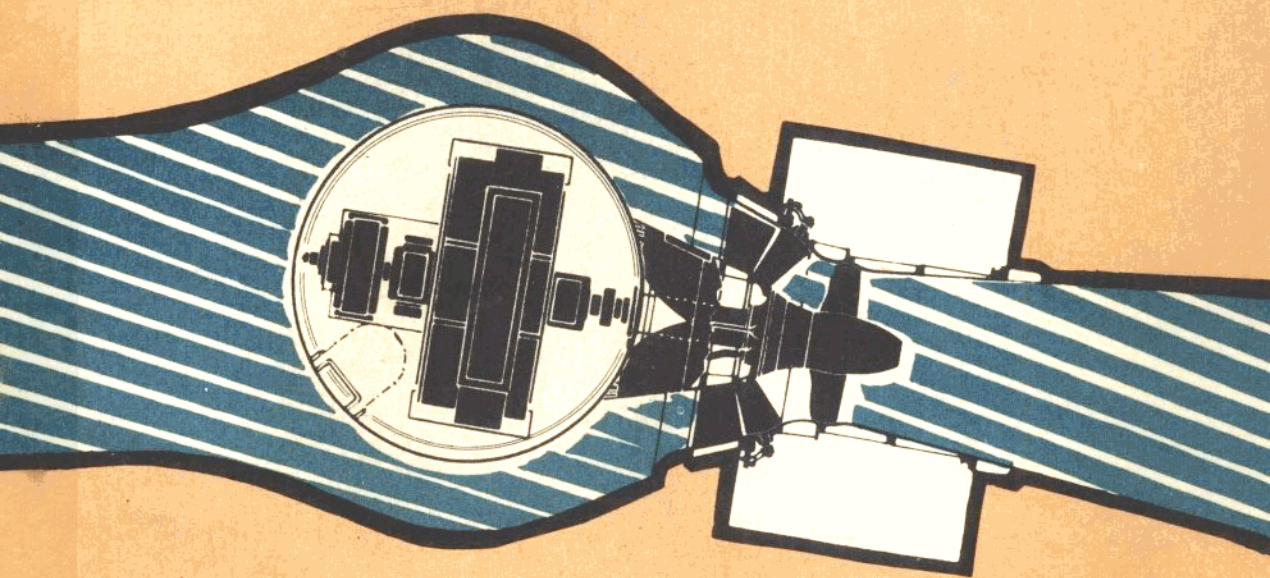


东方电机

DONGFANG DIANJI
丛刊



东方电机厂
东方电机编辑部

说 明

本书是《国外水轮发电机总体布置图册》的第二分册，共分两部分。第一部分为发电电动机，共收25个国外公司为22个国家和地区的97个电站制造的发电电动机；第二部分为贯流式水轮发电机组，共收26个国外公司为18个国家和地区的121个电站制造的贯流式机组。

每一部分内的正文分别按容量(MVA或MW)大小依次排列，同容量机则按转速高低顺排。每一部分正文后附综述性文章一篇，并附索引供检索。

目 录

第一部分 发电电动机

图文中文字、符号意义说明

图册正文	(2)
------	-------

索 引

1. 电站名称西文字顺索引	(87)
2. 电站名称俄文字顺索引	(88)
3. 电站名称汉字笔划索引	(88)
4. 名称不详的电站	(88)
5. 电站国别(地区)索引	(88)
6. 国别(地区)不明的电站	(89)
7. 制造公司、厂家索引	(89)
8. 制造公司、厂家不明的电站	(90)
9. 卧式发电电动机	(90)
10. 水冷发电电动机	(90)
大型发电电动机概述	(91)

第二部分 贯流式水轮发电机组

图文中文字、符号意义说明

图册正文	(106)
灯泡式水轮发电机组	(106)
全贯流式水轮发电机组	(158)
轴伸贯流式水轮发电机组	(165)
虹吸式及其它型式贯流水轮发电机组	(171)
灯泡式机组单机容量及转轮直径的增长	(176)
灯泡式电站布置方案	(177)
竖井式、虹吸式电站布置方案	(178)

全贯流式电站布置方案·····	(181)
轴伸式 (S 型) 电站布置方案·····	(182)
大型灯泡式水轮发电机组的支撑方案·····	(183)
灯泡式机组增速系统·····	(184)
灯泡式机组通风冷却系统·····	(187)

索 引

1. 电站名称西文字顺索引·····	(190)
2. 电站名称俄文字顺索引·····	(191)
3. 电站名称汉字笔划索引·····	(191)
4. 电站国别 (地区) 索引·····	(191)
5. 国别 (地区) 不明的电站·····	(192)
6. 机组的制造公司、厂家索引·····	(192)
7. 机组制造公司、厂家不明的电站·····	(193)
8. 竖井式电站·····	(193)
9. 有增速齿轮传动的机组·····	(193)
10. 有增速齿轮、发电机与水轮机垂直布置机组索引·····	(193)
11. 异步发电机·····	(193)
12. 下游灯泡式机组·····	(193)
13. 水冷机组索引·····	(194)
14. 具有特殊意义的机组索引·····	(194)
15. 名称不详的电站·····	(194)

