

## 第12章 電気設備

### 第1節 通 則

#### 12-1-1 適 用

この章は、ダム、頭首工、用排水機場、用排水路等に設置される施設機械設備に付帯する電気設備に適用する。

なお、対象となる電気設備は受変電設備及び発電設備（以下、本章において「監視操作制御設備等」という。）とする。

#### 12-1-2 一般事項

##### 1. 技術基準等

受注者は、設計図書において特に定めのない事項については、下記の基準等に準拠するものとする。これにより難しい場合は、監督職員の承諾を得なければならない。なお、基準等と設計図書に相違がある場合は、原則として設計図書の規定に従うものとし、疑義がある場合は監督職員と協議しなければならない。

- |                           |              |
|---------------------------|--------------|
| (1) 電気設備計画設計技術指針（高低圧編）    | （農林水産省）      |
| (2) 電気設備計画設計技術指針（特別高圧編）   | （農林水産省）      |
| (3) バルブ設備計画設計技術指針         | （農林水産省）      |
| (4) 電気設備標準機器仕様書           | （農林水産省）      |
| (5) 施設機械工事等施工管理基準         | （農林水産省）      |
| (6) 電気設備に関する技術基準を定める省令    | （経済産業省）      |
| (7) 電気設備の技術基準の解釈          | （経済産業省）      |
| (8) 電気技術規程（JEAC）          | （日本電気協会）     |
| (9) 電気技術指針（JEAG）          | （日本電気協会）     |
| (10) 内線規程                 | （日本電気協会）     |
| (11) 日本工業規格（JIS）          | （日本規格協会）     |
| (12) 電気学会電気規格調査会標準規格（JEC） | （電気学会）       |
| (13) 日本電機工業会規格（JEM）       | （日本電機工業会）    |
| (14) 電池工業会規格（SBA）         | （電池工業会）      |
| (15) 日本電線工業会規格（JCS）       | （日本電線工業会）    |
| (16) 陸用内燃機関協会規格（LES）      | （日本陸用内燃機関協会） |
| (17) 電気供給約款               | （各電力会社）      |

##### 2. 監視操作制御設備

監視操作制御設備等については、整然と配置し、運転、操作、点検・整備等に必要十分な空間や通路の幅を確保しなければならない。

また、積雪地域に設置する操作盤については、積雪時においても点検できるよう考慮するものとする。

## 3. 監視操作制御設備等の構造

監視操作制御設備等の構造については、地震及び振動に対して容易に転倒せず、機器の脱落等が生じない構造にするとともに、屋外に設置するものについては、風雨等に対しても安全なものとしなければならない。

## 4. 監視操作制御設備等に使用する機器

監視操作制御設備等に使用する機器については、良質なもので、互換性、信頼性、耐久性が高く、点検保守の容易な構造としなければならない。

## 5. 電源容量

監視操作制御設備等の電源容量については、設計図書による。

## 6. 接地等

監視操作制御設備等については、電気設備技術基準により、接地を確実にを行い、盤、機器は、必要な絶縁抵抗、絶縁耐力を有し、かつ適切な容量のものとしなければならない。これにより難しい場合は、監督職員の承諾を得なければならない。

## 7. 高圧受電部等の危険部分

監視操作制御設備等の高圧受電部等の危険部分について、操作及び点検・補修に対して安全な構造としなければならない。

## 8. 保護装置

監視操作制御設備等の各保護装置については、保護協調を行い、確実な保護形成を採用しなければならない。

## 9. 絶縁

監視操作制御設備等の絶縁については、絶縁協調を行い確実な保護を行わなければならない。

## 10. 各盤の配線及び構造

監視操作制御設備等の各盤の配線及び構造等については、JEM 1425(金属閉鎖形スイッチギヤ及びコントロールギヤ)、JEM 1265(低圧金属閉鎖形スイッチギヤ及びコントロールギヤ)、JEM 1459(配電盤、制御盤の構造及び寸法)等の該当する規格による。これにより難しい場合は、監督職員の承諾を得なければならない。

## 11. 商用周波耐電圧

監視操作制御設備等の商用周波耐電圧は、次のとおりとする。

- |                       |                         |
|-----------------------|-------------------------|
| (1) 6kV 回路対地間         | 16,000V(6号B)            |
| (2) 6kV 回路対地間         | 22,000V(6号A)            |
| (3) 400V 回路対地間        | 2,000V                  |
| (4) 200/100 回路対地間     | 1,500V                  |
| (5) 制御回路(半導体回路を除く)対地間 | 1,500V(60V以下の場合は1,000V) |

