



Ultrasoon in PDM

Lekdetectie
Condensafscheiders
Conditiebewaking
Lagersmering
Electrische
inspecties
Ventiel inspecties
Pomp cavitatie
Dichtheidstesten

Ultrasoon in Predictive Maintenance

Lekdetectie op persluchtinstallaties

VOKA



Ultrasoon in PDM

Lekdetectie
Condensafscheiders
Conditiebewaking
Lagersmering
Electrische
inspecties
Ventiel inspecties
Pomp cavitatie
Dichtheidstesten

Ultrasoon in Predictive Maintenance

Lekdetectie? Waarom?



Ultrasoon in PDM

Lekdetectie
 Condensafscheiders
 Conditiebewaking
 Lagersmering
 Electrische inspecties
 Ventiel inspecties
 Pompcavitatie
 Dichtheidstesten

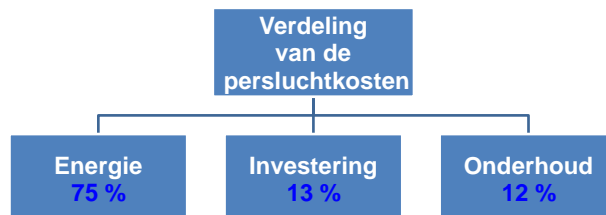
Ultrasoon in Predictive Maintenance



Ultrasoon in PDM

Lekdetectie
 Condensafscheiders
 Conditiebewaking
 Lagersmering
 Electrische inspecties
 Ventiel inspecties
 Pompcavitatie
 Dichtheidstesten

Ultrasoon in Predictive Maintenance



Persluchtlekken
 =
verspilling



Ultrasoon in PDM

Lekdetectie
Condensafscheiders
Conditiebewaking
Lagersmering
Electrische inspecties
Ventiel inspecties
Pomp cavitatie
Dichtheidstesten

Ultrasoon in Predictive Maintenance

Persluchtlekken = verspilling!



Van 0,9 tot 3 Eurocent de m³

(volgens het optimaliseringeniveau van de installatie)

Perslucht is duur!

**Er kan HEEL WAT aan verbeterd worden!
RENDEMENTSVERBETERINGEN!!!!**



Ultrasoon in PDM

Lekdetectie
Condensafscheiders
Conditiebewaking
Lagersmering
Electrische inspecties
Ventiel inspecties
Pomp cavitatie
Dichtheidstesten

Ultrasoon in Predictive Maintenance

Op de energiekostenrekening van heel wat bedrijven vind je de aanmaak van industriële perslucht terug op de 2de of 3de plaats

- . Zonder een onderhoudsprogramma kan 30 tot 40 % van Uw perslucht verloren gaan.
- . Een proactief programma van predictief onderhoud laat u toe deze verliezen tot een aanvaardbaar volume van 5 % tot 10% van het totaal verbruik te verminderen.

Persluchtverlies

30% tot 40%



5% tot 10%



Ultrasoon in PDM

Lekdetectie
 Condensafscheiders
 Conditiebewaking
 Lagersmering
 Electrisc
 inspecties
 Ventiel inspecties
 Pompcavitatie
 Dichtheidstesten

Ultrasoon in Predictive Maintenance

Veroorzaakte jaarlijkse energiekosten door
 een niet gedetecteerde lek

Lekopeni ngØ [mm]	Luchtverlie s 6 bar [l/s]	Energie- verlies in kWh 6 bar	Kosten 6 bar €
1	1,2	0,3	386 €
3	11,1	3,1	6300 €
5	30,9	8,3	9939 €
10	123,8	33	39822 €

1 slecht aangeschroefde
 koppeling van ½ duim =

* kWh x 0,14 EUR x 8.000 werkuren per jaar



Ultrasoon in PDM

Lekdetectie
 Condensafscheiders
 Conditiebewaking
 Lagersmering
 Electrisc
 inspecties
 Ventiel inspecties
 Pompcavitatie
 Dichtheidstesten

Ultrasoon in Predictive Maintenance

Lekdetectie
 Ja.....maar hoe?