贯流式水轮发电机组简介·····	(195)
------------------	---------

图文中文字、符号意义说明

运行（或制造）年份指第一台机组运行（或制造）年份

P ——额定功率，MVA或MW；

P_{max} ——最大功率，MVA或MW；

U ——额定电压，kV或V；

n ——额定转速，r/min；

n_f ——飞逸转速，r/min；

$\cos\varphi$ ——功率因数；

f ——频率，Hz；

η ——效率，%；

GD^2 ——飞轮效应，t—m²；

SCR——短路比；

X_d ——直轴电抗；

X_d' ——直轴瞬变电抗；

X_d'' ——直轴超瞬变电抗；

D_i ——定子铁心内径，m；

D_1 ——定子铁心外径，m；

D_2 ——转子外径，m；

l_i ——定子铁心长，m；

G_1 ——定子重，t；

G_2 ——转子重，t；

G ——总重，t；

F ——推力轴承负荷，t；

δ ——气隙长度，mm；

N ——水轮机功率，MW；

N_{max} ——水轮机最大功率

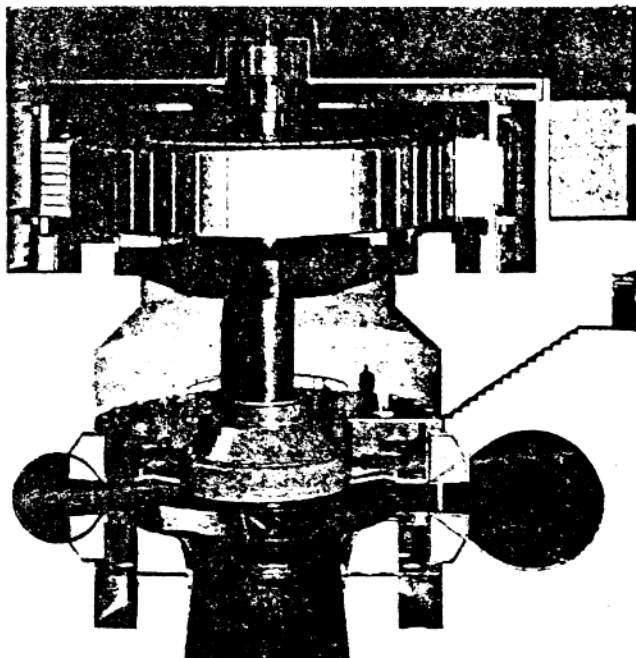
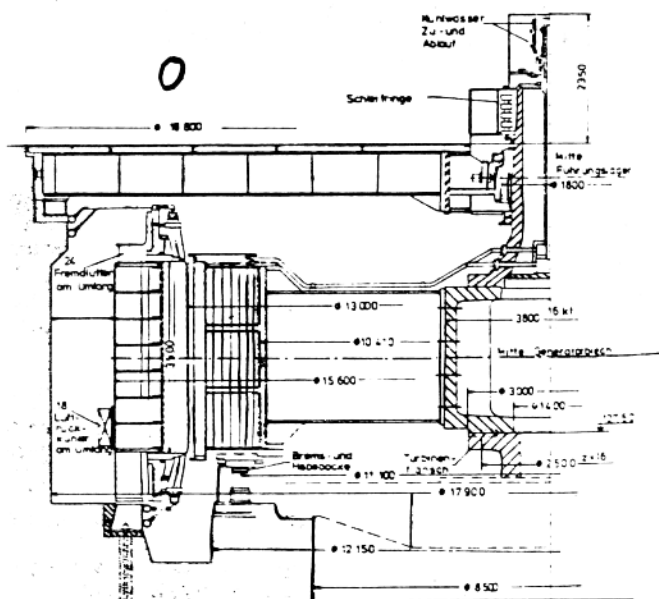
发电机运行时的参数和电动机运行时的参数分别记于“/”的左侧及右侧。

