

予備発電装置標準仕様書

平成12年4月

水資源開発公団

目 次

1	総 則	1
2	一般事項	2
3	発 電 機	5
4	ディーゼル機関原動機	7
5	ガスタービン原動機	11
6	発電機盤	14
7	試験及び裕度	16

予備発電装置標準仕様書

水公電仕3号
(制定平成4年1月)
(改定平成12年4月)

1 総 則

1-1 適用範囲

- (1) 本仕様書は、水資源開発公団において使用するディーゼル機関またはガスタービンを原動機とした非常用予備発電装置（以下「装置」という。）に適用する。
- (2) 本仕様書は、30kVAから500kVA以下の装置容量に適用するものとする。
- (3) 本仕様書に定めのない事項については、特記仕様書（以下「特記」という。）によるものとする。

1-2 適用法令及び規格

本装置の設計、製作にあたっては、次の法令及び規格に基づくものとする。

- (1) 電気事業法
- (2) 消 防 法
- (3) 日本工業規格（J I S）
- (4) 電気学会 電気規格調査会標準規格（J E C）
- (5) 日本電機工業会規格（J E M）
- (6) その他関係法令及び規格

2 一般事項

2-1 周囲条件

本装置は室内設置とし、その周囲条件は次を標準とする。

- (1) 周囲温度は、 $-5^{\circ}\text{C}\sim+40^{\circ}\text{C}$ とする。
- (2) 相対湿度は、85%以下とする。

2-2 電気方式

電気方式は、次の標準とする。

- | | | | |
|-----------|---------|----------------|---------------|
| (1) 発電機電圧 | 交流三相3線式 | 6600V | 50Hz または 60Hz |
| (2) 〃 | 〃 | 415V,460V | 〃 |
| (3) 〃 | 〃 | 210V | 〃 |
| (4) 補機電圧 | 〃 | 210V,415V,460V | 〃 |
| (5) 〃 | 交流単相2線式 | 105V | 〃 |
| (6) 制御電圧 | 直 流 | | |
| (7) 始動機電圧 | 直 流 | | |

2-3 絶縁耐力

発電機及び発電機盤の絶縁耐力は、次に示す試験電圧（商用周波数のなるべく正弦波に近い交流電圧）を1分間印加しても、これに耐えなければならない。

発電機（固定子コイル）：定格電圧 $\times 2 + 1000\text{V}$

（回転子コイル）：励磁電圧 $\times 10$

発電機盤（高 圧）：16kV

（低 圧）：100V以上の回路 1000V

：150Vを超える回路 1500V

：300Vを超える回路 2000V

2-4 発電機出力の算出式

- (1) 発電機出力は、次式により算出する。

$$G=PG \cdot K$$

ここに G : 発電機出力(KW)

PG: 発電機出力係数(KVA/KW)

K : 負荷係数(KW)

- (2) 発電機容量は「特記」によるものとする。

2-5 塗 装

- (1) 装置の塗装は、前処理を十分行ったうえ塗装を施す。

(2) 塗装色は製造者の標準色とする。なお塗装色を製造者の標準色としない場合又は周囲条件から特殊性能が必要な場合は「特記」による。

① 機器塗装

パッケージ外箱

発電機及び機関類

② 盤類塗装

配電盤内外面

計器、継電器枠

切替器等の取手類

非常停止用

③ 配管表示

配管の入出部に帯状に塗装し、かつ、流れ方向を矢印にて配管途中に表示するものとする。

燃料系

潤滑油系

空気系

冷却水系

2-6 表 示

(1) 発電機等には、各機器毎に見やすい箇所に次の事項を記載した銘板を付けるものとする。

① 発 電 機

名 称

製造業者名

製造番号

製造年

形 式

保護方式の記号

冷却方式の記号

相数及び周波数

定 格：出力または容量、力率、電圧、電流、回転速度

定格の種類

絶縁の種類または温度上昇限度

冷媒温度

標 高

② 原 動 機

名称または型式

定格出力

回 転 数

製 造 者 名

製 造 年 月

製 造 番 号

(2) 回転機の見やすい箇所に、回転方向を表示するものとする。

2-7 添 付 品

本装置には、次のものを添付するものとする。

- | | |
|-------------------|-----------|
| (1) ブラシ（ブラシレスは除く） | 現用数の 100% |
| (2) 特殊工具 | 1 式 |
| (3) ヒューズ類 | 現用の 300% |
| (4) 補助継電器類 | 現用の 10% |

