

RPR（逆電力継電器）位相特性図描画ツール 仕様書

1. システム概要

本ツールは、逆電力継電器（RPR）の試験設定値（試験電流、進み位相角、遅れ位相角）を入力することで、最大感度位相角を自動計算し、位相特性図を HTML Canvas 上にリアルタイム描画する Web アプリケーションです。作成した図面や設定情報は、画像ファイルとしてダウンロード可能です。

2. 画面構成（UI レイアウト）

画面はレスポンシブデザインを採用しており、画面幅に応じてレイアウトが変化します。

- PC 表示 (幅 768px 以上): 左側に「設定入力パネル」、右側に「位相特性図 (Canvas)」を配置した 2 カラム構成。
- スマートフォン表示 (幅 768px 未満): 上部に「設定入力パネル」、下部に「位相特性図 (Canvas)」を配置した 1 カラム構成。

3. 入力仕様（設定入力パネル）

ユーザーが操作・入力できる項目は以下の通りです。

項目名	入力タイプ	初期値	単位	備考
試験電流	数値	50	mA	1mA 刻み。図面上の動作点（円の半径）に反映される。最大 150mA を基準にスケールされる。
進み位相角 $\phi 1$	数値	120	+°	正の値。
遅れ位相角 $\phi 2$	数値	-120	-°	負の値。正の値が入力された場合、入力枠からフォーカスが外れた際 (blur 時) に自動的に負の値 (-) に補正される。

4. 計算・出力仕様

入力値に基づいて、以下の結果が算出・表示されます。

4.1. 最大感度位相角 (ϕm) の計算

- 計算式: $\phi m = \frac{|\phi_1| - |\phi_2|}{2} + 180$
- 表示: 設定入力パネル内の「最大感度位相角 ϕm 」欄に、小数点以下 1 桁 (例: 180.0°)

でリアルタイムにテキスト表示されます。

4.2. 位相特性図の描画 (Canvas)

入力値が変更されるたびに、Canvas (最大幅 550px、アスペクト比 1:1) 上に以下の要素が再描画されます。

- **同心円 (電流スケール)**: 10mA 刻みで描画。50mA、100mA、150mA は実線で数値ラベルを付与。
- **角度目盛り**: 30° 刻みで放射線と角度ラベルを描画。
- **座標軸**: X 軸、Y 軸の十字線。右端に「(V)」のラベル。
- **最大感度角 (ϕ_m)**: 中心から ϕ_m の角度へ延びる破線 (オレンジ色)。先端付近に角度のテキストラベルを付与。
- **動作境界線と動作域**: 中心から ϕ_1 、 ϕ_2 の角度・試験電流の距離にある 2 点を結ぶ直線 (赤色)。および、その直線から外側 (円弧まで) を動作域として薄いオレンジ色で塗りつぶし。
- **動作点**: ϕ_1 および ϕ_2 の位置 (試験電流の距離) に赤い点と、それぞれの角度ラベルを描画。

5. 機能仕様 (画像保存機能)

画面左下の 3 つのボタンから、用途に応じた画像ダウンロードが可能です。

1. 設定と図面をまとめて画像として保存

- **動作**: ツール全体 (設定入力パネル+図面) を 1 枚の画像としてキャプチャして保存する。キャプチャ中、保存ボタン群は画像に写らないよう一時的に非表示になる。PC 版ではレイアウト崩れを防ぐため一時的に幅を固定する。
- **出力形式**: PNG 画像 (Scale: 2 で高解像度化)
- **ファイル名**: RPR_FullSettings_{ ϕ_1 }_{ ϕ_2 }_{試験電流}mA.png

2. 図面を保存する(カラー)

- **動作**: 右側の Canvas (位相特性図) のみをカラーのまま画像として保存する。
- **出力形式**: PNG 画像
- **ファイル名**: RPR_Chart_{ ϕ_1 }_{ ϕ_2 }_{試験電流}mA.png

3. 図面を保存する(モノクロ)

- **動作**: 右側の Canvas (位相特性図) を一時的にグレースケール調の配色で再描画し、画像として保存した後、瞬時にカラー表示に戻す。白黒印刷時の視認性向上に利用。
- **出力形式**: PNG 画像
- **ファイル名**: RPR_Chart_{ ϕ_1 }_{ ϕ_2 }_{試験電流}mA_mono.png

6. 動作環境・依存ライブラリ

- **対応ブラウザ**: HTML5 Canvas およびモダン JavaScript (ES6 相当) をサポートする

最新の主要ブラウザ (Chrome, Safari, Edge, Firefox など)。

- **外部ライブラリ:**

- html2canvas (v1.4.1): 「設定と図面をまとめて画像として保存」機能における HTML 要素のキャプチャに使用。CDN (<https://cdnjs.cloudflare.com/ajax/libs/html2canvas/1.4.1/html2canvas.min.js>) 経由で読み込み。
-