如 $P = 265\text{MVA}/250\text{MW}$ ；如没有“/”号，即为发电机运行时的参数，

如 $P = 265\text{MVA}$ 。

但转速 n 或 n_f ，如无“/”号，表示机组正反转运行时的转速相等。

如 $n = 125\text{r/min}$ 相当于 $n = 125/125\text{ r/min}$ 。



1. BREM* (西德)

BBC设计

二台

定转子绕组均采用水冷。

变极式双速电机

$P = 825 \text{ MVA} / 700 \text{ MW}$

$n = 125/150 \text{ r/min}$

$U = 27 \text{ kV}$

$\cos \varphi = 0.8/1.0$

$f = 50 \text{ Hz}$

$GD^2 = 130000 \text{ MP} \cdot \text{m}^2$

$\eta = 98.4\%$

$G_1 = 150 \text{ t}$

$G_2 = 600 \text{ t}$

$G = 1300 \text{ t}$

采用两套定子绕组的异步

起动方式

静止自励磁

参考资料

《Energie und Technik》，1972, № 5,

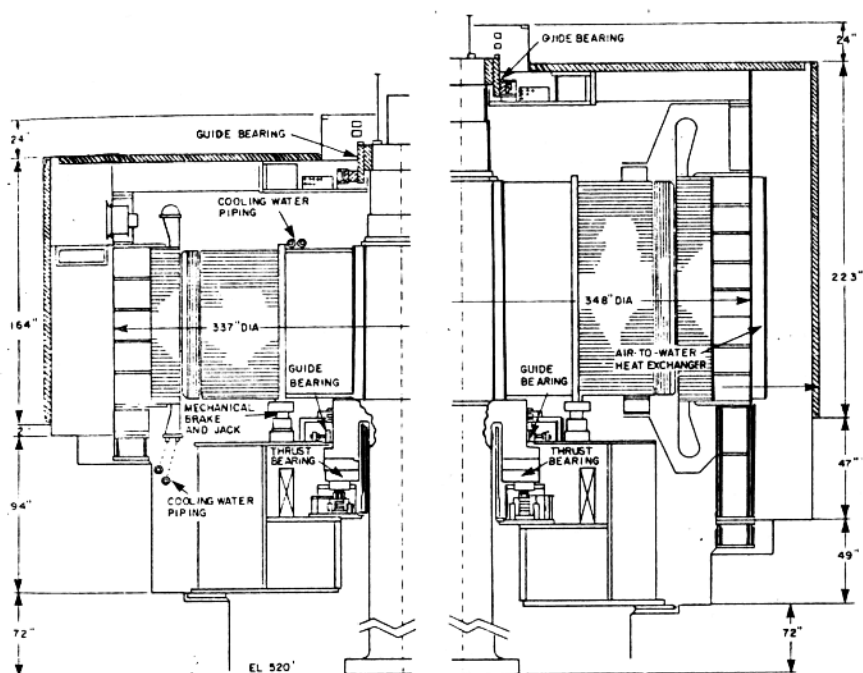
153—160,

1972, № 7~8,

234—238;

附: Siemens公司设计的
Brem 825MVA 蓄能机组模型

*注——此机组后来未见制成运行报导,但也有资料称已于1976年投运。



2. RACCOON MOUNTAIN (美国) Allis-Chalmers制造

四台

1974年投运

电机定、转子线组采用水冷却，图为水冷与空冷比较方案。

$P = 425\text{MVA}/402\text{MW}$ $n = 300\text{r/min}$ $n_s = 455\text{r/min}$

$U = 23\text{kV}$ $\cos\varphi = 0.9/1.0$ $f = 60\text{Hz}$

$GD^2 = 10350\text{t} \cdot \text{m}^2$ $\eta = 98.42\%$

同步起动

参考资料

1. 《Water Power》，1973，No 6，198；1974，No 2，44—50；
1974，No 3，92—93；
2. 《国外大电机》，1975，No 1，53—
3. 《PIEE》，1976，Vol. 123，No 10R
4. 《Allis-Chalmers Engineering Review》，1970，Vol. 35，No 2
5. 《IEEE Trans on PAS》，1972，P1875—1880

3. BREM* (西德)

BBC设计

四台

$$P = 415 \text{ MVA} / 350 \text{ MW}$$

$$n = 187.5 / 214.3 \text{ r/min}$$

$$U = 27 \text{ kV}$$

$$\cos \varphi = 0.8 / 1.0$$

$$f = 50 \text{ Hz}$$

$$GD^2 = 30000 \text{ MP} \cdot \text{m}^2$$

$$G_1 = 350 \text{ MP}$$

$$G_2 = 500 \text{ MP}$$

参考资料

《Energie und Technik》

1972, № 5, 153—160;

1972, № 7~8, 234—238.

