

## การวัดค่าความสะอาดหรือค่าความสกปรกของสารหล่อลื่น โดย Particle Count Particle Count –Fluid Cleanliness or Fluid Contamination

**Particle Contamination** in hydraulic fluid , turbine oil and other clean fluid system will cause and accelerate wear of system components . The rate at which damage occurs is dependent on the internal clearance of the components within the system , the size and quantity of particles present in the fluid and system pressure.

Particle Contamination in fluid or oil is measured by Particle Count .

NAS 1638 and ISO 4406 standard are commonly used by many OEMs as Contamination Reference level .

อนุภาคสิ่งสกปรกที่ปนเปื้อนในน้ำมันหล่อลื่นของไฮดรอลิก เทอร์ไบน์และเครื่องจักรกลอื่นๆ จะเป็นสาเหตุและเร่งก่อให้เกิดการสึกหรอของชิ้นส่วนต่างๆในระบบ อัตราการสึกหรอที่เกิดขึ้นจะขึ้นกับช่องว่างภายในของระบบ ขนาดและปริมาณของอนุภาคสิ่งสกปรกที่ปนเปื้อน และระดับแรงดันในระบบ

อนุภาคสิ่งสกปรกที่ปนเปื้อนในน้ำมัน จะตรวจวิเคราะห์โดย หลักการ Particle Count

โดยทั่วไปแล้ว มาตรฐานการวัด NAS 1638 และ ISO 4406 เป็นที่นิยมใช้กัน

และผู้ผลิตเครื่องจักรกล( OEM or Original Equipment Manufacturers) เช่น ไฮดรอลิก เทอร์ไบน์คอมเพรสเซอร์ ฯลฯ ได้กำหนดค่าความสะอาดของน้ำมันในระหว่างเดินเครื่องจักรด้วย

Oil Analysis Report

NAS 1638 and ISO 4406

	Current Sample		Previous Sample		Alarm Limit Range	
FocusLab ID	83093	82142	80582	Limit Name (Equipment / Oil) :		
Date sampled	17-Oct-07	26-Sep-07	26-Aug-07	Engine Turbine Steam GE MB DTE Light 32 (GlowSPP3)		
Hours on Oil	21716	21212	20468			
Hours on Unit	81763	81259	80515			
Bottle ID	871070	871072	869840			
<b>Particle Count NAS 1638: Number of Particles Per 100 Milliliter (Counts/100ml)</b>						
	New Oil		U-Caution		U-Action	
Size Range	No. of Particles	Class	No. of Particles	Class	No. of Particles	Class
5-15 microns	7,000	5	30,800	7	15,000	6
15-25 microns	600	4	2,800	6 C	1,400	5
25-50 microns	200	5	800	7	400	6
50-100 microns	<100	4	<100	6	<100	5
>100 microns	<100	2	<100	5	<100	3
<b>Particle Count ISO 4406:1999: Number of Particles Per Milliliter (Counts/ml)</b>						
Size Range	No. of Particles	Class	No. of Particles	Class	No. of Particles	Class
>4 microns	211	15	923	17	452	16
>6 microns	59	13	258	15	126	14
>14 microns	8	10	35	12	18	11
ISO 4406 Result	15/13/10		17/15/12		16/14/11	

NAS 1638

ISO 4406



## Oil Cleanliness Level -Particle Count : NAS 1638

- >NAS 1638 specifies five range , 5-15 micron , 15-25 micron , 25-50 micron ,50-100 micron and > 100 micron .
- >And the count refers to number of particles in each range size per 100 ml.
- >Each size range is assigned a class number based on the number of particles present , and the overall class is the range which has the highest count .

## การวัดค่าความสะอาดน้ำมันโดยการนับอนุภาคถึงสกปรก : NAS 1638

- >ระบบแนส 1638 ระบุการนับ เป็น ห้า ช่วงขนาดอนุภาค คือ ช่วงขนาด 5-15 ไมครอน , 15-25 ไมครอน 25-50 ไมครอน , 50-100 ไมครอน และ มากกว่า 100 ไมครอน
- >ในแต่ละช่วงขนาด เป็นการนับอนุภาคถึงสกปรก คือน้ำมัน 100 มล.
- > จำนวนที่นับได้ของแต่ละช่วงขนาด จะไปเปรียบเทียบว่าอยู่ในระดับใดของตารางมาตรฐานของแนส 1638
- >โดยทั่วไป ค่าระดับของแนส 1638 จะเลือก ระดับของค่าที่ได้จากการนับอนุภาคได้สูงสุด

Maximum number of particles per 100 ml (count per 100 ml)

