

OxyFerm FDA VP 120,160,225,325,425

オキシファーム FDA VP 取扱説明書

日本語版作成：株式会社ティ・アンド・シー・テクニカル

原本書類番号：Hamilton 610189/11 - 02/2016

作成年月日：2018年3月19日

主な特徴

オキシファーム FDA は電気化学式溶存酸素センサーです。本センサーは高い衛生基準が要求される製薬、食品、バイオ製品のプロセスに適合する品質を持ちます。また測定感度は低溶存酸素から高溶存酸素まで安定した測定を行います。

- ・ センサーシャフト径は 12mm を採用、信号接続部は VP コネクターとしています。
- ・ 酸素透過膜は FDA 承認取得済みの素材となっています。また高い洗浄性を持ちます。
- ・ SIP 及び CIP、オートクレーブに対応します。
- ・ 非常にゼロ点のドリフトが少なく、早い応答特性を持ちます。

接続品

対応モニター：	DC-5110-H
センサーケーブル：	5m VP6 ケーブル（延長は行えません）

仕様

測定範囲：	0.01～40.00mg/L
流速：	0.03m/s 以上
測定温度範囲：	0～130℃
耐圧：	400KPa
最大二酸化炭素分圧：	1KPa
温度センサー：	NTC22K
温度応答：	3.1%/K
流速応答：	<5% @25℃
寿命：	飽和酸素水、25℃測定で 2 年（濃度が高いほど寿命は短くなります）
劣化判定基準：	ゼロ点からスパン点の 90%への到達が 1 分を超える場合は交換です



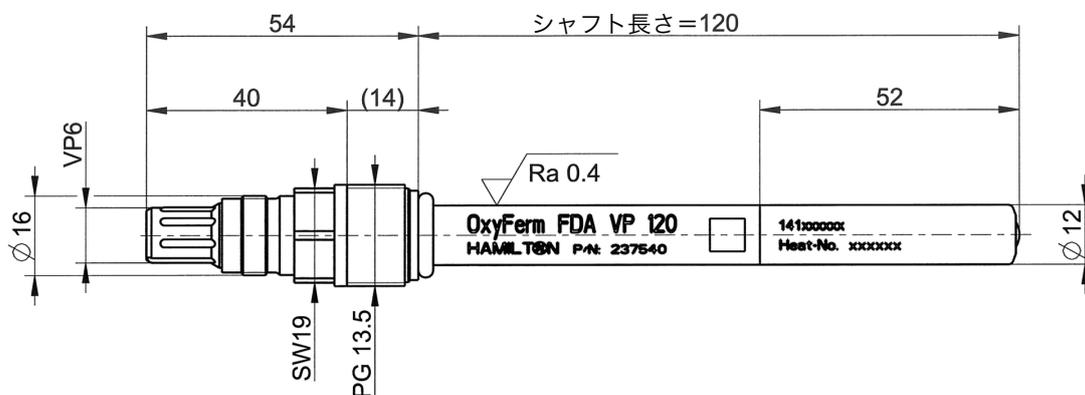
材質

電極：	プラチナ（作用極）、銀（対極）を採用。
電解液：	オキシライト （水酸化カリウム、モリブデン酸二ナトリウムニ-2水和物含有）
接液部：	シリコン、ステンレス 1.4435(SUS316 相当)
O-リング：	EPDM USP Class IV, FDA 認証取得品
金属部表面仕上げ：	Ra<0.4 μm (N5)

その他

大気中酸素による電流：	40～80nA
酸素消費量：	20ng/h（大気、25℃）
残留電流：	大気酸素濃度における電流の 0.1%未満
ゼロ点のずれ：	大気酸素濃度における電流の 0.1%未満
感度のずれ：	1%/週未満 条件：室温で一定の測定状態
ATEX 認証：	ガス: CE 0035 II 1/2 G Ex ia IIC T4/T5/T6 Ga/Gb 塵埃: CE 0035 II 1/2 D Ex ia IIIC T x °C Da/Db

