

第2回 技術士 本試驗 筆記 問題 (電氣部門)

今年 들어 第2회를 맞이하는 技術士 本試驗이 지난 6月 7일에 施行 되었다.
會員諸位의 參考에 資하고자 試驗問題를 經濟企劃院 技術調査課에서 入手하여 掲載하오
니 많은 도움이 있으시기 바랍니다.

選擇科目

發 送 配 電

I. 다음 4問中 2問을 擇하라

(1) 62,000 KW 水車發電機 2臺를 設置한 水力發電所의 single line diagram을 그리고 標準的인 meter and relay을 表示하라.

但 이 發電所는 154 KV 送電系統에 連絡되는 것으로 함.

(2) 設備容量 100,000 KW, 1 unit의 火力發電所의 發電母線에 있어서의 1 KWH當 電力原價를 計算하라.

但 條件은 아래와 같다.

- a) 建設費 : 60,000 Won/KW
- b) 容量率(capacity factor) : 55%
- c) 耐用年限 : 20年
- d) 殘存(敝) 價格 : 15%
- e) 平均 heat rate : 3780 Kcal/KWH
- f) 燃料消耗比 : 90% 石炭, 10% oil
- g) 發熱量

石炭 : 5,300 Kcal/Kg

Oil : 9,900 Kcal/Kg, 9,100 Kcal/l

h) 燃料價格

石炭 : 1,300 Won/ton

Oil : 6.25 Won/l

i) 維持保守費 : 0.7 Won/Gross KWH

j) 人員 : 100名

11,000 Won/men/month

k) 利子및 公課金 : 年 14%

l) 所內消費電力 : 發電量의 5%

m) 減價償却 : 定額減價償却法(直線法)

(3) 送電線 導體의 굵기는 어떻게 決定하는가를 說明하라.

(4) 配電方式에 對한 最近의 問題點을 들고 說明하라.

II. 다음 4問中 1問을 擇하라

(1) 水力發電所의 一人制御方式의 操作의 段階와 그

條件 및 內容에 對하여 說明하라.

(2) Boiler의 energy loss(heat loss)에 關하여 項目別로 說明하고 國產 無煙炭을 微粉炭 燃燒하는 boiler에 있어서 boiler efficiency를 되도록 높게 하기 爲한 諸問題點을 論하라.

(3) 5年後 南韓의 總 發電設備를 140萬 KW로 增加하는 案이 있다.

이 경우 主 送電系統의 構成과 系統 設計에 있어서 問題點을 들고 說明하라. 必要한 data는 우리나라 實情에 맞도록 想定하라.

(4) 서울近郊(編入地區)에 配電用 變電所를 新設 하려고 한다.

必要한 data는 우리나라 實情에 맞도록 想定해서 計劃을 세우고 그 타당성을 提示하라.

選擇科目

電 氣 通 信

다음 2問中 擇 1 하라

(1) 西海 延平島一帶에서 조기잡이를 하는 漁船과 附近 島嶼 全部를 包含해서 100 Km 半圓의 海上을 仁川 海岸局으로부터 發射하는 電波로 cover 하는 가장 經濟的의 公衆電話 回線을 構成하려면 얼마 만큼의 電力으로서 어떤 空中線을 使用해서 어떠한 通信方式을 採擇하는 것이 가장 合理的인 일 것인가

但 船艙 또는 島嶼에서는 높이 10 m의 垂直 空中線을 使用해서 受信入力이 10 mV 以上이면 充分한 電話를 할 수 있는 受信機가 갖추어져 있다고 한다.

(2) 서울, 大田, 大邱, 釜山, 光州의 各 都市를 包含하는 TV 中繼 回線을 構成하려고 하는데 어떤 周波數帶로서 어떤 中繼方式으로 하면 가장 經濟的인면서 安全한 回線이 될 것인가. 몇가지 方式을 比較 檢討한 結果 가장 適合하다고 여겨지는 한가지 方式을 擇해서 어떤 空中線으로 最少限 몇군데의 中繼所를 가져야 하는가를

밝히라.

