令和６年度 東北電気関係事業考案・研究発表会

「変成器付計器結線チェッカー（三相4線式用）」の開発

東北計器工業株式会社
阿部 翔太郎

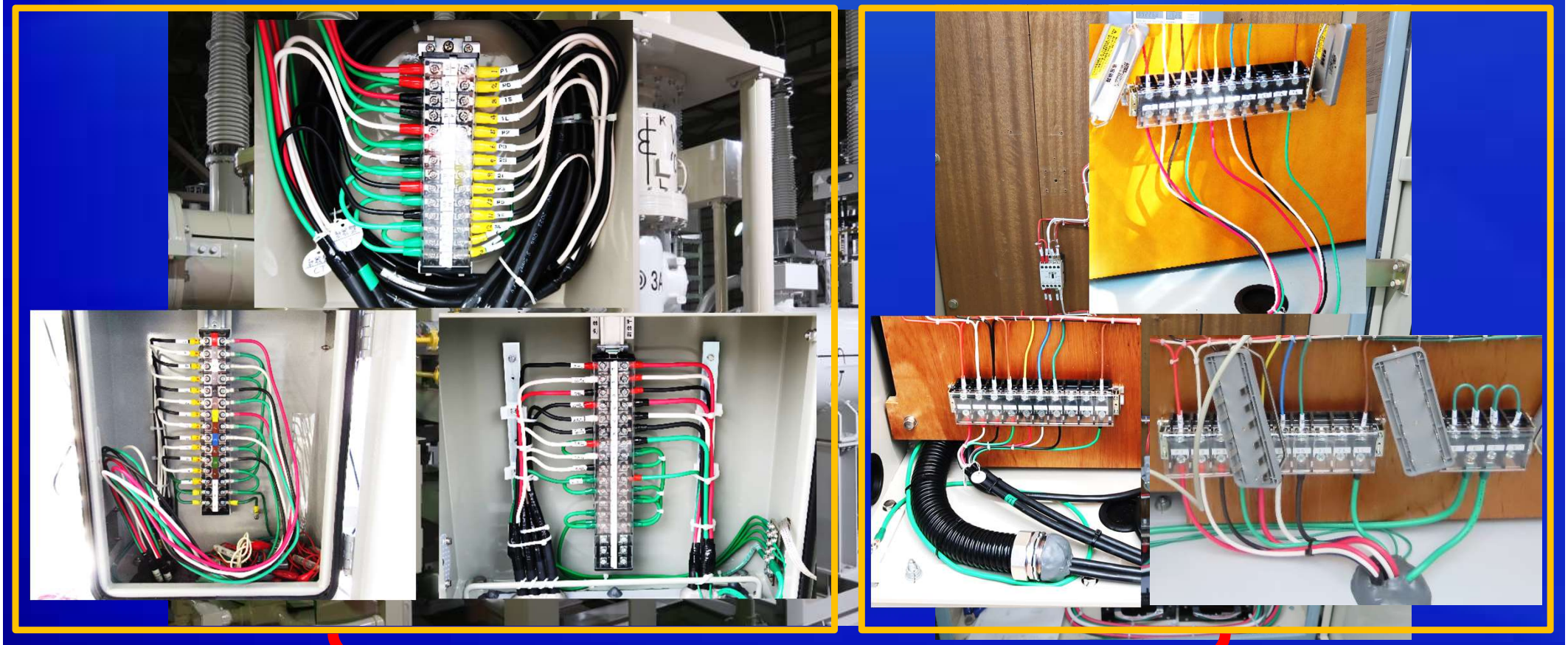
発表内容

1. 開発の背景
2. 概要
   - 2－1. 機器構成
   - 2－2. 主な仕様
   - 2－3. 主な機能
   - 2－4. ハードウェアの構成
3. フィールド検証結果
4. おわりに

1. 開発の背景
2. 概要
　2－1. 機器構成
　2－2. 主な仕様
　2－3. 主な機能
　2－4. ハードウェアの構成
3. フィールド検証結果
4. おわりに

1．開発の背景（1／2）

計器用変成器(VCT)側特高計量装置　　計器側



VCTと計器間の配線

特高計量装置（三相4線式）の設置個所が増加しているが施. 多種多様な結線方法があり，結線誤りが懸念される

1．開発の背景（２／２）

開発した変成器付計器結線チェッカー（三相４線式用）



事故を防止し現場の負担軽減を目的に
変成器付計器結線チェッカー（三相４線式用）を開発

1. 開発の背景
2. 概要
   2－1. 機器構成
   2－2. 主な仕様
   2－3. 主な機能
   2－4. ハードウェアの構成
3. フィールド検証結果
4. おわりに

