

保護協調の作成手順

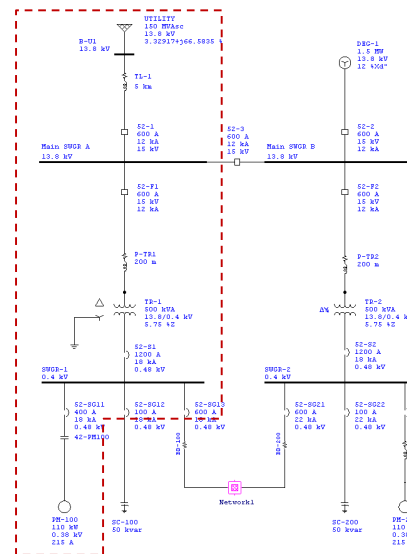
保護協調に必要なデータ

- 単線結線図
- 商用電源
- 発電機
- 変圧器
- 負荷
- 短絡電流
- ケーブル / コンダクター
- 計器用変成器 (CT, PT)
- 保護装置
 - 保護装置の型、メーカー
 - 時間-電流特性曲線

協調図作成の手順

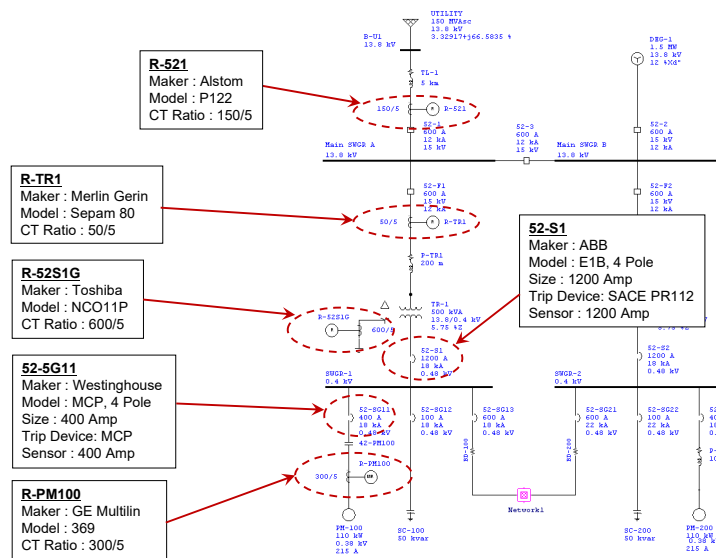
- 単線結線図の準備
- 系統の電流の潮流確認
(動作中の負荷, 過負荷, 事故kA)
- 機器保護の指針を決定
- 適切な機器 / 設定を選択
- 固定点をプロット (ダメージ曲線,)
- 機器特性曲線の取得 / プロット
- 協調の評価

保護協調 - 実習 (1/12)



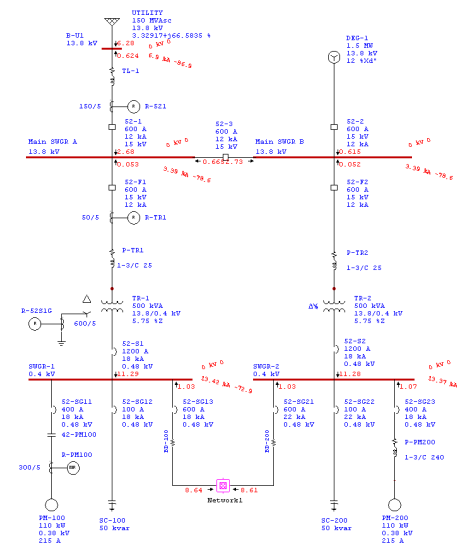
第四章 保護協調

保護協調 - 実習 (2/12)

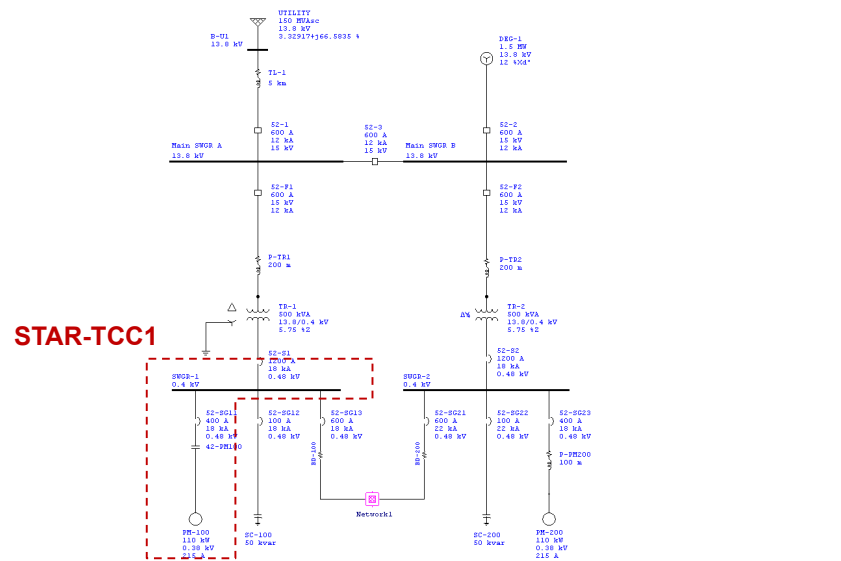


保護協調 - 実習 (3/12)