## 12. 配線方式

監視操作制御設備等の配線方式は、次のとおりとする。

- (1) 電線の種類及び電線被覆の色別は、JEM 1425、JEM 1265等の該当する規格による。これにより難しい場合は、監督職員の承諾を得なければならない。

(2) 主回路に特殊な絶縁電線を使用する場合及びシールド電線を使用する場合は、電線被覆の色別はこの限りでない。

(3) 電子回路や継電器等の器具の内部配線に対しては、本項を適用しない。

### 13. 盤名称板

監視操作制御設備等の盤名称板は、JEM 1425 によるもののほか、次によるものとする。これにより難しい場合は、監督職員の承諾を得なければならない。

- (1) 名称板の大きさ : 63×315(mm)程度
- (2) 材質 : プラスチック(非照光)
- (3) 文字書体 : 丸ゴシック体
- (4) 記入文字 : 監督職員の指示による。

### 14. PLC 機能

監視操作制御設備等の PLC 機能は、次のとおりとする。

- (1) 演算等をプログラムにより実行する機能を持つものとする。
- (2) PLC 外部にある各種入力機器と電氣的に接続するインタフェース機能を持つものとする。
- (3) 他の PLC や装置と通信を介してデータの授受を行うネットワーク機能を持つものとする。
- (4) 制御状態等のモニタリング機能を持つものとする。

### 15. 電圧降下

監視操作制御設備等に PLC 等を導入する場合には、制御電源の瞬間的な電圧低下等に考慮し設計すること。

### 16. 付属品

監視操作制御設備等の盤には、次のうち設計図書に示したものを具備しなければならない。

ただし、低圧盤の場合、絶縁ゴムマットは高圧盤と列盤となる場合に具備するものとする。

- (1) チャンネルベース
- (2) 基礎ボルト
- (3) 絶縁ゴムマット (厚さ 6 mm 以上)

## 第2節 構造一般

### 12-2-1 盤構造及び形式

#### 1. 一般事項

盤は、強度的に丈夫な形鋼、鋼板を使用するものとし、盤外箱の板厚については次の表のとおりとする。

なお、屋外用盤には必要に応じてしゃ熱板等を設けるものとする。

表12-2-1 高圧配電盤、低圧配電盤、高圧電動機盤の板厚 (mm)

構成部	鋼板の厚さ	備考
側面板	2.3(2.0)	
底板	1.6(1.5)	
屋根板	2.3(2.0)	
天井板	1.6(1.5)	ただし、屋外盤は2.3(2.0)
仕切板	1.6(1.5)	
扉	3.2(3.0)	

(注) ( )内はステンレス鋼を使用した場合

表12-2-2 コントロールセンタの板厚 (mm)

構成部	備考
側面板	2.3(2.0)
底板	1.6(1.5)
天井板	1.6(1.5)
仕切板	1.6(1.5)
扉	1.6(1.5)

(注) ( )内はステンレス鋼を使用した場合

表12-2-3 機側操作盤の板厚 (mm)

構成部	鋼板の厚さ		備考
	屋外	屋内	
側面板	2.3(2.0)	2.3(2.0)	
底板	1.6(1.5)	1.6(1.5)	必要に応じて補強
扉	2.3(2.0)	2.3(2.0)	自立形は3.2(2.0)
屋根板	2.3(2.0)	2.3(2.0)	
内部パネル	2.3	—	
支柱	3.2(3.0)	3.2(3.0)	鋼管使用の場合
支柱基礎ベース	6.0(5.0)	6.0(5.0)	スタンド形の場合

(注) ( )内はステンレス鋼を使用した場合

## 2. 盤内の配置

盤は、組立てた状態において金属部相互が電氣的に連結しているものとし、盤内は機器の配置、配線の処理等を考慮したものとする。

## 3. 銘板・表示装置

盤には非照光式名称銘板を設けるとともに、設計図書に定められた表示装置を設けるものとする。

## 4. 閉鎖自立形の盤

閉鎖自立形の盤(コントロールセンタ形等を除く)には、盤内照明灯を設けるとともに、屋外盤及び設計図書に示される盤には、スペースヒータを設けるものとする。また、電子機器を有する場合には、適切な熱対策を施すものとする。