２－１．機器構成

計器結線チェッカー（三相4線式用）の構成は，下図に示すとおり。

②本体部（計測部）

①表示部



ユーザー所有の
タブレット端末

無線通信
（Bluetooth）

a. 電圧回路用プラグ



b. 電流回路用プラグ



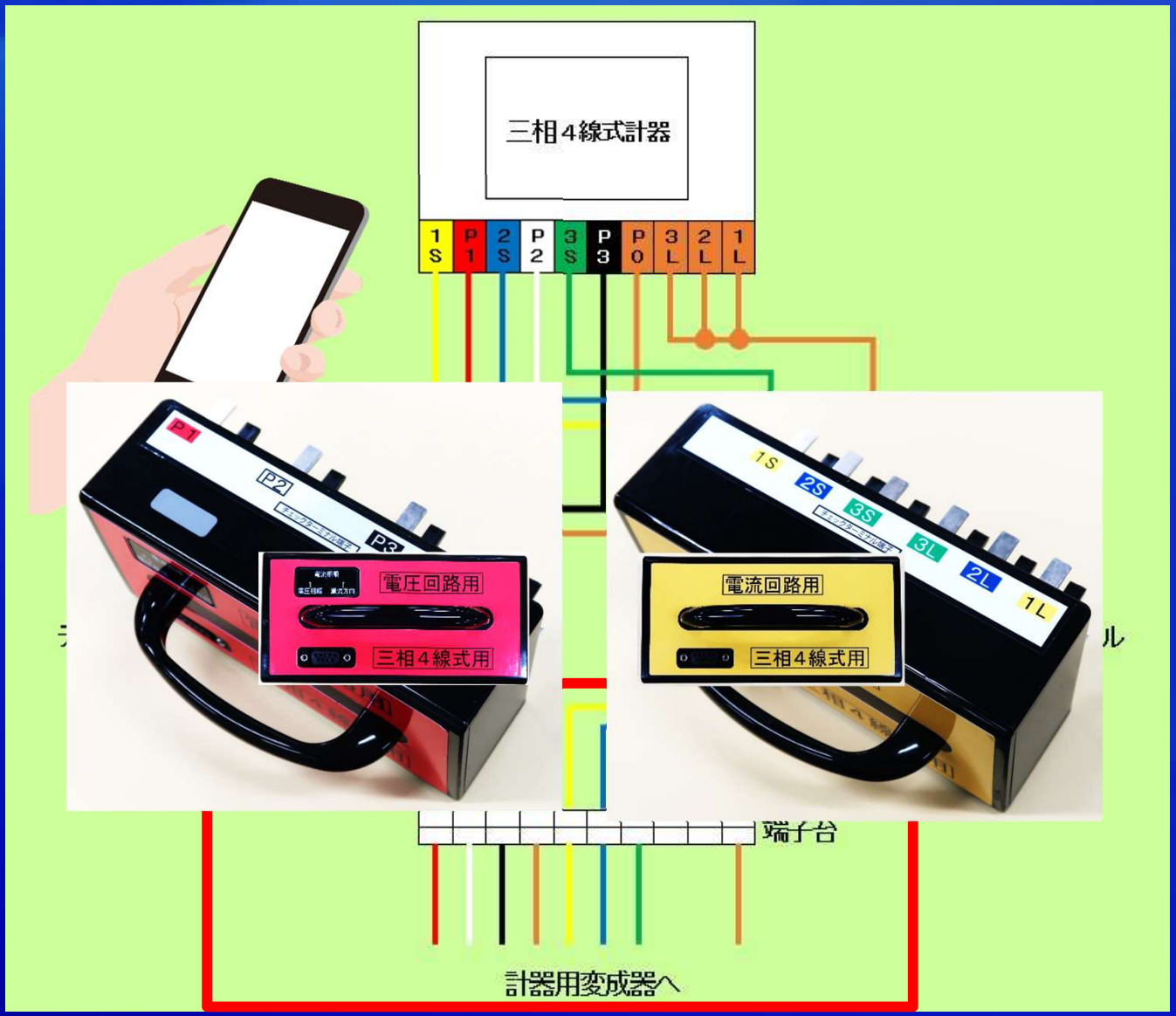


c. プラグ接続ケーブル

適合テストターミナル：高千穂産業（株）製

結線チェッカー（三相4線式用）の機器構成

２－１．機器構成

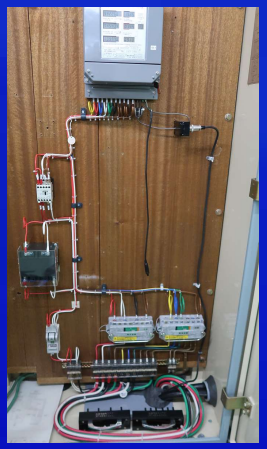


計器用変成器（VCT）



VCTと計器箱間の配線は長く隠ぺいさていることが多い

計器箱



２－２．主な仕様

変成器付計器結線チェッカー（三相4線式用）の主な仕様は，
下表に示すとおり。

変成器付結線チェッカー（三相4線式用）の主な仕様

項目	仕様
適用回路	三相4線式　63．5V　5A
周波数	50／60Hz
結線判定可能電流	12．5mA以上
使用温度範囲	－10℃　～　55℃
定格負担	6VA以下
電圧プラグ　寸法･質量	77mm×156mm×50mm　　380g
電流プラグ　寸法･質量	77mm×156mm×50mm　　410g

