

EPM (End Point Monitor)

EPMセンサー用末端基板ユニット

取扱説明書

- あなたの安全を守るため、作業に入る前にこの取扱説明書をよく読み、十分内容を理解すること。
- この取扱説明書を必要なときすぐ読めるように、常に所定の場所に保管すること。



リユーベ株式会社

はじめに

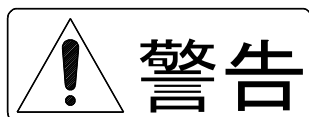
■本装置の用途について

EPMセンサーは、弊社潤滑システムの各バルブから機械本体上の各給脂点に送られる潤滑剤の流れと機械部品の温度変化を監視する装置です。

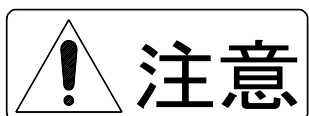
これ以外の用途には使用しないでください。

■本説明書に使用のマークについて

この説明書では、身体に障害を招く事故を防止するための安全注意事項を以下のマークを付けて表示しています。これらのマークが付いた注意事項を必ず読み、完全に内容を理解してから作業を始めてください。



記載事項を守らないと、死または重度の障害を負う恐れのある事項



記載事項を守らないと、軽度または中程度の障害を負う恐れのある事項

また、この説明書では、以下のマークが使われています。この装置を正しくご使用いただくために、これらのマークが付いた事項を必ずお読みください。



作業時に気をつけるべき事項です。
この装置や機械本体の破損を招く恐れがあります。



この作業を行うとき参考となる情報です。



参照する項目を示します。

■ 問い合わせ先

この説明書の内容について質問や不明点がありましたら、下記までお問い合わせください。

■ 日本

リューベ株式会社 受注及び問合せセンター
(つくば工場内)

〒300-2611

茨城県つくば市大久保 15-1

TEL: 029-877-5506 FAX: 029-865-3176

■ 中国

鲁布润滑机械（上海）有限公司

上海市外高桥自由贸易试验区泰谷路 88 号

TEL:021-5868-3818 FAX:021-5868-3880

■ U.S.A

LUBE USA , Inc.

1075 Thousand Oaks Blvd, Greenville, SC 29607

TEL:800-326-3765 FAX:864-242-1652

■ 仕様変更について

装置の改良にともない、この説明書に記載されている説明や図が実際の装置と多少異なることがありますので、あらかじめご了承ください。

■ 装置の転売／貸与について

装置を転売したり貸与する場合は、この説明書及び装置納入時に添付されていた書類一式を装置とともにお渡しください。

■ 装置／グリースの廃棄について

装置またはグリースを廃棄する場合は、国と地方の定める法律・規則に従って処理してください。

目次

はじめに	1
目次	3
1. 適用範囲	5
2. システム構成	5
3. 外観・各部名称	5
3-1 CN1 (下位通信 I/F)	6
3-2 CN1 1-1 6 (EPMセンサ入力 I/F CH1-6)	6
3-3 取付ビス穴	6
4. 機能	7
4-1 下位通信機能	7
4-2 局番 (ID) 設定機能	7
4-3 EPMセンサ入力機能	7
4-3-1 接点入力機能	7
4-3-1-1 オン・オフ状態モニタ機能	7
4-3-1-2 接点状態カウント機能	7
4-3-2 熱電対入力機能	9
4-4 ファームウェア更新機能	9
5. 下位通信仕様	10
5-1 通信フォーマット	10
5-1-1 通信設定	10
5-1-2 通信物理層	10
5-1-3 コマンド	11
5-1-4 レスポンス	11
5-2 コマンド一覧	12
5-3 レスポンスフォーマット	12
5-3-1 ユニット情報要求レスポンス	12
5-3-2 測定情報要求レスポンス	13
5-3-3 局番設定要求レスポンス	14
5-4 通信所要時間の見積	15
5-4-1 下位側通信	15
5-4-2 上位側通信	15
5-4-3 送信スケジュール	16

