

Danelec

# Ship Performance Monitoring

-KPM  
-TPM



## Who's Danelec ?

Danelec社は航海データレコーダー(VDR)及び軸馬力計(KPM)の大手メーカーです。本拠地はデンマークですが、他にもノルウェー/ギリシア/ドイツ/ポーランド/シンガポール/韓国/中国にオフィスを構えます。KPMのサービスネットワークは幅広く、ノルウェー/スペイン/ギリシア/イタリア/トルコ/オランダ/ポーランド/ルーマニア/中国/日本/韓国/中東/インド/シンガポール/台湾/ベトナム/アメリカと3大陸、17の国にエンジニアがおります。日本でのサービスは弊社が担当しており、現在4人のエンジニアが担当可能です。



### 展開製品

- ・Kyma Performance Monitoring system (KPM)・・・軸馬力計
- ・Test Power Meter (TPM)・・・試運転用軸馬力計
- ・Delfini・・・KSPより簡易的なシップパフォーマンスシステム
- ・KSP・・・シップパフォーマンスシステム
- ・Kyma Online / Online Plus (弊社取り扱い外製品)・・・Delfiniと併用頂ければ、ISO19030への完全準拠が可能
- ・VDR・・・航海データレコーダー
- ・Vessel Server・・・等

### 取り付け

- ・上記製品の内、KPM/TPM/Delfini/KSPの取り付けは弊社エンジニアでの対応が可能です
- ・その他の製品につきましては、Danelec社から派遣されたエンジニアが取り付けを行います

### 製品保証

納品より12カ月の保証が付帯



## Kyma Shaft Power Meter (KPM)

Danelec社の軸馬力計はコンテナ/LPG/PCC/フェリー/特殊船など様々な船舶向けにデザインされた軸馬力計です。

トルク、馬力、回転、スラスト(オプション)が測定可能、シリアルその他アナログ出力もご選択頂けます(オプション)。

独自技術の歪ゲージを用いた測定が特徴で、軸に張り付けたゲージから直接情報を読み取るので、極めて高い精度での測定が可能です。

KPMのパッケージは軸馬力計/ピックアップユニット/ジャンクションボックス/KDU(Kyma Display Unit)からなります。

シャフトリングには信号処理と送信の為に電子部品が組み込まれており、シャフト表面に装着された歪ゲージの保護としても機能。

歪ゲージから測定される信号(トルク、馬力、スラスト)は周波数へ変換され、非接触送信にてピックアップユニットへ転送。回転数はシャフトリング内に埋め込まれた4つの磁石によって測定されます。

## Kyma Display Unit(KDU)

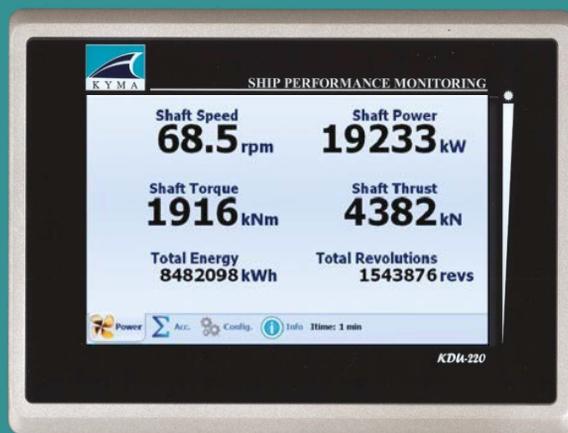
KDUは液晶ディスプレイと処理ユニットで構成されており、ECRコンソールかコンソール上部のブラケットにお取り付け頂けます。

また、測定単位の切り替え(メートル⇄SI)も可能で、シリアルデータ出力はNMEA0183またはModbus/アナログデータ出力は4-20mAに準拠。

KDUには以下データの表示が可能です。

- ・トルク
- ・馬力
- ・回転
- ・スラスト
- ・Total Energy Power
- ・Total revolution

\* スラストはオプション



## KPM測定精度

KPMの測定精度は以下の通りとなります。

・Torque	0.5%(精度)	0.5%(正確度)
・Thrust	5.0%(精度)	2.0%(正確度)
・RPM	0.1%(精度)	0.1%(正確度)
・Power	0.5%(精度)	0.5%(正確度)