２－３．主な機能（１／５）

①結線判定表示機能

測定項目	内容
電圧相順／電流相順	正相，逆相を判別
相電圧	相電圧P1，P2，P3を測定
相電流	相電流 I1，I2，I3，零相電流I0を測定
位相差	電圧対電圧，電圧対電流の位相差を測定
潮流方向	順潮流，逆潮流，無負荷を判別

※電圧相順／電流相順，潮流方向については本体のLEDにも表示

２－３．主な機能（１／５）

測定記録データ（三相4線式）

戻る　次画面

測定日時：　2023年09月07日
09時31分51秒

三相4線式 結線チェッカー

測　定　前画面

【電圧値】　【電流値】

P1：109.97V　I1：2.999A
P2：109.96V　I2：2.998A
P3：63.50V　I3：2.998A

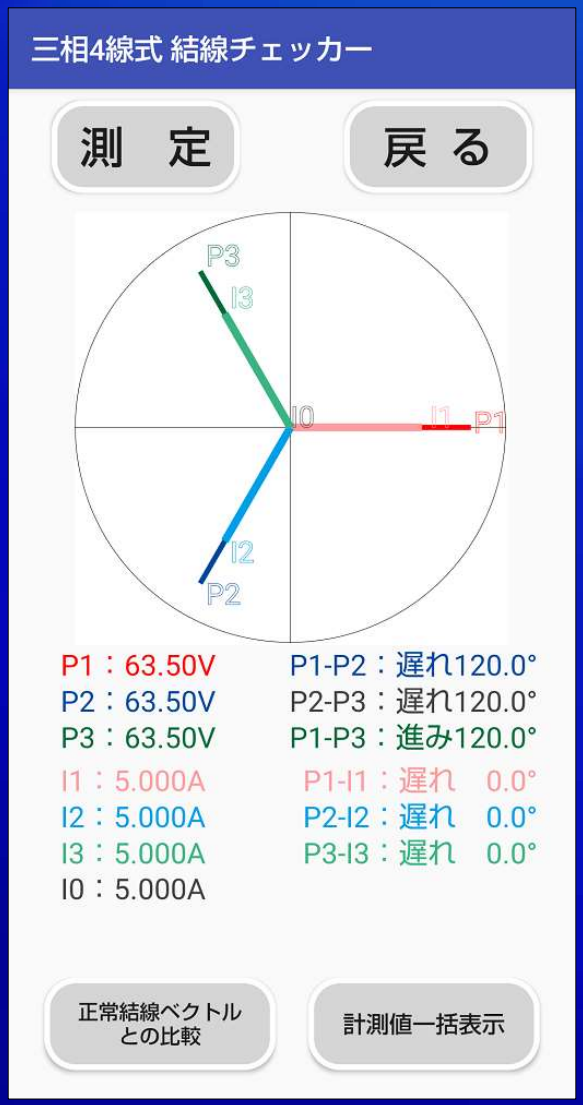


測定データ保存

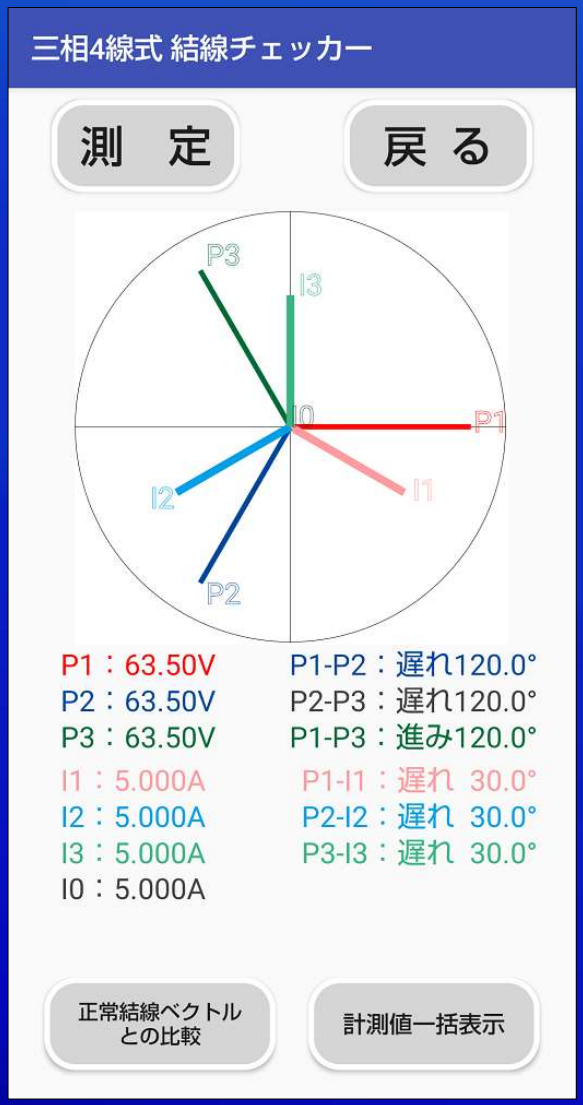
ベクトル描画

２－３．主な機能（２／５）

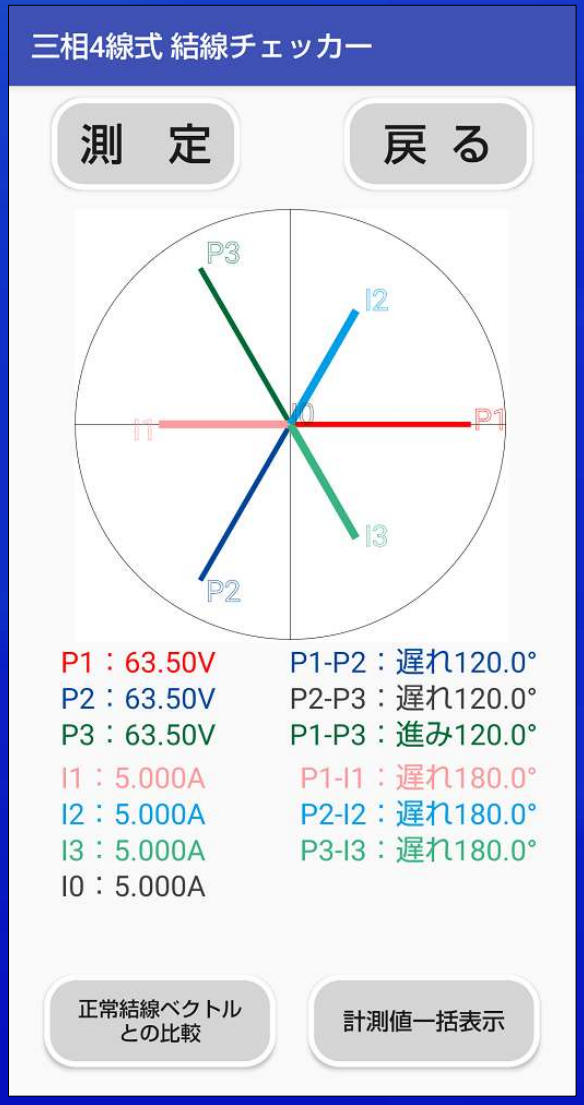
②電圧・電流ベクトル表示機能



順潮流 力率1.0の場合



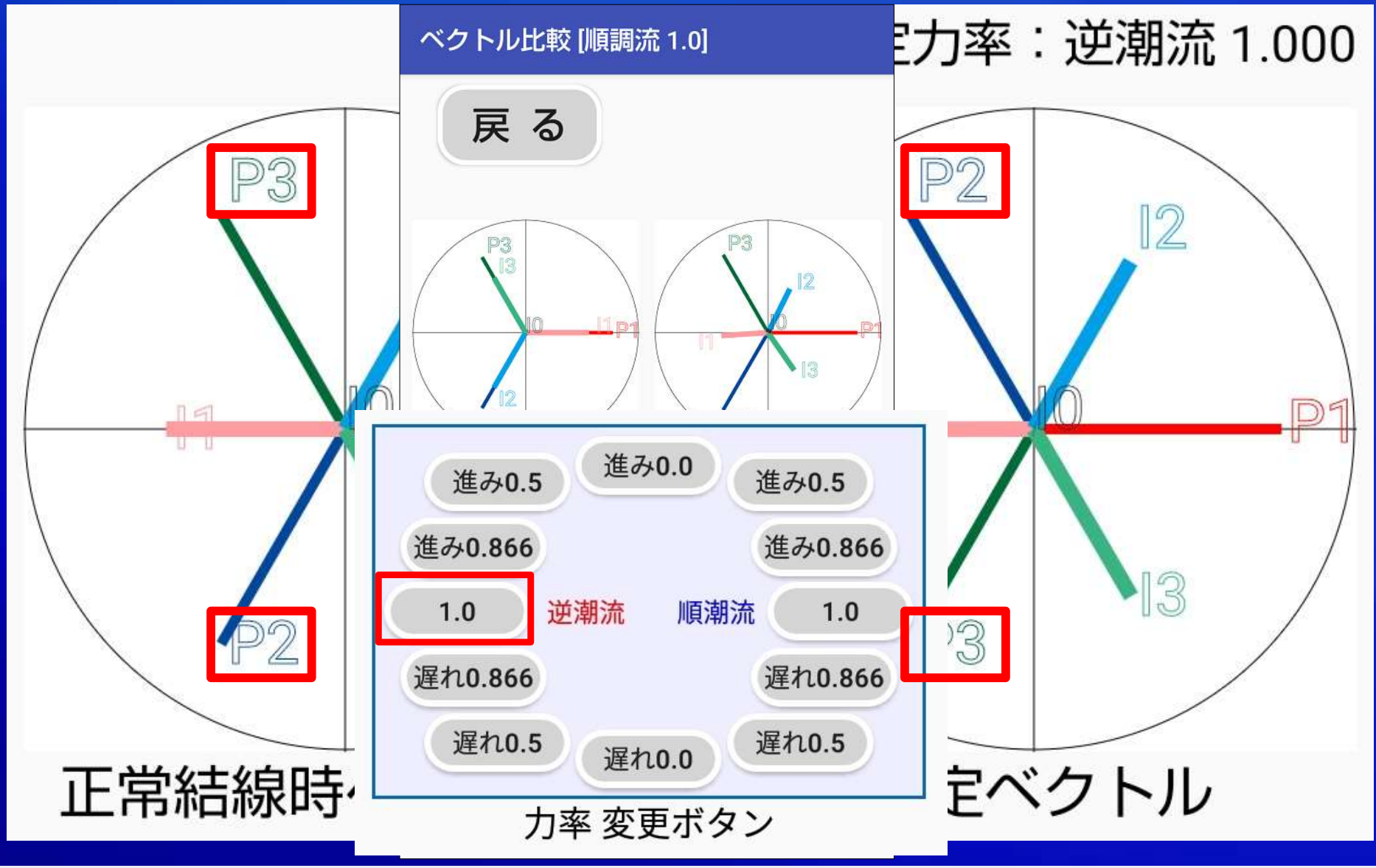