6. ファームウェア更新機能	17
7. 仕様	18
7-1 仕様	18
7-2 ブロック図	19
7-3 外形寸法	20

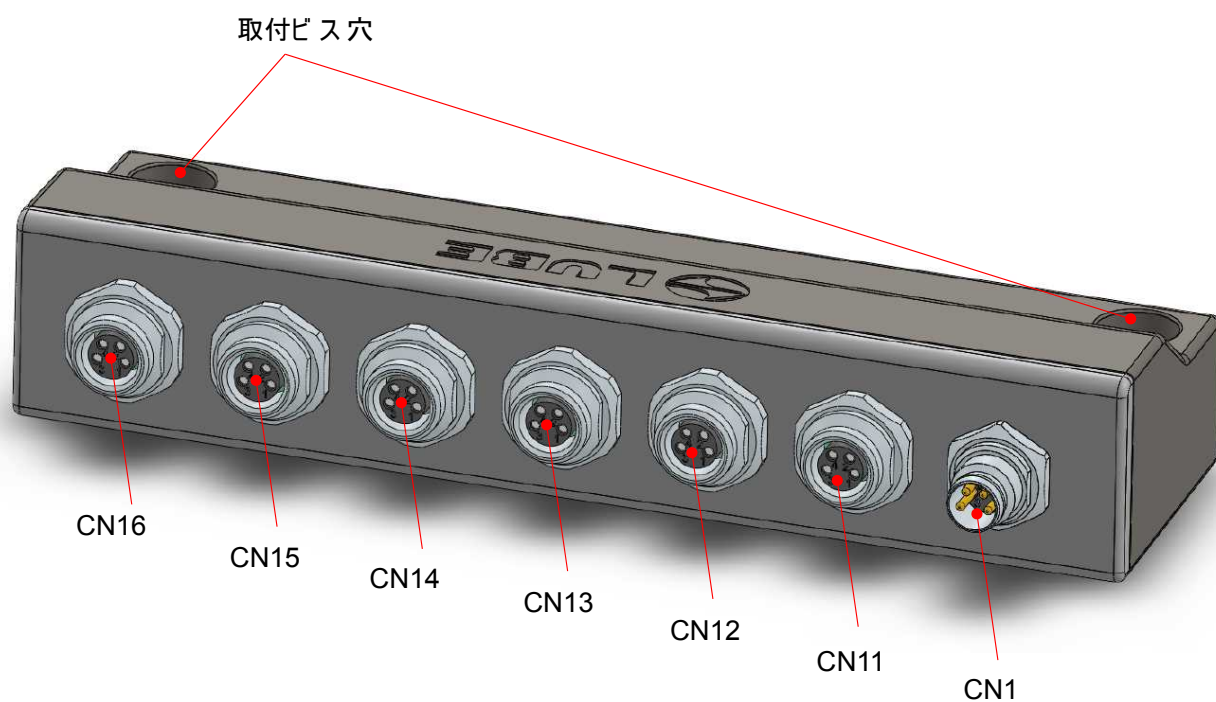
1. 適用範囲

本仕様書は、EPMセンサ用リモート入力装置の末端基板ユニットに適用します。

2. システム構成

システム構成については、中継基板ユニット取扱説明書を参照してください。

3. 外観・各部名称



外観・各部名称

3-1 CN1 (下位通信 I / F)

上位の中継基板ユニットとの通信 I / F です。

CN1 (下位通信 I / F)

ピン番号	説明
1	電源入力(5V)
2	電源入力(0V)
3	下位通信
4	ポンプ運転状態入力 運転中: 5V 停止中: 開放
末端ユニット側コネクタ型式 CONEC 製 SAL-8S-FSHW4-X8(42-01431) M8 オス 4 極	

3-2 CN11-16

(EPMセンサ入力 I / F CH1-6)

EPMセンサを接続するための I / F です。

CN11からCN16がCH1からCH6に対応します。

CN11~16 (EPMセンサ入力 I / F)

ピン番号	説明
1	K型熱電対プラス
2	K型熱電対マイナス
3	接点入力 オン: 0V(4番端子)と短絡 オフ: 開放
4	接点入力(0V コモン)
末端ユニット側コネクタ型式 CONEC 製 SAL-8S-FKHW4-X8(42-01427) M8 メス 4 極	