# 動作原理

## 1, データの取得

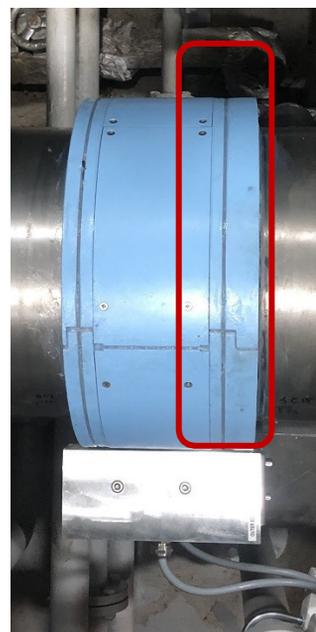
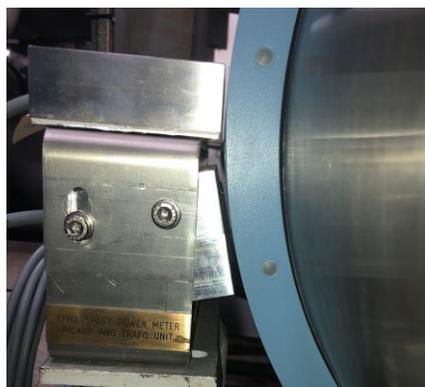
歪ゲージは直に軸に張り付いており、4方の抵抗が350Ωになるように5 Vの電圧がかけられています。軸の状態変化によって4方のいずれかが伸び縮みすると、抵抗値に変化が生じ、電圧が変化しますが、その際の変化量から情報を読み取ります。

尚、回転数はリング内に設置された4つの磁石から測定。



## 2, データの発信

歪ゲージからの電圧をトランスデューサーが周波数へ変換。周波数はリング外周にまかれているアンテナワイヤーからピックアップユニットへ非接触で発信。ピックアップユニットはジャンクションボックスを介し、KDUへ情報を送信。



## 3, データの計算/表示/出力

各機器を介してKDUへ伝わった情報はKDUに表示される。軸出力と積算エネルギーは内部のコンピュータにて計算。船員様の手入力によりPower-RPMグラフにオーバートルクリミット曲線も表示可能。赤色の曲線にて表示(エンジンの情報が必要です)。



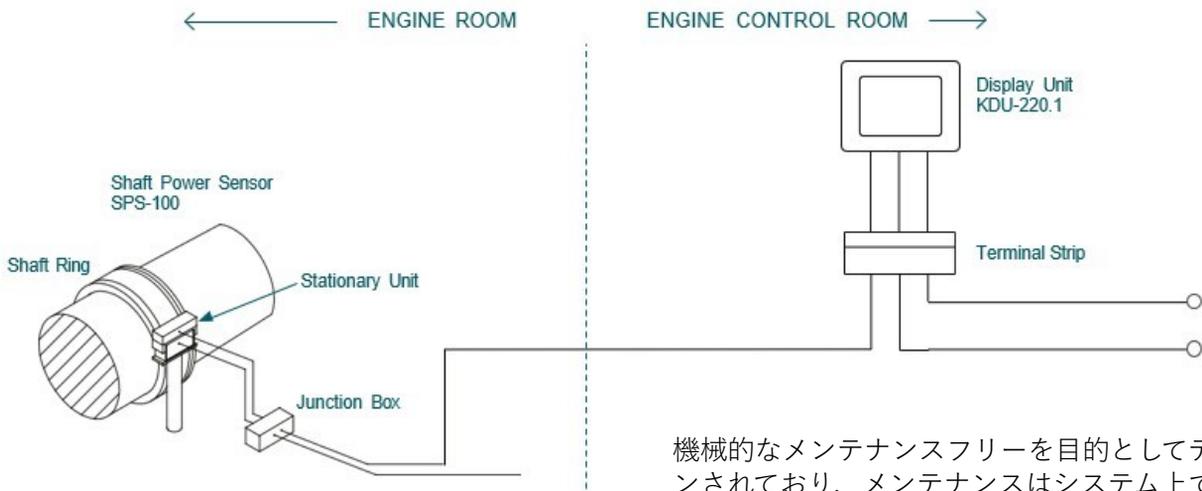
-歪ゲージへの電流供給はパワーサプライを介して行われます。まず、ジャンクションボックスからステーションナリーユニットへ電源が供給されます。そこで交流→直流へ変換され、パワーサプライから歪ゲージへ供給されます。