順潮流 力率0.866の場合



逆潮流 力率1.0の場合

２－３．主な機能（３／５）

③正常結線時ベクトル例表示機能



２－３．主な機能（４／５）

④測定値表示機能（デジタルマルチメーター機能）

測定項目	内容
相電圧	相電圧P1，P2，P3を測定
相電流	相電流 I1，I2，I3，I0を測定
電力	各相の有効電力，無効電力を測定
力率	有効電力と無効電力から力率を算出
位相差測定	電圧対電圧，電圧対電流，電流対電流の位相差を測定
周波数	周波数を測定
不平衡率	電圧，電流の不平衡率を算出
歪み率	各相の電圧，電流歪み率を測定

２－３．主な機能（４／５）

測定値表示画面

電圧値

電流値

位相差

不平衡率

【電圧値・電流値】

P1：	65.24V
P2：	65.27V
P3：	65.44V
I1：	330.6mA
I2：	347.8mA
I3：	325.1mA
I0：	25.4mA

【位相差】

P1-P2：	遅れ120.1°
P2-P3：	遅れ120.0°
P1-P3：	進み119.9°
P1-I1：	遅れ176.4°
P2-I2：	遅れ176.4°
P3-I3：	遅れ175.1°
I1-I2：	遅れ120.2°
I2-I3：	遅れ118.7°
I1-I3：	進み121.1°

