

نکته شماره ۸

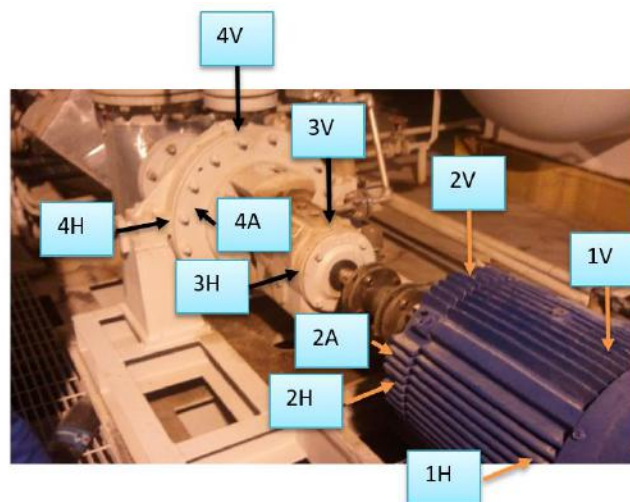
یک نمونه شناسایی رزنانس



رزنانس یا تشدید از روی هم قرار گرفتن یا مجاورت فرکانس طبیعی سازه ماشین با یکی از فرکانس های کاری ماشین یعنی سرعت چرخشی و یا در برخی موارد با یکی از هارمونیک های آن ایجاد می گردد.

در یک مورد عیب یابی یک پمپ تازه نصب شده نو مشخص شد که ارتعاش هارمونیک دوم در اکثر نقاط بالاست. اگر چه مقدار این ارتعاش هنوز در حد مجاز قرار دارد اما با مقایسه با پمپ مشابه و نو بودن پمپ، نشان از وجود اشکالی در سیستم داشت. با استفاده از نمایش اوربیت، و بررسی شکل حرکت احتمال وجود رزنانس کشف شد و با انجام تست ضربه وجود فرکانس طبیعی سیستم آشکار گردید.

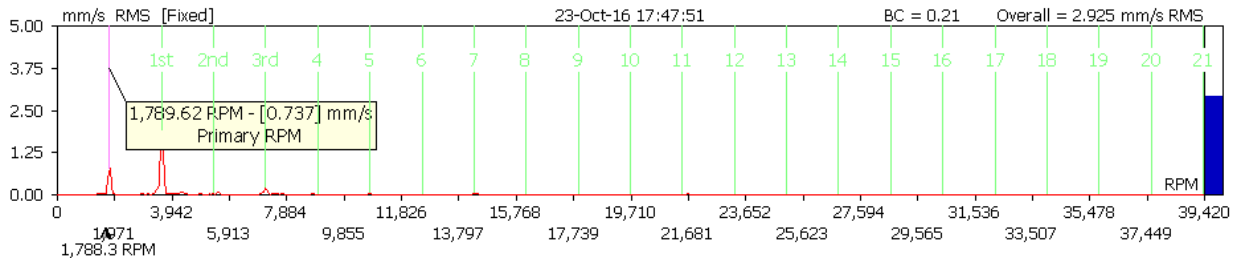
مرحله اول اندازه گیری طیف های فرکانسی



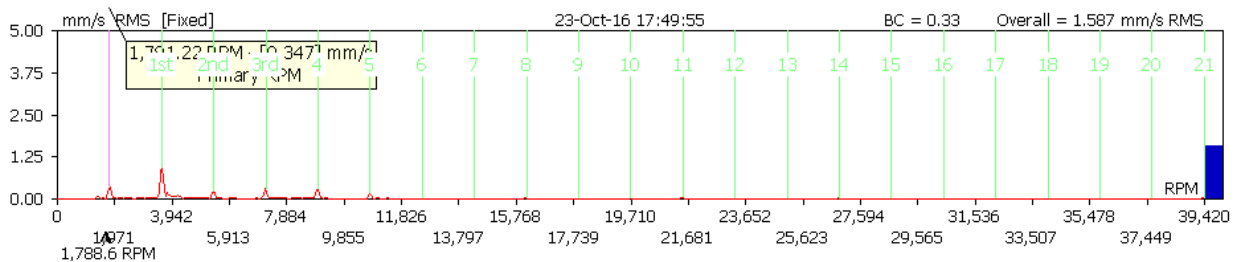
نکته:

فرکانس محلی 60 Hz می باشد و موتور آسنکرون چهار قطبی دارای فرکانس چرخشی 1790 rpm است و بنابراین هارمونیک دوم سرعت چرخشی حدود 1580 rpm می باشد.

