

防爆型 配管密度計
GDB-7000カタログ
届出不要シリーズ



アースニクス株式会社



本 社 〒 101-0021 東京都千代田区外神田 1 丁目 9 番 9 号
TEL (03) 3253-2059 FAX (03) 3251-4858

東京事業所 〒 166-0011 東京都杉並区梅里 2 丁目 1 番 1 5 号
TEL (03) 6279-1070 FAX (03) 3313-5477

www.earthnix.jp



届出不要の防爆型ガンマ線密度計

- 1) 放射線源が微弱なため、**法的手続きが一切いりません**
(**下限数量(規制対象下限値)以下の線源を使用しているため**)
- 2) 測定値のドリフトは自動補正され、再較正の手数がかかりません
- 3) **高信頼性(3年間無償保証)**
- 4) 20A ~ 1000Aまでの配管の密度(濃度)測定に適用できます
(ただし、350A以上は特殊配管となります)
- 5) 非接触で配管内を流れる溶液・スラリーの密度(濃度)が
オンラインで計測できます
- 6) 配管材は鋼管・プラスチック管など、材質を問いません
- 7) 流速・粘性・粒度分布などの影響なく流体の密度が計測できます
- 8) 測定範囲は0.0 ~ 3.0/cm³の範囲内で自由に設定できます
(配管口径が大きい場合は測定上限に制約があります)
- 9) 較正は使用者側でも簡単にできます
- 10) 放射線式ですが**一般計測器並みの安全性・取り扱いやすさ**です
(宅配便で配達可能です)
- 11) **高い安全性。**
機器表面においての漏洩線量は2.6 μSv/h以下です
漏洩線量が微弱なために管理区域の設定が不要となりました
- 12) 検出部(防爆エリア)と操作部(非防爆エリア)間の通信は、
産業界で定評のある安定したRS-422通信方式を採用
通信距離は1km(1000m)まで可能です
- 13) 検出部、操作部ともに**AC100V直接入力**です(電源内蔵)
部品は**産業用の高信頼性部品**を採用し、**長時間連続動作可能**です
- 14) 操作部はJIS19インチラックに収納可能。

三 用途

- 1) セメント・泥水等の密度計測、管理
- 2) 汚泥の密度計測、監視
- 3) 鉱石パルプの濃度管理
- 4) 化学プロセスにおける溶液の密度計測
- 5) 黒液・緑液・カラーの濃度管理
- 6) COM、CWMスラリーの濃度管理
- 7) スラリー輸送における密度管理
- 8) 高粘性溶液の密度管理
- 9) 泡まじり流体のカサ密度計測
- 10) 粉粒体輸送における密度計測

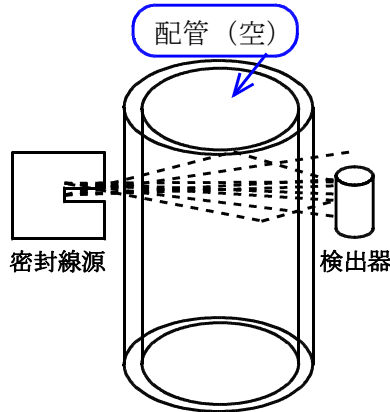
LCD画面表示例

The image shows a green LCD screen with black text. The top line reads '<A>シュツリョクハイセン=ナシ'. The second line displays a large number '1.250' followed by a unit symbol that looks like a cube root symbol over 'CM'. Below this, there are several lines of smaller text: 'レンシ' followed by '1.000/1.500', 'コウセイ#20(' followed by '0.0000)', 'トウケイコ' followed by '0.0028', 'セキサンシ' followed by '120sec', and 'HU=605.3U' followed by '28.4°C'.