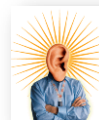
Ultrasoon in PDM

Lekdetectie
Condensafscheiders
Conditiebewaking
Lagersmering
Electrische inspecties
Ventiel inspecties
Pomp cavitatie
Dichtheidstesten

Ultrasoon in Predictive Maintenance

Hoe kunnen we persluchtlekken ontdekken?

Door menselijk gehoor tijdens een productiestop



Door vloeistofverstuiving en het opsporen van blaasjes



Door het opsporen van ultrasone signalen veroorzaakt door lekken met een ultrasoon meettoestel.



Ultrasoon in PDM

Lekdetectie
Condensafscheiders
Conditiebewaking
Lagersmering
Electrische inspecties
Ventiel inspecties
Pomp cavitatie
Dichtheidstesten

Ultrasoon in Predictive Maintenance

Opstarten van een onderhoudsplan voor uw perslucht netwerk

- 1 Bouw de nodige **kennis** op
- 2 Bouw een gezonde **strategie** uit
- 3 Stel een **procedure** op
- 4 Kies de juiste **detectieapparatuur**
- 5 Spoor de lekken op
- 6 Stel alle gegevens op schrift voor kwantificering

Handleiding voor
ultrasone lekdetectie
op industriële persluchtinstallaties.





Ultrasoon in PDM

Lekdetectie
 Condensafscheiders
 Conditiebewaking
 Lagersmering
 Electrische inspecties
 Ventiel inspecties
 Pompcavitatie
 Dichtheidstesten

Ultrasoon in Predictive Maintenance

1. Basis kennis

Ken je persluchtinstallatie!!!!!!

Wat is Ultrasoon geluid?



Ultrasoon in PDM

Lekdetectie
 Condensafscheiders
 Conditiebewaking
 Lagersmering
 Electrische inspecties
 Ventiel inspecties
 Pompcavitatie
 Dichtheidstesten

Ultrasoon in Predictive Maintenance

Drie soorten geluid.





Ultrasoon in PDM

Lekdetectie
 Condensafscheiders
 Conditiebewaking
 Lagersmering
 Electriche inspecties
 Ventiel inspecties
 Pompcavitatie
 Dichtheidstesten

Ultrasoon in Predictive Maintenance

Eigenschappen van ultrasoon en hoorbaar geluid

Ultrasoon geluid is **DIRECTIONEEL** = de ultrasone frequenties **planten zich voort** in gas of in vaste materie **op een geconcentreerde manier en in één enkele richting**. Tegenovergesteld van hoorbaar geluid dat zich in alle richtingen voortplant.

Ultrasoon geluid **WEERKAATST** op harde oppervlakken.

Ultrasoon geluid wordt door zijn lage energieniveau makkelijk **GEABSORBEERD** door zachte oppervlakken.



Ultrasoon in PDM

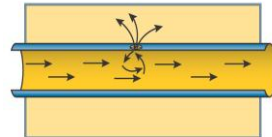
Lekdetectie
 Condensafscheiders
 Conditiebewaking
 Lagersmering
 Electriche inspecties
 Ventiel inspecties
 Pompcavitatie
 Dichtheidstesten

Ultrasoon in Predictive Maintenance

Natuurlijke ultrasone geluidsbronnen:

Turbulenties

Lekken op perslucht netwerk
 Lekken op vacuüm netwerk
 Lekken op hydraulische netwerk
 Lekken op stoom netwerk



Wrijvingen

Problemen in mechanische onderdelen
 Kogellagers, koppelingen, afsluitkleppen, enz.

Elektrische effecten

Problemen op elektrische installaties
 Corona effect, vlamboogen, ontladingen, vonken, ...



Ultrasoon in PDM

Lekdetectie
 Condensafscheiders
 Conditiebewaking
 Lagersmering
 Electriscie
 inspecties
 Ventiel inspecties
 Pompcavitatie
 Dichtheidstesten

Ultrasoon in Predictive Maintenance

Kunstmatig ultrasone geluidsbronnen

De ultrasone signalen worden opgewekt en verspreid door middel van een ultrasone zender.