## 5. 盤構造

高圧受電設備、高圧変電設備等の各盤は、断路器、しゃ断器、変圧器等の容量に応じた、段積、列盤等の構造とする。

## 6. 台車等

盤内の各機器が単体で相当質量を有する機器で、かつ点検保守を必要とするものは、台車等を設け引出し又は押し込みが容易に行えらるとともに、常時は移動しない構造とする。

## 7. 施錠

盤類は、施錠付とし前面扉を閉めた状態で、各種表示が確認できるものとする。

## 8. 盤下面

盤下面は、鋼板構造とし、電線等の貫通部はパテ等により密閉処理を行うものとする。

## 9. 塗装

盤の塗装については、次によるものとする。

- |         |                            |
|---------|----------------------------|
| (1) 塗料  | メラミン樹脂塗料又はポリウレタン樹脂塗料       |
| (2) 塗装色 | 設計図書に明示なき場合は、JEM1135に準拠する。 |

## 12-2-2 盤内機器構造

## 1. 規格

盤内機器については、該当する規格に準ずるほか、設計図書に明示した場合を除き次による。これにより難い場合は、監督職員の承諾を得なければならない。

- (1) 計器用変圧器、変流器の確度階級は、1.0級又は1P級(JIS C 1731-1(計器用変成器—(標準用及び一般計器用)第1部：変流器 JIS C 1731-2(計器用変成器—(標準用及び一般計測用)第2部：計器変圧器 JIS C 4620(キュービクル式高圧受電設備)以上とする。
- (2) 指示計器は、角形、丸胴、埋込形、広角度目盛を標準とし、精度階級は、電圧計、電流計、電力計については1.5級、周波数計は1.0級、力率計は5.0級(JIS C 1102(直動式指示電気計器))とする。
- (3) 高圧交流しゃ断器の定格しゃ断時間は、5サイクル以下とし定格耐電圧は、JIS C 4603(交流遮断器)による。
- (4) 高圧断路器の絶縁階級は、6号A又は3号Aとする。
- (5) 高圧用交流電磁接触器及び交流電磁開閉器は、絶縁階級を6号B又は3号B、開閉頻度の号列を5号、寿命の種別を3種とする。
- (6) 高圧用変圧器の選定は設計図書による。

- (7) モールド変圧器と乾式変圧器の場合には、100kVA 以上、油入変圧器の場合には、500kVA 以上のものにダイヤル式温度計を付属させるものとする。
- (8) 高圧進相コンデンサ(直列リアクトル付)は、放電装置付とする。
- (9) 避雷器は、保守のため引外し可能な構造とする。
- (10) 零相変流器は、貫通形又はリード線付形とする。
- (11) 計器用変成器は、高圧用については、エポキシ又は合成ゴムモールド形、低圧用については、上記のほかポリエステルモールド形又は同等以上のものとする。

## 2. 操作開閉器

設計図書に明示した場合を除き、各盤に設ける操作開閉器の形式は次による。これにより難い場合は、監督職員の承諾を得なければならない。

### (1) 動作形式

- ①操作開閉器……スプリングリターン形
- ②切換開閉器……手動復帰

### (2) ハンドル形状

ハンドル及びスイッチ形状等は、次によるものとする。

表 12-2-4 ハンドル及びスイッチ形状

用 途	ハンドル及びスイッチ形状
主機(始動、停止)	ピストル又は釦
系統機器(始動、停止)	菊形、ステッキ形又は釦
断路器、接触器(入、切)	卵形又は釦
電流計・電圧計切換スイッチ	菊形
バルブ(開(黒)、閉(黒)、停止(赤))	卵形又は釦
ゲート(開(黒)、閉(黒)、停止(赤))	卵形、菊形又は釦
切換開閉器	卵形又は釦
非常停止	釦
警報停止	釦
表示消灯又は表示復帰	釦
ランプ表示	釦