3-3 取付ビス穴

筐体を壁面に固定するためのビスを通す穴です。

4. 機能

4-1 下位通信機能

中継基板ユニットと通信する機能です。下位通信機能の詳細は、5章を参照してください。末端基板ユニットの情報は、下位通信機能を介して上位の中継基板ユニットへ送られます。

4-2 局番（ID）設定機能

一つの下位通信系統に属する末端基板ユニットには、それぞれ異なる局番を設定する必要があります。

そのために、末端基板ユニットには、下位通信 I / F 経由で局番を設定する機能があります。

中継基板ユニットには、末端基板ユニットへ局番を設定する機能があります。

4-3 EPMセンサ入力機能

EPMセンサには接点と熱電対が内蔵されています。末端基板ユニットはそれらの信号を入力します。

4-3-1 接点入力機能

4-3-1-1 オン・オフ状態モニタ機能

接点のオン・オフ状態をモニタを行います。

4-3-1-2 接点状態カウント機能

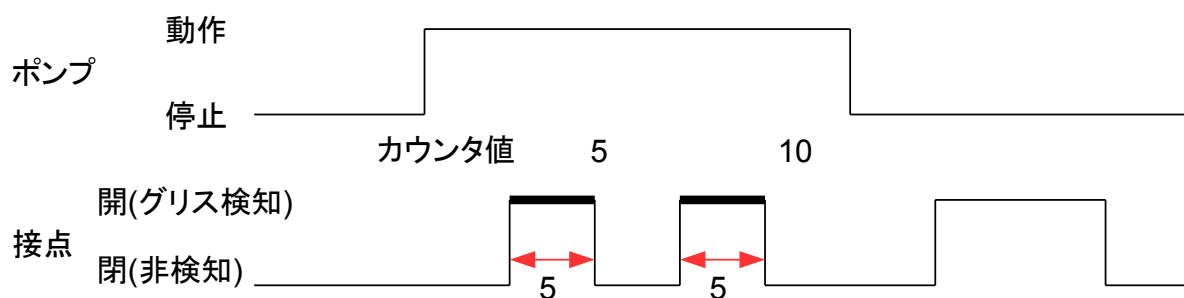
16ビットのカウンタで0000hからFFFFhまで計測し、FFFFhの次は0000hになります。

上位装置で前回のカウント値と今回のカウント値の差分を計算することで前回計測時点から今回計測時点までの増分の計測が可能となります。

カウント値の重みは、入力判定モード（MODE 0, MODE 1, MODE 2）により異なります。

入力判定モード0 (MODE 0)

ポンプ信号がオン（ポンプ動作）かつ、接点が開（グリス流れ検知）の時間が1ms経過するごとにカウントアップします。

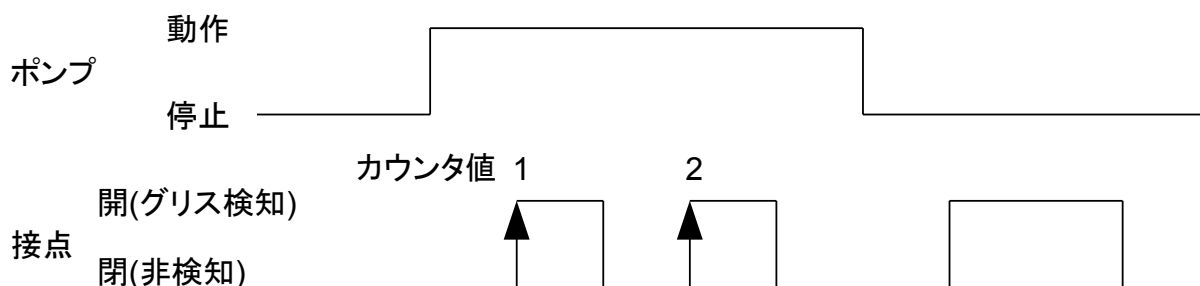


カウンタ値は太線部分の積算時間(ms)となる。

設定状態カウント機能 (MODE 0)

