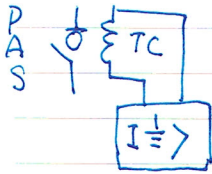
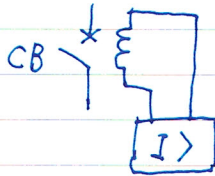


地絡保護



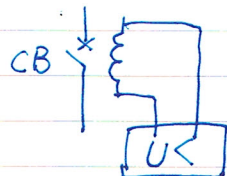
地絡継電器

過電流保護



過電流
継電器

停電・低電圧保護



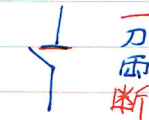
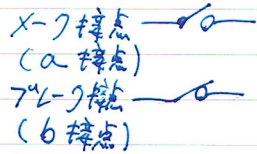
不足電圧
継電器

↑-7L

KIP

イ4L2・700V0L2・ラバ-

1242レ-テクト・ワ仲



断路器



ロードブレーカ
(LBS)

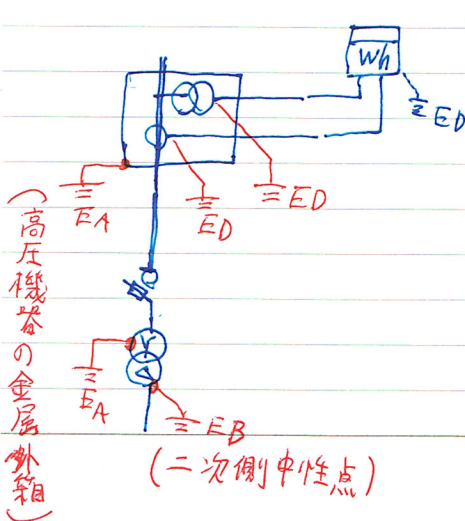


交通遮断



カキアケ
(PC... 高圧カキアケ)

EDS 接地開閉器付 断路器



語呂
ヤ
E
S
キ
ール
は
7L
ハト

耐熱クラス		差	(設名)	
			15°C基準	
Y	90°C	) 15	0	大
A	105	) 15	0	大
E	120	) 10	-5	マイ
B	130	) 25	25	ガ
F	155	) 25	25	122
H	180	) 25	25	122



単相3線式' スコット結線



6600/440



6600/210



単相3線式'

6600/
210-105



6600/

210-105x2

中性点接地方式 (IEEE)

187 kV 以上

直接接地



154 kV 系統

抵抗接地

補償リアクトル接地

110 ~ 66 kV

...

33 k ~ 22 kV

抵抗接地

6.6 kV 配電
系統

非接地

直接接地

中性点電位は常にほぼ一定
一線地絡時 仮全相の電圧上昇
が 30% 以下なる 有効接地

絶縁耐力低減目的
直接接地

地絡時 数万 A 流れる → 通信線に
数 mA で保護できる 誘導障害

非接地

機器の絶縁耐力に余裕あり。
△結線に比べ 誘導障害防止と優先。

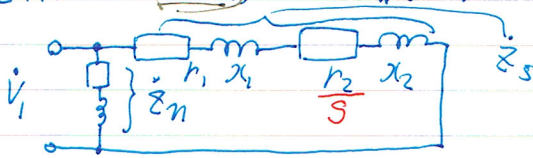
(故障時 V 結線可) 対地充電電流は流れる

約 800 mA ← 地絡事故検出のため 10 kV 程度の抵抗

(P164)

1 定格電圧 220V, 定格周波数 50Hz, 4極
三相かご形

試験名	端子電圧 [V]	入力電流 [A]	入力 [W]
無負荷試験	200	2.5	120
拘束試験	40	8.0	240
固定子巻線熱抗 (線間, 75°C換算)			1.0 Ω



(1) 星形一相換算の一次巻線抵抗 r_1 [Ω]

$$r_1 = \frac{R_1}{2} = \frac{1.0}{2} = 0.5 \Omega$$

固定値 (JISC 4210)

$$(2) |\dot{Z}_n| = \frac{V_1/\sqrt{3}}{I} \quad r_n = \frac{P}{3I^2}$$

$\frac{220/\sqrt{3}}{2.5}$ Z は $\frac{V/\sqrt{3}}{I}$ R, X は $\frac{P}{3}$

$$|\dot{Z}_s| = \frac{40/\sqrt{3}}{8}, \quad R_s = \frac{240/3}{8^2}$$

$$\text{負荷電流 } I_2 = \frac{V_1}{Z_s}$$

$$\text{出力 } P_2 = 3 \frac{r_2}{s} I_2^2 (1-s)$$

P_0

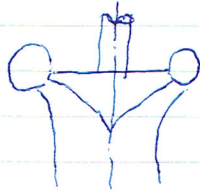
水市発電

問1 フランス水車

圧力水頭を速度水頭に変える 反動水車

水撃作用の原因

設備: サーツタンク, 制圧機



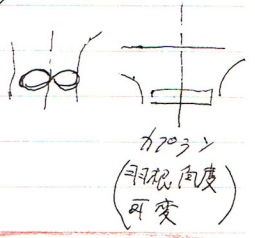
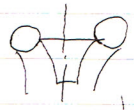
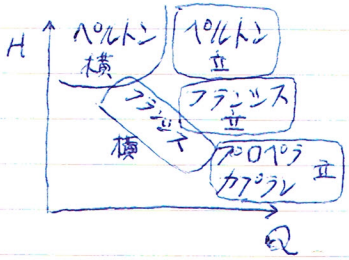
$$\begin{aligned} \text{総合効率} &= \frac{\text{発電電力量}}{\text{所要電力量}} [\text{kWh}] \\ &= \frac{H_0 - H_g}{H_0 + H_p} \eta_g \eta_p \end{aligned}$$

