

MAN 2ストロークエンジン用筒内圧センサ
既存センサ互換、交換可能です。



IMES GmbH

アフターマーケット用

TCS-01CA

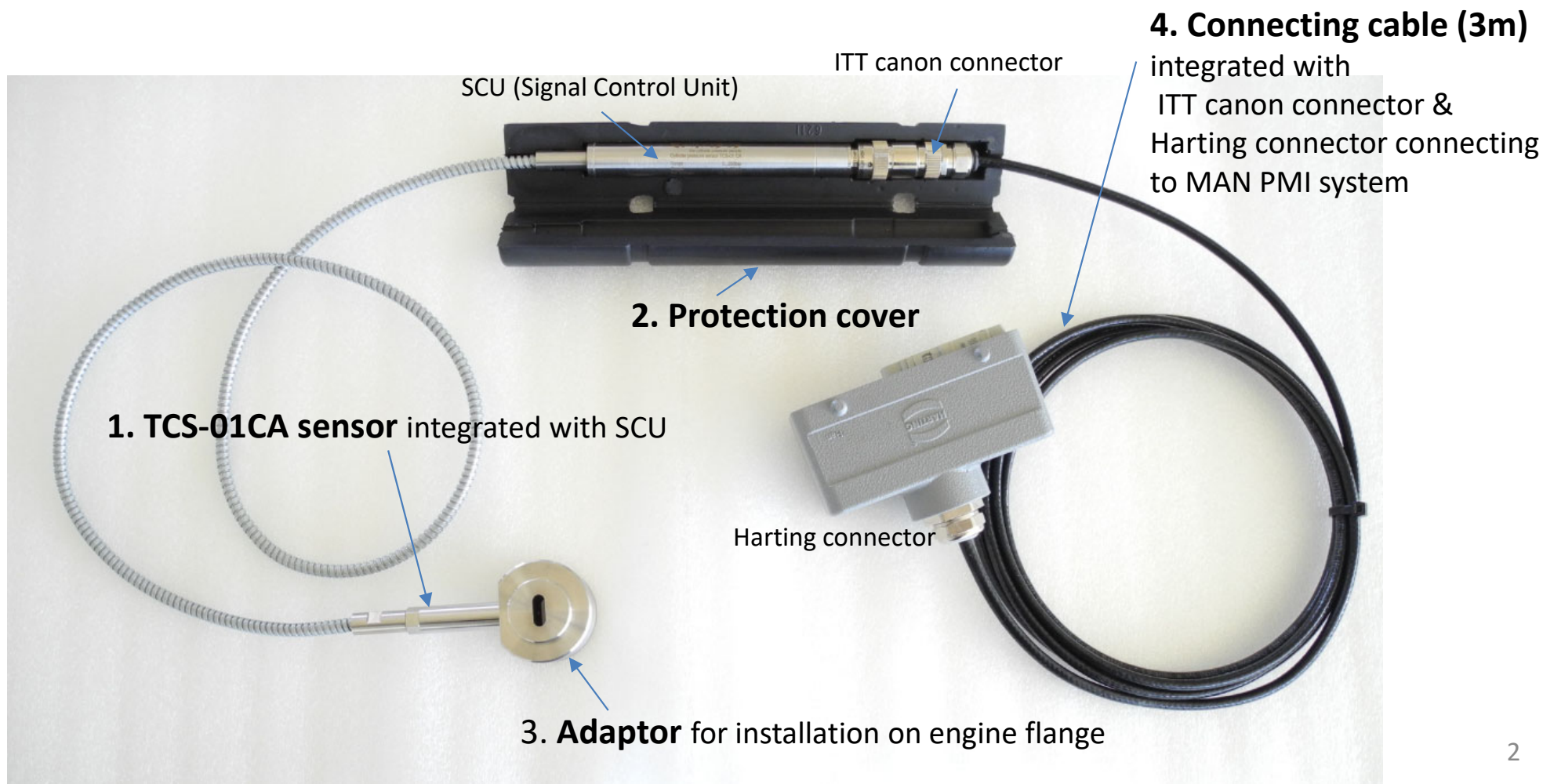
pressure sensor for 2 stroke engine

IMES GmbH, Oct. 2022