入力判定モード1 (MODE 1)

ポンプ信号がオン（ポンプ動作）のときに、接点が開（グリス流れ検知）の状態から接点が開（グリス流れ検知）に変化したエッジを検知するたびにカウントアップします。

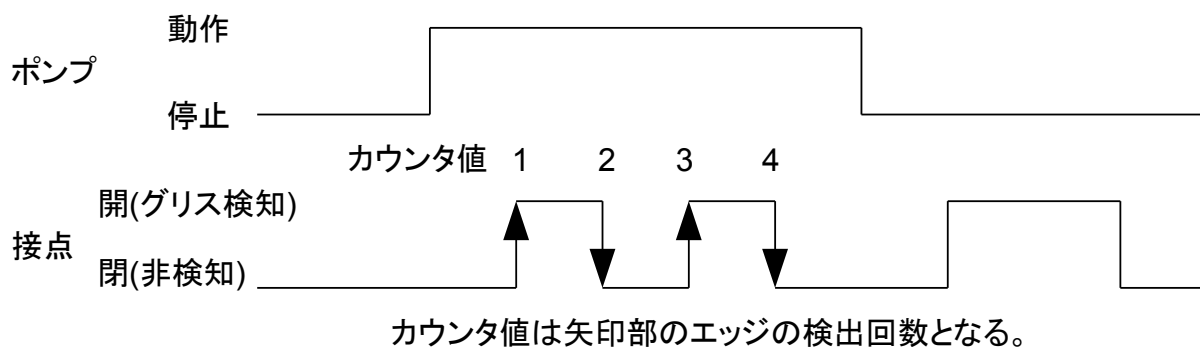


カウンタ値は矢印部のエッジの検出回数となる。

設定状態カウント機能 (MODE 1)

入力判定モード2 (MODE 2)

ポンプ信号がオン（ポンプ動作）のときに、接点が閉（グリス流れ非検知）の状態から接点が開（グリス流れ検知）に変化したエッジを検知するたびにカウントアップするモード1の動作に加え、接点が開（グリス流れ検知）の状態から接点が閉（グリス流れ非検知）に変化したエッジを検知した場合もカウントアップします。



設定状態カウント機能 (MODE 2)

4-3-2 熱電対入力機能

K型熱電対を入力し、温度を計測します。
基準接点の温度を「温度センサ入力部温度情報」として計測します。

4-4 ファームウェア更新機能

本体のファームウェアを更新する機能です。
PC上で動作する専用ソフトウェアを使用してファームウェアを更新します。詳細は、6章を参照してください。

(注意) 本機能はエンドユーザー様が使用する想定をしております。

5. 下位通信仕様

5-1 通信フォーマット

通信はコマンド・レスポンス方式により行います。
外部装置（中継基板ユニット）が末端基板ユニットにコマンドを発行し、末端基板ユニットはそれに応答します。
コマンドを正常に受信できなかった場合は無応答になります。
また、レスポンス送信時に回線状態をモニタしており、送信データと回線状態が異なった場合は、レスポンスの送信を中止します。

5-1-1 通信設定

通信速度：19,200bps
スタートビット：1ビット
データ長：8ビット LSBファースト
ストップビット：1ビット
パリティ：なし
通信文字：バイナリ方式
電文区切：3.5char時間以上の空白期間を検知した場合は、電文の終了とみなします。

下位ユニットは、コマンドを受信後、1～1.5msの間にレスポンスを返す。

2ms以上応答が無い場合は、レスポンスが無いと判断する。

5-1-2 通信物理層

通信ラインはLIN通信規格のスレーブ側として構成されています。
ただし、電源電圧は5Vで動作させています。
また、通信プロトコルは独自です。（LIN規格ではない。）