## 第3節 高圧設備

### 12-3-1 高圧受電設備

#### 1. 一般事項

高圧受電設備は、商用の高圧電線路から電源を引込受電し、安全、確実に二次側へ引渡しができる構造としなければならない。

#### 2. 避雷器

高圧受電設備には、避雷器を設けるものとする。

### 3. 避雷器の接地

避雷器の接地は、単独接地とし、他の接地極から2 m以上離すものとする。

### 4. 地絡保護

高圧受電設備は、地絡継電器及び零相変流器を設け、地絡に対して、保護する構造としなければならない。

なお、地絡方向継電器を設ける場合は、設計図書による。

### 5. 電路・機器の保護

高圧受電設備は、過電流継電器を設け、電路及び機器を保護する構造としなければならない。

### 6. 取引用積算電力量計及び変成器

高圧受電設備は、電力会社支給の取引用積算電力量計及び変成器を取付けられる構造としなければならない。

### 7. 断路器・しゃ断器

高圧受電設備の引込主回路には、断路器及びしゃ断器を設けなければならない。

なお、設計図書に明示した場合を除き、断路器は遠方手動操作方式とし、しゃ断器は電磁又は電動操作方式真空しゃ断器とする。

### 8. 計測機器等

高圧受電設備には、電圧計、電流計、電力計、力率計を設けるとともに監視又は制御に必要な変成器、継電器を設けなければならない。

### 9. 盤構造

高圧受電設備に使用する盤は、閉鎖自立形とし、前面は、扉、後面は、扉、固定又はビス止め引掛式としなければならない。

## 12-3-2 高圧変電設備

### 1. 一般事項

高圧変電設備は、高圧受電設備又は高圧自家発電設備からの高圧電源を設計図書に示す電圧に降圧するとともに保護を行い、分岐しなければならない。ただし、分岐は設計図書による。