短絡電流の計算



保護協調 - 実習 (4/12)



保護協調 - 実習 (5/12)

1) R-PM100 リレー設定

電動機 PM-100 の熱限界と加速曲線を考慮

- 過負荷
- 検出設定 ≤ 電動機全負荷電流の115%
 $1.15 \times 215 = 247.25 \text{ A}$
- 曲線を加速曲線と熱限界の間を通るように設定
 Curve Multiplier 1
- 加速
- 検出設定 (過負荷と同様とした)
 247.25 A
- 遅延時間は加速時間と拘束時間の間に収まるよう設定
 5.5 sec.

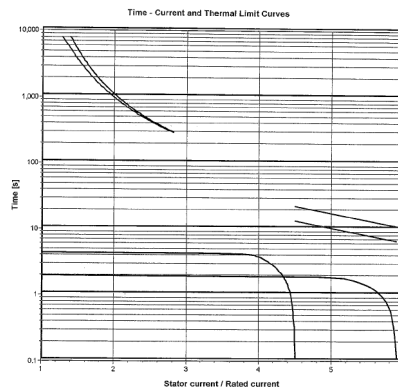
2) 52-SG11 CB 設定

- 瞬時 (電動機を短絡電流より保護)
- 検出設定 始動電流の1.2 ~ 2 倍 (今回は1.6倍を採用)
 $1.6 \times 6 \times 215 = 2064 \text{ A}$

保護協調 - 実習 (6/12)

電動機の温度限界曲線モデル

Motor type code: AMD 630L4T B5BM			
Rated output	2000 kW	Power Factor	0.91
Voltage	4000 V	Rated torque	10672 Nm
Frequency	60 Hz	Relat. starting current	5.9
Speed	1760 rpm	Relat. starting torque	0.8
Current	350 A	Relat. maximum torque	2.4



保護協調 - 実習 (7/12)

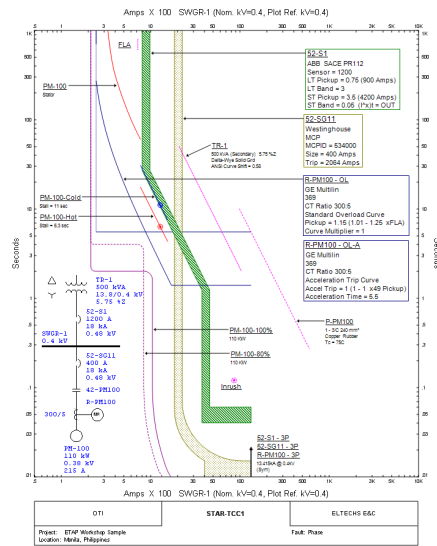
3) 52-S1 CB 設定

TR-1のダメージカーブより早く動作するよう設定

- 長時限特性 (LT)
- SWGR-1 および TR-1を過負荷より保護
- 検出設定 TR-1 の定格電流 もしくは SWGR-1 母線電流のうち低い方の125%
 $1.25 \times 721.7 = 902.1$
- 長時限特性が電動機過負荷リレーと TR-1 ダメージカーブの間に収まるよう設定
 3
- 短時限特性
- SWGR-1 および TR-1を短絡電流より保護
- TR-1ダメージカーブと52-SG-11の間に収まるよう設定
 $2 \times 2064 = 4128 \text{ A} \approx 4200 \text{ A}$
- 短時限バンド 最小を設定
 0.05
- 瞬時
- 下流の保護装置との協調上オフとした

保護協調 - 実習 (8/12)

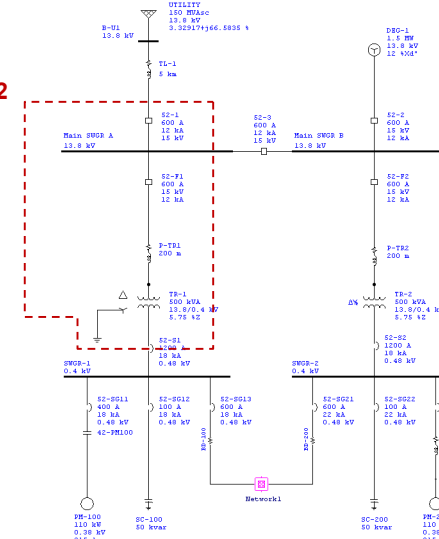
STAR-TCC1



51

保護協調 - 実習 (9/12)