(3) VHF 帶를 使用해서 어떤 都心地에 基地局을 두고 半徑 50 Km 以內에서 patrol 하는 自動車와 移動 無線 電話回線을 構成하려고 한다.

이 때에 適合한 送受信機 및 空中線을 設計 하여서 必要한 仕様書를 作成하라.

또 이러한 機器를 引受할 때의 試驗方法을 밝히라.

二

- (1) 音響 impedance 의 測定法을 記述하라.
- (2) 聽覺 機能의 忠實性에 對하여 論하라.
- (3) 電氣音響 變換裝置로서 baffle 과 cabinet 의 音響效果를 說明하고 必要한 假定을 設定하여 設計 하라.

選擇科目

電子應用

I. 귀하가 “工業計測”중 전문으로 하는 사항중 代表적인 한개에 對하여 그 原理와 이용방면을 說明하고 장래의 전망에 對하여 論하라.

II. 다음 4 問中 3 問을 선택하여 解答하라

- (1) D.C 增幅器에서의 문제점과 그의 대책에 對하여 論하라.
- (2) Telemetry pick-up 의 종류를 들고 그들의 선정에 있어 고려하여야 할 要件을 열거하라.
- (3) 差動型 眞空管 電壓計의 回路를 그려 그 原理를 說明하고 眞空管 電壓計의 長점을 論하라.
- (4) Thermister 를 sensor 로 사용한 溫度測定器의 回路 2 個를 들고 그 設計上의 주의할 점을 열거하라.

選擇科目

高電壓 및 電氣材料

다음 4 問中에서 3 問을 擇하여 答하라

- (1) 貴下가 電氣材料 分野에서 技術的인 指導를 한 經驗에 비추어
 - a) 問題視點
 - b) 여기에 對한 對策
 에 關하여 記述하라.
- (2) 絶緣材料의 電氣的 性質에 影響을 미치는 諸量에 對해 記述하라.
- (3) 各種 磁性材料의 生産品에 對한 電氣的 特性을 判定하기 爲한
 - a) 試驗方法
 - b) 試驗器具

에 對해서 具體的으로 記述하라.

(4) 金屬 酸化物 磁心(ferrite)을 高周波 磁性材料로서 使用되는 理由와 矩形 磁氣特性의 最近의 用途를 記述하라.

選擇科目

電氣機器

다음 5 問中 擇 4 問하라

(1) 捲線型 3 相誘導電動機의 運轉中 그 2 次側 回路에 1 線 斷線이 生겼을 경우 어떤 現象이 일어나며 또한 電動機를 한번 停止하고 다시 起動한 경우 어떤 現象이 일어납니까? 詳細하게 說明 하시오.

(2) 油入自冷式 2,000 KVA 의 變壓器를 保有하고 있는 某 工場에서 2,500 KVA 의 負荷를 걸어야만 할 與件이 發生 하였다.

過負荷의 繼續時間 回數등 몇개의 假定을 하고 各 경우에 對하여 그 對策을 說明하고 또한 推獎하는 理由를 記述하시오.

(3) 다음과 같은 直流電源의 施設을 注文코져 한다.

半導體整流器, 水銀整流器, 電動發電機, 交流機, 接觸變流器의 利害得失을 論하고 그 中 하나를 推獎하고 그 理由를 들고 注文 示方上 特記하여야 할 事項(型式, 定格, 冷却方式 一切의 附屬設備 保變方式 結線圖)을 간단히 記述하고 該施設에 對한 世界的인 傾向을 記述하시오.

가) 5,000 KW 程度의 電氣分解用 直流電源

나) 1,000 KW 程度의 市街地 電氣鐵道用 直流電源

(4) 交流電動機 設計에서 出力이 決定되었을 時 이 機械의 크기를 表示하는 式을 記述하라.

또한 交流電動機 크기에 影響을 주는 要素를 列擧하고 說明하라.