### 2. 変圧器の容量

変圧器の容量は、設計図書に示す負荷に対して余裕を持ったものとしなければならない。

なお、変圧器形式は、油入自冷式、乾式自冷式又はモールド式とし選定は設計図書による。

### 3. 油入自冷式変圧器

油入自冷式変圧器を使用する場合は、油面計及び排油栓等を設けなければならない。

なお、油劣化防止装置を設ける場合は設計図書による。

### 4. 回路の分岐

主電動機用回路、系統機器動力用回路、照明用回路への分岐は、それぞれ独立した構造とする。

なお、分岐した主回路に設ける変圧器の一次側には、しゃ断器又はヒューズ付交流

負荷開閉器を設けるものとし、その選定は設計図書による。

#### 5. 盤構造

高圧変電設備に使用する盤は、閉鎖自立形とし、前面は、扉、後面は、扉、固定又はビス止め引掛式構造としなければならない。

### 12-3-3 高圧切換設備

#### 1. 一般事項

高圧切換設備は、高圧受電設備と高圧自家発電設備からの電源を確実に切換えを行い、二次側へ引渡しができる構造としなければならない。

#### 2. 電路の切換

電路の切換えは、電源の種類に応じてしゃ断器等の適切な機器により行い、確実に相互インターロックを行わなければならない。

#### 3. 継電器

高圧切換設備は、監視、制御、保護に必要な継電器等を設けなければならない。

#### 4. 盤構造

高圧切換設備は、閉鎖自立形とし、前面は、扉、後面は、扉、固定又はビス止め引掛式構造としなければならない。

### 12-3-4 高圧電動機盤

#### 1. 一般事項

高圧電動機盤は、高圧受電設備等からの高圧電源を開閉し、駆動用主電動機を安全、確実に操作できるものとする。

#### 2. しゃ断器等

高圧電動機盤は、電動機ごとに区分した回路とし、それぞれに、しゃ断器又はそれに代わるものを設けるとともに、電磁接触器及び必要な保護装置を設けるものとする。

#### 3. 電動機用進相コンデンサ

高圧電動機盤は、電動機用進相コンデンサを設け、改善後の力率を90%以上とするものとする。

なお、コンデンサには、残留電荷放電のために放電抵抗等の適切な装置を設けるとともに、必要に応じて直列リアクトルを設けて高周波対策を行うものとする。

#### 4. 始動装置・速度制御装置

高圧電動機盤に設ける始動装置、速度制御装置は、設計図書による。

#### 5. 変成器・継電器

高圧電動機盤は、監視又は制御に必要な変成器、継電器等を設けるものとする。

#### 6. 規格

高圧電動機盤は、JEM 1225(高圧コンビネーションスタータ)によるものとし、選定は設計図書による。

#### 7. 盤構造

高圧電動機盤は、閉鎖自立形とし、前面は、前面扉、後面は、固定又はビス止め引掛式構造としなければならない。



## 第4節 低圧設備

### 12-4-1 低圧受電設備

#### 1. 一般事項

低圧受電設備には、商用の低圧電線路から引込受電し、安全、確実に二次側へ引渡しができる構造としなければならない。

#### 2. 受電

動力用と照明用の受電については、各々で独立させなければならない。

#### 3. 配線用しゃ断器

動力用引込主回路、照明用引込主回路には、各々に配線用しゃ断器を設けなければならない。

#### 4. 分岐回路

低圧受電設備に負荷系統ごとの分岐回路を設ける場合は、系統ごとに配線用しゃ断器を設けなければならない。なお、低圧受電設備から直接機器に電源を供給する動力用回路及び照明用回路には、配線用しゃ断器又は漏電しゃ断器を設けなければならない。

#### 5. 電源の切換え

商用と発電機設備からの電源を切換える場合は、確実に切換えを行い、二次側へ引渡しができる構造としなければならない。

#### 6. 変圧器

発電機からの低圧電源を変圧する変圧器については、設計図書に明示した場合を除き、乾式自冷式とし、耐湿性の高い構造とする。

#### 7. 変成器・継電器

低圧受電設備については、監視、制御及び保護用変成器、継電器等を設けなければならない。

#### 8. 盤構造

低圧受電設備に使用する盤は、閉鎖自立形又は壁掛形とし、前面を扉、後面を、自立形の場合は、扉、固定又はビス止め引掛式構造とし、壁掛形の場合は、固定としなければならない。

## 第5節 発電設備

### 12-5-1 発電機

#### 1. 一般事項

発電機は、設計図書に明示した場合を除き次による。これにより難しい場合は、監督職員の承諾を得なければならない。

(1) 過電流耐力は、定格出力に対応した定格電流の150%を15秒間、定格電流の110%を

30分間通じてても実用上故障のないものとする

- (2) 過速度耐力は、無負荷定格回転数の120%で2分間運転しても機械的に耐えるものとする。
- (3) 総合電圧変動率は、定格力率の状態、無負荷及び全負荷から負荷を漸次変動させた場合の電圧変動率が最大値で定格電圧の±3.5%以内となるよう設計しなければならない。
- (4) 最大電圧降下率は、発電機が定格周波数で、無負荷運転中、定格電圧で定格電流の100%(力率0.4以下)に相当する負荷(100%インピーダンス)を突然加えた場合の電圧変動率の最大値とし、投入したとき定格電圧の30%以下に収まり、2秒以内に最終の定常電圧の-3%以内に復帰するものとする。
- ただし、この場合、原動機の世界変動率を考慮し励磁装置の特性を含むものとする。
- (5) 耐電圧は定格周波数において電機子各巻線と大地間には発電機定格電圧の2倍に1,000Vを加えたもの(最低1,500V)を、界磁巻線と大地間には励磁定格電圧の10倍(最低1,500V)をそれぞれ1分間印加しても異常のないものとする。
- (6) 発電機の仕様は次によるものとする。

- |              |             |
|--------------|-------------|
| ①形式(キュービクル外) | 交流同期開放防滴保護形 |
| (キュービクル内)    | 交流同期開放保護形   |
| ②方式          | 三相3線式       |
| ③冷却方法        | 自己通風        |
| ④絶縁種類        | E種以上        |
| ⑤励磁方法        | ブラシレス又は静止励磁 |

## 2. 付属品

受注者は、発電機1台に対して次のものを具備するものとする。ただし、構造上、明らかに不必要なものについてはこの限りではない。なお、これによらない場合は、設計図書によるものとする。

- |                   |     |
|-------------------|-----|
| (1) 軸受温度検出装置及び温度計 | 1台分 |
| (2) 固定子温度検出装置     | 1台分 |
| (3) 共通ベース         | 1台分 |
| (4) 基礎ボルト・ナット     | 1台分 |

## 3. 燃料貯油槽

自家発電設備の燃料貯油槽については、第6章6-8-4 燃料系統設備の規定によるものとする。

## 12-5-2 自家発電機用ディーゼル機関

### 1. 一般事項

自家発電機用のディーゼルエンジン駆動陸用交流発電機(JEM 1435)は、次による。これにより難しい場合は、監督職員の承諾を得なければならない。

- (1) 過速度耐力は、発電機を直結した状態において、無負荷にて定格速度の110%で1分間運転しても異常のないものとする。