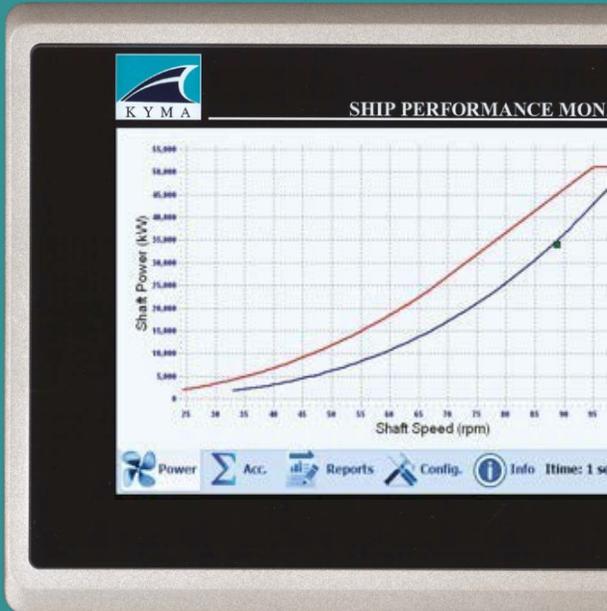
# Key Benefits

- ・高精度
- ・多軸(2軸)設置にも対応可
- ・可動部品がなく、メンテナンスは半年に一回のゼロ点調整のみ
- ・USBポートでの航海レポートPDF出力オプション
- ・新造でもレトロフィットでも設置可能
- ・150MM以上の軸径があれば取り付け可能
- ・6000隻以上に搭載済み。30年以上前に設置されたKPMもあります、今でも問題なく動作しております。

# KPMレイアウト例



機械的なメンテナンスフリーを目的としてデザインされており、メンテナンスはシステム上で実行頂くゼロ点校正のみです。6か月ごとの実行を推奨しており、約10分で終わります。



# PDF航海日記フォーマット例



**Voyage information**  
Duration: 26hours and 24 minutes

**Accumulated values**  
Total Shaft Energy: 79792 SHp  
Total Shaft Revolutions: 162518 revs

**Average values**  
Shaft Power: 30030 SHp  
Shaft Revolutions: 102.6 rpm  
Shaft Torque: 25Tm  
Shaft Thrust: 145

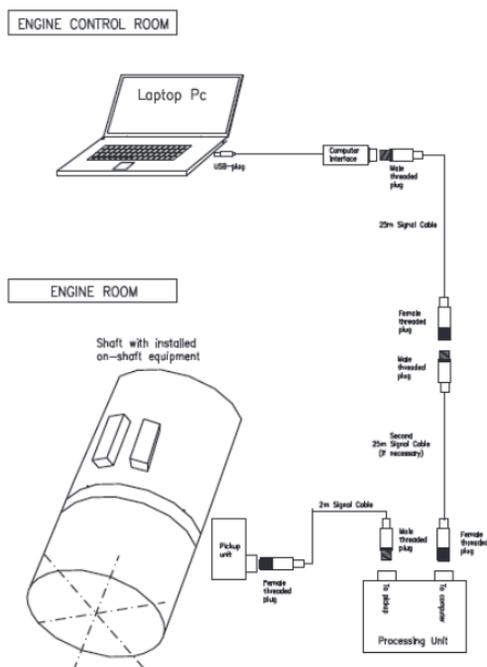
# Test Power Meter (TPM)

