانید با دست نگهدارید و یا اگر اندازه گیری های تکراری در این ماشین دارید بهتر است یک قطعه فلزی مکعبی شکل با ابعاد متناسب با قطر آهنربای سنسور در نقطه اندازه گیری با چسب اپوکسی به بدنه متصل کنید و از سه وجه آن بعنوان سه جهت اندازه گیری استفاده کنید. قبل از نصب شتاب سنج به نقطه اندازه گیری از محکم بودن مغناطیس به شتاب سنج اطمینان حاصل کنید.

کانکتور متصل به شتاب سنج آب بندی بوده و با رزین پر شده و قابل باز کردن نمی باشد. این کانکتور یکبار مصرف بوده و همراه با کابل همزمان تهیه می شود. این کار برای اطمینان از عدم نفوذ رطوبت به داخل کانکتور لازم است. بنابراین در صورت خرابی کانکتور، لازم است با یک کابل و کانکتور نو جایگزین شود. نیازی نیست هر بار کانکتور شتاب سنج باز و بسته شود و فقط در صورت نیاز (تعمیر و تعویض و یا تست) آنرا از شتاب سنج باز کنید. حداکثر دمای قابل تحمل توسط کانکتور ۱۰۰ درجه و دمای قابل تحمل سنسور و مغناطیس ۱۲۰ درجه سانتیگراد است. بنابراین از قرار دادن شتاب سنج روی سطوح خیلی داغ خود دارید کنید.

حرارت بالا باعث خرابی دائمی سنسور شتاب سنج خواهد شد. حرارت های گذرا نیز باعث ایجاد نویز در سنسور می شود.



در دستگاه ها پیغام هایی برای نمایش خرابی سنسور و یا کابل در نظر گرفته شده است.

پیغام	معنی	راه حل
Sensor Disconnect	کابل قطع است، کانکتور بدرستی متصل نشده یا سنسور خراب است.	کانکتور را از سنسور و دستگاه باز کرده و با استفاده از یک اهم متر قطعی یا اتصال کوتاه بودن آنرا بازرسی نمایید. در صورت اطمینان از صحت کابل و کانکتور، سنسور معیوب را تعویض کنید.
Sensor Shortcut	کابل یا کانکتور اتصال کوتاه است یا سنسور خراب است.	

در صورت مشخص شدن خرابی سنسور، باید با یک سنسور سالم جایگزین شود. سنسورهای شتاب سنج متاسفانه قابل تعمیر نمی باشند.

در نگهداری سنسور های شتاب سنج باید دقت داشت باشید زیرا شوک های شدید مانند ضربه مستقیم، رها شدن از بلندی و .. می تواند باعث خرابی دائمی سنسور شود.



کابل شتاب سنج

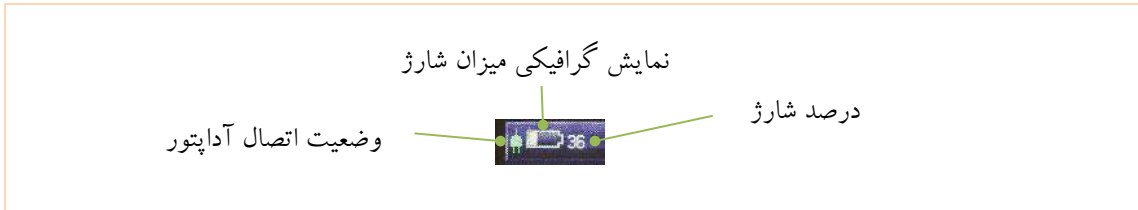
برای اتصال سنسور به دستگاه یک کابل بطول ۱,۵ متر در نظر گرفته شده. اگر هنگام بالانس دو صفحه ای طول ماشین زیاد و فاصله دو یاتاقان بیش از اندازه طول کابل ها باشد، می توان طول کابل را با استفاده از کابل واسطه افزایش داد. برای این منظور در میان کابل اصلی کانکتورهایی در نظر گرفته شده تا در صورت نیاز کابل اضافی بین آن قرار گیرد. کابل واسطه یک کابل با سه کانکتور در هر طرف شامل دو کانکتور شتاب سنج و یک کانکتور سنسور تا کو است. کاربر می تواند برای مقاصد خاص از هر تعداد مورد نیاز کانکتورها استفاده نماید.