*注——此机组未见制成运行报导。

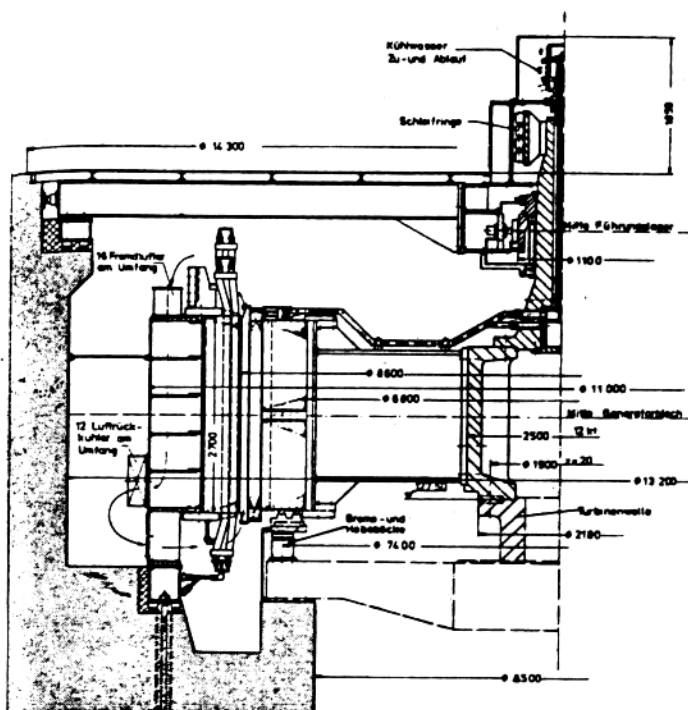
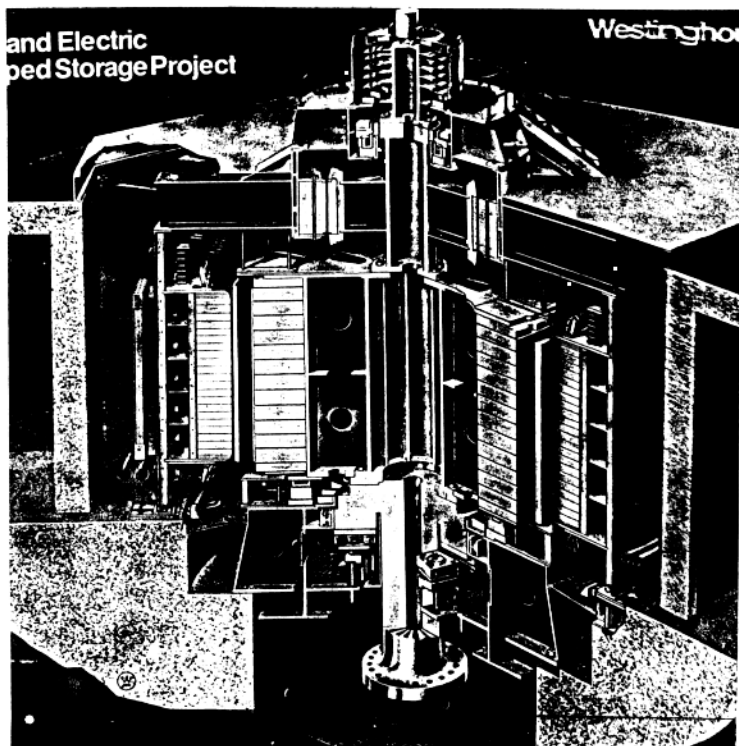


Bild 20: Synchron-Motor-Generator 415 MVA
Entwurf BBC



4. HELMS (美国)

Westinghouse制造

三台

1981年投运

$$P = 390 \text{ MVA} / 343 \text{ MW}$$

$$n = 360 \text{ r/min}$$

$$n_s = 540 \text{ r/min}$$

$$U = 18 \text{ kV}$$

$$\cos \varphi = 0.9 / 0.9$$

$$f = 60 \text{ Hz}$$

$$GD^2 = 10430 \text{ t} \cdot \text{m}^2$$

$$\text{SCR} \leq 1$$

$$\eta = 98.87 / 98.85 \%$$

$$D_c = 9.27 \text{ m}$$

$$D_a = 6.15 \text{ m}$$

$$l_s = 3.4 \text{ m} \quad x_d' < 0.24$$

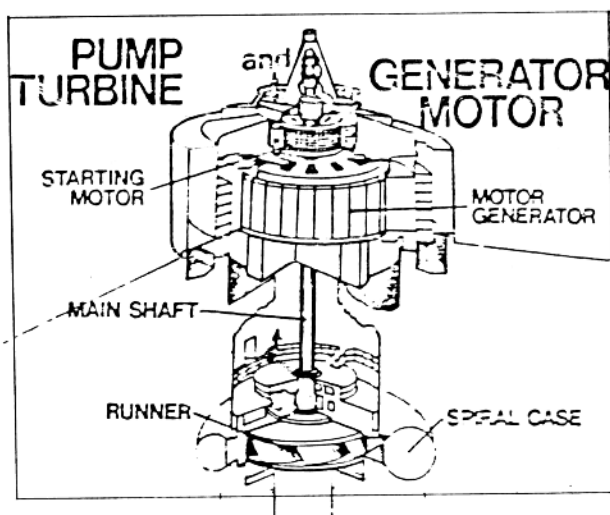
$$G_1 = 284 \text{ t} \quad G_2 = 468 \text{ t}$$

