

TURBINE-GENERATOR EQUIPMENT

Technical data, system components, and operating, alarm and trip values

Written document compiled from photographs | Part B

Document information

Item	Data
Laitos	Kumpuniemen Voima Oy
Toimittaand	Peter Brotherhood, Englanti
Tilausnumero	TI 54820
Turbinen Frame No.	13B, geared extraction / kytketty väliottolauhduksen vaikutusala
KVO:n nro	A96-00 SP.001 SUOLAHTI
Generatoirn contract No. and frame	01/61914A / BJHW 45L 101/4
Customer order No.	A96.003
Alkuperäisen raand-arvolistan päiväys	28.9.2001

Note: The content has been transcribed from photographed document pages. Unclear source passages have not been completed using assumptions. Operating and limit values must be verified against the original approved equipment documentation before operational use.

1. Turbine specification

Parametri	Arvo
Turbinen raamin nro	13B
Tulosteamn paine, norm./max.	42 bar A
Tulosteamn lämpötila, norm./max.	480 °C
Väliottopaine, min./norm./max.	12 / 16 / 18 bar A
Ulostulopaine, normaali/max.	0,65 / 2,2 bar A
Rated teho	3692 kW CMER
Turbinen normaali kierrosluku	9067 rpm
Vaihtovirtageneraattorin normaali kierrosluku	1500 rpm
Mekaaninen pikasulun kierrosnopeus	10245–10425 rpm
Turbinen 1. kriittinen nopeus	noin 5000 rpm
Roottorin pyörimissuunta	Vastapäivään steampäästä katsottuna
Turbinen vyöhykkeiden lukumäärä	9
Suuttimien ryhmitys	1 ryhmä: 9 suutinta; 2 ryhmä: 6 suutinta; 3 ryhmä: 5 suutinta

2. Oil system requirements

Parametri	Arvo
Oiln tyyppi	ISO VG 46
Minimioiln varastoitumisaika	5 min
Ohandusoiln paine	5,5 bar g (80 psig)
Ohandusoiln määrä	46 l/min (10 l.gpm)
Lubricating oil pressure	1,7 bar g (25 psig)
Voiteluöljn määrä	360 l/min (80 l.gpm)
Pääoiltankn kapasiteetti	2925 l (650 l.gall)

3. Oil system components

Komponentti	Manufacturer	Tyyppi / malli	Keskeiset arvot	Lisätieto
Pääoilpump	David Brown	3H	1000 rpm; 437 l/min (97 l.gpm) @ 6,2 bar g (90 psig)	Käyttö: vaihteiston matalanopeusakseli
Apuoilpump	Albany	AP11.5	1420 rpm; 450 l/min @ 5,5 bar g	11 kW, 415 V, 3-vaihe, 50 Hz
Hätäoilijärjestelmä	Peter Brotherhood	Painovoimasyötetty painetank	675 l	
Voiteluoiin cooler	Serck	100 % Duplex	375 l/min; poistooil 49 °C	Makea jäähdytysvesi 400 l/min, tulo 25 °C
Voiteluoiin filter	Pall Hydraulics	Duplex, HH 8340 F48KSUAD	380 l/min; 10/15 µm	Korvausosa HC 8300F KS16H
Säätö-oilin filter	Pall Hydraulics	Simplex, HH8110C 16K SS BB	45 l/min; 10/15 µm	
Paineentasaaand	Fawcett Engineering	Kumikalvo, 1000-A-00-201	10 l	Typen alkupaine 5,1 bar g (72 psig)
Termostaattivalve	Amot Controls Ltd	Vahaosa, ei säädettävä; 2 1C2 BOCF, 3-tie	Avautumislämpötila 49 °C	
Paineensäätövalve	F H Tayloer (Zwicky) Ltd	Kaksi-istukkainen jousikuormitettu diafragma	Voiteluoiil: 1" BSP, 1,4–2,4 bar g, 26315/2; ohandusoil: 1" BSP, 4,1–5,5 bar g, 26316/2	Lisäoilpump (2 pcs): 2" ANSI 1560, 5,5–6,2 bar g, 25472/2
Apuoilpumpun käynnistys/pysäytys	Trafag	Ohandava painekytin, 92.4.1177.937.00		
Voiteluoiin uppokuumennin	Eltron	Liikuteltava tyyppi, FR00506/12	5 kW; 4000 V, 3-vaihe, 50 Hz	Termostaattiasetus 30 °C

4. Control system and instrumentation

Governor

Data	Arvo
Manufacturer	Woodward
Type	505E digitaalinen ohandin
Osa No.	8238-022
Käyttöjännite	230 V, 1-vaihe, 50 Hz

Actuators, 2 pcs

Data	Arvo
Manufacturer	Woodward
Type	TG 13E, suora toiminta
Pyörimisnopeus	1080 rpm toimilaitteessa; turbinen rated nopeus 9067 rpm

Magnetic pickups, 2 pcs

Data	Arvo
Manufacturer	Woodward
Osa No.	1680-631

For the complete instrumentation list, including manufacturers, type references, tag numbers and operating ranges, refer to Part W of the original manual.