上記 機械의 크기에 影響을 주는 要素中 2 個를 들어 相互間의 關係 及 影響을 記述하라.

(5) 發電機의 容量 增加와 電力系統의 強化로 線路遮斷帶(circuit breakep)는 短時間에 大遮斷量을 가지며 同時에 大電源容量의 連續定格을 가져야 된다.

500 KV, 3,000 A, 35,000 MVA 遮斷器를 設定한다고 하면 遮斷時間 投入時間 scatch rag surge 對策 其他에 있어 貴下의 設計 方法이나 對策을 記述하라.

選擇科目

電氣應用

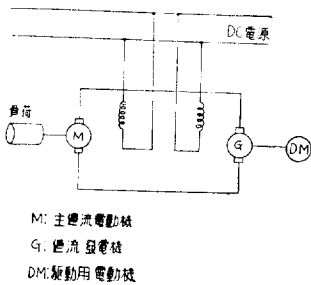
다음 4 問中 擇 3 하라

(1) 輸出用 工場으로서 日産 100 萬個의 X-max 電球 工場에 대한 施設 計劃을 행함에 있어서 다음 사항을 설명하라.

1. 工場用 地地 및 建坪
2. 生産 過程 block diagram
3. 生産 施設의 種類 및 個數(國內外 調達로 區分할 것)
4. 生産 所要資材(國內外 調達로 區分할 것)
5. 電氣設備

(2) 工場, 事務所, 學校, 百貨店, 및 道路(主로 交通 道路)의 照明設計에 있어서 最近(1950 年 이후)의 照度 基準에 대한 世界的 경향을 과거의 것과 比較하여 詳細히 數學的으로 說明하고 Moon-Spencer 照明理論을 論하라. 그리고 照明費의 『經濟타당성 검토에서 고려할 各要素를 전부 論述하고 1 [lx] 1 年當 費用을 上記 시설별로 각각 算出하라.

(3) 그림과 같은 Ward-Leonard 裝置를 이용하여 定 torque로 負荷를 운전하고 있다. 電動機 M의 端子電壓 200[V], 電流 300[A], 回轉數 850[rpm]이다. 電動機 및 發電機의 內部抵抗은 다 같이 0.1[Ω]이며 電動機의 界磁은 一定하며 無負荷損 및 連絡導線의 損失은 無視한다.



a) 發電機의 界磁束을 65[%]로 감소하였을 때 電動機의 回轉速度를 求하라.

b) 電動機의 速度를 DC 電源의 電壓變動에 관계없이 一定하게 유지하기 爲한 自動制御 回路를 구성하고 이 에 사용된 各 裝置에 대하여 설명하라.

(4) 一日 石炭 使用量이 2,000[t]인 火力發電所의 屋內 貯炭場(길이 120 m)에 7 屯의 「그람·셀」을 다른 overhead crane 을 設備할 計劃이다.

또 同貯炭場 一角에서 發電所 本館까지 可變速度 運轉의 belt conveyer (30° 勾配에 120[m] 길이)를 設置할 計劃이다. 이때 各 電動機 및 同附帶 電氣設備의 仕様을 作成하라.

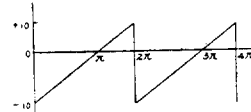
(단 필요한 計算根據를 첨기함을 要함)

必須科目

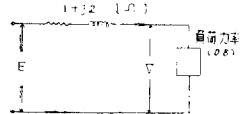
電氣一般

1. 다음 2 問題中 1 問題를 選擇하라

A. 그림과 같은 톱니파형(鋸齒波形)을 나타내는 Fourier 級數를 第 3 項까지 求하고 이에 對한 等價正弦波를 求하라.



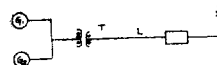
B. 그림과 같이 線路임피던스 $1+j2[\Omega]$ 의 回路에 연결된 負荷가 있다. 負荷의 力率 0.8 로써 不變이라 하고 送電端에 一定 交流電壓 $E=200$ [V]를 가한 경우 負荷임피던스 內의 消費電力을 最大로 하기 위한 負荷 端子電壓[V]를 求하라.



