

Základní charakteristika

Kogenerační jednotky (dále KJ) TEDOM řady Quanto se řadí mezi stroje středních a vyšších výkonů (cca od 190 kW), v nichž jsou použity průmyslové plynové motory renomovaných výrobců.

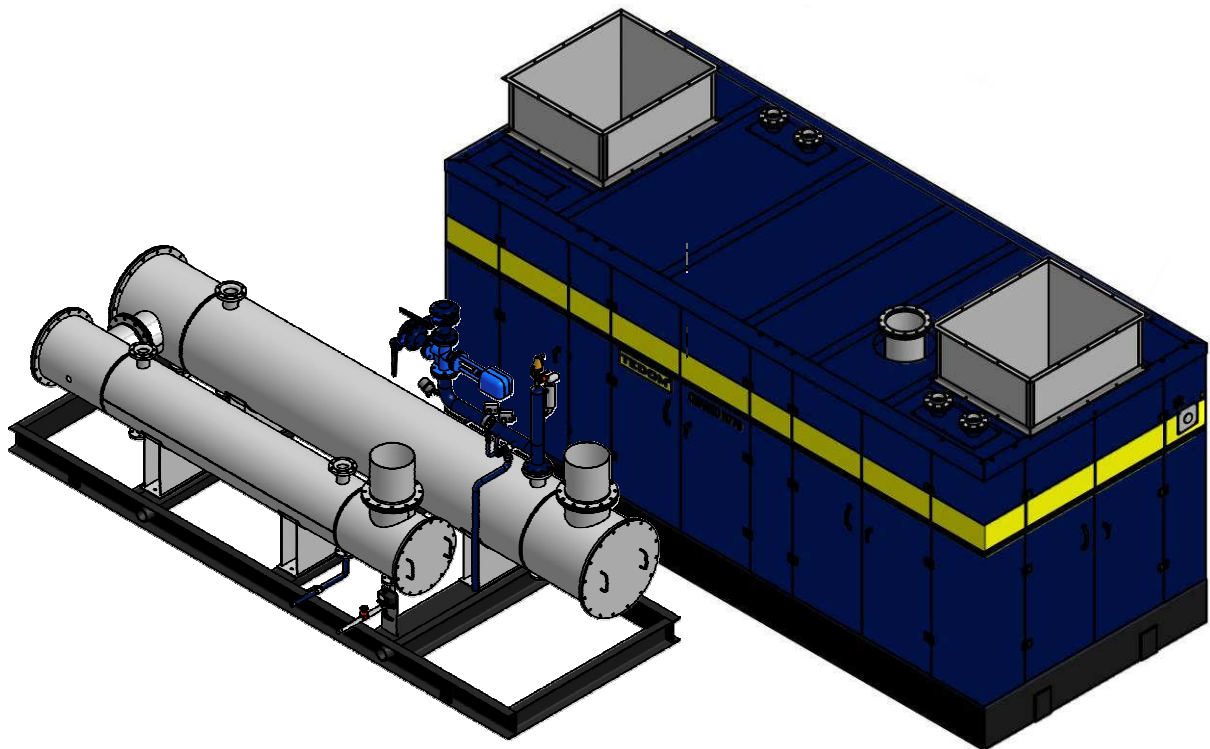
Vlastní KJ Quanto D400 je určena k instalaci do strojovny a je tvořena několika částmi. První z nich je modul motorgenerátoru obsahující soustrojí motoru s generátorem, umístěné na základovém rámu a opatřené protihlukovým krytem. Další částí je technologický modul (dále TM), katalyzátor a dvojice tlumičů výfuku k volné zástavbě do spalínovodu strojovny, dále volně stojící elektrické rozvaděče a plynová trasa určená k zástavbě do plynovodu. KJ je určena k provozu na zemní plyn, pro paralelní provoz se sítí : 400V/50 Hz. Teplotní okruh je přizpůsoben teplotnímu spádu 90/70°C.

Přednosti KJ TEDOM

- automatická regulace bohatosti směsi - cesta ke snížení emisí patří ke standardní výbavě KJ
- KJ tvoří lehce připojitelný kompaktní celek
- použití protihlukového krytu vykazuje KJ nízkou hlučnost
- možnost přizpůsobení k různým tepelným spádům otopných soustav
- díky modulárnímu uspořádání řídicího systému je možno snadno rozšířit množství binárních a analogových vstupů pro monitorování a řízení následných zařízení, případně umožnit změnu provozu z pohledu el. připojení (SPE, SPI, atd..)
- na zákaznickou svorkovnici je možno připojit základní signály pro ovládání KJ (externí nouzové zastavení, externí spouštění) – na požadavek zákazníka
- KJ TEDOM jsou na základě poznatků z již realizovaných zakázek neustále inovovány

Z rozhodnutí notifikované osoby 1015* byl vydán certifikát „E-30-01001-10“ potvrzující shodu výrobků řady Quanto s požadavky směrnice 2009/142/ES (nařízení vlády č. 22/2003 Sb.). Společnost TEDOM je také držitelem certifikátů řízení jakosti QMS a EMS. Na základě zkoušek provedených na řídicím rozvaděči udělil Elektrotechnický zkušební ústav, certifikační orgán č. 3018 akreditovaný Českým institutem pro akreditaci, o.p.s. podle ČSN EN 45011, certifikát č. 1081012. Výrobek je mimo jiné certifikován pro Rusko, Ukrajinu a Bělorusko.