کابل در نظر گرفته شده از نوع کابل ابزار دقیق با کیفیت مناسب است، اما دوام کافی برای سطوح بسیار داغ را ندارد. در صورتی که کاربر با ماشین هایی سروکار دارد که حرارت بیش از ۱۰۰ درجه دارند و کابل دستگاه روی آن قرار می گیرد، لازم است کابل مخصوص حرارت بالا که بصورت جداگانه قابل سفارش است، تهیه و استفاده نماید.

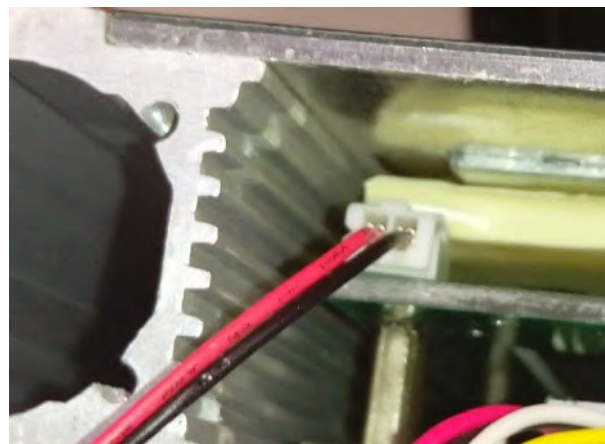
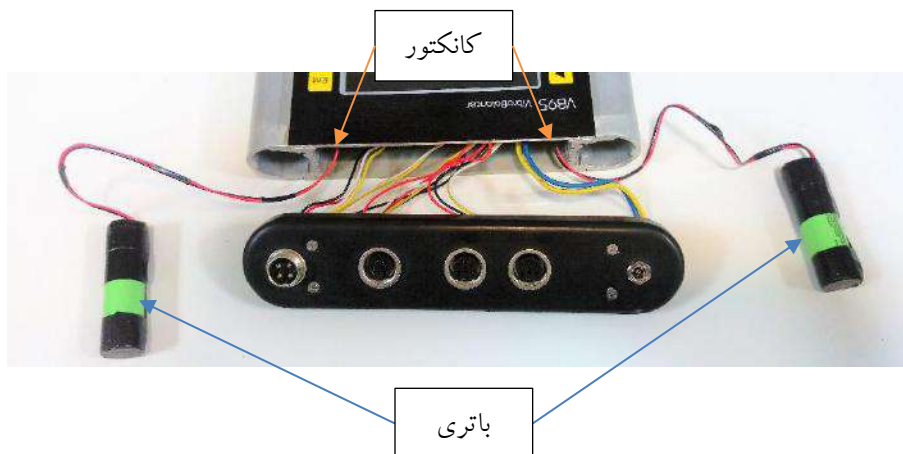
۴,۲,۲ باتری

دستگاه می تواند بصورت مستقیم از طریق آداپتور اختصاصی (۹ ولت ۳ آمپر) استفاده کند و یا از باتری های داخلی تغذیه گردد. باتری های داخلی شامل دو عدد باتری نوع لیتیوم یون ۳,۳ ولت 3400 mAh قابل شارژ است که درون دستگاه تعبیه شده و شارژ آن نیز توسط مدار داخلی دستگاه انجام می گیرد. هر بار شارژ کامل دستگاه می تواند برای یک روز کاری دستگاه را تغذیه کند. میزان مصرف باتری و وضعیت شارژ آن را می توانید در آیکن باتری واقع در سمت چپ بالای صفحه مشاهده کنید.