2. 다음 12 問題中에서 3 問題를 選擇하라

A. 長距離 送電線 送電端에 連結된 水力發電所와 都市 近郊에 位置한 火力發電所의 發電機 사이의 重要的 差異點을 無効電力과 安定度 問題를 中心으로 說明하라.

B. 다음과 같은 3 相 送電系統에서 無負荷 運轉中 受電端 S에서 3 相短絡이 發生하였 다. 短絡電流를 求하라.



發電機 $G_1, G_2 : 10,000$ [KVA], 11[KV], Reactance 25%
變壓器 T : 20,000[KVA], 11/66[KV], Reactance 7%
線路 L : 길이 60[Km], Reactance 0.5[Ω/Km]

C. 同期發電機의 電機子反作用(armature reaction)을 說明하고 力率에 依한 影響을 記述하라.

電機子反作用에 對한 對策이 있다면 그 方法을 記述하라.

D. 變壓比 N_a 2 次側에 換算한 抵抗과 Reactance 를 R_a 및 X_a 되는 A 變壓器와 變壓比 N_b 2 次側에 換算한 抵抗과 Reactance 를 R_b 및 X_b 되는 B 變壓器를 並列 運轉할 때 다음 事項에 對하여 答하시오.

1. 無負荷時의 循環電流를 求하시오.

2. 變壓器의 2 次回路에 電壓 V_2 , 力率 $\cos \phi$ (lag) 電流 I_2 의 負荷를 接續하였을 때 A, B의 兩 變壓器의 負擔 하는 電流를 求하시오.

3. 같은 容量의 變壓器로서 定格電壓 容量을 假定하고 循環電流의 程度에 따라 並列運轉을 可能케 하는 方法을

說明하고 가장 經濟的인 方法을 推舉하시오.

E. Transistor 回路와 眞空管回路의 特性을 비교 說明하라.

F. 饋還型(feedback type)眞空管 發振回路의 動作原理를 說明하고 그 周波數 安定方法에 대하여 論하라.

G. 分布定數型 傳送線에 있어서 無歪條件과 減衰 最少의 條件을 求하고 여기서 實地 線路에 對한 補償法을 略述하라.

H. Impedance matching (意義, 必要性, matching network 例等)에 對하여 論하라.

I. 높이 5[m], 幅 10[m], 길이 20[m]되는 事務室의 天井, 壁, 房바닥의 反射率이 각각 70[%], 50[%], 10[%]이다. 이 事務室에 電燈을 10燈 架設하여 房바닥, 壁 및 天井의 照度를 각각 100[lx], 50[lx], 30[lx]로 하려다. 電燈으로서 白熱電球과 螢光燈을 사용하였

을 경우 각 電燈의 크기가 몇 [W]인가를 구하라. (단 器具의 效率은 70[%]이다)

J. 電動力應用 必須

3相 捲線型 誘導電動機를 誘導制動機로 사용하여 3 [ton]의 荷重을 5[m/sec]의 速度로 捲下하려고 한다. 여기서 電動機의 1次 周波數 60[N], 極數 12, 回轉數 400 [rpm]이라 하고 1次 및 2次捲線의 抵抗은 무시한다.

a) 이 경우의 施設 및 保護裝置에 대하여 說明하라.

b) 2次 抵抗을 삽입하여 電動機를 制御用으로 사용하였을 때 入力電力은 몇 [KVA]가 되는가.

(단 力率 및 效率은 모두 80[%]로 한다)

K. 半導體의 어떠한 性質이 electronics의 分野에 應用 되는가?

L. 永久磁石 材料의 具備할 條件과 이 材料의 良否를 判定하는데 基準이 되는 것을 세가지 들어라.

서울特別市 中區 南大門路 5街 19

新 亞 企 業 社

代 表 趙 弼 鎬

TEL (28) 2787

電氣資材·電氣機器

新亞電動機·鎔接器總販賣