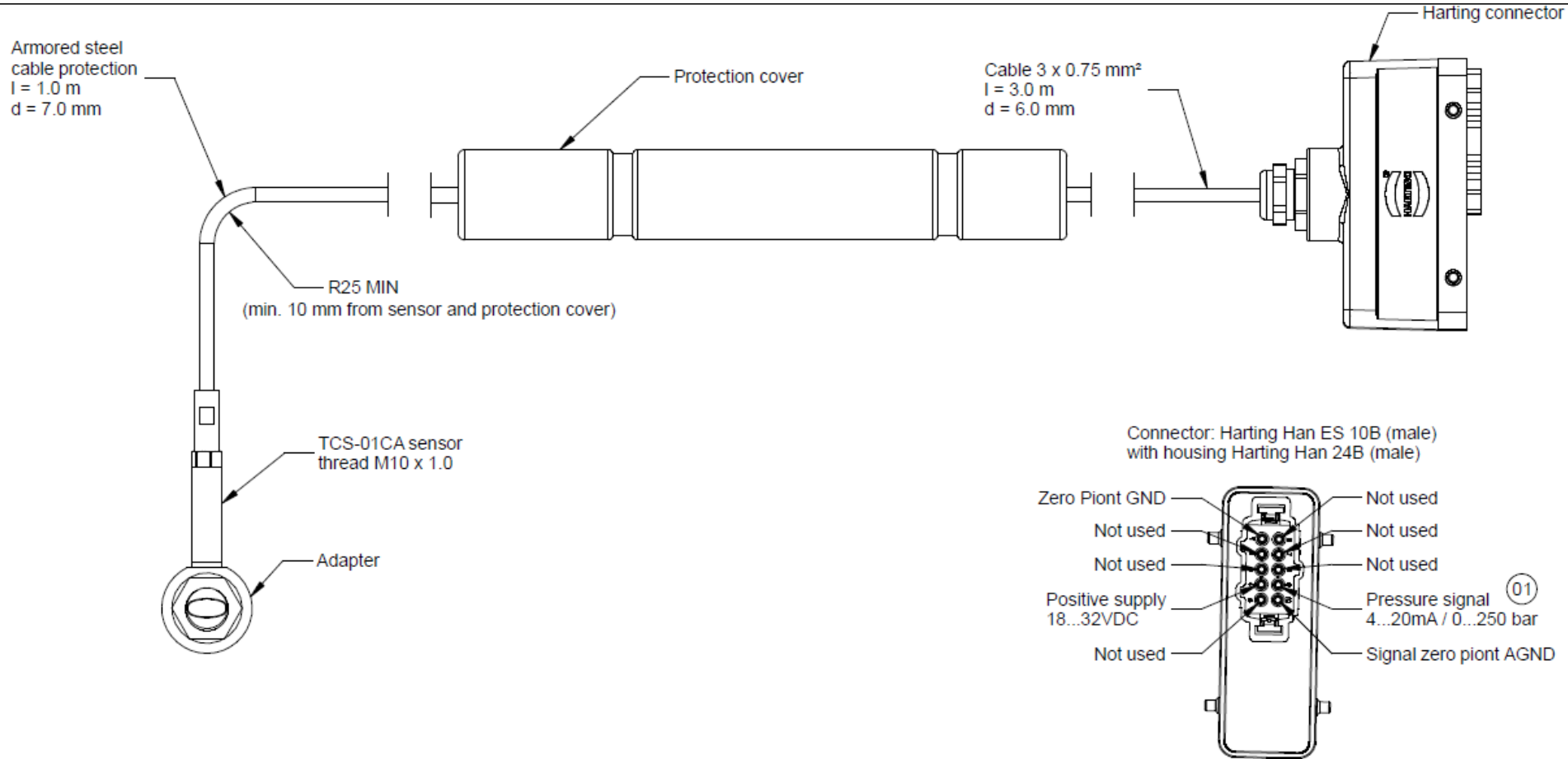
外観と供給範囲

製品名	対象エンジン	供給部品
TCS-01CA [®] -PMI	アナログ版PMI auto tuning system搭載MAN社2ストロークエンジン	1~4全て
TCS-01CA	MAN社以外の2ストロークエンジン	1, 2, 3(option)