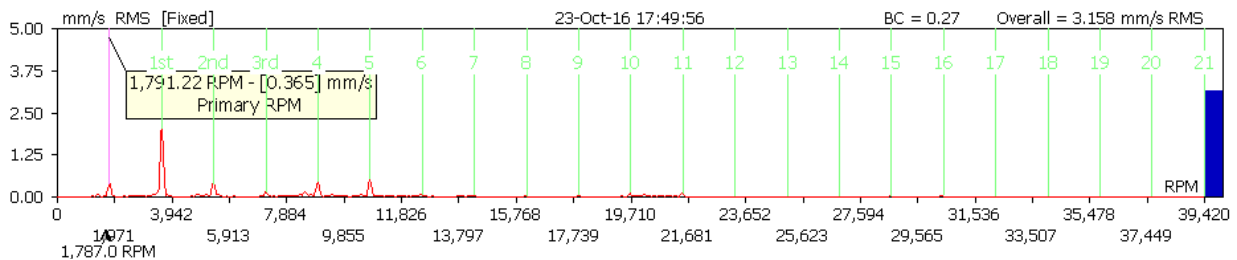
Lavan\Pump\2\A



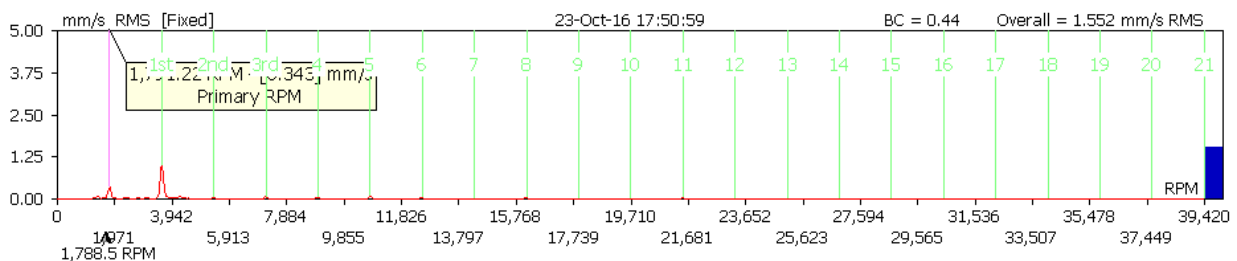
Lavan\Pump\3\H



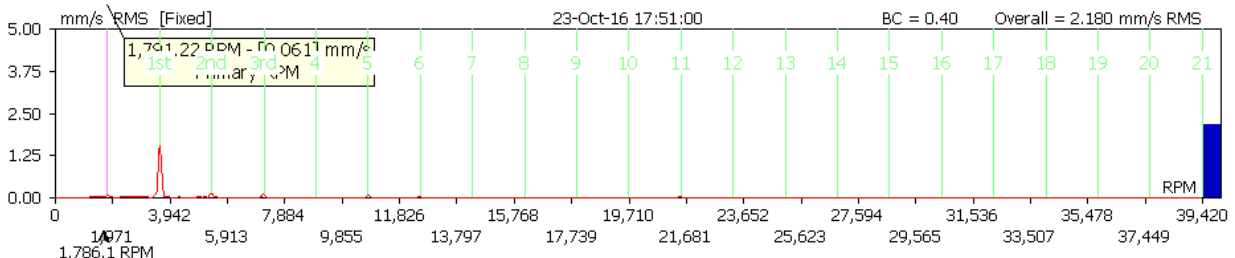
Lavan\Pump\3\V



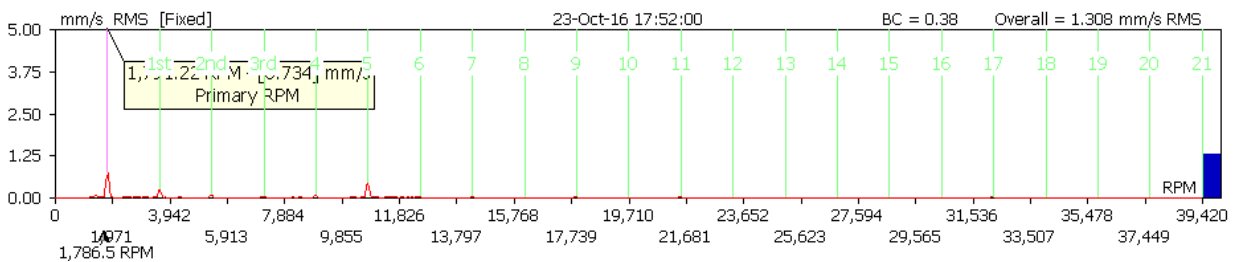
Lavan\Pump\4\H