電圧不平衡率：	0.06%
電流不平衡率：	0.71%

【有効・無効電力】

P1：	-21.49W
P2：	-22.65W
P3：	-21.16W
Q1：	+1.46var
Q2：	+1.43var
Q3：	+1.85var

【力率】

pf1：	+0.998
pf2：	+0.998
pf3：	+0.996
pfsum：	+0.997

周波数：	50.00Hz

【電圧・電流歪み率】

P1 THD：	1.10%
P2 THD：	1.01%
P3 THD：	1.05%
I1 THD：	1.97%
I2 THD：	2.20%
I3 THD：	2.11%

有効電力

無効電力

力率

周波数

電圧歪み率

電流歪み率

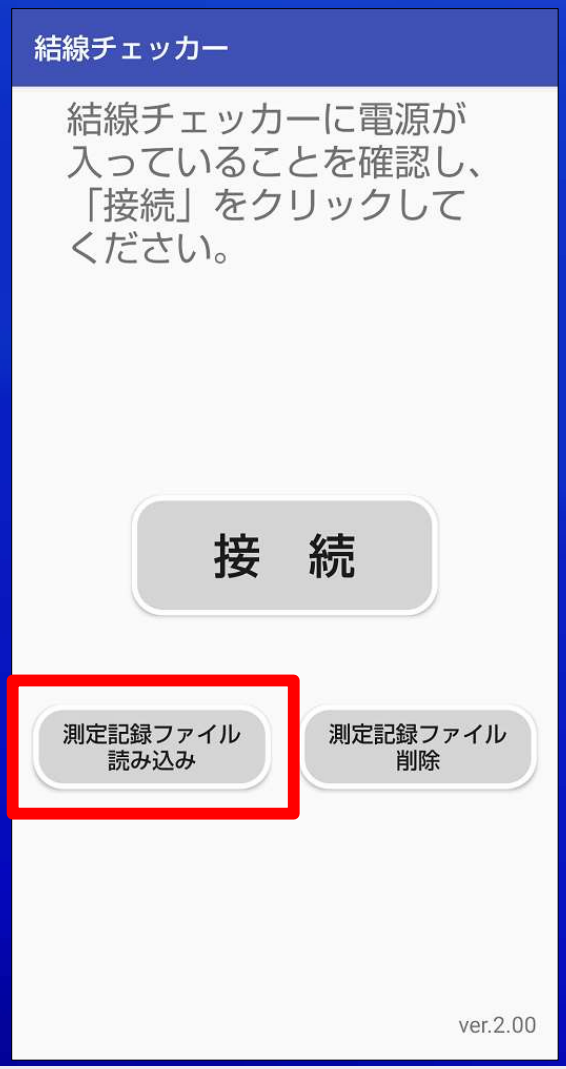
２－３．主な機能（５／５）

⑤測定結果保存・読出し機能

測定結果の保存