TCS-01CA[®]-PMI

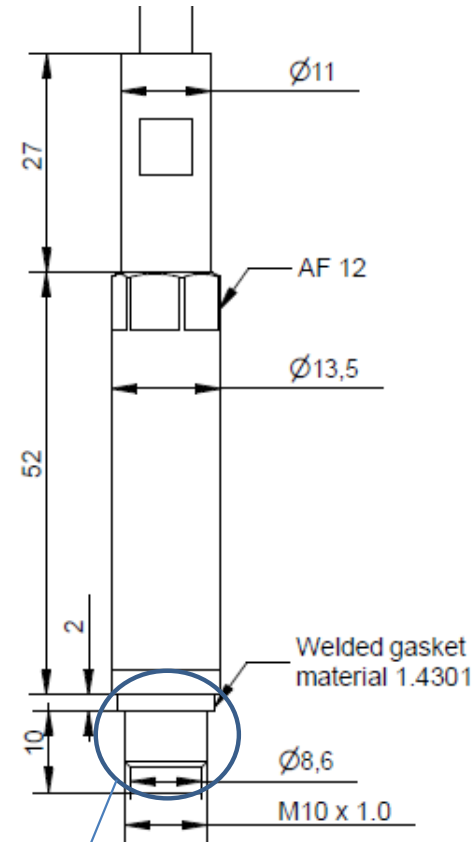
アナログ版PMI auto-tuning system を搭載したMANの2ストロークエンジン向け筒内圧センサ
TCS-01CA[®]-PMI



注) 上図は、従来のアナログ版PMI auto tuning system搭載MAN社エンジンを対象としてアフターマーケット向けです。
一方、現在デジタル仕様のTCS-01CA[®]-PMI の信頼性検証試験を進めており、このセンサはMAN ES社に承認された後、デジタル版PMI auto tuning system搭載のMAN社新造エンジンにも採用可能となります。

センサ部構造

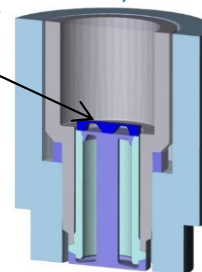
先端の穴が無いため残渣による閉塞のリスク無



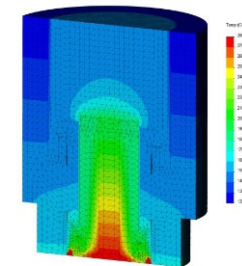
インジケータコック



歪ゲージを貼り付けた
ビーム板



FEM による温度解析



仕様及び船級

Technical data

Measuring range pressure	0...250 bar
Over pressure static	400 bar
Frequency range	10 kHz
Thermal shock 1500 RPM pmi=9bar	< +/- 0,5 bar
Accuracy	≤1% Full scale
Temperature range of SCU	-40 °C ... + 75 °C
Supply voltage	18...32 VDC
SCU current consumption	≤50 mA (continuous operation); 250 mA (switch-on peak)
Output signal	4...20 mA
Sensitivity	61,4 µA / bar or 56 µA / bar
Electrical connector	Harting Han ES 10B (male) with housing Harting Han 24B (male)
Thread	M10 x 1
Dimension sensor	36.5 mm , Ø 13.5 mm
Tightening torque	15 Nm
Weight incl. electronic	1200 g

Marine qualification

Bureau Veritas	2226/C1 BV
Class NK	TA20507M
Korean Register	HMB43238-AE001
Lloyd's Register	11-20041(E1)-03



性能試験結果

MAN 4T50MXテストエンジンにて、以下2種類のセンサと比較試験

- ・ Kistler 7061B (水冷型) センサ
- ・ ABB製 Clymate sensor

その結果、全負荷において十分な精度を有することを確認。

MAN Diesel & Turbo

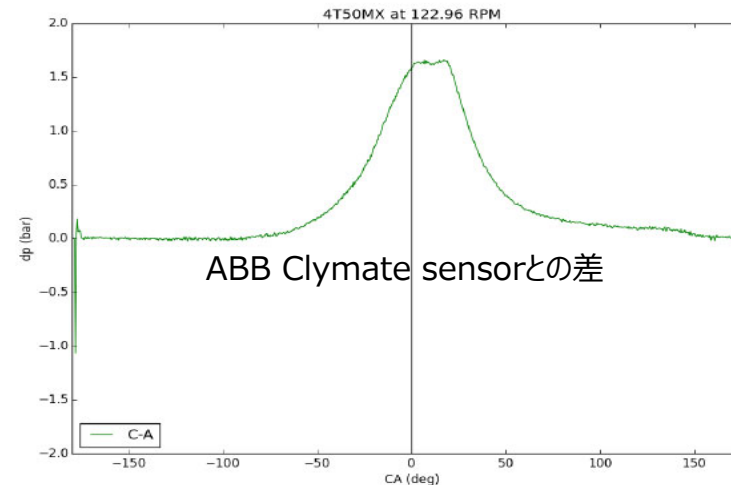


Figure 1. Pressure difference between IMES and reference sensors at 123 RPM averaged over 400 revolutions for Cylinder 3.

