

ULTRAPROBE® 2000

Bedieningshandleiding

Veiligheidsvoorschrift

AUB lezen voordat u met het instrument gaat werken

Gevaar

Verkeerd gebruik van uw Ultrasoon detectie instrument kan leiden tot serieuze verwondingen. Maak uzelf bekend met alle veiligheidsvoorzorgsmaatregelen. Probeer geen reparaties of aanpassingen te doen terwijl u nog bezig bent met uw instrument. Wees er zeker van dat alle elektrische en mechanische bronnen uitgeschakeld zijn voordat u onderhoud of reparatie pleegt. Houd u zich altijd aan de richtlijnen voor de in / uitschakel en onderhoudsprocedures.

Veiligheidsvoorschriften:

Hoewel voorgenomen wordt om uw ultrasoon test instrument te gebruiken bij in bedrijf zijnde apparatuur. De nabijheid van hete stoomleidingen, elektrische apparatuur en draaiende delen zijn allen een potentieel gevaar voor de gebruiker. Wees er uiterst zeker van dat alle voorzichtigheid geboden is wanneer u met uw instrument in de buurt bent van elektrisch geladen apparatuur. Vermijd direct contact met hete stoomleidingen of delen, bewegende delen of elektrische connecties. Probeer geen bevindingen te controleren door het te onderzoeken met uw handen of vingers. Wees er zeker van dat u de juiste uitschakelprocedures volgt wanneer u reparaties gaat uitvoeren.

Wees voorzichtig met losse delen zoals het koord voor om je pols en het snoer van de koptelefoon tijdens het inspecteren van bewegende mechanische apparaten. Raak geen bewegende delen aan met de contact sensor. Dit kan niet alleen uw contact sensor beschadigen maar ook persoonlijk leedsel aanrichten.

Wees voorzichtig met het inspecteren van elektrisch apparatuur hoog voltage kan zorgen voor dodelijke of ernstige verwondingen. Raak geen elektrisch geladen apparatuur aan met uw instrument. Gebruik de rubber focuserings sonde i.c.m. met de scan module. Overleg met uw veiligheidsadviseur voordat u een ruimte binnengaat. En volg alle veiligheidsprocedures op. Bij het betreden van hoog voltage ruimtes, houd uw instrument dicht bij uw lichaam door de armen gebogen te houden. Gebruik de voorgeschreven veiligheidskleding en kom niet te dichtbij de apparaten. Uw instrument detecteert de problemen vanaf een afstand.

Wanneer u werkt in de buurt van installaties met een hoge temperatuur (stoomleiding) wees dan voorzichtig! Gebruik beschermende kleding en probeer niet om de leidingen of apparatuur aan te raken terwijl deze warm zijn. Overleg met uw veiligheidsadviseur voordat u een ruimte binnen gaat.

Ultraprobe 2000 Kit.....	5
Componenten.....	6
Pistoolgreep behuizing.....	6
Analoge Meter (A).....	6
Accu niveau (B).....	6
Gevoeligheidsknop (C)	6
Aansluiting Koptelefoon (D)	6
Trekker (E)	6
Aanpassen frequentie (F)	7
Meter Selectie knop (G)	7
Aansluiting laden Ultraprobe	7
Wanneer te laden.....	7
Trisonic Scan Module	8
Rubber Focus Probe	8
Contact (Stethoscoop) Module	8
Koptelefoon.....	9
WTG-1 Fluctuerende toon generator.....	9
Het gebruiken van de Fluctuerende toon generator	10
Laden van de toon generator.....	10
WTG-2SP Warble Pijp toon generator	10
Toepassingen.....	11
Lek detectie	11
Opsporen van lekkages	12
Vaststellen van lekkages	12
Afscherm Technieken.....	13
Kleine lekkages	13
Toon test (ultratoon).....	14
Transformatoren, schakel- en andere elektrische	16
apparatuur	16
Elektrische vonk, corona, deelontlading detectie.....	16
Bewaken van lagerslijtage.....	17
Detecteren lagerstoring	17
Vergelijkende test	17
Procedure voor lager historie (historisch)	17
Simpele Methode.....	18

Attenuator Transfer Curve	18
Gebrek aan smering	19
Oversmering	19
Langzaam lopende lagers	20
FFT INTERFACE	20
Algemene mechanische storingen oplossen.....	20
Trouble shooting	20
Bewaken bedrijfsapparatuur.....	21
Lokaliseren condenspot storing	21
Frequentie Selectie (Alleen met de UP2000)	22
Algemene bevestiging stoom / condensaat flashstoom	22
Emmer condenspotten.....	23
Vlotter en thermostatisch	23
Thermodynamisch.....	23
Thermostatische condenspotten	23
Lokaliseren van defecte afsluiters.....	24
Procedure voor het testen van afsluiters.....	24
ABCD methode	25
Bepaling kleplekkage in leiding systeem met storend geluid	25
Diverse probleemgebieden	25
Ondergrondse lekkages.....	25
Lekkage achter muren.....	26
Gedeeltelijke verstopping	26
Stromingsrichting	26
Ultrasoon technologie.....	27
ATTENUATOR TRANSFER CURVE.....	28
Instructies instellen slot combinatie koffer.....	31
Ultraprobe® 2000 Specificaties	32

Ultraprobe 2000 Kit



Componenten

Pistoolgreep behuizing

Het hoofdcomponent van de Ultraprobe is de pistool behuizing. In de volgende menu's nemen we de onderdelen door.

Analoge Meter (A)

Deze meter heeft een intensiteits toename van 0 tot 100. De naald in het scherm geeft alleen de intensiteits veranderingen weer: Hoe intenser het ultrasone signaal, hoe hoger de aflezing.

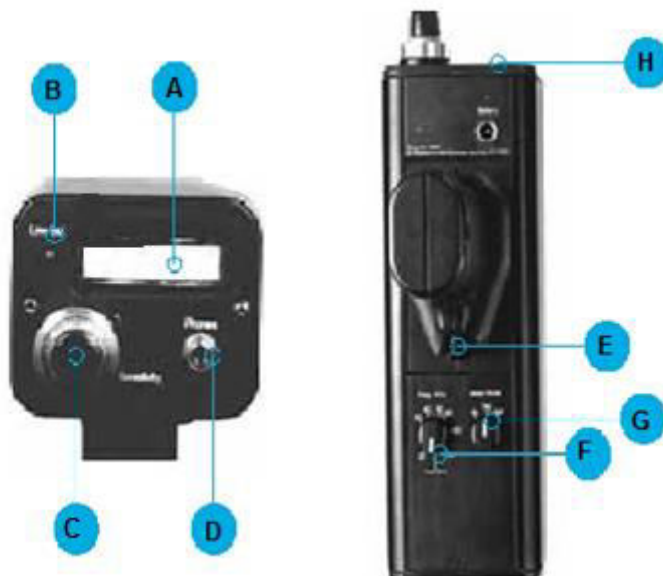
Accu niveau (B)

Dit lampje gaat alleen branden als de accu opgeladen dient te worden.

Opmerking: Wanneer je de trekker in knijpt (aan/uit schakelaar) naar de "aan" positie dan zal de batterij indicator oplichten en daarna weer uitgaan en uit blijven. Dit is normaal een heeft niks met de conditie van de batterij te maken.

Gevoeligheidsknop (C)

De gevoeligheidsknop heeft de mogelijkheid voor 500 individuele instellingen. Er zijn twee 2 sets met nummers. De buitenste "ring" geeft de hele cijfers aan van 0 tot 10. De binnenste "ring" is voor de fijn tuning. Als de nummers hoger worden, zal de gevoeligheid van het instrument ook hoger worden. Het maximale niveau is 10, het minimale gevoeligheidsniveau is 0. Aan de gevoeligheidsknop zit een hendel om de knop vast te zetten. Dit helpt de gebruiker om de gevoeligheidsinstelling vast te zetten om zo te voorkomen dat deze per ongeluk veranderd. Om de knop vast te zetten beweeg de hendel met de klok mee. Om deze weer los te maken beweeg de hendel tegen de klok in.



Aansluiting Koptelefoon (D)

Hier sluit u de koptelefoon aan. Druk deze stevig aan tot u een klik hoort. Deze aansluiting kan ook gebruikt worden als output voor een vibratie analyse instrument, laptop of computer.

Trekker (E)

De Ultraprobe is altijd "uit" tot de trekkerschakelaar wordt ingedrukt. Druk de trekker in en houdt deze vast om het instrument in te schakelen en om ermee te gaan werken. Laat de trekker los om het instrument uit te schakelen.

Aanpassen frequentie (F)

De nummers variëren van 100 kHz tot 20 kHz. Deze staan voor het frequentie bereik van de Ultraprobe. Deze frequenties kunnen “getuned” worden wanneer je een mechanische inspectie aan afsluiters doet met de contact module. Er is ook een “vaste” positie dat noemen we “fixed band” Met deze instelling kijkt het instrument automatisch in de piek response van de zenders van zowel de contact module of de trisonic scan module. Het is een zeer smalle band, dus wanneer je deze gebruikt met de contact module reduceert het een hoop ongewenste mechanische ultrasone geluiden. In de scan modus, voorziet het van een zeer hoge gevoeligheid en heeft dan ook de voorkeur bij een lek of elektrische inspectie.

Meter Selectie knop (G)

Er zijn drie mogelijkheden voor deze knop:

1. Log: Met deze selectie reageert de ultraprobe in realtime. Deze selectie wordt gebruikt wanneer snel en meteen een meter reactie nodig is, zoals bij lek detectie.
2. Lin: Met deze selectie reageert de ultraprobe in een langzame reactie. Het negeert de hoge en lage uitslagen van de meter en pakt de gemiddelde reactie voor een beter meetbaar resultaat. Deze selectie wordt gebruikt voor het monitoren van lagers of mechanische inspecties.
3. Aux: Met deze selectie kunt u de ultraprobe laten communiceren met een extern aangesloten instrument.

Aansluiting laden Ultraprobe

Er komen twee kabels uit de lader: één is er voor de ultraprobe en de ander is voor het laden van de Toon Generator. (Zie TOON GENERATOR voor meer informatie.)