Ze worden gebruikt om de dichtheid van volumes te controleren.



Ultrasoon in PDM

Lekdetectie
 Condensafscheiders
 Conditiebewaking
 Lagersmering
 Electriscie
 inspecties
 Ventiel inspecties
 Pompcavitatie
 Dichtheidstesten

Ultrasoon in Predictive Maintenance

Hoe ga ik te werk?



Ultrasoon in PDM

Lekdetectie
Condensafscheiders
Conditiebewaking
Lagersmering
Electrische
inspecties
Ventiel inspecties
Pompcavities
Dichtheidstesten

Ultrasoon in Predictive Maintenance

2. Een gezonde strategie uitbouwen

De doelstellingen goed omschrijven

- Energiekosten omlaag halen
- Detecteren, kwantificeren en herstellen
- Een verlies bekomen van 5 a 10% van het totaal verbruik
- De levensduur van de compressoren verlengen
- Het besef van de hoge kostprijs aanscherpen bij de werknemers



Ultrasoon in PDM

Lekdetectie
Condensafscheiders
Conditiebewaking
Lagersmering
Electrische
inspecties
Ventiel inspecties
Pompcavities
Dichtheidstesten

Ultrasoon in Predictive Maintenance

3. Een procedure "op papier zetten"

- .De inspectiefrequentie
- .De juiste detectieapparatuur (sensor en toebehoren)
- .Opsporen, aanduiden, kwantificeren, herstellen
- .Controle van de herstellingen

Denk aan de Veiligheid!!!



Ultrasoon in PDM

Lekdetectie
Condensafscheiders
Conditiebewaking
Lagersmering
Electrische inspecties
Ventiel inspecties
Pomp cavitatie
Dichtheidstesten

Ultrasoon in Predictive Maintenance

Lekdetectieprocedure.

- Selecteer de meest aangepaste sensor voor de te inspecteren omgeving.
- De versterkingsfactor van het toestel wordt geselecteerd in functie van de werkomgeving.
- Voor de exacte plaatsbepaling beweegt u het toestel in alle richtingen en zoekt u het sterkste ultrasoon signaal (**Scannen en zoomen**).
Op dat moment zal de hoogste waarde op het display verschijnen. Het gaat dus om een eenvoudig en intuïtief proces.
- Indien het lek niet onmiddellijk hersteld wordt, dient de plaats nauwkeurig gemarkeerd te worden.
- Na elke herstelling dringt zich een nieuwe controle op en moet tevens de onmiddellijke omgeving gecontroleerd worden.



Ultrasoon in PDM

Lekdetectie
Condensafscheiders
Conditiebewaking
Lagersmering
Electrische inspecties
Ventiel inspecties
Pomp cavitatie
Dichtheidstesten

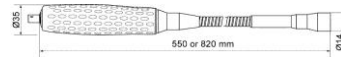
Ultrasoon in Predictive Maintenance

4. De juiste detectieapparatuur kiezen

De interne ultrasoon sensor van de detector en zijn accessoires.
Voor het opsporen van lekken op makkelijk bereikbare plaatsen.



De flexibele sensor geeft U meer bewegingsvrijheid en laat toe om lekken ook op minder toegankelijke plaatsen te vinden.





Ultrasoon in PDM

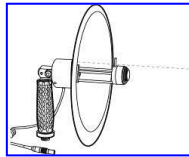
Lekdetectie
 Condensafscheiders
 Conditiebewaking
 Lagersmering
 Electrisc
 inspecties
 Ventiel inspecties
 Pompcavitatie
 Dichtheidstesten

Ultrasoon in Predictive Maintenance

De paraboolsensor met laserstraal.

Laat U toe om lekken op grotere hoogtes of afstanden zonder problemen te detecteren.

Met de ingebouwde laserpointer kan U zonder gebruik van ladders, stellingen of hoogtewerkers de exacte plaats van het lek bepalen.