Particle Size Range (Micron)	Class													
	00	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
5 - 15 microns	125	250	500	1000	2000	4000	8000	16000	32000	64000	128000	256000	512000	1024000
15 - 25 microns	22	44	89	178	356	712	1425	2850	5700	11400	22800	45600	91200	182400
25 - 50 microns	4	8	16	32	63	126	253	506	1012	2025	4050	8100	16200	32400
50 - 100 microns	1	2	3	6	11	22	45	90	180	360	720	1440	2880	5760
> 100 microns	0	0	1	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024

### Oil Sample A

### Oil Sample B

Particle Size Range	No. of Particles	Class	No. of Particles	Class
5 - 15 microns	50100	8	122100	9
15 - 25 microns	4500	7	11100	8
25 - 50 microns	1300	8	3200	9
50 - 100 microns	100	7	300	8
> 100 microns	20	7	110	9

Oil Sample A :

Count on Size Range 5-15 micron is 50100 particles , NAS 1638 Class : 8

And the other size range will count and read the same.

The overall NAS 1638 Class = 8

ตัวอย่างน้ำมัน เอ

ตัวอย่างช่วงขนาด 5-15 ไมครอน นับจำนวนอนุภาคได้ 50100 ชิ้น ซึ่งจัดอยู่ในระดับ 8

และช่วงขนาดอื่นก็อ่านแบบเดียวกัน

ค่าระดับแนส 1638 ของตัวอย่าง เอ = 8

Oil Sample B : ตัวอย่างน้ำมัน บี

The overall NAS 1638 class = 9

ค่าระดับแนส 1638 ของตัวอย่าง บี = 9

Example Particle Count	
Size (microns)	Count Larger Than Size per ml
4	1752
6	517
10	144
14	55
20	25
50	1.3
75	0.27
100	0.08

ISO 4406:99  
R<sub>4</sub> / R<sub>6</sub> / R<sub>14</sub>

1752 particles > 4 μm(c)/ml

517 particles > 6 μm(c)/ml

55 particles > 14 μm(c)/ml

ISO 18/16/13

### Use the ISO Code to Represent Particle Concentrations

Number of particles per mL		
More than	Up to and including	Range Number (R)
80,000	160,000	24
40,000	80,000	23
20,000	40,000	22
10,000	20,000	21
5,000	10,000	20
2,500	5,000	19
1,300	2,500	18
640	1,300	17
320	640	16
160	320	15
80	160	14
40	80	13
20	40	12
10	20	11
5	10	10
2.5	5	9
1.3	2.5	8
0.64	1.3	7
0.32	0.64	6
0.16	0.32	5
0.08	0.16	4
0.04	0.08	3
0.02	0.04	2
0.01	0.02	1

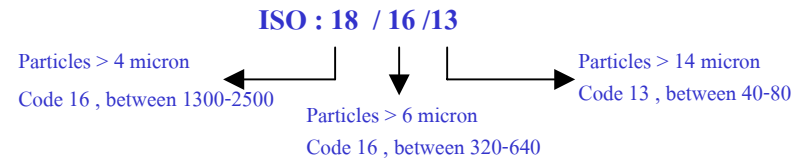
### Example –FocusLab Report

Particle Count		ISO 4406:1999 : R	
Size Range	No. of Particles	Class	
> 4 microns	330	16	
> 6 microns	122	14	
> 14 microns	13	11	
<b>ISO 4406 Result</b>		<b>16/14/11</b>	

ISO 4406 CODE : 16 / 14 / 11

### ISO 4406 : 1999

- > ISO 4406 , count number of particle per 1 ml
- > ISO 4406 specifies three size ranges ; size range > 4 micron (R4)  
size range > 6 micron (R6)  
size range > 14micron (R14)
- > The scale number refer to the number of particles per 1 ml , in each size range .
- > The three scale number are reported with a backslash between them ;



- > ไอเอสโอ4406 ตรวจสอบจำนวนอนุภาคถึงสปริงต่อ 1 มล.
- > ไอเอสโอ4406 ระบุการนับจำนวนอนุภาค ออกเป็น สามช่วงขนาด  
มากกว่า 4 ไมครอน (R4)  
มากกว่า 6 ไมครอน (R6)  
มากกว่า 14 ไมครอน (R14)
- > ระดับไอเอสโอของจำนวนอนุภาคที่นับได้ นำไปเปรียบเทียบกับอ้างอิงจำนวนอนุภาค  
มาตรฐานในแต่ละช่วงขนาด
- > รายงานเป็นค่าความสะอาดใน 3 ช่วงขนาด โดยมี เส้นคั่นระหว่างแต่ละช่วง