5-1-3 コマンド

コマンド

先頭からの バイト数	説明	値の範囲
0	ヘッダ	0Fh
1(下位 4 ビット)	コマンド送信先の下位ユニット局番(1 から 6h) Fh の場合はブロードキャスト	1h~6h、Fh
1(上位 4 ビット)	コマンド種別(0 から Fh)	0h~Fh
2...	コマンドに対応した補足情報	00h~FFh
...n-1	コマンドに対応した補足情報	00h~FFh
n	サム値 データ 0 から n-1 バイト目のデータを 8 ビット単位 で加算した値を反転し、1 加算したもの。 つまり、0 バイト目から n バイト目(サム値)までを すべて加算したときに 00h となる値	00h~FFh

5-1-4 レスポンス

レスポンス

先頭からの バイト数	説明	値の範囲
0	ヘッダ	F0h
1(下位 4 ビット)	レスポンス送信元の下位ユニット局番(1 から 6h)	1h~6h、Fh
1(上位 4 ビット)	コマンド種別(0 から Fh) このレスポンスの元となったコマンド	0h~Fh
2...	コマンドに対応したレスポンス情報	
...n-1	コマンドに対応したレスポンス情報	
n	サム値 データ 0 から n-1 バイト目のデータを 8 ビット単位 で加算した値を反転し、1 加算したもの。 つまり、0 バイト目から n バイト目(サム値)までを すべて加算したときに 00h となる値	00h~FFh

5-2 コマンド一覧

コマンド一覧

コマンド番号(h)	説明
0	ユニット情報要求 ソフトバージョンなどの情報を返す。 電源投入後(リセット後)ユニット情報を読み出すまでは、 コマンドの応答を行わない。
1, 3, 4	測定情報要求 接点カウンタ情報、温度センサ温度情報、熱電対温度情報 コマンド1: 入力判定モード0 (MODE0) 用コマンド コマンド3: 入力判定モード1 (MODE0) 用コマンド コマンド4: 入力判定モード2 (MODE0) 用コマンド
2	局番設定(ブロードキャスト局番に対してのみ機能する。) 変更された局番は、電源を再投入するまで反映されない。 補足情報0バイト目に設定要求局番(1から6h)を設定する。
3~F	予約

5-3 レスポンスフォーマット

5-3-1 ユニット情報要求レスポンス

レスポンスフォーマット

バイト数	説明
0	ソフトバージョン(下位) Ver. 上位. 中位. 下位 (00.00.00-FF.FF.FF(h))
1	ソフトバージョン(中位) Ver. 上位. 中位. 下位 (00.00.00-FF.FF.FF(h))
2	ソフトバージョン(上位) Ver. 上位. 中位. 下位 (00.00.00-FF.FF.FF(h))
3	設定済局番(0から5h)

5-3-2 測定情報要求レスポンス

レスポンスフォーマット

バイト数	説明
0	入力状態 BIT0~BIT5:CH1-CH6 接点オンオフ情報(0:オフ、1:オン) BIT6:ポンプ運転信号入力状態(0:オフ 1:オン) BIT7:予約(0 固定)
1	温度測定 VCC 短絡エラー BIT0-5:CH1-5 温度センサ VCC 短絡エラー(0:通常 1:エラー) BIT6-7:予約(0 固定)
2	温度測定 GND 短絡エラー BIT0-5:CH1-5 温度センサ GND 短絡エラー(0:通常 1:エラー) BIT6-7:予約(0 固定)
3	温度測定 断線エラー BIT0-5:CH1-5 温度センサ断線エラー(0:通常 1:エラー) BIT6-7:予約(0 固定)
4	CH1 接点カウンタ情報 下位 1 バイト
5	CH1 接点カウンタ情報 上位 1 バイト
6	CH2 接点カウンタ情報 下位 1 バイト
7	CH2 接点カウンタ情報 上位 1 バイト
8	CH3 接点カウンタ情報 下位 1 バイト
9	CH3 接点カウンタ情報 上位 1 バイト
10	CH4 接点カウンタ情報 下位 1 バイト
11	CH4 接点カウンタ情報 上位 1 バイト
12	CH5 接点カウンタ情報 下位 1 バイト
13	CH5 接点カウンタ情報 上位 1 バイト
14	CH6 接点カウンタ情報 下位 1 バイト
15	CH6 接点カウンタ情報 上位 1 バイト
16	温度センサ入力部温度情報 10 倍値(下位 1 バイト) (符号付 16 ビット) -2000~+10000 (d) : -20.00~100.00 度 測定不能時は 7FFFh となる。
17	温度センサ入力部温度情報 10 倍値(上位 1 バイト)
18	CH1 熱電対測定温度 100 倍値(下位 1 バイト) (符号付 16 ビット)
19	CH1 熱電対測定温度 100 倍値(上位 1 バイト) -2000~+10000 (d) : -20.00~100.00 度 測定不能時は 7FFFh となる。
20	CH2 熱電対測定温度 100 倍値(下位 1 バイト) (符号付 16 ビット)
21	CH2 熱電対測定温度 100 倍値(上位 1 バイト)
22	CH3 熱電対測定温度 100 倍値(下位 1 バイト) (符号付 16 ビット)
23	CH3 熱電対測定温度 100 倍値(上位 1 バイト)
24	CH4 熱電対測定温度 100 倍値(下位 1 バイト) (符号付 16 ビット)