$$G = 1023 \text{ t}$$

定子绕组采用水冷

参考资料

《IEEE Trans on PAS》, 1980, No 6, 2021—2029



5. LUDINGTON (美国)

日立制造

六台

1973.1投运

$P = 388\text{MVA}/388\text{MVA}(80^{\circ}\text{C})$

$P = 325\text{MVA}/325\text{MVA}(60^{\circ}\text{C})$

$n = 112.5\text{r/min}$ $n_1 = 174.5\text{r/min}$ $U = 20\text{kV}$

$\cos\varphi = 0.85/0.85$ $f = 60\text{Hz}$ $F = 2200\text{t}$

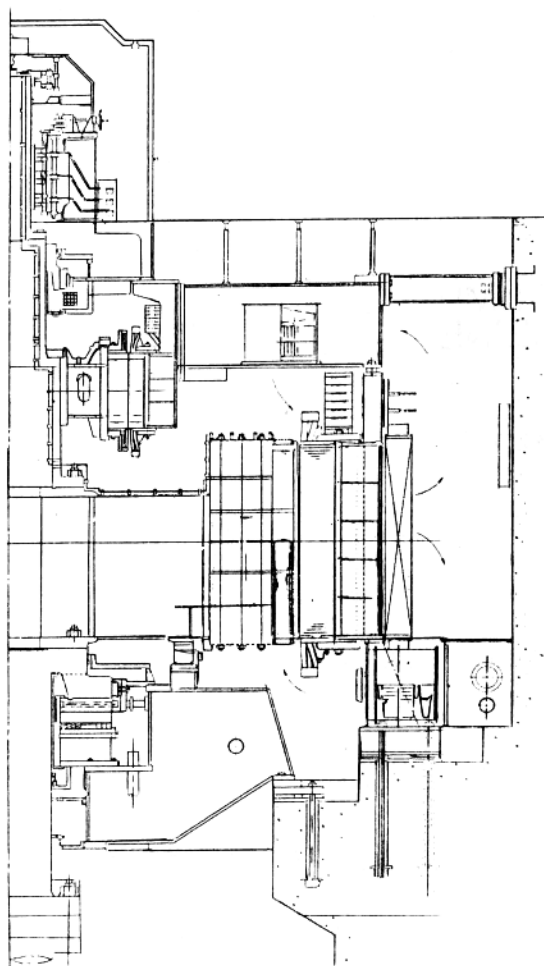
$\text{SCR} = 1.3$ $l_t = 2300\text{mm}$

直流发电机励磁: 1350kW , 505r/min , 500V ,

异步电动机起动: 18300kW , 129r/min , 20kV

参考资料

1. 《美国动力会议文集》, 1974, P727—841
2. 《日立评论》, 1971, No 2, 182—187
3. 《Electric Light and Power》, 1973, 9月



6. 新高瀨川 (日本)

东芝制造

四台

$P = 367 \text{ MVA} / 367 \text{ MVA}$ $n = 214 \text{ r/min}$ $n_r = 340 \text{ r/min}$

$U = 18 \text{ kV}$ $\cos \varphi = 0.9 / 0.9$ $f = 50 \text{ Hz}$

$GD^2 = 27175 \text{ t} \cdot \text{m}^2$ $\eta = 98.55\%$ $\text{SCR} > 1.025$

可控硅静止励磁

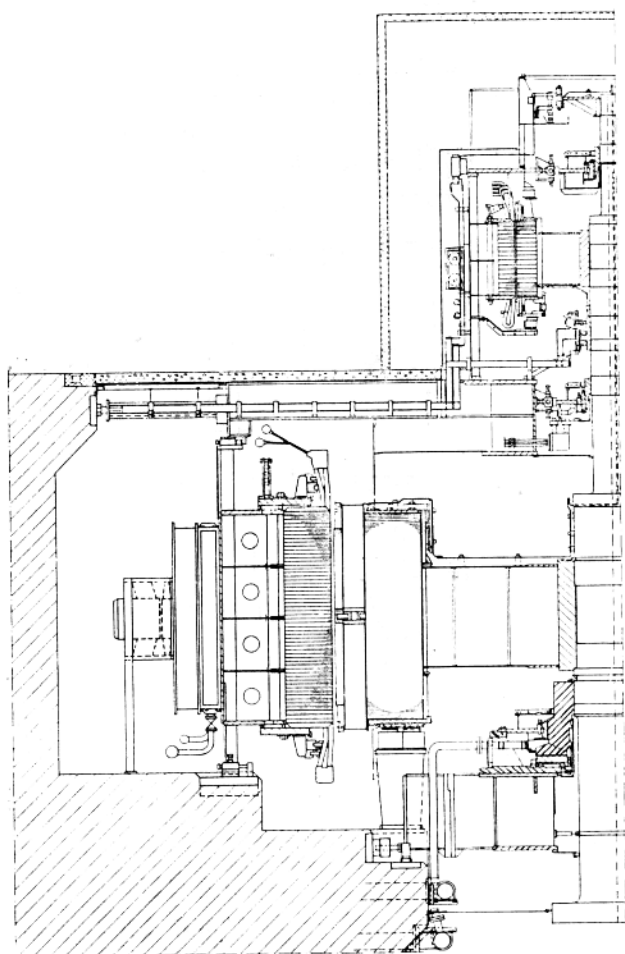
电动机起动 (27000 kW, 6600 V, 250 rpm)