Wanneer er geladen dient te worden:

1. Plug de lader in de wandcontactdoos.
2. Plug de Ultraprobe stekker (zwart) in de ultraprobe.

Wanneer te laden

Wanneer de rode indicator aan gaat, laat dan ONMIDDELIJK de ultraprobe op gedurende 8 uur. Als het instrument langer dan een week niet is gebruikt laad hem dan eerst 4 uur op. Als de ultraprobe een paar dagen niet is gebruikt, dan kunt u deze gebruiken zonder eerst te laden, maar voor de beste resultaten is het raadzaam om de ultraprobe toch een uur aan de lading te zetten alvorens te gebruiken. Als snelladen gewenst is, dan is het raadzaam om de ultraprobe UE-QCH2 snellader aan te schaffen.

Trisonic Scan Module



Trisonic Scan Module

Deze module is bedoeld voor het ontvangen van ultrasoon geluid in de lucht zoals de ultrasone geluiden die ontstaan bij druk / vacuüm lekkages en elektrische ontladingen. Er zitten 3 connectoren aan de achterzijde van de module. Plaats deze zo dat deze in lijn zitten met de 3 gaten aan de voorzijde van het instrument en druk deze vast. De scanmodule heeft een phased array van 3 piëzo-elektrische sensoren om het ultrasone geluid in de lucht op te vangen. Door de phased array wordt het ontvangen geluid geconcentreerd tot 1 "hot spot" zodat op doeltreffende wijze hoogfrequent geluid met een zeer kleine uitstoot gedetecteerd kan worden.

Het gebruiken van de scan module:

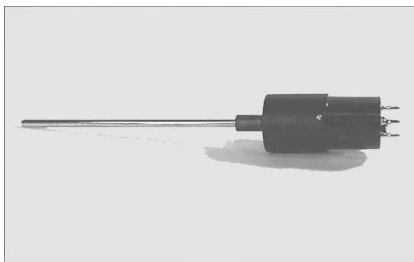
1. Plug in aan de voorkant
 2. Selecteer de LOG positie op de meter selectie knop.
 3. Voor algemeen gebruik selecteer de frequentie "fixed band".
 4. Start met een maximale gevoeligheid (10).
 5. Start met scannen van het test gebied. De methode voor airborne detectie is "gross to fine".
- Als er teveel ultrasoon geluid is in de te testen ruimte, verminder dan de gevoeligheid en plaats de rubber focus probe (zie hieronder beschreven) over de scan module en ga verder met uw inspectie voor het vinden van het "luidste punt" waarna u constant de gevoeligheid gaat verminderen.

Rubber Focus Probe

De probe is een conische rubber afscherming. Deze wordt gebruikt om ongewenste andere ultrasone geluiden buiten te sluiten en het ontvangstgebied van de scanmodule te focuseren.

Opmerking: Om schade te voorkomen aan de module. Verwijderd u eerst de module VOOR u de rubber focus probe over de module heen schuift of verwijderd.

Contact (Stethoscoop) Module



Stethoscoop Module

Dit is de module met een lange metalen pin. Deze pin dient als een opnamer omdat deze gevoelig is voor ultrasoon geluid dat intern wordt gegenereerd zoals binnenin een leiding, lagerhuis of condenspot. Bij het ontvangen van ultrasoon geluid, draagt deze het signaal over aan een piëzo

sensor die in de modulebehuizing direct achter de opnemer zit. De module is beschermd met een omhulsel om gereflecteerde geluiden tegen te houden die de meting kunnen beïnvloeden. De stethoscoop (contact) module kan praktisch in elke omgeving gebruikt worden. Zorg ervoor bij plaatsing dat de 3 pinnen in lijn zitten met de 3 gaten aan de voorzijde van het instrument en druk deze vast.

Stethoscoop Extensie Kit

Deze bestaat uit drie aluminium staven waarmee u de stethoscoopsonde met max. 78 cm kan verlengen.

Hoe te gebruiken:

1. Verwijder de stethoscoop module uit de Ultraprobe.
2. Schroef de metalen pin uit de module.(Draai linksom)
3. Bekijk de schroefdraad die je zojuist los geschroefd hebt en zoek naar de "extensie" pin met dezelfde draad. Dit is het "basisstuk."
4. Schroef het basisstuk in de stethoscoop Module.
5. Als de gehele 78cm nodig is, schroef dan eerst het middenstuk erop en daarna het eindstuk.

Koptelefoon

Koptelefoon voor gebruik met een helm. Deze heavy-duty koptelefoon is ontworpen om geluiden tegen te houden die vaak optreden in een industriële omgeving, zodat de gebruiker de geluiden die ontvangen worden door de ULTRAPROBE goed kan horen. De koptelefoon realiseert meer dan 23 dB geluiddemping. Als het dragen van een helm nodig is dan adviseren wij het UE Systems model UE-DHC-2HH koptelefoon speciaal voor het dragen i.c.m. met een helm.

Voor situaties waar het niet mogelijk is of lastig is om de standaard koptelefoons te dragen, heeft UE Systems twee opties beschikbaar:

1. De DHC 1991 koptelefoon
2. De SA-550 Speaker met versterker, deze past in de aansluiting van de koptelefoon

WTG-1 Fluctuerende toon generator

De WTG-1 toongenerator is een ultrasone zender die ontworpen is om een gebied bloot te stellen aan ultrasoon geluid. Het wordt gebruikt voor een bepaald soort lek detectie. Na het plaatsen in een lege container of aan de andere zijde van een testobject, zal de generator de omgeving vullen met ultrasoon geluid die niet door vaste stoffen heen dringt maar wel door zeer kleine openingen. Door met de scanmodule te scannen, kunnen lege containers zoals leidingen, tanks, ramen, deuren, scheidingswanden of luiken op lekkage / dichting worden gecontroleerd. Deze toongenerator is een fluctuerende toon generator. Deze gepatenteerde zender doorloopt in een fractie van een seconde een aantal ultrasone frequenties om een sterk, herkenbaar golfsignaal te produceren. De golftoon voorkomt een monotoon geluid, waardoor verkeerde signalen kunnen ontstaan en zorgt er voor dat u een consistente test kunt uitvoeren.



UE-WTG-1 Warble Toon Generator

Het gebruiken van de Fluctuerende toon generator

- Schakel de toongenerator in door “LOW” te kiezen voor een signaal met lage amplitude (normaal aanbevolen voor kleinere containers) of “HIGH” voor een hoge amplitude. In de stand High zal de fluctuerende toon generator tot max. 113 m3 afdekken.
- Wanneer de toon generator is ingeschakeld, knippert een rood lampje (onder de oplaadaansluiting aan de voorkant).
- Plaats de fluctuerende toon generator binnen in het testobject / container en sluit deze af. Scan vervolgens de verdachte zones met de scanmodule en de Ultraprobe en luister waar het ultrasone geluid naar buiten treedt. Plaats bijvoorbeeld: wanneer het te testen object de afdichting rond een venster is, de toon generator aan één zijde van het venster, sluit deze en scan aan de andere zijde.
- Om de conditie van de accu van de toon generator te controleren, stelt u deze in op de positie LOW en luistert u naar het geluid via de Ultraprobe bij 40 kHz. Een constante toon moet hoorbaar zijn. Wanneer u een “piep” hoort, moet de toon generator worden opgeladen.

Laden van de toon generator

- Sluit de kabel aan op de aansluiting van de toon generator en plug de lader in een wandcontactdoos.
- Controleer of het LED van de oplader brand tijdens het opladen.
- Wanneer het LED is uitschakelt, is de accu opgeladen.

WTG-2SP Warble Pijp toon generator

WTG2SP pijptoon generator met een schroefdraadnippel voor aansluiting op verschillende fittingen. Deze wordt gebruikt om gebieden te testen waar standaard toon generators niet kunnen worden geplaatst zoals kleine leidingen, afgesloten tanks of warmtewisselaars (zie optionele toebehoren, WTG-2SP).



UE-WTG-2SP Warble Pijp Toon Generator

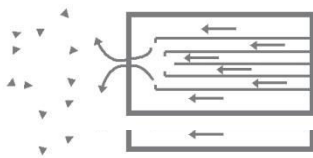
Toepassingen



Lek detectie

Dit hoofdstuk behandelt lucht lekkage detectie van druk en vacuümsystemen. (Zie voor aanvullende informatie over interne lekkages bij afsluiters en condenspotten, met de daarbij behorende hoofdstukken).

Wat veroorzaakt ultrasoon geluid bij een lekkage? Wanneer gas een vernauwing passeert onder druk, gaat het over van een laminaire stroming naar een turbulente stroming. (fig. 1). De turbulentie genereert een breed spectrum aan ultrasoon geluid genaamd "continue ruis". Omdat het ultrasone geluid het luidst is bij het lek, is het detecteren van deze signalen over het algemeen vrij eenvoudig.



Figuur 1: Druk lekkage

Een lek kan optreden in een druk of vacuümsysteem. In beide gevallen zal het ultrasone geluid worden geproduceerd zoals hierboven beschreven. Het enige verschil tussen de twee is dat een vacuümlekkage over het algemeen een minder hoog ultrasoon geluid produceert dan een druklekkage van dezelfde doorstroom capaciteit. De reden hiervoor is dat de turbulentie die ontstaat door een vacuümlek in de vacuüm ruimte optreedt terwijl de turbulentie van een druklek in de atmosfeer wordt gegenereerd. (fig. 2).



Figuur 2: Vacuüm lekkage

Welk type gaslek zal ultrasoon worden gedetecteerd? Over het algemeen zal elk gas, turbulentie produceren wanneer het uit een vernauwing ontsnapt. In tegenstelling tot gasgevoelige sensoren, is de ultraprobe geluidsgevoelig. Een gasgevoelige sensor is beperkt tot een bepaald gas waarvoor het is ontworpen (bijv. helium). De ultraprobe kan ieder type gaslek detecteren omdat het instrument de ultrasone geluiden van de turbulentie die ontstaat bij een lek detecteert.

Vanwege deze veelzijdigheid, kan de ultraprobe worden gebruikt voor het lokaliseren van een grote verscheidenheid aan lekkages zowel in druk als in vacuümsystemen. Inclusief energieverspillende lekkages in persluchtsystemen. Vacuümsystemen, turbine uitlaten, vacuümkamers, condensoren en zuurstofsystemen kunnen eenvoudig worden getest door te luisteren naar de turbulentie van een lekkage.

behandel systemen, condensoren en zuurstofsystemen kunnen eenvoudig worden getest door te luisteren naar de turbulentie van een lekkage.