Lavan\Pump\4\V



Lavan\Pump\4\A



نکات

۱- دامنه ارتعاش کلیه نقاط در حد مجاز قرار دارد.

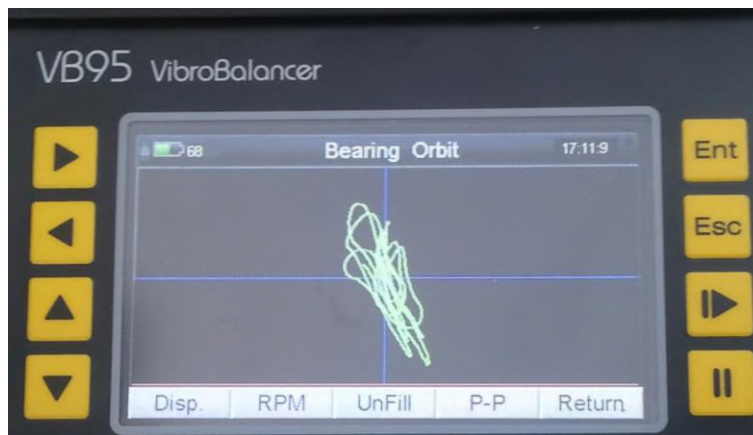
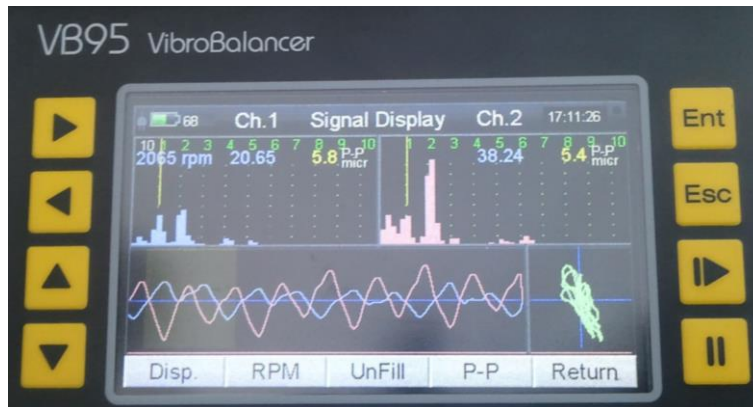
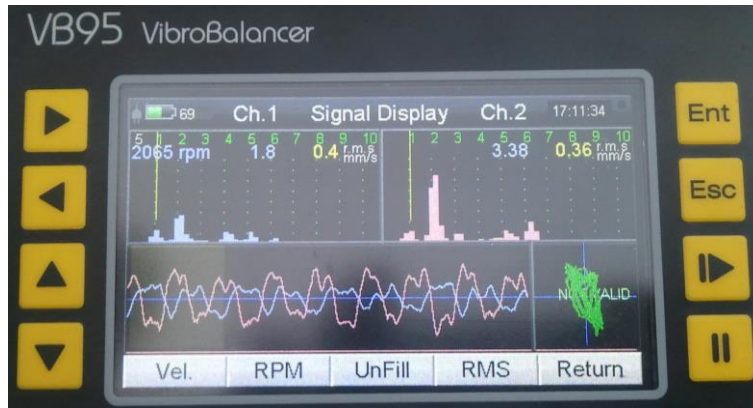
۲- فرکانس غالب مولفه 2X می باشد.