STAR-TCC2



52

保護協調 - 実習 (10/12)

4) R-TR1 リレー設定

■ 限時特性

TR-1 二次側における短絡事故のバックアップ (全負荷電流の 600% 以下)

● 検出 TR-1全負荷電流の2倍とした

$$2 \times 20.92 = 41.84 \approx 41.5 \text{ A}$$

● 出来る限り二次側に近い曲線タイプを選択

IEEE Extremely Inverse

● タイムダイヤル 遮断器52-S1と 0.17 秒以上離れた

0.21

■ 瞬時特性

変圧器一次側を短絡事故より保護

● 二次側の短絡電流の1.6倍 もしくは 突入電流の大きい方を採用

$$1.6 \times 13,415 = 21,464 \text{ kA}, \text{ 一時側換算} = 21,464 * 0.4 / 13.8 = 622.14 \text{ A}$$

● タイムダイヤル 可能な限り早く

0.05

53

保護協調 - 実習 (11/12)

5) R-521 リレー設定

■ 限時特性

過負荷 および 短絡電流の保護

● 検出設定 母線 SWGR-A を流れる電流の125% に設定 (100Aと仮定)

$$1.25 \times 100 = 125 \text{ A}$$

● 下流との関係を考慮したカーブタイプを選択

ANSI Extremely Inverse

● タイムダイヤル 下流の機器との間隔が 0.20 sec になるよう設定

1.3

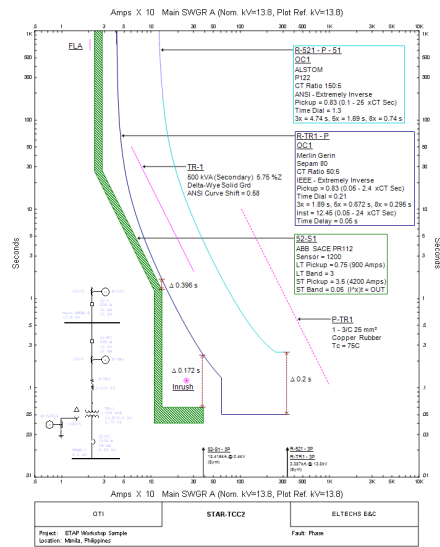
■ 瞬時特性

オフとした

54

保護協調 - 実習 (12/12)

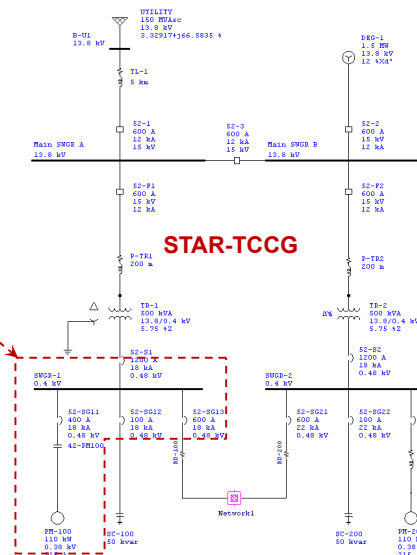
STAR-TCC2



55

保護協調 - 実習 地絡 (1/3)

地絡協調エリア



56

保護協調 - 実習 地絡 (2/3)

1) R-PM100 リレー設定

- 地絡
- 検出設定 30%
 $0.3 \times 215 = 64.5 \text{ A}$

2) S2-S1 CB設定

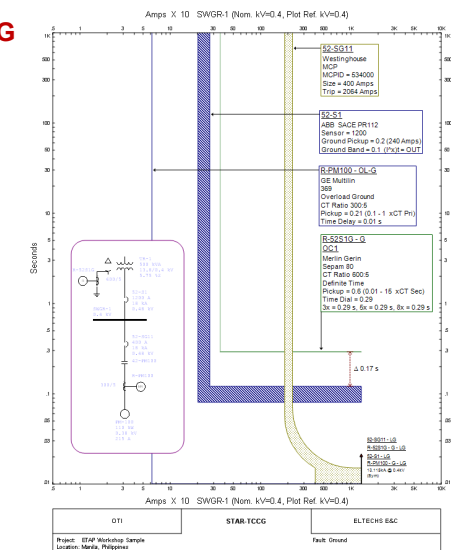
- 地絡
- 検出設定 TR-1全負荷電流の30%
 $LT = 0.3 \times 721.7 = 216.51$

3) S2-S1 CB設定

- 地絡
- 検出 三相 1200 A の30%を採用
 $0.3 \times 1200 = 360 \text{ A}$
- カーブ Definite Time を選択
- タイムダイヤル 下流との時間間隔が 0.17 秒になるよう設定
0.29

保護協調 - 実習 地絡 (3/3)

STAR-TCCG



58