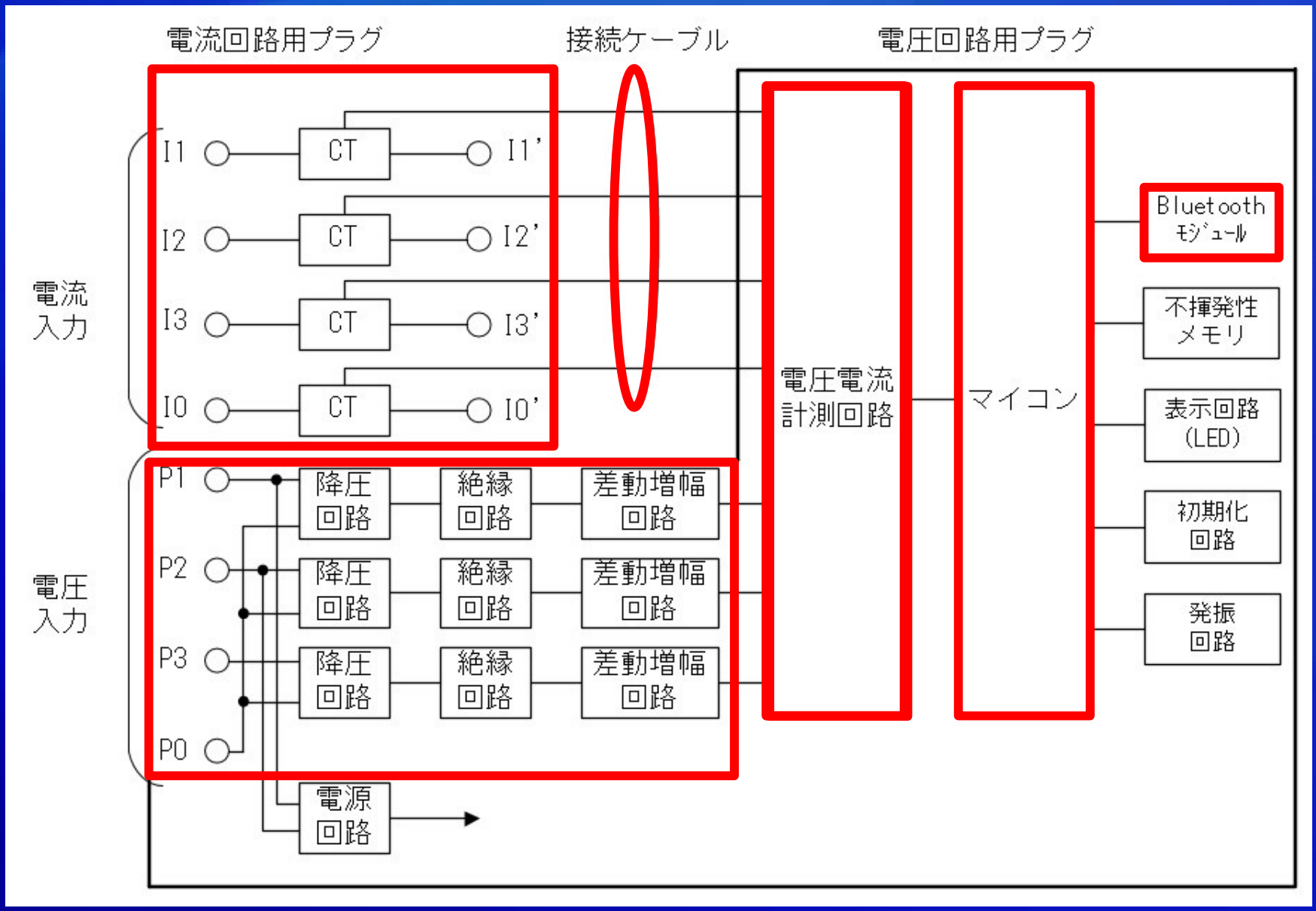
アプリ起動画面



測定結果の読出し

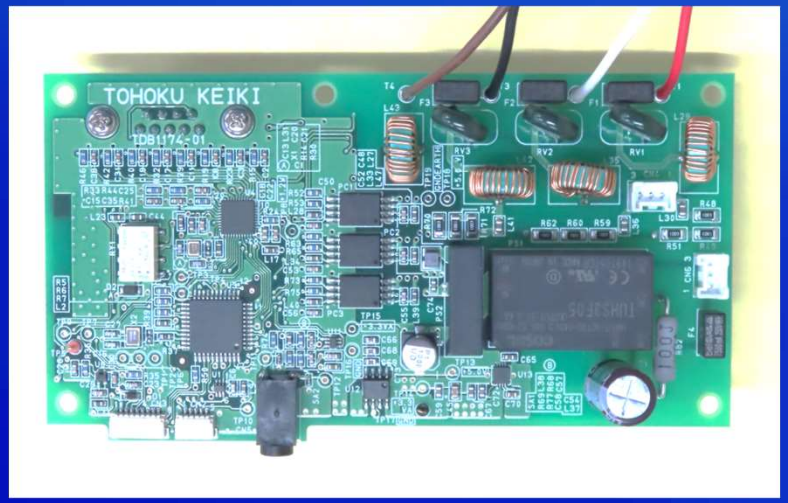


２－４．ハードウェアの構成

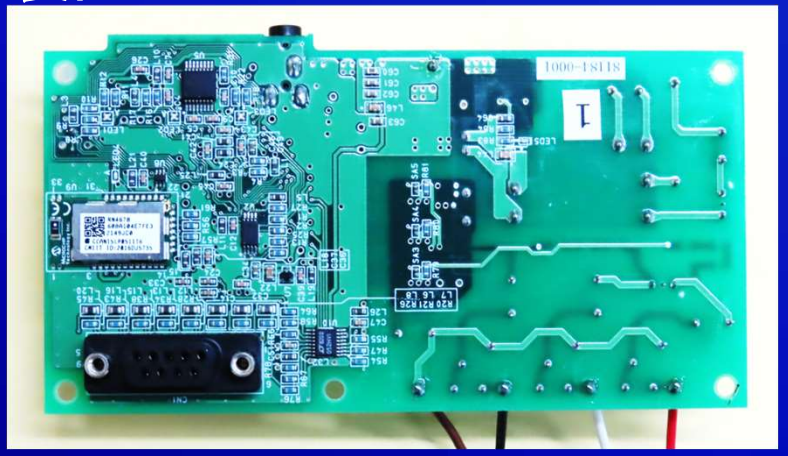


電圧プラグ内基板

表面

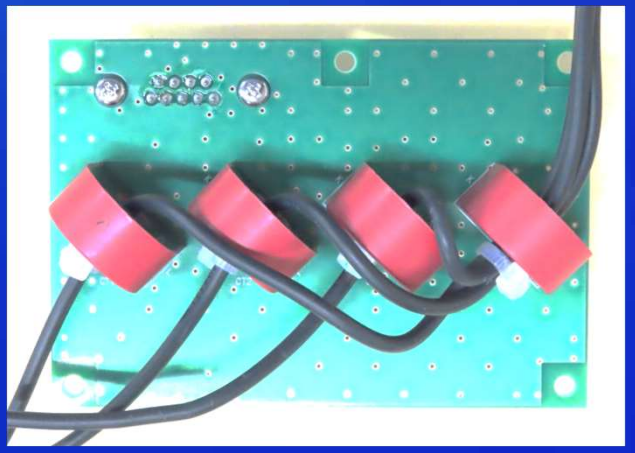


裏面

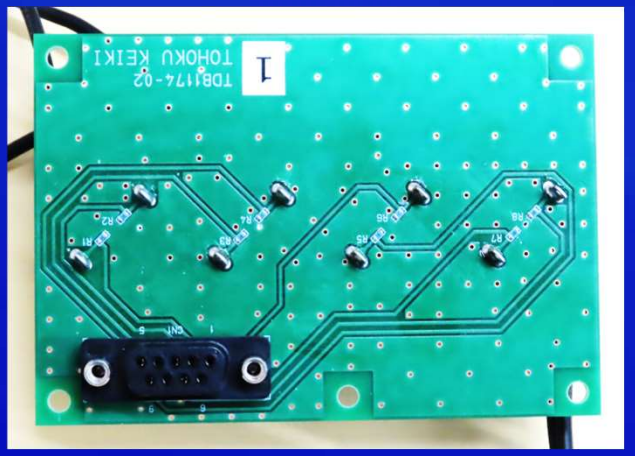


電流プラグ内基板

表面



裏面



1. 開発の背景
2. 概要
   2－1. 機器構成
   2－2. 主な仕様
   2－3. 主な機能
   2－4. ハードウェアの構成
3. フィールド検証結果
4. おわりに

３．フィールド検証結果（１／３）