測定原理

ガンマ線は物質中を透過する場合、その密度と距離により減衰されます。透過したガンマ線の量を測定することにより、物質の密度が計算できます。

透過型ガンマ線密度計を配管などに取付けて測定する場合、ガンマ線は、流体と配管という2つの物質を透過してきます。従って、流体の密度だけを計算することはできません。そのために密度の判っている2種の流体材料で較正し配管その他の物質による影響を相殺しています。



線源から発したガンマ線は配管と密度測定流体を透過した後、検出器に入り検出される。流体を透過する課程でガンマ線の一部は散乱を受け、検出器には到達しません。この散乱を受ける割合は、流体の密度に依存しています。この関係は次の(1)式のようになります。

$$x = N_{10} \times \text{Exp}(-\mu \times (y-1)) \quad (1)$$

x : 検出されたガンマ線の強度 (リアルタイム値)
(単位は cps (カウント数/秒))

y : リアルタイムな密度値

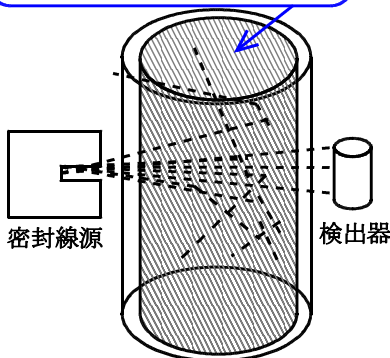
N_{10} : 記憶されたガンマ線の強度 (装置定数)
(密度=1.0g/cm³に換算した数値)

μ : 装置定数

これを密度に対して解くと(2)式となる

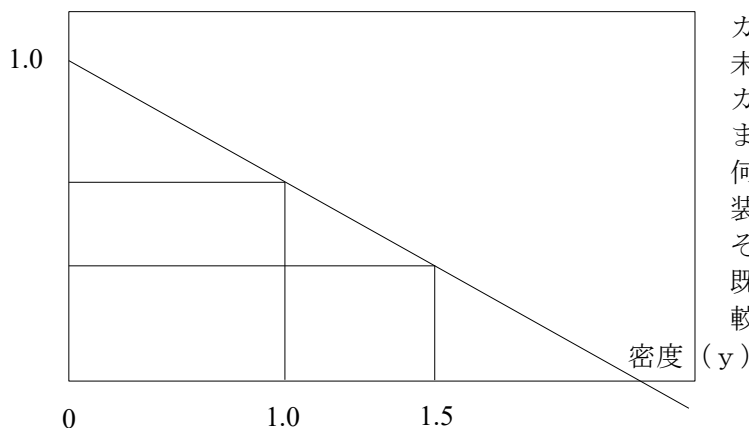
$$y = 1 - \frac{1}{\mu} \cdot \text{Ln} \left(\frac{x}{N_{10}} \right) \quad (2)$$

配管 (密度測定流体在中)



(2) 式を半対数でプロットすれば、次のようになります。

$\text{Ln} (x/N_{10})$



ガンマ線強度が分かれば、未知の密度値はそのときのガンマ線強度を測定すれば判ります。また、間接測定法であるために何らかの較正作業により装置定数を決める必要がありますが、それには密度値があらかじめ既知の資料2種類があれば較正可能となります。

なお、配管壁、その他ガンマ線透過に影響する部材等の効果 (吸収・散乱) は、すべて上記較正作業のガンマ線強度に繰り込まれているため、測定される密度値には関係がない形になります。



GDB-7000 検出部および操作部 (左が配管に付ける検出部、右が操作部)