Opsporen van lekkages

1. Gebruik van de SCAN MODULE.
2. Start met de gevoeligheid op maximum
3. Begin met scannen door de module op het testgebied te richten. Stel de gevoeligheid lager in wanneer het ultrasone niveau te hoog is om de richting van de lekkage aan te geven. De procedure is om van "grof" (hoogste gevoeligheid) naar "fijn" (laagste gevoeligheid) te gaan. Stel één of meerdere keren de gevoeligheidsknop iets bij om de locatie van de lekkage te bepalen.
4. Wanneer er te veel ultrasoon geluid in de omgeving aanwezig is, verminder dan de gevoeligheidsinstelling tot u in staat bent om de richting van het luidste geluid te bepalen en ga door met scannen.
5. Beweeg dicht naar het testgebied toe terwijl u scant
6. Verander continu de gevoeligheid, dit is nodig om de richting van het lekkagegeluiden te bepalen.
7. Wanneer het moeilijk is om de lekkage te isoleren vanwege ander storend ultrasoon geluid, plaatst dan het RUBBEREN FOCUS PROBE over de scan module en scan dicht bij het testgebied.
8. Luister naar een "stromend" geluid terwijl u de meter afleest.
9. Volg het geluid naar het meest luide punt. De meter zal een hogere uitlezing geven wanneer de lekkage wordt benaderd.
10. Om te focussen op de lekkage, moet de gevoeligheidsinstelling constant worden verminderd en het instrument dicht naar het lek worden gericht tot u in staat bent de lekkage vast te stellen.



Vaststellen van lekkages

Plaats de scanmodule, of het rubberen richtstuk (indien deze zich op de scanmodule bevindt) dicht bij de verdachte locatie en beweeg deze rustig voor- en achteruit in alle richtingen. Indien de lekkage zich op deze locatie bevindt, zal het geluid in intensiteit toe- en afnemen als u het passeert. In bepaalde gevallen is het nuttiger het rubberen richtstuk direct op de verdachte locatie te plaatsen en dan op, neer, links en rechts te bewegen. Wanneer de lekkage daar aanwezig is, zal het volume toenemen iedere keer dat de scanner de lekkage passeert.

Problemen oplossen

1. Invloed van ander ultrasoon geluid

Wanneer andere ultrasone geluiden het bepalen van de lekkage bemoeilijken, kan op twee manieren te werk worden gegaan:

- Verander de omgeving. Deze procedure is vrij recht toe recht aan. Schakel indien mogelijk de apparatuur uit die de storende ultrasone geluiden produceert of isoleer het gebied door een deur of raam te sluiten.
- Manipuleer het instrument en gebruik afschermtechnieken. Wanneer verandering van de omgeving niet mogelijk is, probeer dan zo dicht mogelijk bij het testgebied te komen, en beweeg het instrument zo dat het storende ultrasone geluid wordt geblokkeerd. Isoleer het lekkagegebied door de gevoeligheid van de ultraprobe te verlagen en door het uiteinde van de rubber focus probe dicht bij het testgebied te brengen waardoor steeds een kleine sectie tegelijkertijd wordt gecontroleerd.

Afscherm Technieken

Omdat ultrasoon geluid een hoogfrequent en een korte golf signaal heeft, kan dit goed worden geblokkeerd of "afgeschermd". Opmerkingen: Houdt bij alle gebruikte methodes altijd de veiligheidsrichtlijnen van uw onderneming of bedrijf aan. Enkele gebruikelijke technieken zijn:

- Lichaam: plaats uw lichaam tussen het testgebied en de storende geluiden als een barrière
- Klembord: Plaats het klembord dicht bij het lekkage gebied en plaats deze zodanig dat het werkt als een barrière tussen het testgebied en de storende geluiden
- Hand: (WEES VOORZICHTIG) houdt met een hand de rubber focus probe vast zodat de wijsvinger en duim dicht bij het uiteinde zijn en plaats de rest van de hand op het testgebied zodat een complete barrière ontstaat tussen het testgebied en de storende geluiden. Beweeg de hand en het instrument samen over de verschillende testgebieden.
- Doek: Dit is dezelfde methode als met de hand maar nu wordt naast de hand een doek rond de rubber focus probe geslagen. Houdt de doek vast in de hand zodat deze werkt als een "gordijn", d.w.z. er is voldoende materiaal om het testgebied af te dekken zonder dat het open uiteinde van de rubber focus probe wordt geblokkeerd. Dit is meestal de meest effectieve methode omdat er drie barrières worden gebruikt: de rubber focus probe, de hand en de doek.
- Barrière: Bij grote gebieden, is het soms nuttig reflecterend materiaal te gebruiken, zoals een lasgordijn, om als barrière te dienen. Plaats de barrière zodanig dat deze als een "muur" werkt tussen het testgebied en de storende ultrasone geluiden; soms wordt een dergelijke barrière van plafond tot vloer gebruikt, soms hangt deze ook over een reling.
- Frequentie tuning: Als er situaties zijn waar het signaal moeilijk te isoleren is, kan het makkelijk zijn om frequentie tuning toe te passen. Richt de ultraprobe op het test gebied en pas stapsgewijs de frequentie aan totdat het zwakke signaal duidelijk en helder wordt en volg dan weer de standaard detectie methode.

Kleine lekkages

Bij het ultrasoon zoeken naar lekkages, hangt de sterkte van het geluid vaak af van de hoeveelheid turbulentie die wordt geproduceerd op de lekkagelocatie. Des te meer turbulentie, des te luider het signaal, des te minder de turbulentie, des te lager de sterkte van het signaal. Wanneer een lekkage zo klein is dat deze minder turbulentie produceert dan dat kan worden gedetecteerd, wordt deze aangemerkt als zijnde "onder de grenswaarde". Wanneer het een dergelijk lek betreft:

- Verhoog de druk (indien mogelijk) om meer turbulentie te veroorzaken.
- Gebruik de LIQUID LEAK AMPLIFIER.

Deze gepatenteerde methode is een product van UE Systems, genaamd LIQUID LEAK AMPLIFIER, ofwel afgekort LLA. Dit is een vloeibare substantie van een unieke samenstelling die speciale chemische eigenschappen heeft. Gebruikt als een ultrasone "bellentest", hier wordt een kleine hoeveelheid LLA op een verdachte locatie aangebracht, waarbij een dunne film ontstaat die het ontsnappende gas moet passeren. Wanneer LLA in contact komt met een gasstroom, vormt deze snel een groot aantal kleine "frisdrankachtige" belletjes, die knappen zodra zij worden gevormd. Dit knappen produceert een ultrasone schokgolf die wordt waargenomen als een krakend geluid in de koptelefoon. In veel gevallen zullen de belletjes niet te zien zijn, maar wel te horen. Met deze methode kunnen succesvol lekkages worden opgespoord in systemen met lekkages tot 1×10^{-6} ml/sec.



3. Gebruik de UE-CFM-2 Close Focus Module. Speciaal ontworpen voor kleine lekkages, De unieke scan module is ontworpen om zeer kleine lekkages met een laag signaal op te vangen en te herkennen als een klein lek. Voor meer informatie over de module, neem contact op met de UE Systems.

Opmerkingen: de reden dat de kleine belletjes worden gevormd is de lage oppervlaktespanning van LLA. Dit kan negatief worden beïnvloed, wanneer de lekkagelocatie is vervuild waardoor LLA zijn werking verliest of alleen nog grote bellen vormt. Maak in geval van vervuiling de locatie schoon met water, oplosmiddel of alcohol (houdt de bedrijfsvoorschriften aan bij het kiezen van een reinigingsmiddel).

Toon test (ultratoon)

De toontest is een ultrasone methode voor niet-destructief testen die wordt gebruikt wanneer het moeilijk is een systeem onder druk te zetten of vacuüm te trekken. Deze ultrasone test kan worden toegepast op vele objecten waaronder: CONTAINERS, LEIDINGEN, PIJPEN, WARMTEWISSELAARS, LASSEN, PAKKINGEN, AFDICHTINGEN, DEUREN, RAMEN OF LUIKEN.

De test wordt uitgevoerd door een ultrasone zender, genaamd de TOON GENERATOR, in (of aan de andere zijde) van het testobject te plaatsen. Het pulssignaal van de TOON GENERATOR zal direct het testobject vullen met ultrasoon geluid en in iedere aanwezige lekkage doordringen. Afhankelijk van de configuratie en het materiaal, zullen zelfs dunne plekken in bepaalde materialen in trilling worden gebracht door het signaal. Door het scannen naar ultrasone penetratie aan de buitenkant (of tegenovergestelde zijde) van het testobject met de ultraprobe, zal de lekkage worden gedetecteerd. Het zal klinken als een hoge geluidstoon.

De toontest omvat twee basiscomponenten: een TOON GENERATOR (een ultrasone zender), en de scan module in de ultraprobe. Uitvoeren van de test:

1. Waarborg dat het testobject geen vloeistof of vervuiling bevat zoals water, modder, slib enz., die het pad van het uitgezonden ultrasone geluid kunnen hinderen.
2. Plaats de toongenerator binnen in het object (wanneer het een kamer, deur of raam betreft, plaats dan de toongenerator aan een kant en richt deze op het testgebied) en sluit deze af zodat de toongenerator daarbinnen is opgesloten.

Opmerkingen: De grootte van het testgebied bepaalt de keuze van de toongenerator. Wanneer het te testen object klein is, kies dan de LOW-positie. Gebruik de HIGH-positie voor grotere ruimtes.

3. Scan het testgebied met de ultraprobe zoals beschreven in de LEK DETECTIE-procedure. Plaats de toongenerator in de richting van dichtbij het meest cruciale testgebied. Wanneer een algemeen gebied moet worden gecontroleerd, plaats de toon generator dan zodanig dat deze een zo groot mogelijk gebied beslaat door deze in het "midden" van het testobject te zetten. Hoe ver zal het geluid zich verplaatsen? De toon generator is ontworpen om ongeveer 113 m³ vrije ruimte te kunnen vullen. Dit is iets groter dan een vrachtwagen trailer. De positionering is afhankelijk van de grootte van het te testen lek, de dikte van de testwand en het type materiaal dat wordt getest (d.w.z. absorbeert het geluid of reflecteert het geluid?). Houdt er rekening mee dat u te maken heeft met een hoogfrequent, korte golfsignaal. Wanneer het geluid door een dikke wand moet dringen, plaats de toongenerator dan dichtbij de testzone, wanneer het een dunne metalen wand betreft, zet deze dan verder weg en gebruik "low". Voor oneffen vlakken kan het nodig zijn twee mensen te gebruiken. Een persoon zal de toongenerator langzaam dichterbij de testgebieden bewegen terwijl de andere persoon met de ultraprobe de andere zijde scant.