5. Mechanical trips

Toiminto	Valmistaand / tyyppi	Asetusarvo tai toiminta
Ylikierros	Peter Brotherhood Ltd; epäkeskoinen jousikuormitettu oilvalve	10245–10425 rpm
High ulostulopaine	Peter Brotherhood Ltd; jousikuormitettu paljeohandttu mäntä, yhdistetty pääpikasäättöön	1,35–1,45 bar g (19½–20½ psig)
Matala voiteluolipaine	Peter Brotherhood Ltd; jousikuormitettu kelausvalve yhdistettynä pääpikasäättöön	0,6–0,8 bar g (8–12 psig)
Manuaalinen trip	Peter Brotherhood Ltd; lohko- and jätevalve pikasäättöksen oillinandssa	Paikallinen manuaalinen kahva
Magneettitrip	KDG Maxseal; SOV 2-tie	Jännitteen poisto avattaessa; 24 V DC; käyttö kaukopainimella tai muiden pikasäättöjen sähköisillä signaaleilla

6. Electrical alarm and trip settings

Toiminto	Alarmtaso	Triptaso
Ylikierrossuoand	Ei käytetä	10064 rpm
Turbinen akselin liukupinnan lämpötila high	135 °C	140 °C
Vaihteiston akselin liukupinnan lämpötila high	135 °C	140 °C
Painebearing, turbine + vaihteisto, high	135 °C	140 °C
Huomattava värinä, turbine + vaihteisto	2,5 mm	3,5 mm
Turbinen aksiaalinen siirtymä	5,0 mm	10,0 mm
Lubricating oil pressure low	1,4 bar g (20 psi)	1,0 bar g (15 psi)
Oil temperature high	55 °C	60 °C
Oiltankn pinta matalalla	Fixed	Ei käytetä
Vastapaine high	22 bar A	2,3 bar A
Voitelusuodattimen paine-ero high	0,7 bar g (10 psi)	Ei käytetä
Turbine pikasulussa, ohandusoitn paine	0,5 bar g	Ei käytetä
Ylitankn pinta alhaalla	Fixed	Ei käytetä

Source-page note: the levels are Brotherhood recommendations, but some specified values may be changed to suit the customer. The values in the “Back pressure high” row appear unusual in the source image and must therefore be verified against the original document.

7. Gland steam system

Automatic gland leak-off steam sealing valve

Data	Arvo
Manufacturer	Leslie
Type	Kiertoluistinvalve
Model	GPS-15
Size	1" nimellinen sisäläpimitta

Gland steam supply

Data	Arvo
Syöttö	2–3 bar G, kuiva kyllästetty
Vaadittava määrä	168 kg/h (370 lb/h)

Gland condenser

Data	Arvo
Manufacturer	Serck
Type	2-väyläinen vaakasuora putkinippu
Steam määrä	280 kg/h
Steamn lämpösisältö	3137 kJ/t
Jäähdytysvesimäärä	5,45 m ³ /t, makea vesi
Jäähdytysveden lämpötila sisään/ulos	50/85 °C

Exhauster fan

Data	Arvo
Manufacturer	B.O.B. Stevenson
Type	500 RBB
Sijoitus No.	RD 90
Motorn valmistaand	A.B.B.
Motorn syöttö	1,5 kW, 400 V, 3-vaihe, 50 Hz

8. Gearbox and turning gear

Gearbox

Data	Arvo
Manufacturer	Peter Brotherhood Ltd
Size	20 tuumaa sivu × sivu
Välityssuhde	6,045:1, yksiportainen alennusvaihde
Hammaspyörien tyyppi and muoto	Vinohampainen, evolventtihammastus

Turning gear

Data	Arvo
Manufacturer	Flender
Type	CFW kierukkavaihde
Välityssuhde	8,75:1
Kytkin	SSS 36T
Motorn raamin koko	ABB MBY 160M
Motorn syöttö	15 kW, 500 V, 3-vaihe, 50 Hz
Pyörimisnopeus	2925 rpm
Käynnistintyyppi	Pehmeä

9. Bearings

Bearing	Manufacturer	Tyyppi / koko	Numero
Turbinen painebearing, aksiaali	Michell	Itseasettuva lohkobearing keskitystapeilla and suoravoitelulla	Omega 08044NDC/HBI
Turbinen liukubearingt, säteittäis	Michell	Itseasettuva lohkobearing; 100 mm diameter x 40 mm pitkä	JPU-100-040/BB
Vaihteiston painebearingt, aksiaali	Michell	Itseasettuva lohkobearing, keskitystapeilla and suoravoitelulla	OMEGA 08040 NDC/HBI
Vaihteiston vetoakselin bearing	Glacier	Vastapuoliskot; 5,0" diameter x 5,25" pitkä	
Käyttöakselin bearingt	Glacier	Yksinkertainen sylinterimäinen; 7,0" diameter x 5,0" pitkä	