Table 2. Compression pressure of IMES and reference sensors for different measurements at Cylinder 3. The water-cooled sensor 7061B is subtracted to calculate $\Delta p(\text{comp})$.

ID	Speed (RPM)	Load	T (°C)	p(comp) (bar gage)			$\Delta p(\text{comp})$ (bar)	
				IMES	Ref	7061B	IMES	Ref
1	77.6	20	133.6	69.1	69.1	68.9	0.2	0.2
2	97.6	40	169.8	96.3	96.3	95.6	0.7	0.7
3	111.8	60	191.5	123.8	123.4	122.7	1.1	0.7
6	123.0	80	210.0	162.0	160.4	161.1	0.9	-0.7

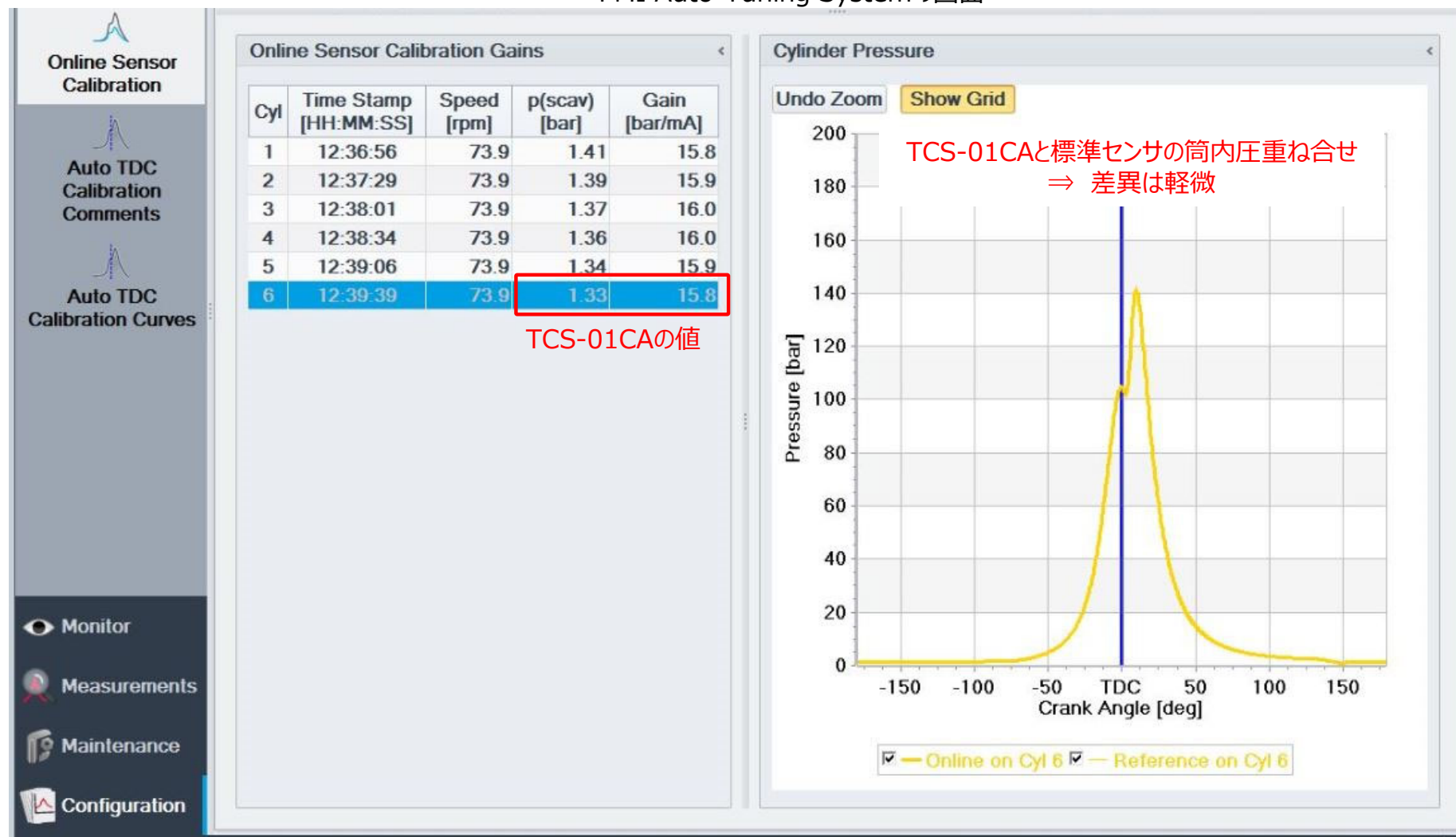