بطور طبیعی اولین عیبی که به نظر می رسد وجود ناهمراستایی و احتمال وجود لقی است. اما با توجه به نو بودن پمپ احتمال لقی کمتر است. این نتیجه ای بود که تیم قبلی نیز به آن رسیده و بنابراین همراستاسازی را مجدداً انجام داده بودند ولی تغییری در وضعیت حاصل نشده بود. لذا احتمال وجود لقی داخل یاتاقان باقی مانده بود.

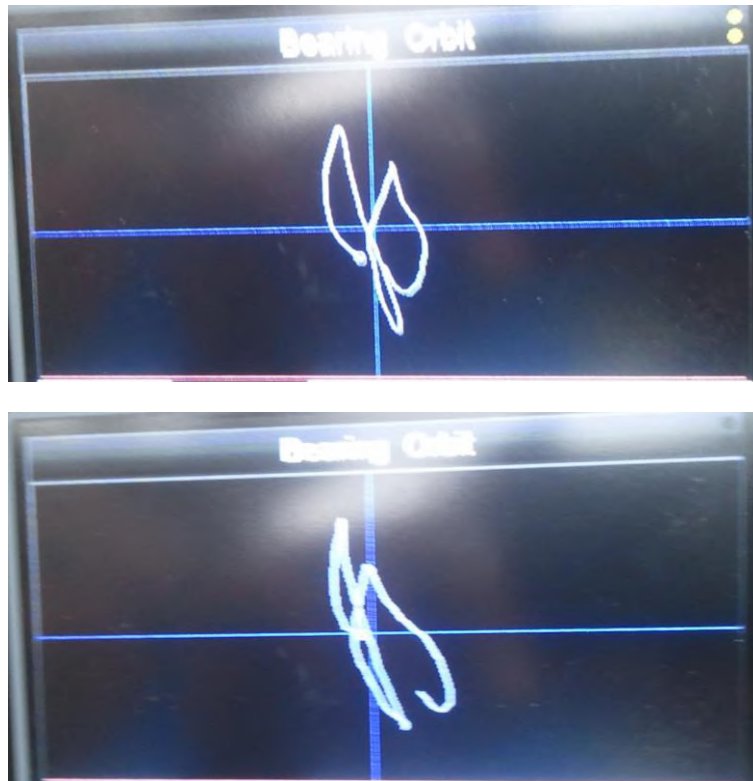
اوربیت حرکت یاتاقان

یکی از ابزارهای بسیار قدرتمند در شناسایی عیوب فرکانس پایین اندازه گیری اوربیت حرکت یاتاقان و شناسایی حرکت یاتاقان است. بنابراین با استفاده از دستگاه VB95 این اندازه گیری انجام گردید و حرکت یاتاقان برای یک سیکل حرکت شافت بدست آمد:





در شکل فوق اوربیت حرکت بدون تریگر خارجی را مشاهده می کنید. در این اندازه گیری حرکت در چندین سیکل نشان داده شده است. این نوع نمایش تکرار پذیری و پایداری اوربیت را به نمایش می گذارد. در شکل فوق مشخص است که مسیر حرکت مقداری جابجایی دارد که می تواند نشان گر وجود لقی مکانیکی در سیستم باشد.



در دو شکل فوق اوربیت حرکت یا تریگر خارجی را مشاهده می کنید. در این اندازه گیری حرکت در یک سیکل نشان داده شده است. این نوع نمایش دقیق تری از کل حرکت یاتاقان را در یک سیکل چرخش شافت نشان می دهد.