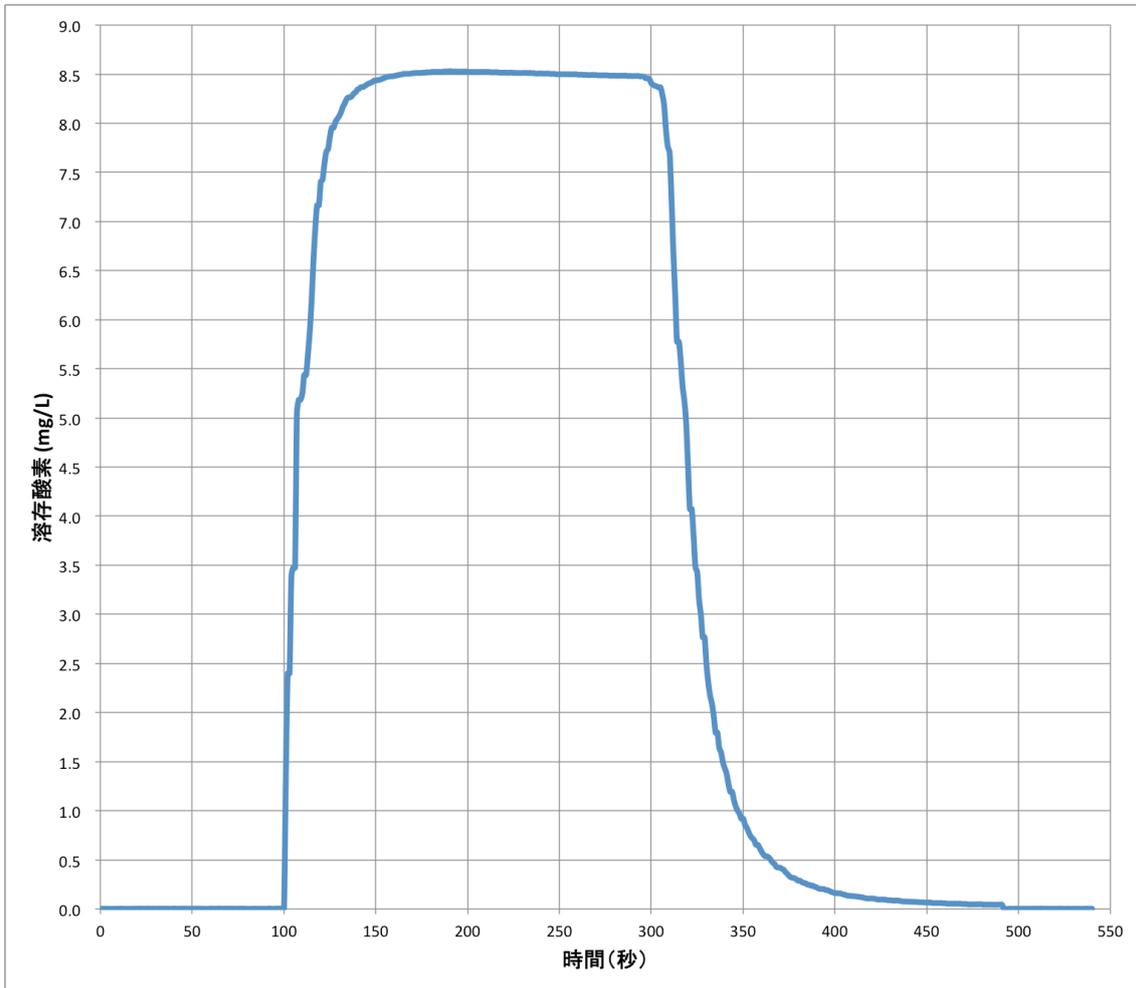
外観寸法図（120mm モデル）



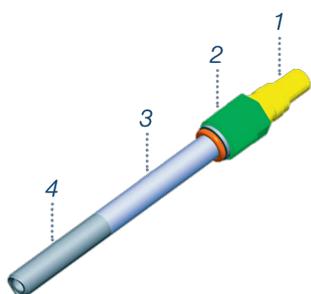
その他シャフト長さ種類：160mm, 225mm, 325mm, 425mm

溶存酸素応答 (平均化処理 5 秒)