10. Couplings

High-speed coupling

Data	Arvo
Manufacturer	Euroflex Transmission Ltd
Type	Joustava välipala kytkin
No.	8GBH-160
Sallittu säteittäispoikkeama	1,9 mm
Sallittu aksiaalipoikkeama	3,4 mm
Sallittu kulmapoikkeama	½ astetta
Navan pulttien kiristysmomentti	8 per pää, 230 Nm
Laippapulttien kiristysmomentti	8 per pää, 260 Nm

Low-speed coupling

Data	Arvo
Manufacturer	Holset
Type	Kumipalat
No.	PM 60
Sallittu säteittäispoikkeama	2,4 mm
Sallittu aksiaalipoikkeama	2,75 mm
Sallittu kulmapoikkeama	½ astetta
Laippapulttien kiristysmomentti	12 x M20, 330 Nm
Kansiruuvien kiristysmomentti	8 x M20, 330 Nm

11. Turbine and generator efficiency points

Käyttöpiste	Kuorma kW	Steamn kulutus kg/s	Välioton paine bar A	Väliottosteamn virtaus
* Suunniteltu	3692	7,0	16	2,22
Osakuorma	3130	7,0	16	3,11
Osakuorma	1235	2,5	16	Nolla
Max. lähtötehon virtaus	2620	7,0	16	3,90
Max. väliottopaine	3692	7,0	16	2,06
Min. väliottopaine	3260	7,0	12	3,31
Min. väliottopaine	2835	5,85	12	2,22

* Guarantee point. Other values are indicative.

12. Other systems

Järjestelmä	Data
Lauhdutusjärjestelmä	Ei kuulu Peter Brotherhoodin toimitukseen
Vaihtovirtagenerator	Ei Peter Brotherhood Ltd:n toimituksessa
Ohandustaulu	Valmistaand Pyropress

13. Vibration monitoring system

Laite	Osa No.
Manufacturer	Sensonics
Laiteteline, 3-paikkainen	RA 8103F-1C
Laiteteline, 6-paikkainen	RA 8096F-1C
Yksikanavainen vastemoduuli	MO8060
Kaksikanavainen värinämoduuli	MO8065
Vastakkaisen asennusmittari	ECP1/05
Vastakkaisen asennusmittarin kehys	ECPH
Standardi asennusmittari	ECP1/1
Pyörrevirta-anturit	ECD9

14. Extraction steam non-return valve

Technical data

Data	Arvo
Manufacturer	Sealand Engineering
Type	Spring-assisted pneumatic non-return valve
Size	8" diameter, ANSI 300 RF -with flanges
Steam pressure, normal/max.	16/18 bar A
Steam temperature, normal/max.	370/480 °C
Steam flow, normal/max.	2,22/6,0 kg/s

15. Operating, alarm and trip values

Parameter	Normal	Alarm	Trip
Overspeed, rpm	9067	N/A	10064
Turbine and gearbox bearing temperature, °C		130	140
Turbine and gearbox vibration, mils		2,5	3,5
Turbine shaft displacement, mm	-2,2	+5 and -5	+10 and -10
Generator winding temperature, °C		130	135
Generator bearing temperature, °C		95	105
Control oil pressure, bar	5,5	1,5	N/A
Control oil flow, l/min	46		
Lubricating oil pressure, barg	1,7	1,5 and 3,0	1
Lubricating oil flow, l/min	360		
Oil temperature, °C		55	60
Oil tank volume, l	2925		
Low oil level		Fixed	N/A
Main oil pump pressure, bar	6,2		
Main oil pump capacity, l/min	437		
Auxiliary oil pump pressure, bar	5,5		
Auxiliary oil pump capacity, l/min	450		
Emergency oil tank volume, l	675		
Low emergency oil tank level		Fixed	N/A
Lubricating oil filter, 12 µm	Pall HC 8304F KS16H		
Filter differential pressure, bar	0,6	0,7	N/A
Control system	Woodward 505E Digital Controller, 8238-022		
Governors, 2 pcs	Woodward TG 13E; 9067 rpm		

16. Maintenance practice in the source document

A lamp test is performed on the Monday morning shift of even-numbered weeks and during start-up and shutdown. Generator winding and bearing temperatures are recorded in connection with the lamp test.

17. Source images

Image file	Content
1000011108.jpg	Part B, cover page
1000011110.jpg	Page 1, turbine specification and oil system
1000011111.jpg	Page 2, oil system components
1000011112.jpg	Page 3, valves, heater and control system
1000011113.jpg	Page 4, instrumentation and mechanical trips
1000011114.jpg	Page 5, electrical alarm and trip settings
1000011115.jpg	Page 6, gland system, gearbox and turning gear
1000011116.jpg	Page 7, bearings and couplings
1000011117.jpg	Page 8, coupling, efficiency and other systems
1000011118.jpg	Page 9, vibration monitoring and non-return valve
1000011109.jpg	Operating, alarm and trip values