Danelec社TPMは試運転向けに開発された持ち運び/繰り返し使用を特徴とする軸馬力計です。  
全ての機器はアタッシュケース一式に収まっており、繰り返しご使用可能です。

KPMとは異なり、Danelec社からの認証を受けていない作業員の方でも簡単にご使用いただけます。

馬力/回転/トルクの計測が可能ですが、計測原理はKPMと同じであり、高い計測精度も変わりません。

\*本船用途と同じ歪ゲージを用いますので、歪ゲージ/CN接着剤は毎度新しいものをご使用いただく必要が御座います  
\*他の消耗品は、アンテナワイヤー/フィラメントテープです。



## 取り付け:

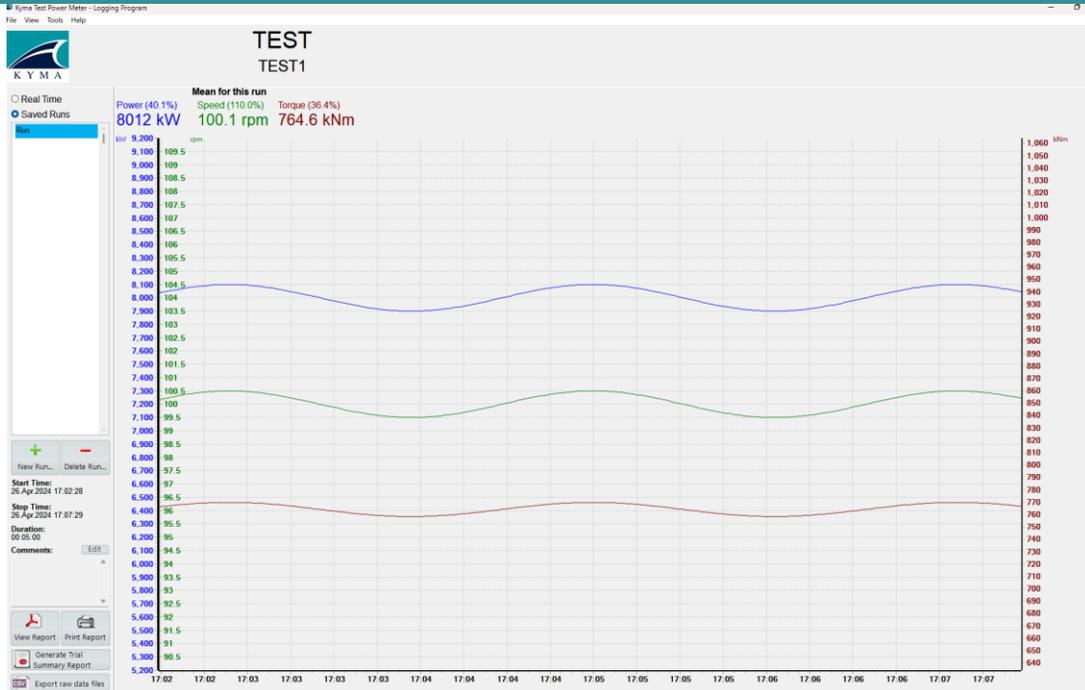
シャフトにはトルク変換機と電源をフィラメントテープで固定、取り付けは1名かつ半日程度で終わります。

## 原理:

本船用KPMと全く同じです。歪ゲージを用いた抵抗値の変化から軸の状態変化を読み取ります。軸の変化を直接測定出来ますので、極めて高い精度を持ちます。

## その他:

1、直径100MM-1000MMまで対応 2、周囲温度は5-50度まで対応 3、シャフト回転数は最大1000RPMまで対応 4、多くの造船所様への納品実績あり(新型TPMも同じく) 5、ディスプレイユニットがノートパソコンへ変更されましたので、さらに故障の確率が低下しました 6、単位系はメートル法/SI/米国標準から選択可能 7、トルク:スパン値の<0.5%、馬力:スパン値の<0.5%、回転:<0.1% 8、電源:DC8.5-13V 9、電池:アルカリ単3型x8