25	CH4 熱電対測定温度 100 倍値(上位 1 バイト)
26	CH5 熱電対測定温度 100 倍値(下位 1 バイト) (符号付 16 ビット)
27	CH5 熱電対測定温度 100 倍値(上位 1 バイト)
28	CH6 熱電対測定温度 100 倍値(下位 1 バイト) (符号付 16 ビット)
29	CH6 熱電対測定温度 100 倍値(上位 1 バイト)

起動後はじめてコマンド 1,3,4 を受けた場合や、直前までに来ていた測定情報要求コマンド 1,3,4 と今受けたコマンド 1,3,4 の番号が異なっていた場合は、運転モード 0,1,2 の切替が発生したと認識し、対応する運転モードの動作に切り替えるとともに内部の接点カウンタを 0 クリアします。

コマンドやレスポンスのフォーマットは、コマンド 1, 3, 4 で共通です。あくまで運転モードを区別するためにコマンド番号を変えています。

5-3-3 局番設定要求レスポンス

レスポンスフォーマット

バイト数	説明
0	設定要求局番(1 から 6h) (局番初期値 1h)
1	設定可否 : 0:設定失敗、1:設定成功

本コマンドを受信した末端基板ユニットは、局番設定を変更後に自動的に再起動します。

5-4 通信所要時間の見積

5-4-1 下位側通信

1 バイト送信は 10 ビット送信 19200bps より
521usec/byte

コマンド 1 のコマンド 3 バイト 512usec x 3 bytes=1536usec
コマンド 1 の電文区切り 3.5 バイト 512usec x 3.5 bytes=1792usec
6ch 分のコマンド時間 : (1536+1792)usec x 6ch = 19968 usec
6ch 分のコマンド応答時間 : 12000usec(応答時間 2000usec として)
コマンド 1 のレスポンス 33 バイト 512usec x 33 bytes=16896sec
コマンド 1 のレスポンス電文区切り 3.5 バイト
512usec x 3.5 bytes=1792usec
6ch 分のレスポンス時間 (16896usec+1792usec) x 6ch = 112128usec

合計=19968+12000+112128=144096usec=145ms

250ms 周期程度では収集可能と思われる。
上位側は、これが 3 系統分あるが、同時に並行して通信できるため、
3 系統あっても 250ms ごとの取得は可能と思われる。