در صورتی که شارژ باتری بعد از حدود ۱۰ الی ۱۲ ساعت اتصال به مقدار مناسب انجام نشود نشان دهنده خرابی باتری هاست و باید با باتری ها نو تعویض شود. بطور معمول عمر این باتری ها بین ۲ الی ۳ سال می باشد (معادل حدود ۲ هزار بار شارژ و دشارژ).



برای تعویض باتری باید در بالای دستگاه با ۴ پیچ روی آن باز شود و باتری ها از کانال های آلومینیومی مجاور تخلیه و کانکتور متصل به برد جدا شود. باتری همراه با کابل قابل تعویض است. باتری ها را با باتری های نو جایگزین کنید. در باز کردن اتصال کانکتور از پنس استفاده کنید تا کابل ها یا کانکتور از جا کنده نشود. توصیه می شود این کار توسط یک فرد آشنا به تعمیرات الکترونیک انجام شود. باتری های نو همراه با کابل و کانکتور را می توانید از شرکت تواتر سپاهان خریداری نمایید.



فقط مجاز به باز کردن در فوقانی دستگاه جهت تعویض باتری و در پایینی جهت تعویض کارت حافظه می باشید. در صورت باز کردن سایر قسمت های دستگاه، پلمپ دستگاه از بین رفته و دستگاه از گارانتی خارج خواهد شد.



از دست زدن به قسمت های الکتریکی خود داری نمایید. بار الکتریسیته ساکن دستان شما می تواند به المان های الکترونیکی آسیب برساند.



۴,۲,۳ حافظه

دستگاه دارای چند حافظه داخلی می باشد که تنها یکی از آنها قابل تعویض است. کار حافظه فلش SD Card 2G که در پایین دستگاه قرار دارد و از در پایین دستگاه با باز کردن چهار پیچ پایینی قابل دسترسی است وظیفه ذخیره سازی داده های اندازه گیری شده را به عهده دارد. در حالت عادی نیازی به خارج کردن این حافظه از درون دستگاه نمی باشد مگر اینکه آسیب دیده باشد و یا نیاز به ارتقاء به ظرفیت های بالاتر باشد این دستگاه حافظه ۲ تا ۳۲ گیگابایت را پشتیبانی میکند. انتقال اطلاعات ذخیره شده در این کارت از طریق پورت USB دستگاه به کامپیوتر امکان پذیر است.

۴,۳ تعمیر دستگاه

انجام هرگونه تعمیرات بر روی دستگاه VB95 غیر مجاز می باشد. هرگونه کوششی جهت تعمیرات بر روی دستگاه VB95 بدون اجازه کتبی از شرکت تواتر سپاهان اعتبار گارانتی و ضمانت دستگاه را باطل می کند. زمانی که شما مشکلی با دستگاه VB95 پیدا کردید، دستگاه را جهت انجام تعمیرات برای شرکت مهندسی تواتر سپاهان ارسال نمایید. در زمان دوران گارانتی اگر تعمیر دستگاه بیش از یک هفته بطول انجامد یک دستگاه جایگزین موقت از طرف شرکت تواتر سپاهان در همان زمان برای شما ارسال خواهد شد و پس از تعمیر دستگاه معیوب با عودت دستگاه موقت، دستگاه اصلی برای مشتری ارسال خواهد شد.

قطعات مصرفی قابل تعویض در دستگاه که کاربر می تواند شخصاً تعویض کند، به همراه برخی قطعات اختیاری اضافی مطابق جدول زیر قابل سفارش است.