判定結果表示画面

三相4線式 結線チェッカー

測　定　　次画面

測定日時：　2023年7月11日
15時11分35秒

装置製造番号：　0005

【測定結果】
電圧値・電流値：　正常
電圧相順　　：　正相
電流相順　　：　正相

測定データ保存

測定値表示画面

三相4線式 結線チェッカー

測　定　　前画面

【電圧値】
P1：65.24V
P2：65.27V
P3：65.44V

【電流値】
I1：330.6mA
I2：347.8mA
I3：325.1mA
I0：25.4mA

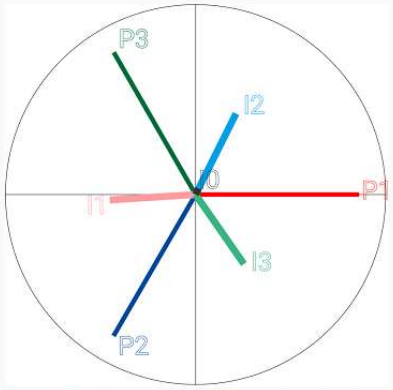
【位相差】
P1-P2：遅れ120.1°
P2-P3：遅れ120.0°
P1-P3：進み119.9°
P1-I1　：遅れ176.4°
P2-I2　：遅れ176.4°
P3-I3　：遅れ175.1°
潮流方向：逆潮流