$D_1 = 9.1 \text{ m}$ $D_2 = 8.1 \text{ m}$ $F = 1600 \text{ t}$

$X_d = 0.976$ $X'_d = 0.274$ $X''_d = 0.210$

参考资料

1. 《东芝评论》，1978, P434—438
2. 《Toshiba R》，1979, №124 P11—



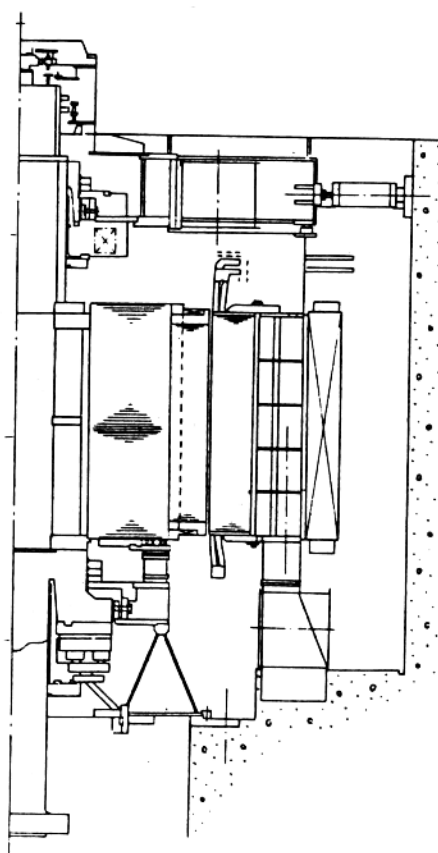
7.

ASEA制造

$P = 360\text{MVA}$

$n = 300\text{r/min}$

$U = 20\text{kV}$



8. 玉原 (日本)

日立制造

1982年投运

$P = 335\text{MVA}/319\text{MW}$ $n = 429\text{r/min}$ $n_1 = 622\text{r/min}$

$U = 13.2\text{kV}$ $\cos\varphi = 0.9/0.95$ $f = 50\text{Hz}$

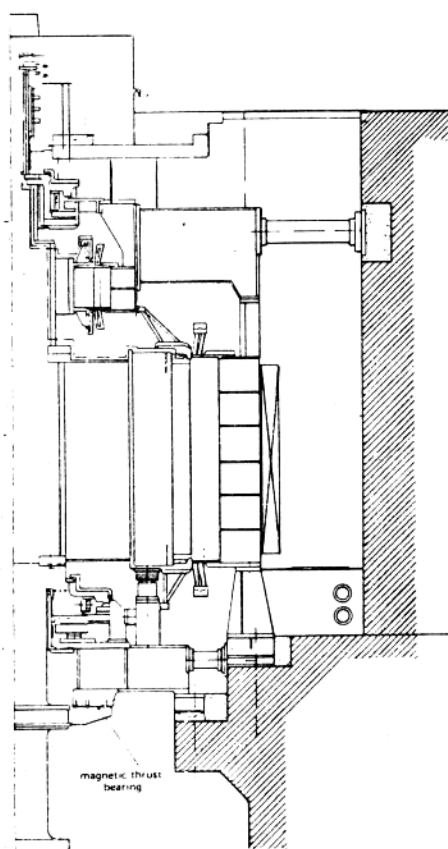
$GD^2 = 6836\text{ t}\cdot\text{m}^2$ $\text{SCR} = 0.81$ $F = 1262\text{ t}$