3 発 電 機

3-1 型 式

形式は、次を標準とする。

- (1) 形 式 : 同期発電機
- (2) 保 護 形 式 : 保護型
- (3) 冷 却 方 式 : 自由通風型
- (4) 界磁の型式 : 突極形または円筒形

3-2 定 格

定格は、連続とする。

3-3 力 率

力率は、80%（遅れ）とする。

3-4 励磁方式

励磁方式は、ブラシレスまたは静止励磁方式とする。

3-5 結線方式

低圧機・高圧機とも星形結線を標準とする。

3-6 過電流耐力

定格電流の1.5倍に等しい電流を15秒間通電しても、機械的に耐える構造でなければならない。

3-7 不平衡負荷

発電機は、次の逆相電流に耐えなければならない。

$$\text{逆相分電流} \quad I_2 = 15\%$$

3-8 電圧変動率

(1) 総合電圧変動率

定格電圧の±3.5%以内とする。

(2) 最大電圧降下

定格電圧の30%以内におさまり、2秒以内に-3%以内に復帰するものとする。

3-9 電圧調整範囲

定格回転速度、無負荷の状態で発電機電圧を電機子定格電圧の±5%にわたって調整できなくてはならない。

3-10 波形くずれ率

波形くるい率は、10%以内とする。

3-11 絶縁種別

B種絶縁以上とする。

4 ディーゼル機関原動機

4-1 形式

ディーゼル機関の形式は、次を標準とする。

直列形またはV形単動4サイクル無気噴射式

4-2 定格

定格出力は、kW表示とし、連続運転を標準とする。

4-3 定格回転数

機関と発電機は、カップリング等による直結とし、機関の定格回転数は発電機容量に対して、次を標準とする。

発電機容量 (kVA)	定格回転数 (min ⁻¹)
30 をこえ 200 以下	1,500 ~ 3,600
200 をこえ 500 以下	750 ~ 1,800

4-4 使用燃料

ディーゼル機関に使用する燃料は、次を標準とする。

- (1) A重油 (JIS K 2205 1種)
- (2) 軽油 (JIS K 2204)

4-5 燃料消費率

燃料消費率は、次を標準とする。

184kw 以下	299g/kw-h 以下
184kw をこえ 331kw 以下	272g/kw-h 以下
331kw をこえ 552kw 以下	245g/kw-h 以下

4-6 速度変動率

速度変動率は、次の値を標準とする。なお、括弧内は 900 min⁻¹ 以下 1 の機関に適用する。

瞬時速度変動率 10%以内 (15%以内)

整定速度変動率 5%以内

なお、整定するまでに要する時間は、8 (15) 秒以内とする。

4-7 負荷投入率

瞬時速度変動率を得るための投入負荷率は、次を標準とする。

正味平均有効圧力 MPa	負荷投入率 (%)
0.8 以下	100
0.8 をこえ 1.1 以下	70
1.1 をこえ 1.5 以下	50
1.5 をこえ 1.8 以下	40
1.8 をこえるもの	30