Ref: ABB Clymate sensor

Kistler 7061Bとの差

性能試験結果

MAN 6S60ME のNo.6シリンダにTCS-01CAを組み込み、PMI Auto-Tuning Systemにて精度評価し、良好な結果を得た。

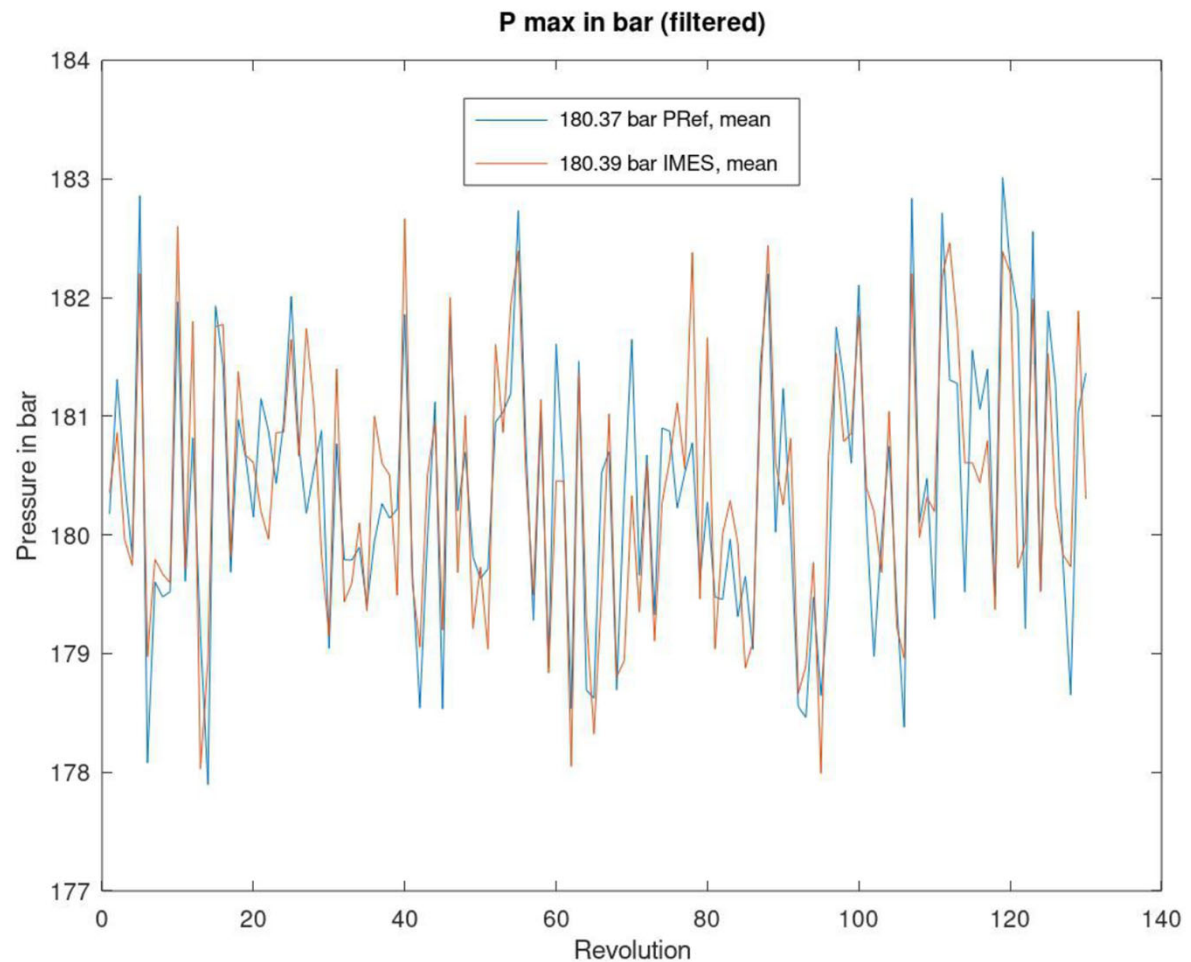
PMI Auto-Tuning Systemの画面



性能試験結果

Wärtsilä 6L20DF @1000rpmにて、Kistler 6044センサと精度比較を実施し、差異は軽微であることを確認。

Test sensor: TCS-01CA
Reference sensor: Kistler type 6044
Load: 90 %



耐久試験結果

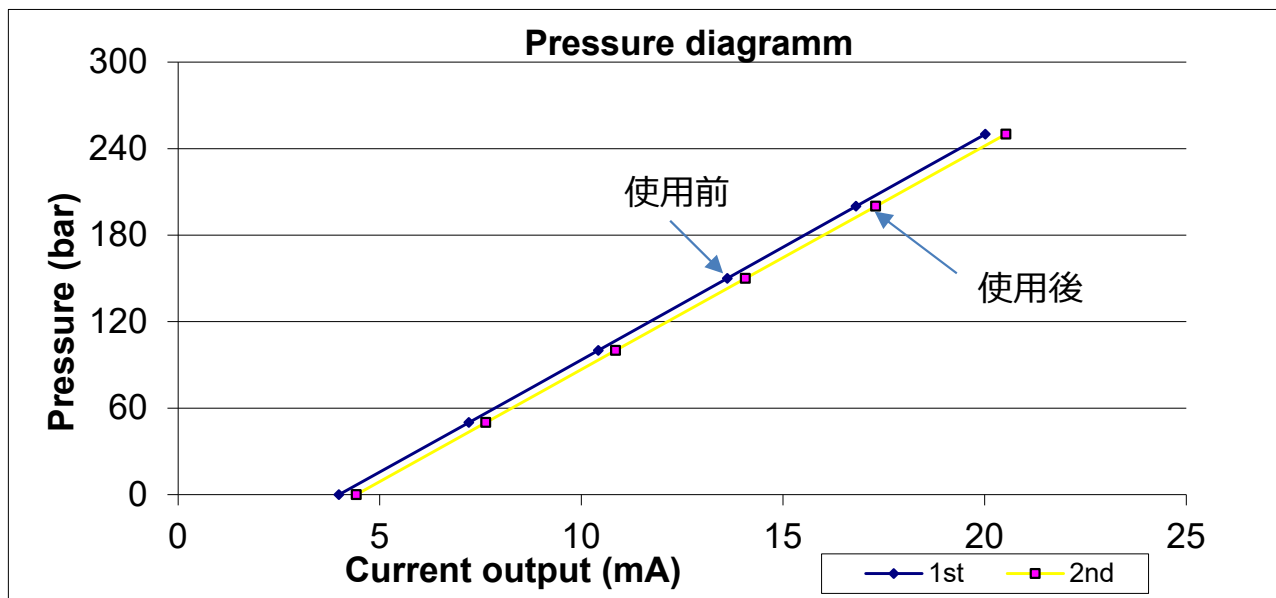
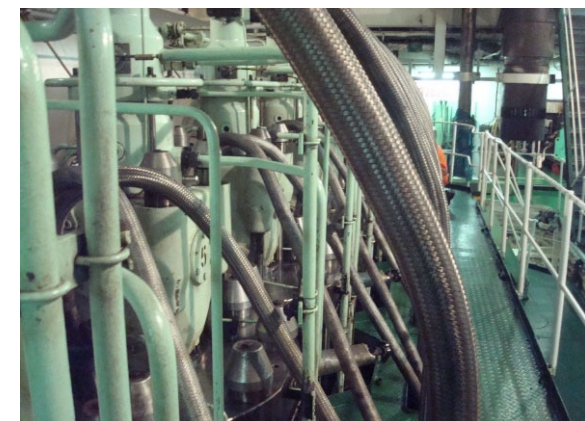
MV „Jona“ 主機 MAN 6S60MEにて、2015年5月から1,000時間の実船試験

1,000時間後のSpanのズレは軽微で、センサ先端の汚れも少なく、十分な耐久性を確認



Serial no.	Date of 1. Calibration	Date of calibration check at IMES	Span Dev. (%)
6100-15-0003	04.05.2015	25.05.2017	0,34
6100-15-0001	04.05.2015	25.05.2017	-0,47
6100-15-0002	04.05.2015	25.05.2017	-0,44
6100-15-0004	04.05.2015	25.05.2017	-0,48
6100-15-0005	04.05.2015	25.05.2017	0,16
6100-15-0006	04.05.2015	25.05.2017	-0,03

使用燃料： HFO
供試センサ： TCS-01CA 6本



稼働実績と設置例

アフターマーケットでの使用実績：約300 個
(アナログ版PMI auto tuning system搭載MAN社エンジン向け)



TCS-01CA sensor

PMI system への接続コネクタ



詳細はウッズまでお問い合わせください。