GDB-7000 検出部



19インチラックに取付可能な操作部

仕様一覧

| 項目 | 仕様 | 備考 |
|------------------|---|--------------------------------------|
| 名称 | 配管密度計 GDB-7000 | |
| 測定方法 | ガンマ線透過方式 | |
| 検出方法 | シンチレーション検出器方式 | |
| 密度測定範囲 | 0 ~ 3.0 g/cm ³ | 配管の仕様により測定出来る上限が制限される場合があります。 |
| 積算時間 | 1 ~ 3,600 Sec (1 Sec毎) | ユーザーが設定可能 |
| 統計誤差 (2σ) | 0.015 ~ 0.0080 g/cm ³ SUS 肉厚3mm配管を使用、 密度1.0付近、積算時間120Secの場合 | 使用する線源と配管径、肉厚等により異なります。 (標準仕様の場合) |
| 長時間ドリフト | ≤0.001 g/cm ³ | |
| 温度依存性 | 0.001 ~ 0.0001 g/cm ³ /°C (0 ~ 50°C) | 配管径により異なります。 |
| 適用配管 | 20A ~ 1000A SGP、STPG、SUS、VPなど 任意の材料・配管肉厚も自由 | 配管種別により精度が変わります。 (350A以上は特殊配管) |
| 適用流体 | 流体をえらびません | 液体、粉体、スラリーなど |
| 配管表面の 最大温度 | 140°C (max) | |
| 表示 | LCDモノクロ表示板 (LEDバックライト付き) 表示部大きさ67×33mm (128×64ドット) 表示項目 出力設定範囲、密度値、統計誤差、 積算時間 表示チャンネル名、印加電圧、温度 | |
| 出力 | 4/20mA (500Ω max) アイソレーション出力 A、B、2チャンネル | A、B各チャンネルはスパン、 積算時間等を独立に設定できる。 |
| 使用線源 | 密封ガンマ線源(下限数量以下の線源) | 核種は配管サイズにより異なります |
| 雰囲気温度 | 0~50 °C (使用時) -20~60 °C (保管時) | |
| 湿度 | 0~95 % | |
| 構造・材料 | 防塵・防水構造IP54準拠 (検出部のみ) | アルミ鋳物、タングステン、SUS、鉛 |
| 防爆構造 | 耐圧防爆構造 Exd II BT4 | 型式検定合格番号 TC18103号 |
| 通信方式 | RS-422準拠、全2重通信 | 最大1kmまで伝送可能 |
| 検出部⇔操作部 寸法・重量 | 外形寸法・重量表 参照 | |