$X_d = 1.24$ $X_d' = 0.36$ $X_d'' = 0.25$

可控硅起动

参考资料

《日立评论》，1982，№11，9—11



9. SAMRANGJIN (南朝鲜)

二台

富士制造

1983年投运

$P = 335.6 \text{ MVA} / 294.7 \text{ MW}$

$n = 300 \text{ r/min}$

$U = 20 \text{ kV} (18 \text{ kV})$

$\cos \varphi = 0.9 / 1.0$

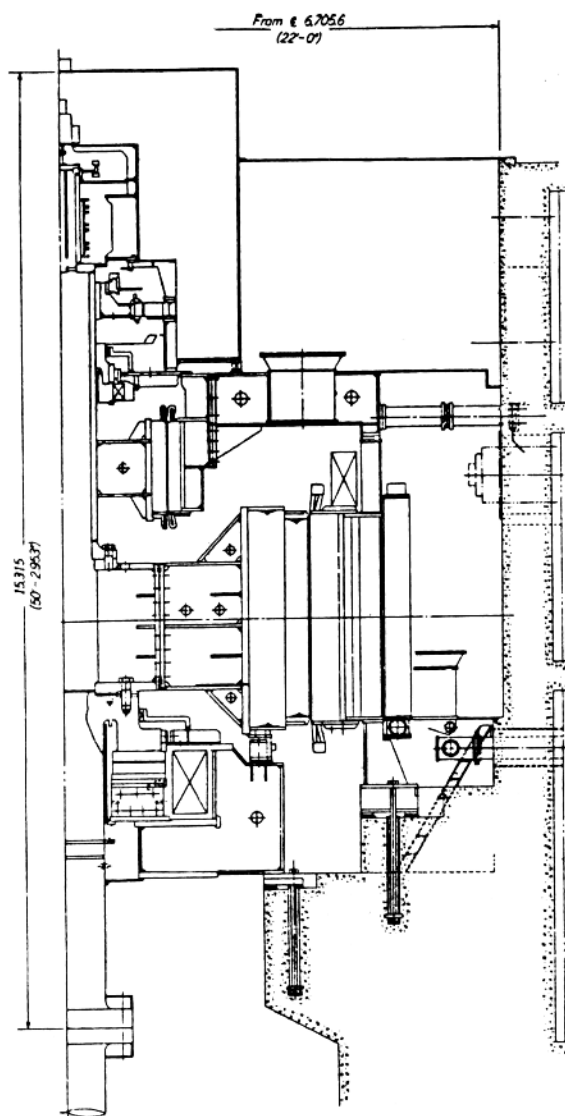
$f = 60 \text{ Hz}$

$G_1 = 590 \text{ t}$

$G_2 = 1230 \text{ t}$

参考资料

《Water Power》, 1984, No 10, 38—40



10. BEAR SWAMP (美国)

东芝制造

二台

1972年制成

$P = 333 \text{ MVA} / 305 \text{ MW}$

$n = 225 \text{ r/min}$

$n_1 = 340 \text{ r/min}$

$U = 13.8 \text{ kV}$

$\cos \varphi = 0.9 / 0.95$

$f = 60 \text{ Hz}$

$GD^2 \geq 20100 \text{ t} \cdot \text{m}^2$

$SCR = 1.135$

$X_d = 0.965 \quad X'_d = 0.294$

$X''_d = 0.214$

励磁方式: 直流励磁机

1050 kW, 500 V

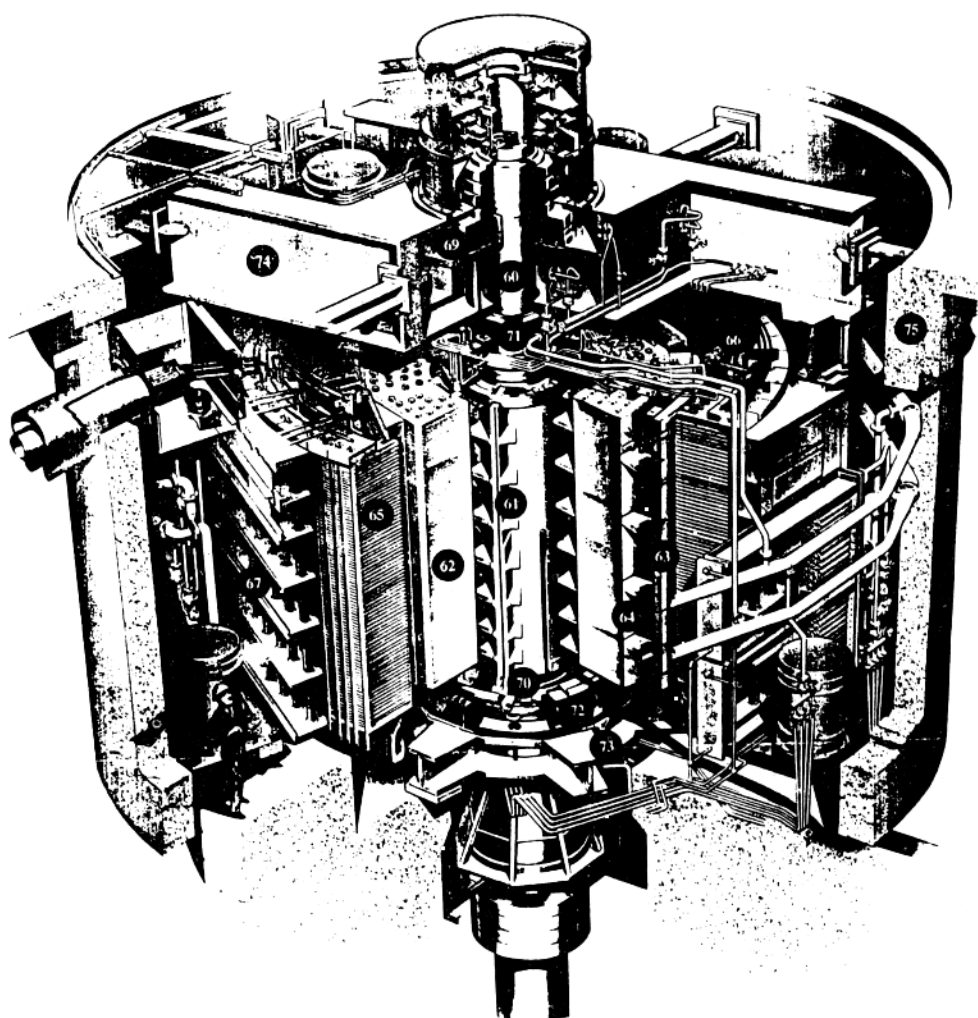
起动方式: 感应电动机起动

起动电动机: 29000 hp

12300 V, 60 Hz, 254 r/min

参考资料

1. 《东芝评论》, 1974, No 2, 166—170
2. 《Toshiba Review》
1973, No 86, 9—



11. DINORWIG (英国)

GEC制造

六台

1982年投运

发电电动机

$P = 330\text{MVA}/312\text{MVA}$ $n = 500\text{r/min}$ $n_1 = 763\text{r/min}$