Ultrasoon in PDM

Lekdetectie
 Condensafscheiders
 Conditiebewaking
 Lagersmering
 Electrisc
 inspecties
 Ventiel inspecties
 Pompcavitatie
 Dichtheidstesten

Ultrasoon in Predictive Maintenance

5. Lekken opsporen

1. Start de detectie op een zo hoog mogelijke versterking en beweeg het toestel (of sensor) van boven naar onderen en van links naar rechts (scannen) om op die manier het lek zo nauwkeurig mogelijk te lokaliseren. Zoek naar het typisch ultrasoon, hoog sissend geluid dat eigen is aan perslucht- of vacuümlekkten.
2. Zodra u dat sissend geluid waarneemt, brengt u de sensor dichters naar de bron van het geluid terwijl U de versterking geleidelijk aan vermindert (zoomen) om zo het lek nauwkeurig te lokaliseren.
3. Het lek bevindt zich op de plaats waar het signaal het sterkst is en waar het display de hoogste waarde aanduidt.



Ultrasoon in PDM

Lekdetectie
Condensafscheiders
Conditiebewaking
Lagersmering
Electrische inspecties
Ventiel inspecties
Pomp cavitatie
Dichtheidstesten

Ultrasoon in Predictive Maintenance

4. Selecteer de juiste versterkingsfactor in functie van uw werkomgeving, zodat het display van het SDT toestel beide indicatiepijlen niet langer weergeeft. Die kunnen even wel zichtbaar blijven indien de versterkingsfactor op zijn hoogste (A=90) dan wel zijn laagste (A=10) waarde staat.
5. Noteer de op het scherm weergegeven meetwaarde van het lek (dB μ V), of sla die op.
6. Signaleer de precieze plaats van het lek voor onmiddellijke herstelling of markeer het voor latere herstelling.
7. Documenteer het gedetecteerde lek zoveel mogelijk: plaats, type van het lek, grootte van het verlies, naam van de controleur en van de hersteller...



Ultrasoon in PDM

Lekdetectie
Condensafscheiders
Conditiebewaking
Lagersmering
Electrische inspecties
Ventiel inspecties
Pomp cavitatie
Dichtheidstesten

Ultrasoon in Predictive Maintenance

6. De gegevens optekenen

Het optekenen van lekgegevens vormt een uiterst belangrijke stap binnen uw lekdetectiecampagne. Die stap wordt best in uw onderhoudsplan opgenomen,.

Voorbeeld van een (interne) lekdetectie controlepagina.

Datum controle en naam inspecteur	Afdeling	Lek-nummer	Omschrijving en lokalisatie	Lekgrote in dB μ V	Lucht-verlies in L/u	Lucht-verlies in €/j	Datum herstelling en naam hersteller	Datum controle en naam inspecteur



Ultrasoon in PDM

Lekdetectie
 Condensafscheiders
 Conditiebewaking
 Lagersmering
 Electrische inspecties
 Ventiel inspecties
 Pompcavitatie
 Dichtheidstesten

Ultrasoon in Predictive Maintenance

Volgende factoren kunnen de meetresultaten beïnvloeden:

- Grootte en vorm van het lek.
- Omringende storende (parasitaire) ultrasone signalen.
- Afstand van de sensor tot het lek.
- Positie en draaihoek van de ultrasone sensor ten opzichte van de luchtstroom.
- Temperatuur en vochtigheidsgraad van de uit het lek ontsnappende lucht.
- ... en vele andere.



Ultrasoon in PDM

Lekdetectie
 Condensafscheiders
 Conditiebewaking
 Lagersmering
 Electrische inspecties
 Ventiel inspecties
 Pompcavitatie
 Dichtheidstesten

Ultrasoon in Predictive Maintenance

Persluchtverlies kwantificeren laat tevens toe de besparing te berekenen.

De grote vraag die het meest gesteld wordt is: **“Lekken detecteren, dat is goed. Maar wat brengt mij dat op? Loont dat wel echt de moeite?”**

Onder bepaalde voorwaarden laat de methode toe elk lek te kwantificeren en te berekenen hoeveel zijn herstelling opbrengt.

En wat is er nu dankbaarder dan elk kwartaal of elk jaar een tabel te kunnen opstellen van de besparingen waartoe uw onderhoudsprestaties van het netwerk geleid hebben, met daarenboven de zekerheid dat uw energierendement beter onder controle wordt gehouden en dat u een snelle “return on investment” hebt.