4-8 短時間最大出力

定格出力の110%の負荷で、30分間運転して異常のないものとする。

4-9 過速度耐力

無負荷運転で定格回転数の110%で1分間運転し異常のないものとする。

4-10 振動規制値

定格運転時の振動と、始動及び停止時の共振点通過時における振動により、機関及び発電機に害を及ぼさないものとする。

4-11 始動方式等

始動方法は、電気始動または空気始動方式を標準とする。なお、連続3回以上の始動が可能なものとする。

(1) 電気始動の場合

直流電源装置から電源を供給するものとし、その仕様は、「直流電源装置(制御・始動用)標準仕様書」によるものとする。

(2) 空気始動の場合

1) 空気槽 1組

常用、予備各1本の2本1組とし、第二種圧力容器に該当するものは、労働安全衛生法に定める検定付とする。

2) 空気圧縮機 1台

三相誘導電動機駆動空冷方式とし、容量は、1)項空気槽1本に対し、3回始動後規定圧力まで1時間以内に充填できるものとする。

3) 空気制御器 1式

空気電磁弁、継電器等

4-12 冷却方式

冷却方式は、ラジエーター方式又は冷却塔方式を標準とし、次による。

(1) ラジエーター方式

- 1) ラジエーター装置 1組

水面計または検水コック及び圧力キャップ付

- 2) キャンパスダクト及び電動ダンパ付シャッタ（屋内形の場合） 1組

(2) 冷却塔方式

- 1) 冷却塔 1台

冷却塔内の水抜きを行える構造とする。

- 2) 減圧水槽 1式

鋼板製で内面には防錆塗装を施し、架台を付属すること。

冷却水の補給は、ボールタップまたは電磁弁で自動的に行うこと。容量は「特記」によるものとする。

- 3) 冷却水ポンプ 「特記」によるものとする。

4-13 プライミング装置

機関には、次のいずれかの潤滑油プライミング装置をもうけるものとする。

- (1) 始動前自動プライミング
- (2) 電動プライミング（間欠プライミング）

4-14 計測装置

次の計器を設けることを標準とする。

- (1) 回転速度計
- (2) 潤滑油圧力計
- (3) 潤滑油温度計
- (4) 冷却水出口温度計（ただし、水冷式の場合に限る。）
- (5) 気筒温度計（ただし、空冷式の場合に限る。）
- (6) 運転時間計

4-15 寒冷地対策

機関の始動を容易にするため、または冷却水の凍結防止のために、必要に応じて次の保温装置を設けるものとする。

- (1) ラジエーター方式：冷却水保温ヒータ及び潤滑油保温ヒータ
- (2) 冷却塔方式：温水循環ポンプ及び冷却水保温ヒータ

4-16 付属機器

ディーゼル機関本体直附属品以外に、次の機器を付属するものとする。

- (1) 共通台床 1式
ゴムまたはスプリング防振装置付
- (2) 燃料装置

1) 燃料小出槽 1組

架台、梯子、油面計及び警報用フロートスイッチ付とし、容量、材質は「特記」によるものとする。

2) ウイングポンプ 1個

燃料小出槽への補給用とし、燃料小出槽架台取付とする。

3) 燃料移送用電動ポンプ 「特記」によるものとする。

4) 給油ボックス 「特記」によるものとする。

(3) 消音器

非常用予備発電装置は騒音規制の対象外であるが、市条例等又は近くに民家がある場合は調査を行い、必要な場合は「特記」によるものとする。

(4) 配管

機関の駆動に係る各種配管に付属する弁類には、自動運転時の開閉状態を示す表示札を取り付けるものとする。

(5) 可とう管

機関の振動を吸収するため、可とう管を必要な箇所に取り付けるものとする。

5 ガスタービン原動機

5-1 型式

ガスタービンの形式は、次を標準とする。

単純開放サイクル一軸式

5-2 定格

定格出力は、kW表示とし、連続運転を標準とする。

5-3 定格回転数

減速機出力軸の定格回転数は、次を標準とする。

1500または1800min⁻¹

5-4 使用燃料

ガスタービンに使用する燃料は、次を標準とする。

(1) A重油 (JIS K 2205 1種)

(2) 軽油 (JIS K 2204)

(3) 灯油 (JIS K 2203 2号)