$U = 18\text{kV}$ $\cos\varphi = 0.95/0.95$ $f = 50\text{Hz}$

$G_1 = 382\text{ t}$ $G_2 = 428\text{ t}$ $G = 820\text{ t}$

励磁方式: 可控硅励磁

参考资料

1. 《Electrical Review》, 1977, No 24, 35—
2. 《Water Power》, 1977, No 7
3. 《Electronics and Power》, 1977, No 10, 828—833
4. 《国外水力机械》, 1983, No 2, 13—21

12. 南原 (日本)

日立制造

二台

1976年投运

$P = 326\text{MVA}/350\text{MW}$

$n = 275\text{r/min}$ $n = 400\text{r/min}$

$U = 20\text{kV}$ $\cos\varphi = 0.95/1.0$

$f = 60\text{Hz}$ $GD^2 = 16000\text{ t} \cdot \text{m}^2$

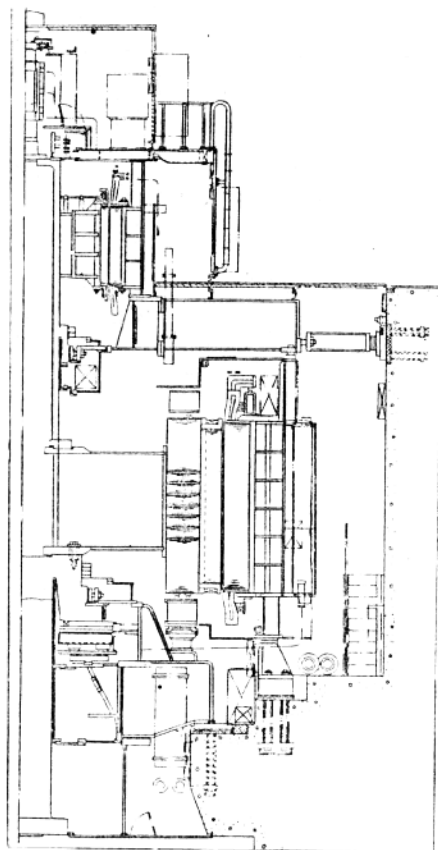
$\text{SCR} = 0.8$ $P_i = 1595\text{t}$

可控硅励磁

同轴感应电动机起动

参考资料

1. 《日立评论》, 1976, No 12, 37—41
2. 《Hitachi R》, 1977, No 3, 103—110



13. 奥多多良木 (日本)

日立制造

二台

1972年投运

$P = 320 \text{ MVA} / 314 \text{ MW}$

$n = 300 \text{ r/min}$

$n_1 = 420 \text{ r/min}$

$U = 18 \text{ kV}$

$\cos\varphi = 0.95/1.0$

$f = 60 \text{ Hz}$

$GD^2 = 1200 \text{ t} \cdot \text{m}^2$

$\text{SCR} = 0.8$

$F = 1560 \text{ t}$

可控硅励磁

同轴感应电动机起动

参考资料

《日立评论》，

1974, No 2, 7—12;

1975, No 7