Gebruik de toontest niet in een volledig vacuüm.

Ultrasoon geluid plant zich niet voort in vacuüm. Geluidsgolven hebben moleculen nodig die trillen en het signaal geleiden. Er zijn geen beweegbare moleculen aanwezig in een volledig vacuüm.

Wanneer een deelvacuüm aanwezig is waarin nog altijd lucht moleculen kunnen trillen, zou de toon test succesvol kunnen worden toegepast.

In een laboratorium, wordt een soort toontest gebruikt voor detectie van pakkinglekages in een elektrodemicroscop. De testkamer is uitgerust met een speciaal ontworpen ontvanger om de gewenste toon uit te zenden wat in een deelvacuüm is gecreëerd. Een operator scant dan alle naden voor ultrasone penetratie. De toontest is ook effectief te gebruiken voor het testen van tanks voordat deze in gebruik worden genomen, leidingwerk, koelkastafdichtingen, afdichtingen rondom deuren en ramen voor testen op tocht, warmtewisselaars op lekkende leidingen, als kwaliteitstest voor windgeluid en waterlekage bij auto's en in vliegtuigen voor testen op problemen met lekkage van cabinedruk.

Transformatoren, schakel- en andere elektrische apparatuur



Elektrische vonk, corona, deelontlading detectie

Er zijn drie elektrische basisproblemen die met de Ultraprobe 2000 kunnen worden gedetecteerd:

Vonkvorming: een vonk ontstaat wanneer elektriciteit naar de "aarde" wordt geleid. Bliksem is daarvan een goed voorbeeld.

Corona: wanneer er spanning op een elektrische geleider aanwezig is. Vb. bij een hoogspanningskabel welke een bepaalde isolatie waarde heeft en deze wordt overschreden. Ontstaat er ionisatie in de lucht ofwel het corona effect.

Deelontlading: vaak ook "mini vonken" genoemd, deze volgt een pad naar de aarde waar de isolator beschadigd is (vb. barst in isolator).

De ultraprobe 2000 kan worden gebruikt in laag, midden en hoogspanningssystemen.

Wanneer elektriciteit ontsnapt bij hoogspanningskabels of wanneer er een vonk in een elektrische verbinding "overspringt", verstoot het de luchtmoleculen en genereert ultrasoon geluid. Vaak zal het geluid worden gehoord als een krakend geluid, maar in andere situaties weer als zoemend geluid. Typische toepassingen zijn: isolatoren, kabels, schakelinrichtingen, geleiders, relais, schakelaars. In substations kunnen onderdelen zoals isolatoren en transformatoren worden getest.

Ultrasoon testen wordt vaak gebruikt in een gesloten elektrisch component. Omdat ultrasoon geluid kan worden gedetecteerd door deurnaden en ventilatiegaten te scannen, is het mogelijk serieuze storingen zoals vonken, deel ontlading en corona te detecteren zonder dat het elektrisch component offline hoeft te worden geschakeld zoals bij een infrarood scan. Het verdient echter aanbeveling dat beide testen worden uitgevoerd bij een gesloten component.

Opmerkingen: Houdt bij het testen van elektrische apparatuur, de bedrijfsveiligheidsvoorschriften aan. Informeer bij uw supervisor in geval van twijfel. Raak nooit elektrische apparatuur die onder spanning staat aan met de ultraprobe. De methode voor het detecteren van elektrische ontlading is gelijk aan de procedure zoals beschreven bij lekdetectie. In plaats van te luisteren naar een stromend geluid, moet de gebruiker luisteren naar een krakend of zoemend geluid. Gebruik de scan module van de ultraprobe en maak een algemene scan van het gebied. De gevoeligheid moet worden gereduceerd wanneer het signaal te sterk is om gevolgd te kunnen worden. Wanneer dit gebeurt, verminder dan de gevoeligheid van de uitlezing op de meter tot deze in het midden staat en volg het geluid tot het meest luide punt.

Bepalen of er een probleem bestaat of niet is relatief eenvoudig. Door een vergelijking te maken van de geluidskwaliteit en het geluidsniveau tussen gelijksoortige apparatuur, zal het probleemgeluid duidelijk afwijken.

Bij laagspanningssystemen, zal een scan van geleiders snel ontlading of een losse aansluiting detecteren. Bij de controle van aansluitingen kan vonkvorming worden geconstateerd. Net zoals bij lekdetectie geldt, hoe dichter men bij de bron komt, hoe luider het signaal wordt.

Wanneer voedingskabels moeten worden geïnspecteerd en het signaal is niet sterk genoeg om vanaf de grond te kunnen worden gedetecteerd, gebruik dan de LRM (Long Range Module) van UE Systems die de detectieafstand van de ultraprobe verdubbelt en een kleiner inspectie veld mogelijk

maakt. Dit wordt aanbevolen voor die situaties waarbij het veiliger is de elektrische apparatuur vanaf een afstand te inspecteren. De LRM is zeer nauwkeurig en zal de exacte plaats van een elektrische ontlading aangeven.

Bewaken van lagerslijtage

Ultrasonische inspectie en bewaking van lagers is verreweg de meest betrouwbare methode voor het detecteren van beginnende lagerstoringen. Door toename van wrijving in een lager zal er een toename van het ultrasonische signaal ontstaan. Ultrasonische inspectie van lagers is nuttig bij het ontdekken van alle fases van lagerstoringen, inclusief:

- Begin van microscopische lagerschades.
- Slijtage van lageroppervlakken.
- Oversmering / Ondersmering. In kogellagers treed vermoeidheid op in de kogels of loopvlakken waardoor een subtiele deformatie ontstaat. Deze deformatie van het metaal zal een onregelmatig oppervlak tot gevolg hebben, waardoor de emissie van ultrasoon geluid zal toenemen.

Een verandering in amplitude ten opzichte van de originele uitlezing is een indicatie van een beginnende lagerstoring. Wanneer een meting een eerdere meting met 12 dB overschrijdt, kan worden aangenomen dat het lager bij het begin van microscopische lagerschade is aangekomen. Deze informatie is ontdekt tijdens experimenten die door NASA op kogellagers zijn uitgevoerd. Tijdens de experimenten werd geconstateerd door het bewaken van lagers bij frequenties van 24 tot 30 kHz, dat de verandering in amplitude een indicatie is voor een beginnende storing.

Detecteren lagerstoring

Er zijn twee basisprocedures voor het testen van lagerproblemen: vergelijkend en historisch. De vergelijkingsmethode omvat het testen van twee of meer gelijksoortige lagers en het "vergelijken" van potentiële verschillen. Bij het historische testen wordt een specifiek lager gedurende een langere periode bewaakt teneinde een historisch verloop daarvan vast te leggen. Door de lagerhistorie te analyseren, kunnen slijtagepatronen bij bepaalde ultrasonische frequenties worden vastgesteld, waardoor vroegtijdige detectie en correctie van lagerproblemen mogelijk is.

Vergelijkende test

1. Gebruik de stethoscoop (contact) module.
2. Kies een "testpunt" op het lagerhuis en markeer deze voor de toekomst; maak contact met dit punt met de contactmodule. Bij ultrasoon meten geldt dat des te meer lagen materiaal het ultrasoon geluid moet passeren, des te onnauwkeuriger zal de meting zijn. Daarom moet worden gewaarborgd dat de contactmodule goed contact maakt met het lagerhuis. Wanneer dit moeilijk is, maak dan contact met het smeernippel of een plek zo dicht mogelijk bij het lager.
3. Benader de lagers onder dezelfde hoek en maak contact met hetzelfde gebied op het lagerhuis.
4. Verminder de gevoeligheid (indien nodig) om het geluid duidelijker waar te kunnen nemen.
5. Luister naar het lagergeluid met een koptelefoon om de "kwaliteit" van het signaal goed te kunnen interpreteren.
6. Kies dezelfde soort lagers onder gelijksoortige belastingsomstandigheden en met dezelfde rotatiesnelheid.
7. Vergelijk en noteer verschillen in decibels en/of geluidskwaliteit.

Procedure voor lager historie (historisch)

Voor het starten met de HISTORISCHE methode voor lagerbewaking, moet de VERGELIJKINGS-methode worden gebruikt om een uitgangspunt te bepalen.

1. Gebruik de basisprocedure zoals hierboven in stap 1 tot 7 zoals boven staat beschreven.
2. Sla de meting op als referentie voor de toekomst.
3. Vergelijk deze meting in Ultratrend DMS met eerdere metingen.
 - a. Wanneer het decibelniveau is verhoogd tot 12 dB boven de basiswaarde, wijst dit op een beginnende storing in het lager.
 - b. Gebrek aan smering wordt meestal aangegeven door 8 dB verhoging boven de basiswaarde waarbij de geluidskwaliteit niet verandert. Dit klinkt over het algemeen

als een luid stromend geluid. Om oversmering te voorkomen moet u het lager tijdens het smeren bewaken. Stop met smeren wanneer het dB niveau niet meer zakt. Wanneer de dB waarden niet terugkeren naar de originele niveau of toenemen kort nadat de originele niveaus zijn bereikt, kan dit erop wijzen dat een lager een beginnende storing vertoont en moet deze frequenter worden gecontroleerd.

Simpele Methode

1. Gebruik de standaard procedure zoals hierboven staat beschreven in de stappen 1 tot 7.
2. Noteer, de aflezing van de meter en de gevoeligheidsinstelling op uw referentie grafiek (pagina 25).
3. Vergelijk de aflezing met historisch gemeten resultaten. Voor alle toekomstige metingen, houdt u dezelfde instellingen aan als die van de basiswaarde van uw referentie grafiek.
 - a. Als de naald van de meter zich heeft verplaatst van origineel 20 naar 100, dan is er een toename van 12 dB. (toename van 20 op de meter refereert aan 3 dB)
 - b. Opmerking: Een toename van 12 dB of meer geeft aan dat het lager in een gebied zit van beginnende beschadigingen.

Attenuator Transfer Curve

(Voorbeeld gebruik deze niet voor Uw instrument)

Voor het gebruiken van deze methode, verwijzen we U naar de ATTENUATOR TRANSFER CURVE welke meegeleverd word voor elk instrument. Er zijn twee grafieken. Gebruik nu de grafiek met de naam STETHOSCOOP MODULE. Op de curve, geeft de verticale as de gevoeligheidsniveaus aan, en de horizontale as geeft de DECIBELS weer. Door te kijken waar de instelling kruist met de curve, kunt u zien welke dB waarde daarbij hoort.