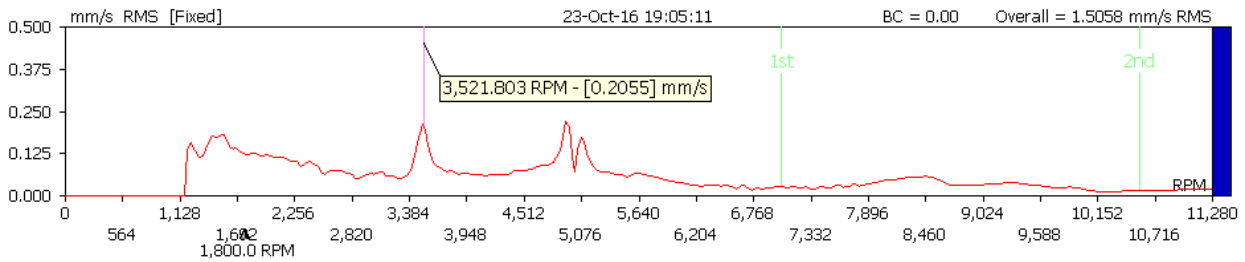
نکات:

- ۱- ارتعاش عمودی دو برابر ارتعاش افقی است و در هر دو مورد فرکانس غالب مولفه 2X است.
- ۲- شکل اوربیت پایداری کمی دارد.
- ۳- شکل اوربیت احتمال وجود رزونانس عمودی را نشان می دهد. حرکت اوربیت می تواند ناشی از وجود مقداری لقی (مجاز) داخل محفظه یاتاقان یا ناهمراستایی (مجاز) باشد.
- ۴- در این نوع طراحی از پمپ تکیه گاه سر کوپل پمپ حذف شده و به نوعی یک سر در گیر است و بنابراین احتمال وجود انعطاف پذیری بالا در این قسمت وجود دارد که می تواند منجر به رزونانس گردد.

تست ضربه در محل یاتاقان ۳ جهت عمودی

سریع ترین روش شناسایی وجود رزونانس انجام تست ضربه است. با انجام تست ضربه طیف فرکانسی پاسخ ضربه در نقطه ۳ عمودی بدست آمد. همانطور که در تصویر زیر نشان داده شده است در فرکانس 3521 rpm یک پیک وجود دارد که نشان دهنده یکی از فرکانس های طبیعی این سیستم است. این فرکانس بسیار نزدیک فرکانس 2X (در حدود 3580 rpm) قرار دارد و بنابراین هارمونیک دوم سرعت چرخشی باعث ایجاد وضعیت تشدید می گردد.

Lavan\Pump\3\V



	RPM	Mm/s
1	1,544.9	0.3085
2	3,522.8	0.3427
3	4,933.6	0.3483
4	5,083.6	0.2753

نتیجه گیری

مشاهده نوع حرکت با استفاده از اوربیت حرکت یاتاقان به دور روش با و بدون تریگر خارجی، کمک بسیار زیادی در شناسایی شکل حرکت و به دنبال آن شناسایی عوامل ایجاد کننده آن می باشد. اندازه گیری سیگنال زمانی و طیف فرکانسی به تنهایی، فقط دیدی از یک بعد حرکت یاتاقان را در اختیار قرار می دهد و بنابراین ممکن است برخی پدیده ها را نتوان از یکدیگر متمایز کرد.

واحد پایش وضعیت شرکت مهندسی تواتر سپاهان

علی اکبر وکیلی

مدیر عامل شرکت مهندسی تواتر سپاهان

آبان ماه ۱۳۹۵

اصفهان - بلوار دانشگاه صنعتی اصفهان، شهرک علمی و تحقیقاتی اصفهان، پارک علم و

فن آوری شیخ بهایی، خیابان ۱۲، پلاک A308

تلفن: ۰۳۱-۳۳۹۳۲۰۸۰ دورنگار: ۰۳۱-۳۳۹۳۲۰۷۹

vakili@tavator.com

www.tavator.com