1 バイト送信は 10 ビット送信 19200bps より
521usec/byte

5-4-2 上位側通信

1 系統あたり 180 バイトのデータが 3 系統分あり、540 バイトのデータとなる。

ヘッダ、ターミネータを 6 バイトと想定した場合、
546 バイトのデータとなる。

これを一方的に 38400bps で送信する。

1 バイト送信は 10 ビット送信 38400bps より
261usec/byte

261usec x 546 byte = 142506usec = 143msec

LCD の通信等もあるため、この程度の周期で通信する。

5-4-3 送信スケジュール

500ms ごとにスケジュール

0 から 250ms までの時間で下位よりデータ収集

収集後、500ms までの間に上位の上位側へ送信し送信完了する。

結果上位側には 500ms ごとに更新されたデータが送信される。

6. ファームウェア更新機能

本体のファームウェアを更新する機能です。

PC上で動作する専用ソフトウェアを使用してファームウェアを更新します。

下位通信ポートとPC間とをLIN通信変換器を介して接続します。

中継基板ユニットの電源を投入後、500ms以内にPCから末端基板ユニットにファームウェア更新コマンドを送信すると、ファームウェア更新手順を開始します。

本ファームウェア更新機能は、マイコンのブート領域に格納されたブートプログラムにより行います。ブートプログラムは工場出荷時に書き込まれています。