1. Gebruik de standaard procedure beschreven in de vergelijkingstest (stap 1 tot 7).
2. Noteer, de aflezing van de meter en de gevoeligheidsinstelling op uw referentie grafiek.

Opmerking: Met deze methode, zal de aflezing op uw meter de meest consistente zijn. Om deze redenen selecteer een instelling. Dit biedt u de mogelijkheid om op deze wijze er eenvoudig mee te werken. Waardoor luistercomfort / geluidskwaliteit hoogwaardig zijn.

1. Voor de volgende vergelijkende metingen, pas de gevoeligheid aan totdat de meter exact hetzelfde aangeeft als van uw basiswaarde aflezing.
2. Noteer de nieuwe gevoeligheidsaflezing op de grafiek.
3. Bekijk nu op de Attenuator Transfer Curve en lees het decibel niveau af dat hoort bij uw huidige aflezing.
4. Noteer het decibel niveau.
5. Vergelijk de originele decibel aflezing met de huidige aflezing. Nu heeft u de decibel verandering ten opzichte van de basiswaarde.
6. Als dit verschil 8dB of meer is, kan dit gebrek aan smering aanduiden, als de aflezing meer dan 12 dB is, dan kan dit wijzen op een beginnend stadium van lager schade.

Wanneer u gebruik maakt van de ATTENUATOR TRANSFER CURVE methode, dan zijn er drie waarschuwing niveaus die vastgesteld zijn.

Deze drie niveaus zijn:

- a. 8 dB : Pre-Failure, Gebrek aan smering
- b. 16 dB : Failure stadium
- c. 35-50 dB : Zware beschadigingen aan het lager



- a. **Pre-Failure:** Dit is het meest vroege stadium van lagerschade. Het lager kan microscopische kleine fouten hebben. Deze fouten zijn niet zichtbaar met het menselijke oog. Dit geeft ook aan dat smering toegepast moet worden.
- b. **Failure Stage:** In dit stadium, zijn de beschadigingen zichtbaar dat gepaard gaat met een verhoging van de akoestische energie van het lager. In dit stadium kan je het lager vervangen of vanaf nu vaker gaan inspecteren.
- c. **Catastrophic Stage:** In dit stadium kan het lager ieder moment kapot lopen. Het geluidsniveau en de temperatuur in het lager zijn zeer hoog. Dit is een zeer gevaarlijk stadium omdat de speling in het lager toeneemt wat kan zorgen voor meer wrijving wat uiteindelijk ook andere componenten van de machine schade kan toebrengen.

Het is belangrijk om te weten wat de twee elementen van potentiële schade kunnen zijn. De eerste is gebrek aan smering en de andere is oversmering. Normale belastingen op het lager veroorzaken elastische deformatie van de elementen in het lager van het contact gebied wat een mooie gladde elliptische stress verdeling geeft. Maar lager oppervlaktes zijn niet perfect glad. Om deze reden zal de stress verdeling in het contact gebied beïnvloed worden door verschillende oppervlakte ruwheden. Door de aanwezigheid van een laag vet op het lageroppervlak, zal er een dempend effect optreden wat leidt tot stress verdeling, waardoor de geproduceerde akoestische energie laag zal zijn. Als er te weinig vet aanwezig is in het lager, dan zal er een punt komen dat er geen goede stress verdeling meer is. De ruwe oppervlaktes in het lager maken contact met draaiende gebieden wat een toename van akoestische energie geeft. Deze normale microscopische vervormingen zullen beginnen te slijten en zo kunnen kleine microscopische foutjes ontstaan wat leidt tot de "Pre-Failure". Naast de normale slijtage, kunt u de levensduur van het lager verlengen door tijdig en juist te smeren.

Gebrek aan smering

Let op het volgende om gebrek aan smering te voorkomen:

1. Wanneer de smeerfilm afneemt, zal het geluidsniveau toenemen. Een toename van ongeveer 8 dB boven de basiswaarde vergezeld gaande van een uniform stromend geluid wijst op een gebrek aan smering.
2. Voeg bij het smeren net voldoende smeermiddel toe om de dB waarde naar de basiswaarde terug te brengen of stop wanneer het dB niveau niet verder daalt.
3. Wees voorzichtig. Bepaalde smeermiddelen hebben tijd nodig om zich gelijkmatig over het lageroppervlak te verdelen. Smeer een kleine hoeveelheid tegelijkertijd. **Oversmeer** niet!

Oversmering

Een van de meest voorkomende oorzaken van lagerschade is oversmering. De overmatige druk van het smeermiddel beschadigt vaak lagerafdichtingen of veroorzaakt een temperatuurverhoging waardoor spanning en deformatie kan optreden.

1. Smeer niet wanneer de dB waarde en de geluidskwaliteit gelijk zijn aan de historische basiswaarde.
2. Gebruik bij het smeren voldoende smeermiddel om de ultrasone uitlezing naar de basis dB waarde te brengen.
3. Wees voorzichtig, zoals hiervoor ook al is genoemd. Bepaalde smeermiddelen hebben tijd nodig om zich gelijkmatig over het lageroppervlak te verdelen.

Langzaam lopende lagers

Het is mogelijk om langzaam lopende lagers met de Ultraprobe 2000 te bewaken. Vanwege het gevoeligheidsbereik, is het goed mogelijk om naar de akoestische kwaliteit van de lagers te luisteren. Bij extreem langzaam lopende lagers (minder dan 25 tpm), is het vaak nodig om het display te negeren en alleen naar het geluid van het lager te luisteren. In deze extreme situaties zijn de lagers vaak groter (1/2" en meer) en gesmeerd wordt door een smeermiddel met een hoge viscositeit. Vaak zal geen geluid worden gehoord omdat het vet de meeste akoestische energie zal absorberen. Wanneer geluid wordt gehoord, meestal een kraken geluid, is dat een indicatie voor optredende deformatie.

Bij de meeste andere lage snelheidslagers is het mogelijk om een basis dB waarde te bepalen en de bewaking uit te voeren zoals hierboven beschreven.

FFT INTERFACE

De Ultraprobe kan worden aangesloten op vele trillings-FFT instrumenten via de UE-MP-BNC-2 miniphone naar BNC connector. De miniphone-stekker wordt in de koptelefoonaansluiting van de Ultraprobe aangesloten en de BNC-connector wordt aangesloten op de analog-in connector van de FFT. Deze connectoren maken het voor een FFT mogelijk om de heterodyne, laagfrequente geluidssignaal te ontvangen die wordt gedetecteerd door de Ultraprobe. In dit geval kan het worden gebruikt om lagers te bewaken, inclusief langzaam lopende lagers. Ook kan het gebruik van de FFT worden uitgebreid door het registreren van typische mechanische informatie zoals lekkende kleppen, cavitatie, slijtage enz.



*Proper Lubrication
Reduces Friction*



*Lack of Lubrication Increases
amplitude levels*

Algemene mechanische storingen oplossen

Wanneer apparatuur gebreken gaat vertonen als gevolg van slijtage, breuk of verkeerde uitlijning, ontstaan veranderingen in het ultrasone geluid. De bijbehorende veranderingen in het geluidspatroon kunnen tijd en onderzoek besparen bij diagnose van problemen wanneer deze correct worden bewaakt. Daarom kan een ultrasone geluidshistorie van belangrijke componenten ongeplande downtime voorkomen. En wanneer apparatuur in het veld gebreken gaat vertonen, kan de ULTRAPROBE zeer nuttig zijn bij het trouble shooter

Trouble shooting

1. Gebruik de contact (stethoscoop) module.
2. Maak contact met de testgebieden: luister door de koptelefoon en bewaakt het display.
3. Stel de gevoeligheid zodanig in tot de apparatuur duidelijk kan worden beluisterd en het LED display kan fluctueren.
4. Test de apparatuur door verschillende verdachte gebieden aan te raken.
5. Wanneer storende geluiden in de te testen apparatuur een probleem vormen, probeer dan het probleemgeluid te isoleren door de apparatuur te testen tot het potentiële probleemgeluid wordt gehoord.
6. Om op probleemgeluiden te focussen, tijdens het testen moet de gevoeligheid geleidelijk

worden verlaagd om het luidste punt van het probleemgeluid te lokaliseren. (deze procedure is gelijk aan de methode omschreven in LEKDETECTIE, d.w.z. volgt het geluid naar het meest luide punt.)

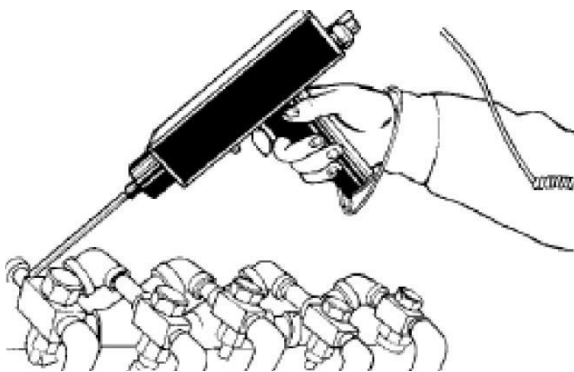
Bewaken bedrijfsapparatuur

Om potentiële problemen in bedrijfsapparatuur voor te blijven en te begrijpen, is het noodzakelijk om uitgangsggegevens te bepalen en veranderingen daarin te signaleren. Dit kan worden gerealiseerd door metingen op te nemen met een tape recorder (aansluiting op de koptelefoonaansluiting). Deze opgenomen geluiden kunnen worden gedownload in een spectraal-analyse programma in een computer.

Procedure:

1. Selecteer de belangrijke locaties waarvan u een historie wilt opbouwen en maak permanente referentie punten aan voor de herhalende testen. Dit kan d.m.v. een centerpunt of markeren met verf.
2. Volg de stappen 1 tot 6 zoals hierboven beschreven bij de Trouble Shooting sectie.
3. Noteer op het diagram / grafiek:
4. Apparatuur
5. Locatie
6. Datum
7. Modus (LIN / LOG)
8. Frequentie
9. Gevoelighedsniveau
10. Meter aflezing

Opmerking: Bij diagnose van mechanische apparatuur, is het van groot belang dat de werking van de apparatuur wordt begrepen. Om ultrasone veranderingen te kunnen interpreteren is een basisbegrip nodig van de werking van de betreffende te testen apparatuur. Zo is bijvoorbeeld in bepaalde compressoren, de diagnose van een klepprobleem in het inlaatspruitstuk afhankelijk van het herkennen van het specifieke klikgeluid van een goede klep ten opzichte van het gedempte geklik van een klep in "blow-by" modus. In overbrengingen moet bijvoorbeeld voordat een ontbrekende tand wordt herkend als abnormale klik, het normale geluid van de tandwielen bekend zijn. In bepaalde pompen zijn bepaalde pulsen aanwezig, die onervaren gebruikers in verwarring zullen brengen door het constant veranderen van het intensiteit niveau. Het pulspatroon moet bekend zijn, voordat een lagere, consistente LED-uitlesing kan worden herkend als de echte meting.