Ultrasoon in PDM

Lekdetectie
Condensafscheiders
Conditiebewaking
Lagersmering
Electrische inspecties
Ventiel inspecties
Pompcavitatie
Dichtheidstesten

Ultrasoon in Predictive Maintenance

-SDT-detectoren zijn ongevoelig voor hoorbaar geluid en reageren enkel op geluid in het 40 kHz bereik.

-De dB μ V-waarden worden geregistreerd op het **luidste punt van het lek**.

-Een **toename** van de **druk** leidt automatisch tot een **toename** van het **debiet**. Tegelijkertijd **stijgen** ook de door het SDT toestel **gemeten ultrasone dB μ V waarden**.

In de volgende tabellen vindt u het aantal dB μ V waarden, gemeten voor een bepaald persluchtlek, op gelijk welke druk tot en met 10 bar.



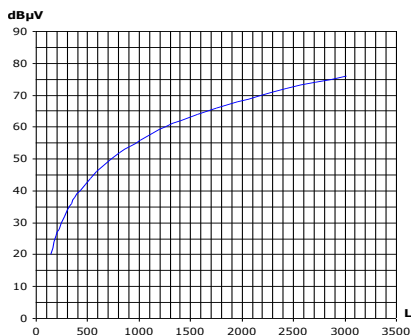
Ultrasoon in PDM

Lekdetectie
Condensafscheiders
Conditiebewaking
Lagersmering
Electrische inspecties
Ventiel inspecties
Pompcavitatie
Dichtheidstesten

Ultrasoon in Predictive Maintenance

Het kwantificeren van persluchtlekken

FLEXIBELE SENSOR
bij 1 tot en met 10 bar
0,4 m



dB μ V	L/u	SCCM	SCFM
20	141	2355	0,083
22	158	2627	0,093
24	176	2931	0,104
26	196	3270	0,115
28	219	3647	0,129
30	244	4069	0,144
32	272	4539	0,160
34	304	5063	0,179
36	339	5648	0,199
38	378	6301	0,223
40	422	7029	0,248
42	470	7841	0,277
44	525	8747	0,309
46	585	9758	0,345
48	653	10885	0,384
50	729	12143	0,429
52	813	13546	0,478
54	907	15111	0,534
56	1011	16858	0,595
58	1128	18805	0,664
60	1259	20978	0,741
62	1404	23402	0,826
64	1566	26106	0,922
66	1747	29123	1,028
68	1949	32488	1,147
70	2174	36241	1,280
72	2426	40429	1,428
74	2706	45100	1,593
76	3019	50311	1,777



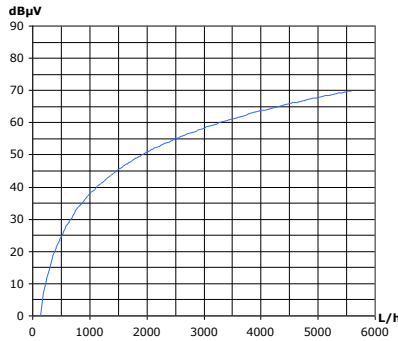
Ultrason in Predictive Maintenance

Het kwantificeren van persluchtlekken

Ultrason in PDM

- Lekdetectie
- Condensafscheiders
- Conditiebewaking
- Lagersmering
- Electrische inspecties
- Ventiel inspecties
- Pompcavities
- Dichtheidstesten

FLEXIBELE SENSOR
Bij 3 tot en met 10 bar
2 m



dBµV	L/h	SCM	SCFH
10	225	3745	0,132
12	250	4169	0,147
14	278	4641	0,164
16	310	5167	0,182
18	345	5753	0,203
20	384	6404	0,226
22	428	7130	0,252
24	476	7938	0,280
26	530	8837	0,312
28	590	9838	0,347
30	657	10953	0,387
32	732	12194	0,431
34	815	13575	0,479
36	907	15113	0,534
38	1010	16826	0,594
40	1124	18732	0,662
42	1251	20854	0,736
44	1393	23217	0,820
46	1551	25847	0,913
48	1727	28776	1,016
50	1922	32036	1,131
52	2140	35665	1,260
54	2382	39706	1,402
56	2652	44205	1,561
58	2953	49213	1,738
60	3287	54789	1,935
62	3660	60996	2,154
64	4074	67907	2,398
66	4536	75600	2,670
68	5050	84165	2,972
70	5622	93701	3,309