5-5 燃料消費率

燃料消費率は、次を標準とする。

184kW以下 680g/kW-h以下

184kWをこえ 331kW以下 653g/kW-h以下

331kWをこえ 552kW以下 585g/kW-h以下

5-6 潤滑油

ガスタービンに使用する潤滑油は、合成基油またはタービン油とする。

5-7 速度調整範囲

調速機は、無負荷時において定格回転数の±5%以上回転数を調整できるものとする。

5-8 速度変動率

速度変動率は、次の値を標準とする。

瞬時速度変動率 5%以内 (100%負荷投入遮断)

整定速度変動率 4%以内 (")

整定するまでに要する時間 4秒以内 (")

5-9 負荷投入率

負荷投入率は、100%とする。

5-10 過速度耐力

無負荷運転で定格回転数の105%で1分間運転し異常のないものとする。

5-11 始動方式等

始動方法は、電気始動を標準とする。なお、連続3回以上の始動が可能なものとする。

(1) 直流電源装置から電源を供給するものとし、その仕様は、「直流電源装置（制御・始動用）標準仕様書」によるものとする。

(2) 空気始動の場合

1) 空気槽 1組

常用、予備各1本の2本1組とし、第二種圧力容器に該当するものは、労働安全衛生法に定める検定付とする。

2) 空気圧縮機 1台

三相誘導電動機駆動空冷方式とし、容量は、1)項空気槽1本に対し、3回始動後規定圧力まで1時間以内に充填できるものとする。

3) 空気制御器 1式

空気電磁弁、継電器等

5-12 給・換気方式

給・換気方式は、次の4方式のいずれかとする。

(1) 単独室内排風方式

(2) 単独室外（直結ダクト）排風方式

(3) 単独室外（捕集ダクト）排風方式

(4) エジェクター排風方式

5-13 騒音

機関は防音パッケージで覆うものとする。また、機関排気消音器を設けるものとする。騒音値は、次を標準とする。

(1) 防音パッケージ 機側1m、85dB(A)以下

(2) 排気消音器 出口1m、90dB(A)以下

5-14 計測装置

次の計器を設けることを標準とする。

(1) 回転速度計

(2) タービン入口ガス温度計（ただし、これによりがたい場合は、排気ガス温度計としてもよい）

(3) 潤滑油圧力計

(4) 潤滑油温度計

(5) 空気圧縮機吐出圧力計

(6) 運転時間計

5-15 寒冷地対策

ガスタービンの始動を容易にするため必要に応じ、次の保温装置を設けるものとする。

(1) 燃料配管保温ヒーター

(2) 燃料小出槽保温ヒーター

5-16 付属機器

ガスタービン本体直属品以外に、次の機器を付属するものとする。

(1) 共通台床 1式

(2) パッケージ外箱 1式

(防音パッケージ)

(3) 燃料装置

1) 燃料小出槽 1組

架台、梯子、油面計及び警報用フロートスイッチ付とし、容量は「特記」による。

2) ウイングポンプ 1個

燃料小出槽への補給用とし、燃料小出槽架台取付とする。

3) 燃料移送用電動ポンプ 「特記」によるものとする。

4) 給油ボックス 「特記」によるものとする。

(4) 消音器

非常用予備発電装置は騒音規制の対象外であるが、市条例等又は近くに民家等がある場合は調査を行い、必要な場合は「特記」によるものとする。

(5) 配管

機関の駆動に係る各種配管に付属する弁類には、自動運転時の開閉状態を示す表示札を取り付けるものとする。

(6) 可とう管

機関の振動を吸収するため、可とう管を必要な箇所に取り付けるものとする。

6 発電機盤・自動同期盤

6-1 盤構成

- (1) 発電機盤の構成は、自立型単位閉鎖配電盤又は搭載型とする。
- (2) 自動同期盤の構成は、自立型単位閉鎖配電盤とする。

6-2 盤構造

- (1) 搭載型の盤構造は「特記」による。
- (2) 自立型単位閉鎖配電盤の構造は、JEM 規格に準拠したもので次による。
 - ① 高圧盤は、CW 級を標準とする。
 - ② 低圧盤は、CX 級を標準とする。