試験内容：ゼロ溶存酸素水と飽和水蒸気大気 (スパン点) の 2 点における測定



外観検査



図の番号の部分を目視で検査します。傷、変形、脱落など異常がないか確認します。

1. センサーコネクタ部
2. プロセスコネクタ（PG13.5 ネジ）
3. センサーシャフト表面
4. 隔膜カートリッジ

注意：付属する O-リング（2 のネジ部のシャフト側赤の部分）は消耗品です。最低 1 年に一度交換するようにしてください。

電気的接続



センサーコネクタ部の接点呼びは図のようになっています。反時計方向に A から F の順番となります。

接点呼び	機能
A	カソード
B	アノード
C	接続なし
D	シールド（センサーシャフトとつながっています） 温度センサーの戻りと接続されます。
E	NTC22kΩ
F	NTC22kΩ

測定の前に

1. オキシファームセンサーはセンサー先端に水の入った保護キャップが付いています。これを外します。
2. 隔膜カートリッジを取り外し電解液で洗浄します。
3. オキシファームセンサーを新しく購入された場合、カートリッジ内に電解液は入っていません。（オキシファーム FDA は電解液が入った状態で出荷されます。）このためオキシファームではカートリッジを外し 1.5mL の電解液を注ぎます。その後確実に注意して隔膜カートリッジを取り付けてください。
4. センサーにケーブルを取り付け、ケーブルの一方をモニターに接続します。
5. センサーが正常に感度を発生するために分極が必要です。この分極電圧は-670mV±50mV です。
6. モニターにセンサーを接続し分極電圧を 2 時間かけます。その後校正を行います。
 注意：センサーをモニターから外した場合、外した時間の 2 倍程度の時間分極電圧をかけます。かける時間は最大で 2 時間です。

校正と判定

校正条件、記録を以下の手順に従って行ってください。

1. 校正に採用している各種規格

- ゼロ点校正液 日本工業規格 JIS K0803-1995 8.2.2 (1)に従って作成します。
- スパン点 500mL の口の狭い瓶を用意し、水をセンサー先端が触れない高さまで入れます。
 15 分間放置し飽和水蒸気大気における酸素濃度をスパン点とし校正します。
- 校正液流速 0.03m/s 以上
- 気圧 作業日の気圧を確認します。最寄りの気象台の測定値を基準とします。

2. 校正環境記録内容

校正時許容気圧範囲	99.3kPa～103.3kPa (101.3kPa±2%以内)
気象台気圧観測値	
室温	
湿度	

3. 校正結果記録内容

ゼロ点判定基準

判定基準：	< 0.04nA～0.08nA
温度：	
電流結果：	nA
ゼロ点校正値：	mg/l
判定：	

スパン点判定基準

判定基準：	40～80nA 以内
温度：	
電流結果：	nA
スパン点値：	mg/l
判定：	

校正時注意事項

- 1) 隔膜は形状により気泡あるいは微細な気泡が付着し、それによりゼロ点への到達に時間がかかる場合があります。このためセンサーをゼロ校正液に浸漬するときは先端を液内で動かし、気泡の付着を防止してください。また一時的にスターラーの回転数を上げ、先端の気泡の付着を防止するようにしてください。
- 2) センサーの発生する電流値をモニターで確認し、ゼロ点・スパン点それぞれの発生電流が許容範囲外の場合、隔膜の交換もしくはカソード電極の交換が必要となります。

スパン点飽和溶存酸素と温度の一覧表

Saturated Oxygen Concentration Table acc. to DIN 38 408 (1986)