問2 出力 $P = \rho Q H \frac{\eta}{100}$, $v = k \sqrt{2gH}$ k : 流速係数

問3 河川の流或面積

9, 6, 3ヶ月 10日
豊年 低 渴

問4.



此速度 (1m · 1kW 換算の速度)

$$N_s \leq \frac{4300}{H+195} + 13 \quad \textcircled{1}$$

$$N_s \leq \frac{21000}{H+25} + 35$$

$$N_s = N \sqrt{\frac{P_T^2}{H^5}} \text{ [m} \cdot \text{kw]} \quad \textcircled{2}$$

P_T は水車出力

①, ② から N_s 消去して n を求めよ 7.210.19.5.3.5

回転数を高くとら

$n \propto$ 発電機容量

小型化, 低重量, 小建屋

トルク変動発生, 遠心力大

Low P High P



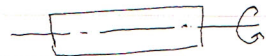
気泡急激に圧縮され大衝撃発生

$$n = \frac{120}{P} \text{ 分}$$

P 整数化
大出力の偶数

水車発電機 (大型)

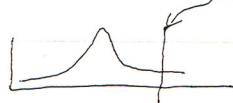
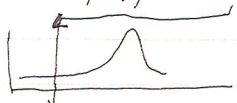
タービン発電機



空研 $P 99 \quad 200, 400 \text{ min}^{-1}$

$P 2, 4 \quad 1500, 3000 \text{ min}^{-1}$

X力共振



短絡比 大 (0.8 ~ 1.2)

小 (0.5 ~ 0.7)

ΣS 小

大

水素冷却

発電機の保護方式

(1) 電機子巻線 短絡保護

比率差動継電器で検出, 緊急停止

(2) 電機子巻線 地絡保護

中性点に発生するセロ相電圧を過電圧継電器で検出

(3) 界磁喪失保護

界磁異常低下により安定度悪化 → 脱調

距離継電器により発電機内部インピーダンスの変化検出

(4) 逆相過電流保護

回転子表面の過電流により 端部加熱

(5) 界磁巻線 地絡保護

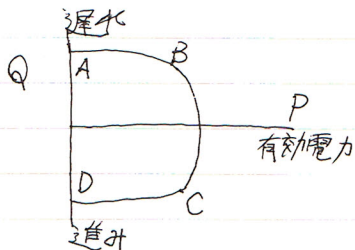
過電流により磁気的不平衡や振動発生

(6) 過電圧保護

AVR故障, 発電機負荷遮断

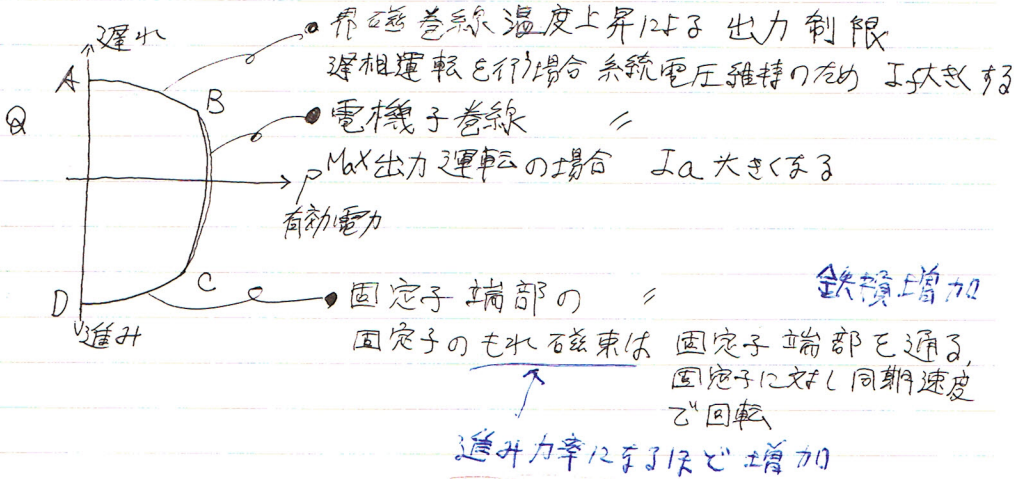
電機子巻線の絶縁強度を脅かす。

同期発電機の可能出力曲線



別紙 1.

同期発電機の可能出力曲線



2種二次論議 P 21