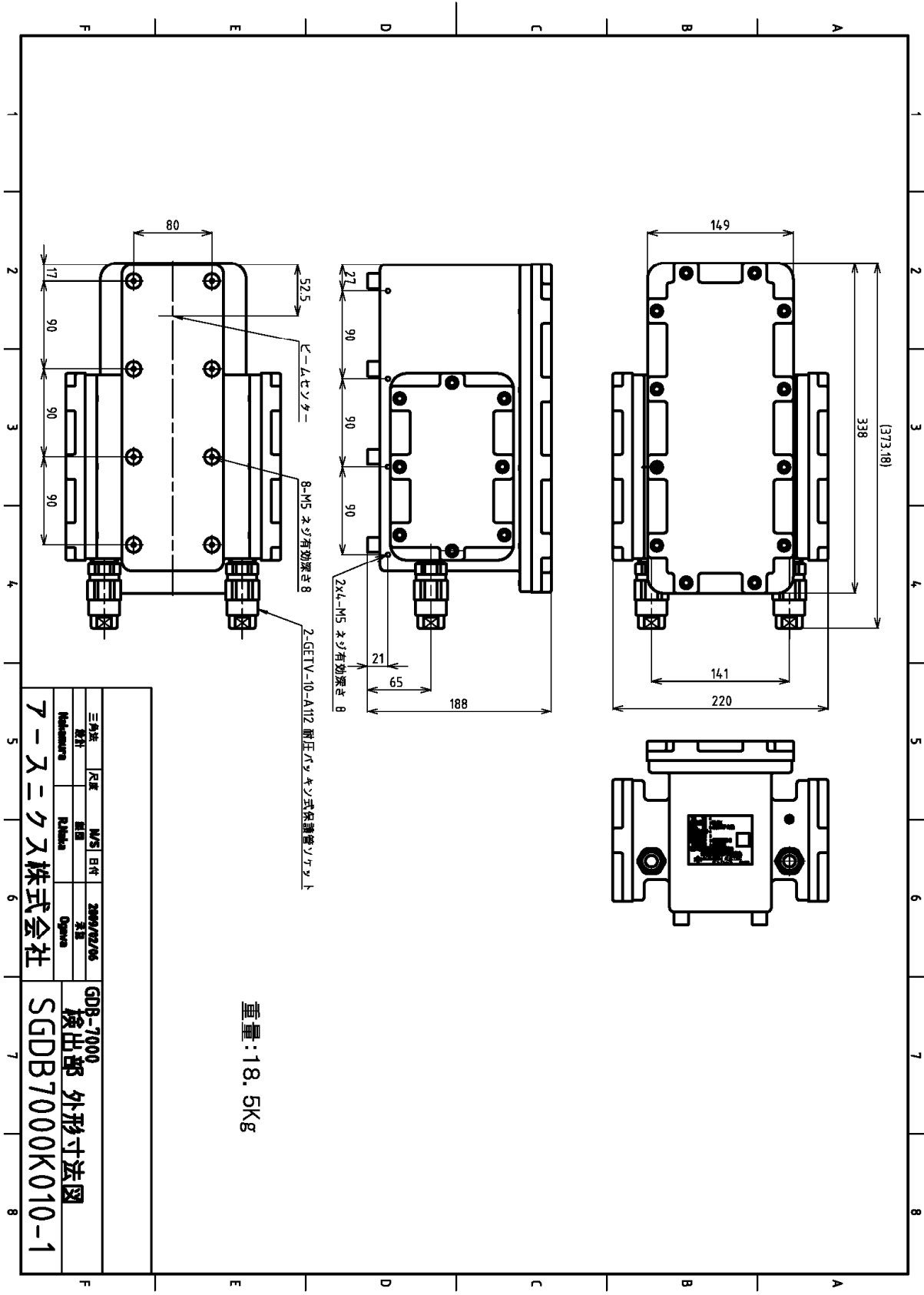
※仕様は性能向上のため、予告なく変更する場合があります。

統計誤差

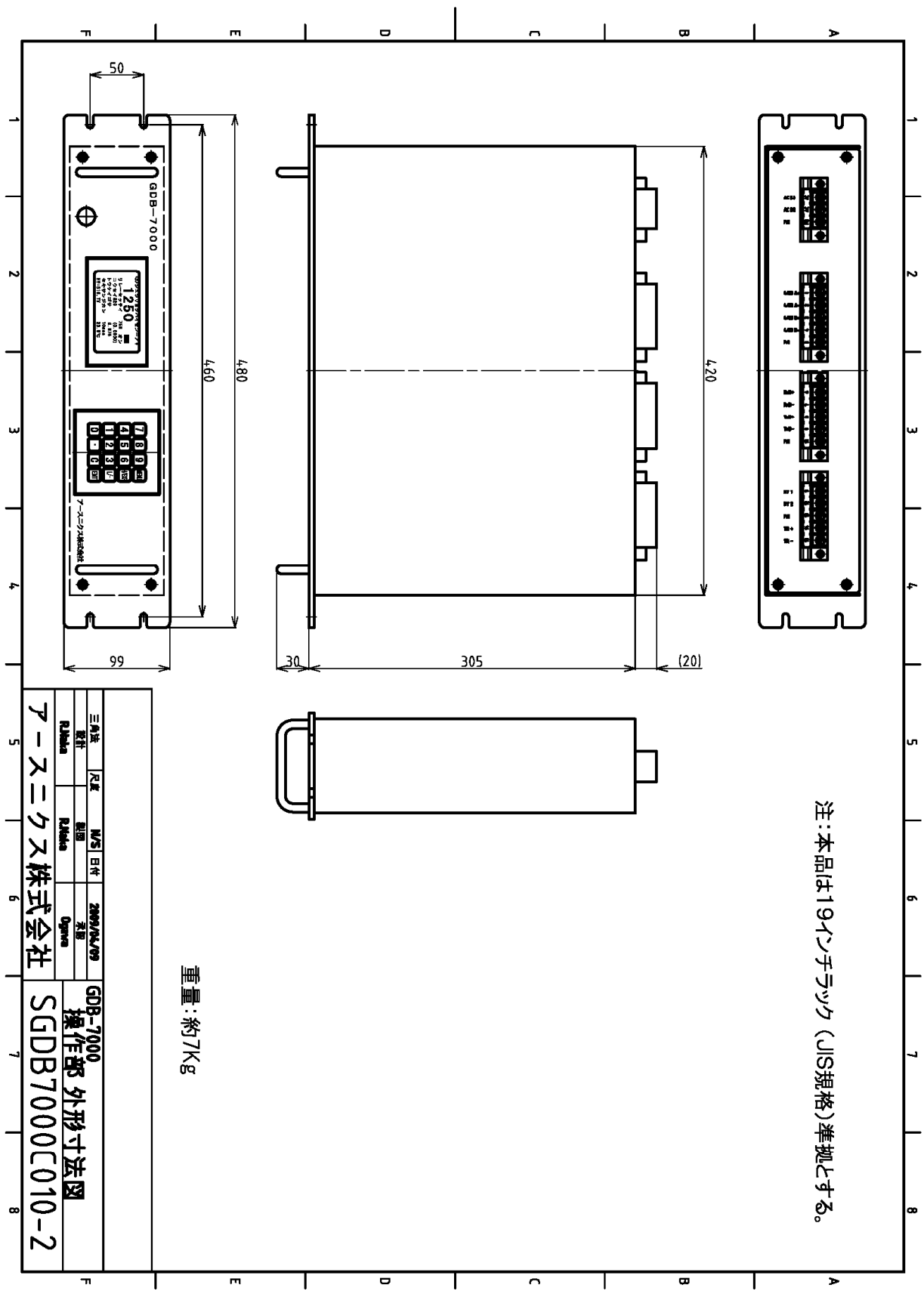
(届出不要「下限数量以下」線源を使用した場合)
統計誤差一覧 (±2σ 単位 g/cm³)