θ in °C	.0	.1	.2	.3	.4	.5	.6	.7	.8	.9
0	14.64	14.60	14.55	14.51	14.47	14.43	14.39	14.35	14.31	14.27
1	14.23	14.19	14.15	14.10	14.06	14.03	13.99	13.95	13.91	13.87
2	13.83	13.79	13.75	13.71	13.68	13.64	13.60	13.56	13.52	13.49
3	13.45	13.41	13.38	13.34	13.30	13.27	13.23	13.20	13.16	13.12
4	13.09	13.05	13.02	12.98	12.95	12.92	12.88	12.85	12.81	12.78
5	12.75	12.71	12.68	12.65	12.61	12.58	12.55	12.52	12.48	12.45
6	12.42	12.39	12.36	12.32	12.29	12.26	12.23	12.20	12.17	12.14
7	12.11	12.08	12.05	12.02	11.99	11.96	11.93	11.90	11.87	11.84
8	11.81	11.78	11.75	11.72	11.69	11.67	11.64	11.61	11.58	11.55
9	11.53	11.50	11.47	11.44	11.42	11.39	11.36	11.33	11.31	11.28
10	11.25	11.23	11.20	11.18	11.15	11.12	11.10	11.07	11.05	11.02
11	10.99	10.97	10.94	10.92	10.89	10.87	10.84	10.82	10.79	10.77
12	10.75	10.72	10.70	10.67	10.65	10.63	10.60	10.58	10.55	10.53
13	10.51	10.48	10.46	10.44	10.41	10.39	10.37	10.35	10.32	10.30
14	10.28	10.26	10.23	10.21	10.19	10.17	10.15	10.12	10.10	10.08
15	10.06	10.04	10.02	9.99	9.97	9.95	9.93	9.91	9.89	9.87
16	9.85	9.83	9.81	9.70	9.76	9.74	9.72	9.70	9.68	9.66
17	9.64	9.62	9.60	9.58	9.56	9.54	9.53	9.51	9.49	9.47
18	9.45	9.43	9.41	9.39	9.37	9.35	9.33	9.31	9.30	9.28
19	9.26	9.24	9.22	9.20	9.19	9.17	9.15	8.13	9.11	9.09
20	9.08	9.06	9.04	9.02	9.01	8.99	8.97	8.95	8.94	8.92
21	8.90	8.88	8.87	8.85	8.83	8.82	8.80	8.78	8.76	8.75
22	8.73	8.71	8.70	8.68	8.66	8.65	8.63	8.62	8.60	8.58
23	8.57	8.55	8.53	8.52	8.50	8.49	8.47	8.46	8.44	8.42
24	8.41	8.39	8.38	8.36	8.35	8.33	8.32	8.30	8.28	8.27
25	8.25	8.24	8.22	8.21	8.19	8.18	8.16	8.15	8.14	8.12
26	8.11	8.09	8.08	8.06	8.05	8.03	8.02	8.00	7.99	7.98
27	7.96	7.95	7.93	7.92	7.90	7.89	7.88	7.86	7.85	7.83
28	7.82	7.81	7.79	7.78	7.77	7.75	7.74	7.73	7.71	7.70
29	7.69	7.67	7.66	7.65	7.63	7.62	7.61	7.59	7.58	7.57
30	7.55	7.54	7.53	7.51	7.50	7.49	7.48	7.46	7.45	7.44
31	7.42	7.41	7.40	7.39	7.37	7.36	7.35	7.34	7.32	7.31
32	7.30	7.29	7.28	7.26	7.25	7.24	7.23	7.21	7.20	7.19
33	7.18	7.17	7.15	7.14	7.13	7.12	7.11	7.09	7.08	7.07
34	7.06	7.05	7.04	7.02	7.01	7.00	6.99	6.98	6.97	6.96
35	6.94	6.93	6.92	6.91	6.90	6.89	6.88	6.87	6.85	6.84
36	6.83	6.82	6.81	6.80	6.79	6.78	6.77	6.75	6.74	6.73
37	6.72	6.71	6.70	6.69	6.68	6.67	6.66	6.65	6.64	6.63
38	6.61	6.60	6.59	6.58	6.57	6.56	6.55	6.54	6.53	6.52
39	6.51	6.50	6.49	6.48	6.47	6.46	6.45	6.44	6.43	6.42
40	6.41	6.40	6.39	6.38	6.37	6.36	6.35	6.34	6.33	6.32

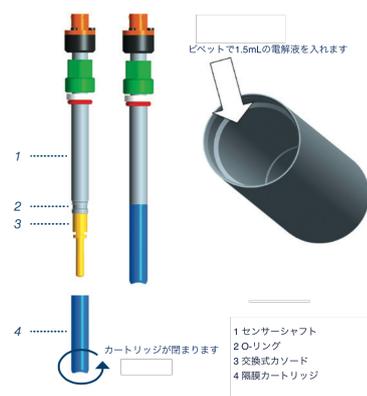
Table 6: Saturated oxygen concentration (mg/l) in air saturated water at a water saturated atmospheric pressure of 101,3 kPa and varying temperature