Lokaliseren condenspot storing

Een ultrasone test van condenspotten is een positieve test. Het grootste voordeel van de ultrasone test is dat deze het testgebied isoleert door storende achtergrondgeluiden te elimineren. Een gebruiker kan snel reageren op de verschillen tussen verschillende condenspotten, waarvan drie basisuitvoeringen bestaan: mechanisch, thermostatisch en thermodynamisch. Bij het ultrasoon testen van condenspotten:

1. Bepaal welk type condenspot het betreft. Zorg dat u bekend bent met de werking van de

condenspot. Betreft het een modulerende of continue aftap condenspot? probeer te bepalen of de condenspot in bedrijf is; is deze warm of koud? Gebruik een contact loze infrarood thermometer om dit te bepalen.

- a. Gebruik de contact (stethoscoop) module.
- b. Plaats de contactmodule dichtbij de uitlaatzijde van de condenspot. Druk op de trekker en luister.
- c. Luister voor modulerende of continue doorstroming van de condenspot. Modulerende condenspotten zoals: emmercondenspot, thermodynamische (schijf) en thermostatische condenspotten. Luister bij modulerende condenspotten lang genoeg om een hele cyclus te doorlopen. In bepaalde gevallen kan dit langer duren dan 30 seconden. Houdt er rekening mee dat des te groter de belasting is, des te langer de openingstijd zal zijn. Bij het ultrasoon controleren van een condenspot, is een constant stromend geluid vaak een indicatie dat stoom passeert. Voor ieder type condenspot kunnen bepaalde eigenschappen worden vastgelegd.

Gebruik de gevoeligheidsniveaus van de instelknop om u bij het testen te helpen. Wanneer een lage druk systeem wordt getest zet dan de gevoeligheid hoger: wanneer een hoge druk systeem (meer dan 7 bar) wordt getest, reduceer dan het gevoeligheidsniveau. (experimenteren kan nodig zijn om het beste test niveau te bepalen) Controleer de aanvoerzijde en verminder de gevoeligheid om de geluiden van de condenspot duidelijker te kunnen horen en test afvoerzijde om de metingen te vergelijken.

Frequentie Selectie (Alleen met de UP2000)

Soms is het nodig om de frequentie te verstellen bij het testen van condenspotten in sommige systemen. Speciaal bij vlotter en thermostatische condenspotten, bij lage of matige stoomdruk belasting. Een grote opening zal niet veel ultrasoon geluid produceren. In dit geval test de condenspot aan de "downstream" zijde en pas de frequentie aan. Begin met 20 kHz en luister naar een 'druppelend geluid van het water. Voor andere specifieke condenspot geluiden, zoals het verschil te bepalen tussen het geluid van condensaat vs. stoom. Probeer te luisteren met de instelling "fixed band". Als dit nog steeds moeilijk te horen is pas dan stapsgewijs de frequentie aan totdat het specifieke geluid gehoord wordt. Stoom heeft een licht stromend geluid, terwijl condensaat een ruisend geluid geeft.

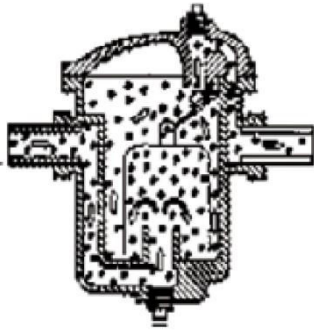
Algemene bevestiging stoom / condensaat flashstoom

In het geval dat het moeilijk is het geluid van stoom, flashstoom of condensaat te bepalen,

In het geval dat het moeilijk is het geluid van stoom, flashstoom of condensaat te bepalen,

1. Maak contact met de aanvoerzijde van de condenspot en verminder de gevoeligheid om de geluiden duidelijker te kunnen horen.
2. Beweeg 15-30 cm stroomafwaarts en luister. Flashstoom geeft een sterke afname in intensiteit terwijl lekstoom slechts een geringe afname heeft.

Emmer condenspotten



Afbeelding emmer condenspot

Emmercondenspotten falen meestal in de geopende positie omdat de condenspot hier zijn druk verliest. Dit betekent dat de condenspot doorblaast. De condenspot zal niet langer modulerend werken. Naast het continue stroomgeluid, is een andere indicatie dat de condenspot defect is dat er stoom wordt doorgeblazen dit is een geluid van de emmer die tegen de zijkant van het huis van de condenspot slaat.

Vlotter en thermostatisch

Een vlotter en thermostatisch condenspot kan zowel in gesloten als in open stand defect zijn. Door een lekkage in de vlotter zal deze naar beneden brengen of waterslag zal de vlotter beschadigen. Omdat de condenspot geheel is gesloten, zal er geen geluid te horen zijn. Daarnaast moet het thermostatisch element in de condenspot worden gecontroleerd. Wanneer de condenspot goed werkt, is dit element normaal gesproken stil; wanneer een stromend geluid wordt waargenomen, betekent dit dat er stoom door de condensaatretour leiding stroomt. Dit betekent weer dat er een storing is in de open stand en energie wordt verspild.

Thermodynamisch

Thermodynamisch condenspotten werken d.m.v. drukverschillen. Wanneer stoom binnenkomt, drukt de stoom boven op de schotel tegen de klepzitting. De druk in een gesloten kamer houdt de schotel op de klepzitting, wanneer de stoom begint te condenseren neemt de druk in de gesloten kamer af. Door het drukverschil zal nu de schotel van de klepzitting gelicht worden. Nu begint de afvoercyclus. Een goede condenspot van dit type moet 4-10 maal per minuut de cyclus doorlopen (houd vast--aftappen--houd vast. Wanneer deze versleten is, is dit meestal in de open stand, waardoor continu stoom kan doorblazen.

Thermostatische condenspotten

Thermostatische condenspotten (balg & bimetaal) werken op het verschil in temperatuur van het condensaat en de stoom. Deze verzamelen condensaat zodat de temperatuur van het condensaat afneemt tot een niveau onder de verzadigingstemperatuur waarna de condenspot opent. Door het verzamelen van condensaat, zal de condenspot openen of sluiten afhankelijk van de condensaat temperatuur. De balgcondenspot zal dit niet goed functioneren wanneer de balg door waterslag wordt samengedrukt. Vervorming van deze condenspot door waterslag zal ervoor zorgen dat de condenspot niet meer correct functioneert. Wanneer zich een van deze beide verschijnselen voordoet, zal de condenspot in de geopende of gesloten positie blijven staan. Wanneer de condenspot gesloten blijft, zal condensaat worden verzameld en is er geen geluid te horen. Wanneer de condenspot open blijft staan, zal er een constante stroom van condensaat te horen zijn. Bij bimetaal condenspotten, kunnen de platen niet geheel sluiten waardoor stoom kan passeren. Dit zal te horen zijn als een constant stromend geluid.

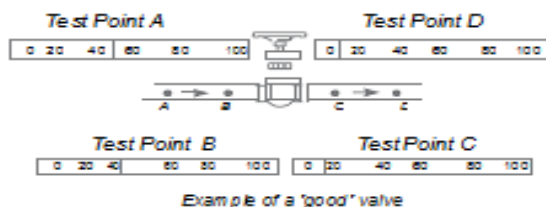
Opmerking: Een aanvullende trouble shooting handleiding voor condenspotten is leverbaar. Zie daarvoor onze website: www.uesystems.nl

Lokaliseren van defecte afsluiters

Met gebruik van de contact (stethoscoop) module in de ultraprobe, kunnen kleppen eenvoudig worden gecontroleerd om vast te stellen of de klep correct functioneert. Wanneer er vloeistof of gas door een leiding stroomt, is er geen of weinig turbulentie behalve bij bochten of obstructies. In geval van een lekkende klep, zal de ontsnappende vloeistof of gas zich verplaatsen van een hoog naar een laag drukgebied, waardoor turbulentie ontstaat aan de lagedruk of wel "downstream" zijde. Wanneer de klep intern lekt, zullen de gegenereerde ultrasone geluiden aan de vernauwing zijde worden gehoord en geregistreerd door de meter. De geluiden van een lekkende klepzitting variëren afhankelijk van de dichtheid van de vloeistof of het gas. In bepaalde gevallen klinkt het als een subtiel krakend geluid, in andere gevallen als een luid stromend geluid. De geluidskwaliteit hangt af van de viscositeit van de vloeistof en de interne leidingdrukverschillen.

Zo kan bijvoorbeeld water dat stroomt met lage of middendruk eenvoudig worden herkend als vloeistof. Echter water onder hoge druk die door een deels open klep stroomt kan klinken als stoom. Om onderscheid te maken: Reduceer de gevoeligheid.

Een goed zittende klep zal geen geluid produceren. In bepaalde hogedruk situaties, zal het ultrasone geluid dat binnen in het systeem wordt gegenereerd zo luid zijn, dat oppervlaktegolven zich verplaatsen vanaf andere kleppen of systeemdelen waardoor het moeilijk wordt de kleplekkage te bepalen. In dit geval is het nog steeds mogelijk een diagnose uit te voeren door te vergelijken van de ultrasone intensiteits verschillen. Door de gevoeligheid te reduceren en de meting net aan de upstream zijde van de klep ,bij de klepzitting, en net aan de downstream zijde van de klep uit te voeren.(zie "bepalen kleplekkage in leidingssystemen met veel storend geluid").