万一ブートプログラムが破損した場合は、専用のROMライターにてブートプログラムを書き込む必要があります。

本ファームウェア更新機能は、
エンドユーザー様が使用する想定はしておりません。

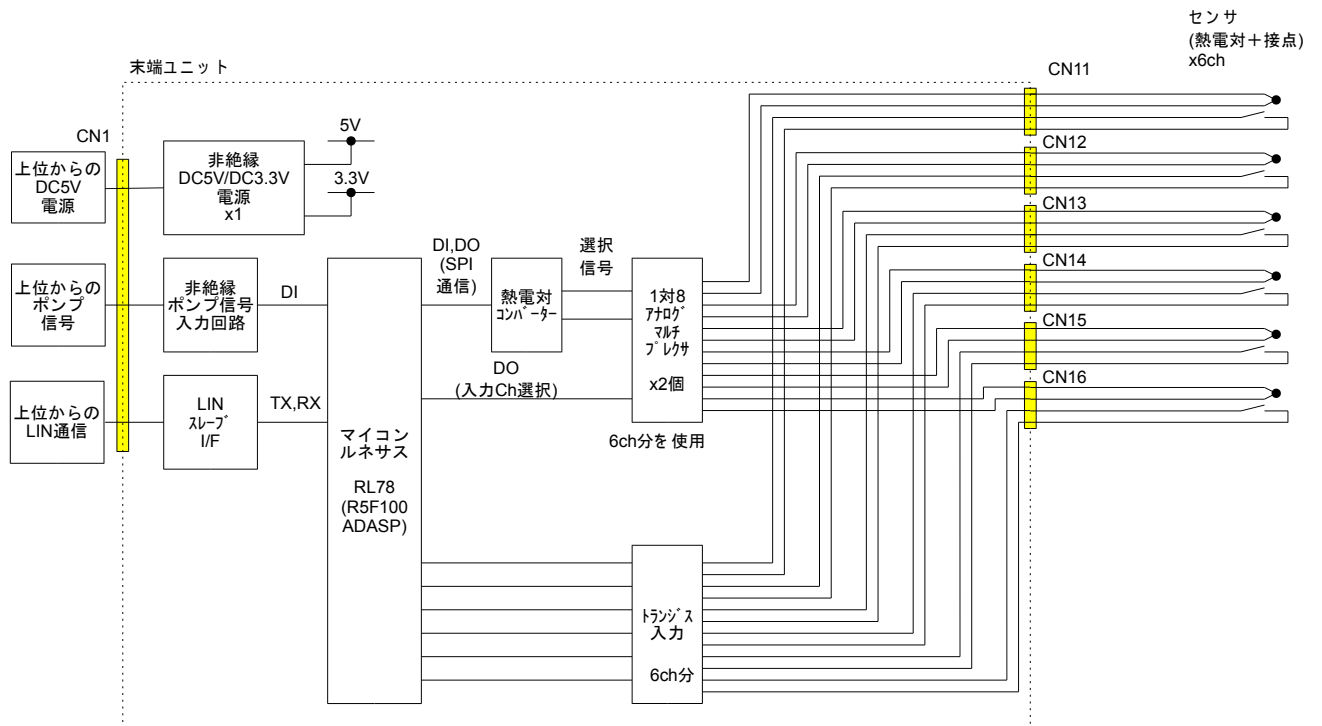
7. 仕様

7-1 仕様

仕様

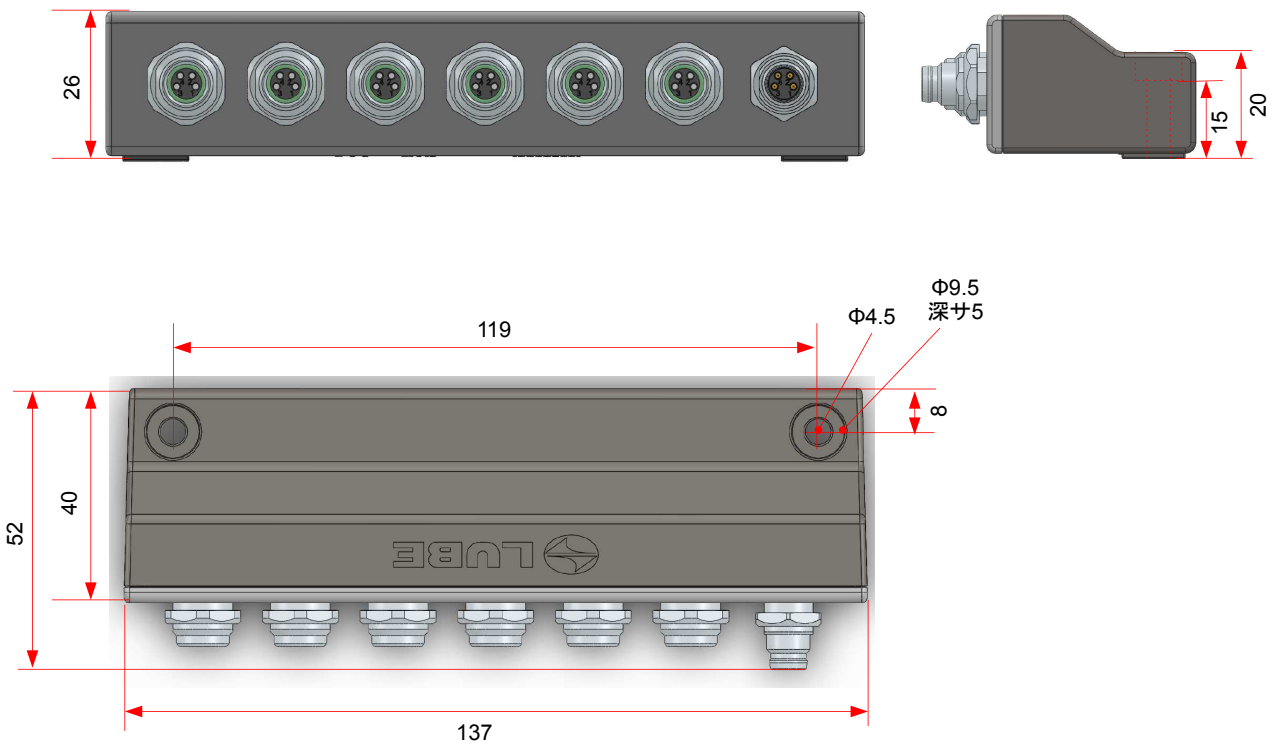
項目	説明
名称	EPM センサ用リモート入力装置 末端基板ユニット
型式	EPM-EU-6
上位通信 I/F	電源：DC5V±10% 中継基板ユニットより供給 通信：物理層 LIN 通信スレーブ、通信プロトコルは独自プロトコル(LIN ではない) ポンプ制御信号:ポンプ駆動中にオンとなる信号 中継基板ユニット-末端基板ユニット間最大接続長=15m
センサ I/F	熱電対、接点入力 x 6ch 分 (非絶縁) <接点入力> ON : 1kΩ以下 OFF : 8kΩ以上
局番 ID 初期値	1
筐体	筐体は、カスタム樹脂ケース(IP67) 材質:PA6GF30 表面シボ仕上げ：日本エッチング梨地 No.6S 相当
取付方法	M4 ビス x 2 箇所
適用規格	EMI : VCCI classA EMS : IEC61000-6-2 準拠 ただし、実施試験項目についてのみ

7-2 ブロック図



ここで上位とは、中継基板ユニットのことを指します。

7-3 外形寸法



外形寸法図