6-3 板 厚

発電機盤の板厚は、次を標準とする。

部 位	板 厚
扉	2.3mm 以上
側面板	1.6mm 以上
天井板	1.6mm 以上
底 板	1.6mm 以上
仕切板	1.6mm 以上

(仕切板とは、盤内に隔壁として使用するものをいう。)

6-4 盤面及び盤内用品は、次を標準とする。

- (1) スイッチ、表示灯
機関操作スイッチ、補機操作スイッチ及び表示灯（保安装置他）を設けるものとする。
- (2) 計測装置
計測装置として、次のものを標準とする。
 - ① 発電機盤
交流電圧計、交流電流計、周波数計、力率計、電力計、積算時間計
 - ② 自動同期盤
同期検定器、自動同期投入装置、自動負荷分担装置、交流電圧計、周波数計、

6-5 保護継電器

保護継電器は、一般に誘導円板形又は静止形を標準とする。

6-5 保安装置

保安装置は、次を標準とする。

種別	項目	原動機 停止	主回路 遮断	表示	警報	記事	
						ディーゼル機用	ガスタービン機用
重 故 障	起 動 渋 滞	○	—	○	BL	要	要
	潤滑油油圧低下	○	○	○	〃	要	要
	冷 却 水 断 水	○	○	○	〃	ラジエータ式は不要	不要
	冷却水温度上昇	○	○	○	〃	ラジエータ式に限る	不要
	ガ ス 温 度 上 昇	○	○	○	〃	不要	要
	過 速 度	○	○	○	〃	要	要
	過 電 圧	○	○	○	〃	低圧発電機の場合は設けなくてよい	
	過 電 流	—	○	○	〃	遮断器が配線用遮断器の場合は設けなくてもよい	
	非 常 停 止	○	○	○	〃	要	要
	燃 料 油 油 面 異 常 低 下	○	○	○	〃	要	要
軽 故 障	空 気 圧 低 下	—	—	○	BZ	空気始動方式に限る	
	燃 料 油 油 面 低 下	—	—	○	〃	要	要
	冷 却 水 温 度 上 昇	—	—	○	〃	ラジエータ式は不要	不要
	蓄電池液面低下	—	—	○	〃	電気始動方式に限る (シール形は不要)	

6-6 遠方監視制御等

遠方監視制御または特殊機能及び付加機能は、「特記」によるものとする。

7 試験及び裕度

7-1 試験

試験は、発電機、機関及び盤類で組合わせた状態での試験を原則とし次による。

- (1) 外観構造検査
- (2) 始動試験
- (3) 絶縁抵抗試験
- (4) 負荷試験
 - 1) 1 / 2 負荷 10分
 - 2) 3 / 4 負荷 10分
 - 3) 4 / 4 負荷 180分
- (5) 軸受温度測定
- (6) 効率試験
- (7) 波形くずれ率試験
- (8) 調速機試験
- (9) 保護装置作動試験
- (10) 絶縁耐力試験
- (11) 過速度耐力試験
- (12) 燃料消費率試験
- (13) 騒音測定試験
- (14) 振動測定試験
- (15) その他

7-2 裕度

発電機の保証値に対する裕度は、次のとおりとする。なお、「特記」において最低値または最高値を保証する場合には、裕度を適用しないものとする。

項	種 類	裕 度
1	(イ) 規約効率	$-0.10 \times (100 - \eta) \%^{*}$
	(ロ) 実測効率	$-0.10 \times (100 - \eta) \%^{**}$
2	(イ) 直軸過度リアクタンス	$\pm 0.3 \times (\text{保証値})$
	(ロ) 直軸同期リアクタンス	$+0.15 \times (\text{保証値})$
3	短絡比	$-0.15 \times (\text{保証値})$
4	定格負荷状態における界磁電流	$+0.15 \times (\text{保証値})$
5	固有電圧変動率	$+0.2 \times (\text{保証値})$
6	加速定数	$\pm 0.1 \times (\text{保証値})$

注* η は保証値。

**この絶対値が0.7%より小さいものは、すべて0.7%とする。