Procedure voor het testen van afsluiters

1. Gebruik de stethoscoop module.
2. Selecteer LIN met de knop onderop de UP2000
3. Plaats de module aan de "downstream" zijde van de afsluiter en luister door de koptelefoon.
4. Begin met testen in de FIXED BAND. Als het geluid zwak of verwarrend is, pas dan de frequentie aan. Voorbeeld: begin met testen bij 40kHz en draai dan langzaam terug naar 20kHz.
5. Indien nodig, als er teveel geluid is, verminder dan de gevoeligheid.
6. Om metingen te vergelijken:
 - a. Test aan de "upstream" zijde en verminder de gevoeligheid om het geluid te minimaliseren. (meestal brengt u de naald tot het midden van de meter "50")
 - b. Test nu de afsluiter aan de "downstream" zijde.
 - c. Vergelijk de verschillen om zo te bepalen of de afsluiter lekt.
7. In sommige situaties, zoals luidruchtige achtergrond geluiden of vloeistoffen met een lage viscositeit. Kan het helpen om de frequentie aan te passen om zo het gewenste geluid te ontvangen.

Om dit te doen:

- a. Test aan de "upstream" zijde van de afsluiter en verander stapsgewijs de frequentie totdat de storende ultrasone signalen minimaal zijn of totdat het gewenste stromende geluid hoorbaar is.
- b. Test aan de "downstream" zijde, en vergelijk de verschillen.

ABCD methode

De ABCD methode wordt toegepast om te controleren of er potentieel storende ultrasone geluiden benedenstrooms aanwezig zijn die zich ook verplaatsen naar het inspectiegebied en een valse indicatie geven voor een kleplekkage.

Voor de ABCD methode:

1. Ga te werk conform de stappen 1 tot 4 zoals hierboven.
2. Markeer twee punten op gelijke afstand upstream (dit zijn punt A en B) en vergelijk deze met twee punten op gelijke afstand downstream (punt C en punt D)

De geluidsintensiteit op punten A en B worden vergeleken met die op de punten C en D. Wanneer punt C hoger is dan punten A en B, wordt aangenomen dat de klep lekt. Wanneer punt D hoger is dan punt C, is dit een indicatie dat het geluid van een ander punt benedenstrooms afkomstig is.

Bepaling kleplekkage in leiding systeem met storend geluid

In hoge druksystemen kunnen signalen ontstaan die komen van kleppen dicht in de buurt of van leidingen die uitkomen op een gedeelde leiding die dicht bij de downstream zijde van de klep ligt. Deze stroming kan valse lekkagesignalen produceren. Om te bepalen of het geluidssignaal aan de downstream zijde afkomstig is van een kleplekkage of van een andere bron:

- Beweeg dicht naar de verdachte bron (d.w.z. de leiding of de andere klep).
- Maak contact met de upstream zijde van de verdachte bron.
- Verminder de gevoeligheid tot het geluid duidelijker wordt.
- Maak met korte tussenruimten (bijvoorbeeld iedere 15-30 cm) contact en registreer de veranderingen van de meter.
- Wanneer het geluidsniveau afneemt wanneer u naar de testklep toe beweegt, is dit een indicatie dat de klep niet lekt.
- Wanneer het geluidsniveau toeneemt wanneer u de testklep nadert, is dit een indicatie van lekkage in de klep.

Diverse probleemgebieden

Ondergrondse lekkages

Ondergrondse lekdetectie is afhankelijk van de hoeveelheid ultrasoon geluid dat wordt geproduceerd door de betreffende lekkage. Bepaalde kleine lekkages zullen zeer weinig ultrasoon geluid produceren. Daarnaast bestaat nog het probleem dat de aarde ultrasoon geluid isoleert. Bovendien zal losse aarde meer ultrasoon geluid absorberen dan vaste aarde. Wanneer het lek dicht bij de oppervlakte ligt en behoorlijk groot is, zal het snel worden gedetecteerd. Kleinere lekkages kunnen ook worden gedetecteerd met wat extra inspanningen. In bepaalde instanties zal het nodig zijn om de druk te verhogen om een grotere doorstroming en meer ultrasoon geluid te produceren. In andere gevallen zal het nodig zijn de betreffende leidingsectie af te tappen, af te sluiten en te vullen met een gas (lucht of stikstof) om een ultrasoon geluid bij de lekkage te produceren. Deze laatste methode is zeer succesvol gebleken. Het is ook mogelijk een testgas toe te passen in het testgebied van de leiding zonder deze af te tappen. Omdat gas onder druk door de vloeistof naar de lekkage toe beweegt, veroorzaakt dit een krakend geluid, dat gedetecteerd kan worden.

PROCEDURE:

1. Gebruik de contact (stethoscoop) module.
2. Maak contact met het oppervlak (druk niet te hard met de sonde op de grond. Te hard drukken kan schade aan de sonde veroorzaken.)

In bepaalde gevallen kan het nodig zijn dichter naar de “bron” van de lekkage te gaan. Gebruik in deze situatie een dunne, stevige metalen staaf en plaats deze dichtbij de leiding. Deze mag de leiding niet raken. Gebruik de contactmodule om contact te maken met de metalen staaf en luister naar lekkagegeluid. Dit moet ongeveer iedere meter worden herhaald tot het lekkagegeluid wordt gehoord. Om het lek te bepalen moet de staaf opnieuw worden gepositioneerd tot het geluid het luidst is. Als

alternatief voor deze methode kan een vlakke metalen plaat of munt worden gebruikt die op het testgebied ligt. Maak contact met de plaat en luister. Dit is nuttig bij het testen van beton of asfalt om krasgeluiden te voorkomen die ontstaan door kleine bewegingen van de stethoscoopmodule op deze oppervlakten

Lekkage achter muren

1. Zoek naar water of stoomvlekken zoals verkleuringen, vlekken op wand of plafond enz.
2. Voel in geval van stoom of er warme plekken zijn op de muur of het plafond of gebruik een contactloze infrarood thermometer.
3. Luister naar lekkagegeluiden. Des te luider het signaal des te dichter bent u bij de lekkage.

Gedeeltelijke verstopping

Wanneer een gedeeltelijke verstopping bestaat, is er een situatie gelijksoortig aan die van een bypass klep. De gedeeltelijke verstopping zal ultrasone geluiden produceren (vaak door de turbulentie “downstream” zijde). Wanneer het vermoeden van gedeeltelijke verstopping bestaat, moet een leidingsectie worden geïnspecteerd met verschillende afstanden. Het ultrasone geluid dat binnen het leidingwerk wordt gegenereerd zal het luidst zijn bij de gedeeltelijke verstopping.

PROCEDURE:

1. Gebruik de stethoscoopmodule.
2. Maak contact met “downstream” zijde van het verdachte gebied en luister via de koptelefoon.
3. Verminder indien nodig de gevoeligheid, wanneer er te veel geluid is.
4. Luister naar een toename in ultrasoon geluid veroorzaakt door de turbulentie van de gedeeltelijke verstopping.

Stromingsrichting

De stromingssnelheid in leidingen neemt toe wanneer deze een vernauwing of bocht in de leiding passeert.

Wanneer de stroming naar de upstream zijde is gericht, ontstaat een verhoging van de turbulentie en daarom ook een verhoging van de intensiteit van het ultrasone geluid van die turbulentie bij de vernauwing. Bij het testen van de stroomrichting, zullen de ultrasone niveaus aan de downstream zijde hoger zijn dan aan de upstream zijde.

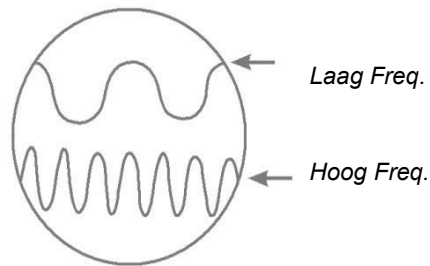
PROCEDURE:

1. Gebruik de stethoscoop.
2. Selecteer LOG
3. Begin met testen in de FIXED BAND. Als het geluid zwak of verwarrend is, pas dan de frequentie aan. Voorbeeld: begin met testen bij 40kHz en draai dan langzaam terug naar 20kHz.
4. Begin de test bij een maximaal gevoeligheidsniveau.(10)
5. Neem een bocht in het leidingsysteem (bij voorkeur 60° of meer).
6. Maak contact met een zijde van de bocht en registreer de dB uitlezing.
7. Maak contact met de andere zijde van de bocht en registreer de dB uitlezing.
8. De zijde met de hoogste (meest luide) uitlezing is de downstream zijde.

Opmerkingen: Wanneer het moeilijk is een geluidsverschil te bepalen, verminder dan de gevoeligheid en voer de test opnieuw uit tot een verschil wordt herkend.

Ultrason technologie

De technologie van het ultrasone geluid houdt zich bezig met geluidsgolven die buiten de menselijke waarneming liggen. De gemiddelde drempel van de menselijke waarneming is 16.500 Hertz. Ondanks dat sommige mensen frequenties kunnen horen tot 21.000 Hz, houdt de ultrasone technologie zich bezig met frequenties van 20.000 Hz en hoger.



Figuur A

Omdat ultrasoon geluid een hoge frequentie heeft, is het een korte golfsignaal. De eigenschappen zijn anders dan die van hoorbare of laagfrequente geluiden. Een laagfrequent geluid heeft minder akoestische energie nodig dan een hoogfrequent geluid om dezelfde afstand af te leggen. (Fig A)

De ultrasone technologie gebruikt door de ultraprobe wordt over het algemeen "Airborne ultrasound" genoemd. Airborne ultrasound is de overdracht en ontvangst van ultrasoon geluid door de atmosfeer zonder gebruik van geluidsgeleiders (door de lucht). Het omvat ook methoden om signalen die worden gegenereerd door een of meerdere media te ontvangen via golfgeleiders (contact module). Ultrason geluid ontstaat in praktisch iedere vorm van wrijving. Zo zal u bijvoorbeeld, wanneer u uw duim en wijsvinger over elkaar wrijft, een signaal genereren in het ultrasone gebied. Terwijl u misschien de hoorbare tonen van deze wrijving zachtjes kunt horen, zullen deze met de ultraprobe zeer luid klinken.