ベクトル描画

ベクトル表示画面

三相4線式 結線チェッカー

測　定　　戻　る



P1：65.24V　　P1-P2：遅れ120.1°
P2：65.27V　　P2-P3：遅れ120.0°
P3：65.44V　　P1-P3：進み119.9°
I1：330.6mA　　P1-I1：遅れ176.4°
I2：347.8mA　　P2-I2：遅れ176.4°
I3：325.1mA　　P3-I3：遅れ175.1°
I0：25.4mA

正常結線ベクトルとの比較　　計測値一括表示

測定値詳細表示画面

三相4線式 結線チェッカー

測　定　　戻　る

【電圧値・電流値】
P1：65.24V
P2：65.27V
P3：65.44V
I1：330.6mA
I2：347.8mA
I3：325.1mA
I0：25.4mA

【位相差】
P1-P2：遅れ120.1°
P2-P3：遅れ120.0°
P1-P3：進み119.9°
P1-I1：遅れ176.4°
P2-I2：遅れ176.4°
P3-I3：遅れ175.1°
I1-I2：遅れ120.2°
I2-I3：遅れ118.7°
I1-I3：進み121.1°

電圧不平衡率：0.06%
電流不平衡率：0.71%

【有効・無効電力】
P1：-21.49W
P2：-22.65W
P3：-21.16W
Q1：+1.46var
Q2：+1.43var
Q3：+1.85var

【力率】
pf1：+0.998
pf2：+0.998
pf3：+0.996
pfsum：+0.997

周波数：50.00Hz

【電圧・電流歪み率】
P1 THD：1.10%
P2 THD：1.01%
P3 THD：1.05%
I1 THD：1.97%
I2 THD：2.20%
I3 THD：2.11%

３．フィールド検証結果（２／３）

従来の配線確認作業

電圧値の確認



電流値の確認



相順の確認





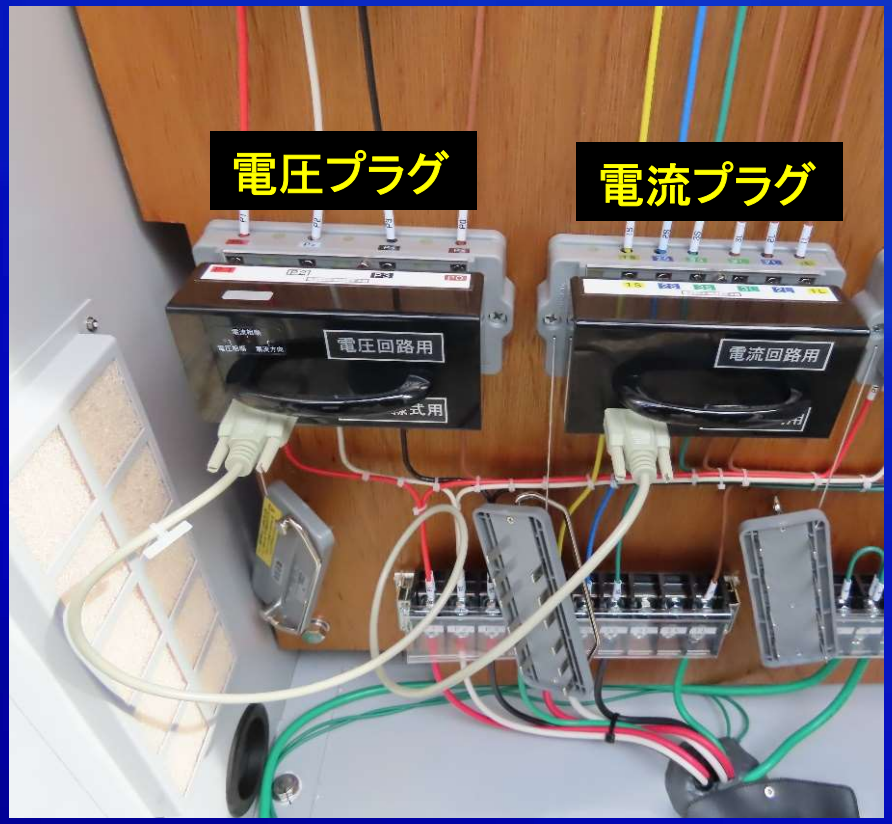
測定結果を記録



３．フィールド検証結果（３／３）

開発品での配線確認作業

開発品の取付状態



測定結果の読出し



1. 開発の背景
2. 概要
   2－1. 機器構成
   2－2. 主な仕様
   2－3. 主な機能
   2－4. ハードウェアの構成
3. フィールド検証結果
4. おわりに

４．おわりに

- ✓ 変成器付計器結線チェッカー（三相4線式用）は，
  今年度 東北電力ネットワーク様に納入済み
- ✓ 機能の追加を検討
- ✓ 他製品への応用

ご清聴ありがとうございました。