Code	Type	Element Name	Description	Supplier
101	VB95/CTC	General Purpose Accelerometer	100 mv/g CTC ACC, AC102-1A.	CTC - USA
102	VB95/AUT	Photoelectric Sensor with cable and connector	BR3M Autonic reflective sensor, 3 m sensitivity, 1.5 m cable with Amphonel 7 Pin connector, 3 Pin intermediate connector.	Autonic-KORIA

103	VB95/CBL/ACC	Acc Cable & Connector- 1.5 m	Shielded Twisted Pair 2x0.5+SCR+PVC, 100 °C, with MIL-C-5015 Stainless Steel Connector, Amphenol 6 Pin connector, 4 Pin intermediate connector.	TSC
104	VB95/ACC/MAG	Acc Magnet	Accelerometer magnet base. M6.	TSC
105	VB95/TAC/MAG/1	Photo Sensor Magnet Base	Photo sensor magnet Base Type 1.	TSC
106	VB95/PANEL	VB95 Key Panel	Polycarbonate keypad.	TSC
107	VB95/BAG/1	VB95 Simple Bag	Simple shoulder bag for VB95.	TSC
108	VB95/CBL/EXT	VB95 Sensor Extension Cable	10 m 3 pair extension cable for 2 acc and 1 Photo sensor.	TSC
109	VB95/BAG/2	VB95 Leather Bag	Leather shoulder bag for VB95.	TSC
110	VB95/CBL/USB	VB95 USB Cable	USB Cable for VB95 to Computer connection.	TSC
111	VB95/BAT	VB95 Internal Battery	NCR18650B, Li-ion MH12210, rechargeable internal battery with connector and cable.	TSC
112	VB95/COV/UP	VB95 Upper Cover	Upper PVC Cover without Connectors for VB95.	TSC
113	VB95/COV/DOWN	VB95 Bottom Cover	Bottom PVC Cover for VB95.	TSC
114	VB95/CASE	VB95 Carrying Case	Industrial PVC Carrying Case for VB95.	TSC
115	VB95/CBL/A/BNC	Vibration Extension to BNC	Extension Cable for connecting VB95 vib cable to BNC panel.	TSC
116	VB95/CBL/P/BNC	Tacho Extension to BNC	Extension Cable for connecting VB95 tacho sensor to BNC panel.	TSC
117	VB95/SCALE/W	Electronic Weighing Scale	200 gr general purpose electronic weighing scale.	
118	VB95/CBL/HACC	HT Acc Cable & Connector- 1.5 m	High Temperature Shielded Twisted Pair 2x0.5(Silver) +Teflon +SCR(Silver)+Teflon, 200 °C, with MIL-C-5015 Connector.	TSC

نصب و تعویض قطعاتی که به قطعات الکترونیک متصل است لازم است توسط کارشناسان الکترونیک انجام گردد. در صورت نیاز می توانید دستگاه را برای تعویض این گونه اقلام به شرکت تواتر سپاهان ارسال فرمایید تا تعویض مورد نظر بدون هزینه تعویض برای شما انجام شود.



در پایان خواهشمند است هر گونه پیشنهاد، عیوب مشاهده شده و یا هر موضوعی که به نظر می رسد باعث افزایش کارایی و کیفیت سیستم دستگاه VB95 گردد را با ما در میان بگذارید. ما از کلیه نظرات شما استقبال نموده و در راه رسیدن به کارایی و کیفیت بالا در سیستم های مانیتورینگ ارتعاشات بر همکاری و پشتیبانی شما حساب می کنیم.

در صورت نیاز به پشتیبانی فنی لطفا با دفتر مرکزی شرکت مهندسی تواتر سپاهان از طریق تلفن، فاکس، نامه و یا پست الکترونیکی با آدرس های زیر تماس بگیرید:

دفتر مرکزی شرکت مهندسی تواتر سپاهان

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

تلفن: ۰۳۱-۳۳۹۳۲۰۸۰

فاکس: ۰۳۱-۳۳۹۳۲۰۷۹

info@tavator.com

www.tavator.com



<https://t.me/TavatorSepahanCo>