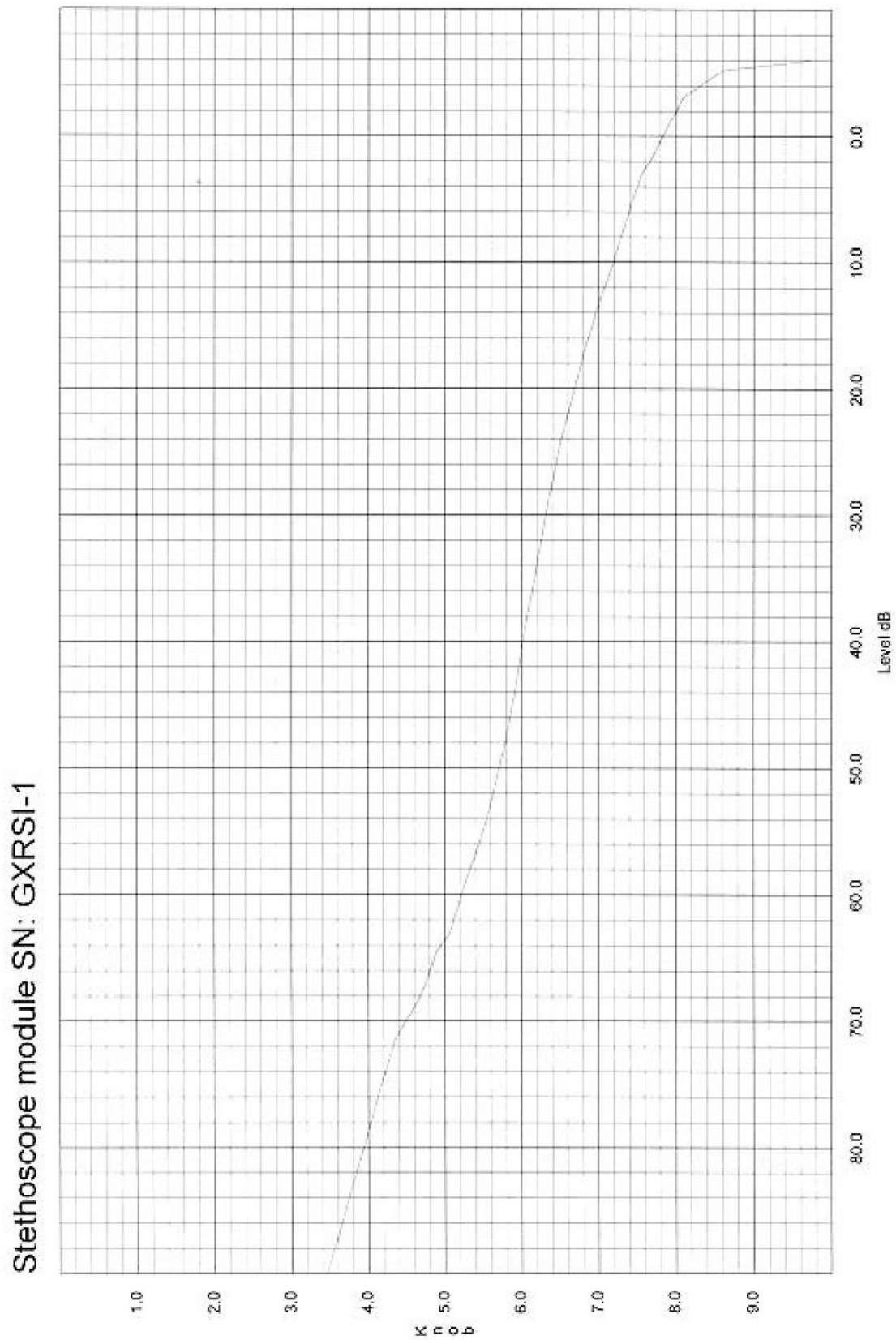
De reden voor dit (luid klinken) is dat de ultraprobe het ultrasone signaal omzet naar een hoorbaar geluid en deze versterkt. Vanwege de lage amplitude van ultrasoon geluid, is versterking een belangrijke functie. Ondanks dat er duidelijk hoorbare geluiden worden gegenereerd door de meeste apparatuur, is het ultrasone element van de akoestische emissie de meest belangrijke. Voor preventief onderhoud, zal men in veel gevallen luisteren naar lagers via een eenvoudig audio opname systeem om eventuele lagerslijtage vast te stellen. Omdat de betreffende persoon ALLEEN de audio elementen van het signaal hoort, zal het resultaat van dit type diagnose behoorlijk grof zijn. De subtiele veranderingen binnen het ultrasone gebied zullen niet worden waargenomen en dus worden genegeerd. Wanneer een lager in het audio gebied als slecht wordt aangemerkt, moet deze direct worden vervangen. Ultrason geluid biedt een diagnose met voorspellende capaciteiten. Wanneer veranderingen beginnen op te treden in het ultrasone gebied, is er nog voldoende tijd om het juiste onderhoud in te plannen. Op het gebied van de lekdetectie, biedt ultrasoon geluid een snelle, nauwkeurige methode voor het lokaliseren van kleine en grote lekkages. Omdat ultrasoon geluid een kortegolf signaal is, zullen de ultrasone elementen van een lek het luidst en meest duidelijk waarneembaar zijn op de leklocatie zelf. In industriële omgevingen met veel geluid, is dit aspect van ultrasoon geluid zelfs nog beter inzetbaar.

De meeste omgevingsgeluiden in een fabriek zullen de laagfrequentie elementen van een lekkage blokkeren en maken daardoor een audio lekdetectie nutteloos. Omdat de Ultraprobe niet gevoelig is voor laagfrequente geluiden, zal deze alleen de ultrasone elementen van een lekkage horen. Door het testgebied te scannen, kan de gebruiker snel de plaats van de lekkage bepalen.

Elektrische ontladingen zoals vonken, deelontlading en corona hebben een sterke ultrasone emissie die snel kan worden gedetecteerd. Net zoals met gewone lekdetectie, kunnen deze potentiële problemen ook met de ultraprobe worden gedetecteerd in een lawaaierige industriële omgeving.

ATTENUATOR TRANSFER CURVE

Voorbeeld gebruik deze niet met uw instrument

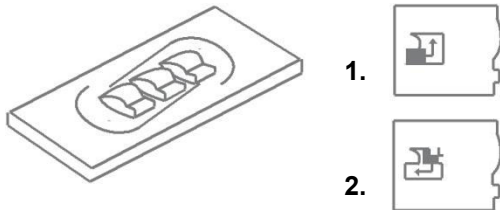


	Fixed Band	20 kHz	25 kHz	30 kHz	40 kHz	50 kHz	60 kHz	80 kHz	100 kHz	Suggested* Meter mode *	Module Selection
Steam Traps	X		X		X					LOG	Stethoscope
Valves		X			X					LOG	Stethoscope
Compressor (valves)	X		X				X		X	LOG	Stethoscope
Bearings	X			X						LIN	Stethoscope
Pressure/ vacuum leaks	X				X					LOG	Scanner
Electrical (Arcs, Tracking, Corona)	X				X					LOG	Scanner
Gear Boxes		X	X							LOG/LIN	Stethoscope
Pumps (Cavitation)	X	X	X							LOG	Stethoscope
Piping Systems (Underground)	X	X			X					LOG	Stethoscope
Condenser Tubes	X				X					LOG	Scanner
Heat Exchangers (Tone Method)	X									LOG	Scanner

Instructies instellen slot combinatie koffer.

De combinatie staat standaard op 0-0-0,
Het instellen van je persoonlijke combinatie:

1. Open de koffer. Als u op de achterkant kijkt van het slot. Ziet u een hendeltje. Zet deze in het midden.(afbeelding 1).
2. Stel nu uw persoonlijke code in.
3. Zet het hendeltje terug in zijn originele positie. (afbeelding 2).



Ultraprobe® 2000 Specificaties

Constructie	Draagbaar pistoolvormig meetinstrument uit aluminium en ABS plastic.
Circuit	Solid State heterodyne ontvanger met temperatuur compensatie
Frequentie bereik	Detecteert ultrasone frequenties tussen 20kHz en 100kHz, constant variabel.
Probes	Scan Module gepatenteerd Trisonic plug-in type bestaande uit een in fase gerangschikt aantal omvormers voor via de lucht overgedragen ultrasoon geluid. Deze meetsonde is afgeschermd tegen RF interferentie Rubberen focus probe (flexibel) past over de scanmodule om in een kegelvormige richting te concentreren en af te schermen tegen de ontvangst van verstrooid ultrasoon omgevingsgeluid. Past ook over de stethoscoop module. Stethoscoop Module plug-in type, geïsoleerde meetsonde met RF afscherming. 11,4 cm lange roestvrijstalen meetpunt, conisch gevormd voor een gelijkmatig oppervlaktecontract. Extensie Kit: 3 delig aluminium staven om de contact module te verlengen van 50 tot 78 cm.
Zender	Gepatenteerde Warble Toon Generator
Koptelefoon	Geluidsisolerende koptelefoon monofoon verkabeld voor gebruik in combinatie met helm. Impedantie 16 Ohm. Meer dan 23dB geluidsdemping vervult of overtreft ANSI specificaties en OSHA standaards.
Indicatoren	Ballistiek uitgangsmeter, liniaire calibratieschaal van 0-100 voor relatieve metingen. Meter is 1% nauwkeurig over de gehele schaal. LED voor lage accu toestandsindicatie van interne voeding in hoofdbehuizing.
Accu	Afgesloten NIMH oplaadbaar. Oplaadsysteem: Standaard 110V, tevens in 220V
Eigenschappen	Frequentiebereik afstemmingsknop: 20–100kHz met “vast bereik” positie voor zeer nauwkeurige frequentiereactie. Gecombineerde meetschakelaar: voor logaritmische meetschaalinstelling Optionele toestandsmodus: selectie van uitgang voor de grafiekrecorder: 0–50 mV. Gevoeligheidsafstelling: nauwkeurige instellings draaiknop met 10 posities en numeriek gecalibreerde gevoeligheidsinstellingen.
Afmetingen	Complete uitrusting in Zero Halliburton aluminium koffer. 47 x 37 x 17 cm. Pistooleenheid: 0.9kg Complete koffer 6.4kg
Gevoeligheid	Detecteert lekkages van 0.1mm diameter bij 0,3 bar. Op een afstand van 15 meter.
Grensbereik*	1 x 10 ⁻² std. cc/sec to 1 x 10 ⁻³ std. cc/sec
Garantie	1-jaar onderdelen/ bij standaard gebruik, 5 jaar met gecomplementeerde garantie registratie kaart
Display standen	Logaritmisch en lineair

*afhankelijk van de lekkage bij configuratie

** specificeer Ex rating wanneer nodig bij bestelling

Hulp nodig?

Wilt u informatie omtrent producten of training?
Neem dan contact op met :



UE Systems Europe, Windmolen 20, 7609 NN Almelo (NL)

e: info@uesystems.eu w: www.uesystems.nl

t: +31 (0)546 725 125 f: : +31 (0)546 725 126

www.uesystems.nl