センサーの応答が仕様を満たしていない場合

校正の結果、センサーの応答（ゼロ点からスパン点）が異常に遅い場合、以下の手順で改善を試みます。

電解液の交換

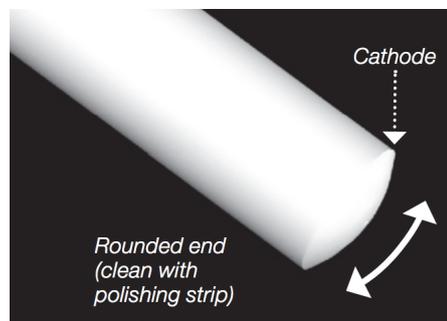
- 1) 図を参照し隔膜カートリッジ内の電解液のみを交換します。
- 2) 電解液を交換しても校正が正常に行えない場合、隔膜を交換します。取り外しは図を参照してください。
- 3) 新しい隔膜カートリッジにオキシライト 1.5mL をピペットで入れます。
- 4) シャフトに取り付けた時溢れた電解液は純水で洗浄してください。



電極の研磨

隔膜まで交換しても校正が正常に行えない場合、カソード電極が汚れている可能性があります。この場合カソードとそのガラス部の汚染を研磨布で取り除きます。研磨布は隔膜キットに同梱されています。

- ・ 最初、乾いた研磨布で電極の見えるガラス部を 10 から 20 回程度軽く磨きます。
- ・ 研磨後ガラス本体を清潔な流水で洗浄後乾燥させます。
 注意：研磨布は必ず電極交換キットに付属するものを使用してください。
 ガラス部は横方向の力に対し脆いため、磨く際はガラスを曲げる方向に力をかけないように注意して作業してください。アノード電極を折らないよう注意してください。



以上の作業後校正し正常に終了しない場合、カソード電極の寿命と判断し電極交換を行ってください。

カソード電極の交換

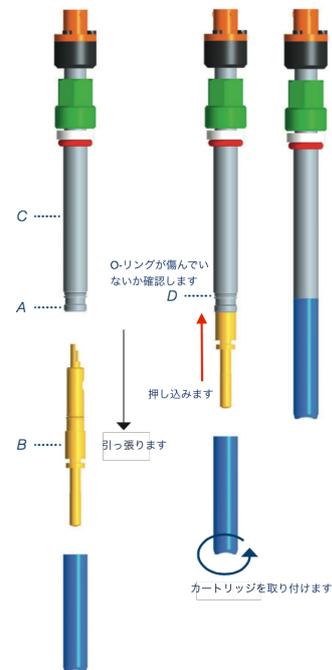
注意：カソード電極はガラス素材により覆われております。水平方向の力に対し折れやすいため、差し込む際はまっすぐ確実に差し込むようにしてください。また差込深さは電極の中程の段差部になります。

カソード電極交換手順

1. センサーシャフトより隔膜カートリッジを取り外します。
2. 純水で電極部を洗浄し、乾燥させます。
3. センサーシャフト部(C)を持ち、電極の金属部 B をまっすぐに引っ張ります。この時電極は絶対に回転させないでください。
4. 外したのち、新しいカソード電極に交換します。電極はモデルにより異なりますので必ずモデルを確認してください。

製品番号 237306：オキシファームカソード電極

5. カソードをシャフトに差し込み回転させ、電極がはまる位置を確認します。位置が決まりましたらまっすぐ押し込みます。
6. D の O-リングが傷んでいないか確認します。
7. 隔膜カートリッジに 1.5mL の電解液をピペットで入れ、時計方向に回転し締め込みます。
8. 溢れた電解液は目や肌に付着しないよう純水で洗い流してください。



消耗部品

オキシファーム FDA では以下の消耗品が発生します。電極をご使用になる際、以下の消耗品を 1 セットお持ちになることを推奨します。

名称	商品コード
オキシファーム FDA 隔膜キット	237140
オキシライト電解液 30mL	237118
交換用カソード電極（青）	237306

オプション

PVC 製電極保護管 電極シャフト部と先端を保護する管です。卓上においてもセンサーが転がらないようネジ部は四角くなっています。