

OCR限時要素整定計算ツール仕様書（AUTO.V仕様）

1. 概要

本ツールは、富士電機AUTO.V（HAシリーズ）に内蔵される過電流継電器（OCR）の限時要素整定値を算出するための計算システムである。単相および三相変圧器の構成から各相の一次電流（ I_r 、 I_s 、 I_t ）をベクトル合成により算出し、契約電力および設備容量に基づく定格動作電流 I_n を求める。AUTO.Vは変流器（CT）を内蔵するためCT比の入力は不要であり、算出した I_n の上位近傍となる一次電流整定ダイヤルと限時整定ダイヤルの組合せを推奨する。入力値と計算結果はPDFレポートとして出力できる。

2. 機能仕様

2.1 入力パラメータ

- ・システム設定
- ・受電電圧（V）：6600V／3300V
- ・係数（k）／限時倍率：業務用1.3～1.7、電力用一般1.5、電気炉用2.0（既定値は1.5）
- ・変圧器設備データ
- ・単相変圧器：接続相（RS／ST／TR）および容量（kVA）を個別に複数入力可能。
- ・三相変圧器：三相変圧器の容量（kVA）を複数入力可能。

※従来型OCR向けツールと異なり、CT比（1次側）の入力項目は設けない。

2.2 計算ロジック

1. 各相一次電流の合成

三相平衡電流（ I_3 ）と各相間の単相電流（ I_{RS} 、 I_{ST} 、 I_{TR} ）を、以下のベクトル合成式を用いて算出する。

$$I_r = \sqrt{[I_3^2 + I_{RS}^2 + I_{TR}^2 + \sqrt{3} \cdot I_3 \cdot (I_{RS} + I_{TR}) + I_{RS} \cdot I_{TR}]}$$

（ I_s 、 I_t も同様の位相差を考慮した式にて算出）最大相電流 I_{max} を計算の基準とする。

2. 契約電力（Pk）の算出

設備容量合計（ ΣS ）に応じた需要率係数（電力会社基準に準拠）を適用して自動算出する。

$$\text{契約電力相当電流} = P_k \times 10^3 / (\sqrt{3} \times V) \quad (\text{AUTO.V一般的な整定例に合わせ、力率は掛けない})$$

3. 定格動作電流 I_n の算出

$$I_n \doteq k \times (I_{max} / I_{\text{定格}}) \times \text{契約電力相当電流}$$

ここで $I_{\text{定格}} = \Sigma S \times 10^3 / (\sqrt{3} \times V)$ である。メーカー資料「Auto.Vの一般的な整定例」における $I_n \doteq \text{最大契約電力} \times 10^3 / (\sqrt{3} \times \text{定格電圧}) \times k$ に相当し、相不平衡がある場合は（ $I_{max} / I_{\text{定格}}$ ）で補正する。

4. 推奨ダイヤルの選定（上位近傍）

AUTO.Vの定格動作電流は次式で与えられる。

$$\text{定格動作電流 } I_n = \text{一次電流整定ダイヤル} \times \text{限時整定ダイヤル}$$

算出された I_n 以上となる組合せのうち、もっとも近い値（上位近傍）を推奨する。同一値になる複数組合せがある場合は、限時整定ダイヤル1.0を優先する。

2.3 ダイアル組合せ表（定格動作電流値 [A] ）

小定格：一次10／20／50A（ I_n 8～80A）／標準：一次30／75／200A（ I_n 24～320A）

限時＼一次	10A	20A	50A	30A	75A	200A
0.8	8	16	40	24	60	160
1.0	10	20	50	30	75	200
1.2	12	24	60	36	90	240
1.4	14	28	70	42	105	280
1.6	16	32	80	48	120	320

例：契約電力6.6kV・220kW・ $k=1.5$ の場合、 $I_n \approx 28.9A$ 。上位近傍として一次電流整定ダイヤル30A、限時整定ダイヤル1.0（ $I_n=30A$ ）を選定する。

2.4 出力機能

- ・計算過程の可視化：各ステップ（一次電流、契約電力相当電流、算出 I_n 、推奨ダイヤル）を表示。
- ・PDFレポート生成：html2pdf.jsを使用し、入力値と計算結果を整理したA4サイズの計算書として出力。

3. 技術的構成

- ・Frontend：HTML5、CSS3（グリッドレイアウト）、JavaScript（ES6）
- ・ライブラリ：html2pdf.js（PDF出力用）
- ・UI設計：入力項目の動的追加・削除、計算実行後の自動スクロール、PDF出力時のボタン等の自動除外。

4. 操作手順

1. 基本設定：受電電圧と係数（ k ）を入力する。
2. 変圧器容量入力：現場の単線結線図に基づき、変圧器容量（単相・三相）を順次追加し容量を入力する。
3. 計算実行：「計算実行」ボタンを押し、算出 I_n および推奨の一次電流整定ダイヤル・限時整定ダイヤルを確認する。
4. 保存：「PDFで保存」ボタンを押し、計算根拠資料として保管する。

5. 注意事項

- ・瞬時整定・動作時限（ T ）：本ツールは限時要素の定格動作電流 I_n に対応するダイヤル選定を対象とする。
- ・瞬時整定倍数や動作時限ダイヤルは、上位OCRとの保護協調および変圧器励磁突入電流を踏まえ別途決定すること。
- ・判定の最終責任：本ツールは計算補助を目的としており、最終的な整定値の決定は電気主任技術者が継電器の特性や保護協調を考慮した上で行うこと。
- ・根拠資料：富士電機高圧真空遮断器HA（Auto.V）シリーズ資料の「Auto.Vの一般的な整定例」およびOCR定格動作電流のダイヤル組合せ表に準拠する。