Function	Power(kW)	Speed(rpr)	Torque(kNm)
MCR	20000	91	2099
Mean	8012.41	100.06	764.64
% of MCR	40.10%	110.00%	36.40%
Min	7900	99.5	758.19
Max	8100	100.5	769.64
Std. dev.	71.36	0.36	4.09
Samples	299	299	299
Outliers	0	0	0
Errors	0	0	0

Date	Time	Power(kW)	Speed(rpr)	Torque(kNm)
26/04/202	17:02:29	8034.29	100.17	765.91
26/04/202	17:02:30	8038.94	100.19	766.17
26/04/202	17:02:31	8043.5	100.22	766.43
26/04/202	17:02:32	8047.94	100.24	766.68
26/04/202	17:02:33	8052.27	100.26	766.93
26/04/202	17:02:34	8056.46	100.28	767.17
26/04/202	17:02:35	8060.52	100.3	767.4
26/04/202	17:02:36	8064.42	100.32	767.62
26/04/202	17:02:37	8068.16	100.34	767.84
26/04/202	17:02:38	8071.74	100.36	768.04
26/04/202	17:02:39	8075.13	100.38	768.23
26/04/202	17:02:40	8078.33	100.39	768.41
26/04/202	17:02:41	8081.34	100.41	768.59

**Start Time:**  
26.Apr.2024 17:02:28

**Stop Time:**  
26.Apr.2024 17:07:29

**Duration:**  
00:05:00

**Comments:**

View Report Print Report

Generate Trial Summary Report

Export raw data files

新型のTPMは測定結果をノートパソコンのソフトウェア上に出力 (TPMに付属のUSBにプリインストールされています)。

PDFはもちろんExcelファイルとしても出力可能ですので、任意のrawデータを取り出すこともデータを編集することも簡単に行うことができます。



### Kyma TPM Log : Run Report

Vessel name : TEST  
Sea trial ID : TEST1  
Report period : 26/04/2024 17:02:28 to 26/04/2024 17:07:29 Duration : 00:05:00

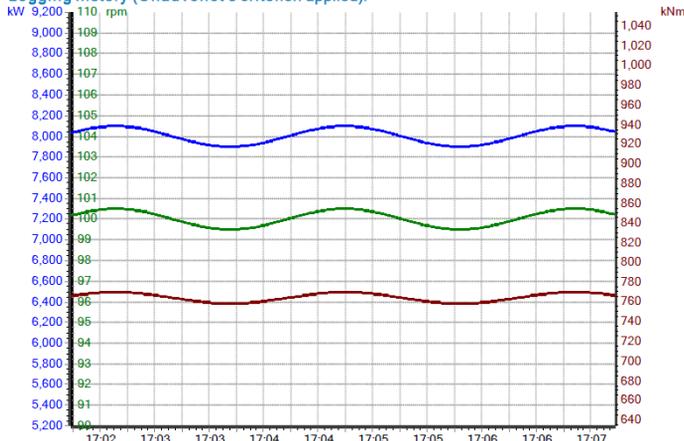
#### Run: Run

#### Comments:

#### Shaft data:

<b>Power (MCR: 20000 kW)</b>	<b>Speed (MCR: 91 rpm)</b>	<b>Torque (MCR: 2099 kNm)</b>
Mean: 8012 kW (40.1 % MCR)	Mean: 100.1 rpm (110.0 % MCR)	Mean: 764.6 kNm (36.4 % MCR)
Min.: 7900 kW	Min.: 99.5 rpm	Min.: 758.2 kNm
Max.: 8100 kW	Max.: 100.5 rpm	Max.: 769.6 kNm
Std. dev.: 71.4 kW	Std. dev.: 0.4 rpm	Std. dev.: 4.1 kNm
Tot. samples: 299	Tot. samples: 299	Tot. samples: 299
Outliers: 0	Outliers: 0	Outliers: 0
Errors: 0	Errors: 0	Errors: 0

#### Logging history (Chauvenet's criterion applied):



# Danelec

---

Danelec Marine A/S  
Hørmarken 2, 3520 Farum, Denmark T: +45 4594 4300

Kyma AS  
Aasamyrane 88b, N-5116 ULSET, Norway T: +47 5553 0014