| 積算時間 (秒) | 30 | 60 | 120 | 240 | 480 | |
|-----------------------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|
| 適 用 配 管 径 | 20A | ±0.030 | ±0.021 | ±0.015 | ±0.011 | ±0.0075 |
| | 25A | ±0.024 | ±0.017 | ±0.012 | ±0.0085 | ±0.0060 |
| | 40A | ±0.018 | ±0.013 | ±0.0089 | ±0.0063 | ±0.0045 |
| | 50A | ±0.017 | ±0.012 | ±0.0087 | ±0.0062 | ±0.0043 |
| | 65A | ±0.017 | ±0.012 | ±0.0085 | ±0.0060 | ±0.0043 |
| | 80A | ±0.017 | ±0.012 | ±0.0085 | ±0.0060 | ±0.0043 |
| | 100A | ±0.016 | ±0.011 | ±0.0080 | ±0.0057 | ±0.0040 |
| | 125A | ±0.016 | ±0.011 | ±0.0080 | ±0.0057 | ±0.0040 |
| | 150A | ±0.018 | ±0.012 | ±0.0088 | ±0.0062 | ±0.0044 |
| | 200A | ±0.020 | ±0.014 | ±0.0099 | ±0.0070 | ±0.0050 |
| | 250A | ±0.020 | ±0.014 | ±0.0099 | ±0.0070 | ±0.0050 |
| | 300A | ±0.018 | ±0.012 | ±0.0088 | ±0.0062 | ±0.0044 |
| | 350A | ±0.030 | ±0.021 | ±0.015 | ±0.011 | ±0.0075 |
| | 400A | ±0.030 | ±0.021 | ±0.015 | ±0.011 | ±0.0075 |
| | 500A | ±0.030 | ±0.021 | ±0.015 | ±0.011 | ±0.0075 |
| | 600A | ±0.030 | ±0.021 | ±0.015 | ±0.011 | ±0.0075 |
| 800A | ±0.030 | ±0.021 | ±0.015 | ±0.011 | ±0.0075 | |
| 1000A | ±0.030 | ±0.021 | ±0.015 | ±0.011 | ±0.0075 | |

(SUS 肉厚3mm配管を使用、密度1.0付近) 350A以上は特殊配管となります。
詳しくは個別仕様書を営業部までお申し付け下さい。



| | | | | | |
|-------------|--|-----------|--|----------------|--|
| 三井物産株式会社 | | M/S 日付 | | 2009/02/05 | |
| Mitsubishi | | R/No | | Opans | |
| GDB-7000 | | 検出部 外形寸法図 | | SGDB7000K010-1 | |
| ファーステック株式会社 | | | | | |



注:本品は19インチラック (JIS規格) 準拠とする。

重量: 約7Kg

| | | | | | |
|------------|----|----------|----|------------|----------------|
| 三島技 | 尺座 | M/S | 日付 | 2009/04/09 | GDB-7000 |
| 設計 | | 組図 | | | 操作部 外形寸法図 |
| Revision | | Revision | | 承認 | SGDB7000C010-2 |
| アースニクス株式会社 | | | | | |