Ultrason in Predictive Maintenance

De SDT Field Leak Estimator

Ultrason in PDM

- Lekdetectie
- Condensafscheiders
- Conditiebewaking
- Lagersmering
- Electrische inspecties
- Ventiel inspecties
- Pompcavities
- Dichtheidstesten



SDT can not be held responsible for the use of this calculator

Leaks Cost Calculator using SDT 170 system Type of sensor: **Internal or flexible**

Pressure in line: **1 to 8 bar** Distance from leak: **0,4 m** **23,8** M3/hour

Input Cells: **10 year** **5.000** **60 €**

Leak #	dBµV	Leak/hour	Leak #	dBµV	Leak/hour	Leak #	dBµV	Leak/hour	Leak #	dBµV	Leak/hour
1	76	215	13	75	108	25	76		37	76	1012
2	71	2298	14	77		26	76		38	76	907
3	76	3020	15	9		27	76		39	76	1405
4	77		16	75	2059	28	76		40	76	
5	8		17	76	3020	29	76		41	76	
6	9		18			30	76		42	76	
7	30	244	19			31	76		43	76	
8	76	1259	20			32	76		44	76	
9	76	3020	21			33	76		45	76	
10	35	196	22			34	76		46	76	
11	40	422	23			35	76		47	76	
12	41	471	24			36	76		48	76	



Ultrasoon in PDM

Lekdetectie
 Condensafscheiders
 Conditiebewaking
 Lagersmering
 Electrische inspecties
 Ventiel inspecties
 Pompcavitatie
 Dichtheidstesten

Ultrasoon in Predictive Maintenance

Het kwantificeren van persluchtlekken

Een aantal praktische raadgevingen.

1. Gebruik eenvoudige **afschermingstechnieken** om storende geluiden uit te schakelen.
2. Wees attent op **weerkaatsingsverschijnselen**.
3. Hou rekening met de **absorptie** van ultrasoon geluid.
4. Gebruik **de Scan en Zoom** techniek om de exacte plaats te bepalen van het lek.
5. Houd rekening met de Invloeden die meespelen bij het kwantificeren van een lek.



Ultrasoon in PDM

Lekdetectie
 Condensafscheiders
 Conditiebewaking
 Lagersmering
 Electrische inspecties
 Ventiel inspecties
 Pompcavitatie
 Dichtheidstesten

Ultrasoon in Predictive Maintenance

Een klein overzicht van de meest voorkomende plaatsen waar persluchtlekken voorkomen

Water afscheider
 Filters
 Olieregelaars
 Drukregelaars
 Drogers
 Rubberen slangen
 Snelkoppelingen
 Push-in koppelingen
 Isolatieventielen
 Controleventielen
 Pneumatische cilinders
 Enz.



Ultrasoon in PDM

Lekdetectie
 Condensafscheiders
 Conditiebewaking
 Lagersmering
 Electriche inspecties
 Ventiel inspecties
 Pompcavities
 Dichtheidstesten

Ultrasoon in Predictive Maintenance

Enkele andere toepassingen van ultrasoon metingen in het onderhoudsgebied

Conditiebewaking van lagere en reductoren

Lagersmering

Controleren van condensafscheiders

Electriche inspecties

Inspecteren van Ventielen

Detecteren van Pompcavities

Dichtheidstesten



Ultrasoon in PDM

Lekdetectie
 Condensafscheiders
 Conditiebewaking
 Lagersmering
 Electriche inspecties
 Ventiel inspecties
 Pompcavities
 Dichtheidstesten

Ultrasoon in Predictive Maintenance

Vragen ?

Kontaktee ons

ronny@sdt.be

0475 34 06 22