* Strojírenský zkušební ústav s.p., Brno



Ilustrační obrázek

provedení

protihlukový kryt

provoz

SP – synchronní, paralelně se sítí

palivo

zemní plyn



Základní technické údaje

jmenovitý elektrický výkon	400 kW
maximální tepelný výkon ¹⁾	472 kW
tepelný výkon ²⁾	447 kW
příkon v palivu	946 kW
účinnost elektrická	42,3 %
účinnost tepelná max ¹⁾	49,9 %
účinnost tepelná ²⁾	47,2 %
účinnost celková (využití paliva)	89,5 %
spotřeba plynu při 100% výkonu	100 m ³ /h
spotřeba plynu při 75% výkonu	77 m ³ /h
spotřeba plynu při 50% výkonu	55 m ³ /h

Základní technické údaje jsou platné pro standardní podmínky podle dokumentu „Platnost technických údajů“

Požadovaný min. trvalý elektrický výkon je 50% jmenovitého výkonu

Spotřeba plynu je uvedena o výhřevnosti 34,2 MJ/m³ při fakturačních podmínkách (15°C, 101,325kPa)

1) Maximální tepelný výkon je tvořen součtem tepelného výkonu spalin (vychlazení 90°C), vodního pláště motoru a technologického okruhu

2) pro teplotní spád 70/90°C

Plnění emisních limitů

	CO	NOx
emise (při 5%O ₂ ve spalinách)	300 mg/Nm ³	500 mg/Nm ³

Generátor

Zdrojem elektrické energie je synchronní generátor MJB 355 MB 4, výrobek firmy Marelli, nebo rovnocenný výrobek, se základními parametry dle uvedeného přehledu.

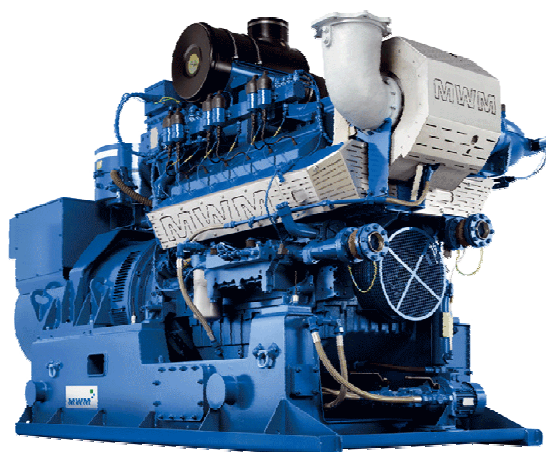
výkon generátoru	800 kVA / 640 kW
cos φ	0,8 / 1,0
účinnost v pracovním bodě	96,6 %
napětí	400 V
frekvence	50 Hz

Motor

K pohonu jednotky je použit plynový spalovací motor TCG 2016 V08 C, výrobek firmy MWM, Německo.

počet válců	8
uspořádání válců	do V
vrtání × zdvih	132 x 160 mm
zdvihový objem	17,5 dm ³
kompresní poměr	12 : 1
otáčky	1500 min ⁻¹
spotřeba oleje normál / max.	0,20 g/kWh
max. výkon motoru	414 kW

TCG 2016 V08 C Erdgas 500 NOx; VT-E: 21.08.2009



Ilustrační obrázek



Tepelný systém

Tepelný systém KJ je z hlediska odběru tepelného výkonu tvořen dvěma nezávislými okruhy, sekundárním a technologickým. Maximální tepelný výkon jednotky je součtem tepelných výkonů obou okruhů při jejich plném využití.

Sekundární okruh

- představuje okruh, kterým je zajištěno vyvedení hlavního tepelného výkonu jednotky (získané částečným předchlazením plnicí směsí, chlazením vodního pláště motoru a spalin). Okruh standardně pracuje s teplotami vratné vody od 40 do 70°C. Dodržení nejvyšší teploty 70°C je nutné pro bezporuchový chod jednotky. Okruh je vybaven oběhovým čerpadlem a trojcestným ventilem se servopohonem (vč. ovládní) pro dosažení teplotní stabilizace vody vracející se do sek. okruhu.

Parametry sekundárního okruhu:

teplonosné médium	voda
maximální tepelný výkon okruhu	447 kW
jmenovitá teplota vody vstup / výstup	70/90 °C
teplota vratné vody min / max	40/70 °C
jmenovitý průtok	5,4 kg/s
max pracovní tlak	600 kPa
dovolený prac. přetlak na přípojovacích přírubách KJ ¹⁾	430 kPa
min. tlak v soustavě	100 kPa
hydraulický objem KJ ²⁾	605 dm ³
tlaková rezerva čerpadla pro krytí ztrát mimo KJ	80 kPa
jmenovitý teplotní spád	20 °C

1) nejvyšší dovolený přetlak vytvořený připojenou soustavou k sekundárnímu okruhu v místě přípojovacích přírub

2) celková hodnota (modul motorgenerátoru a technologický modul bez propojovacího potrubí)

Komponenty sek. okruhu jsou osazeny jak na modulu motorgenerátoru, tak na technol. modulu. Při instalaci KJ se provádí potrubní propojení obou modulů.

Není-li v okrajových provozních režimech možné odvést tepelný výkon okruhu, lze tento výkon, nebo jeho část odvádět chladicí jednotkou pro nouzové chlazení, kterou je možné samostatně dodat.

Primární okruh

-představuje vnitřní uzavřený tlakový okruh, který odebírá teplo z vodního pláště motoru a předává ho do sekundárního okruhu.

teplonosné médium	voda+ etylenglykol
koncentrace etylenglykolu	35 %
tepelný výkon okruhu	204 kW
max. pracovní tlak	300 kPa
množství chladicí kapaliny v prim. okruhu	100 dm ³

Technologický okruh

- představuje okruh chlazení plnicí směsí. Úroveň vychlazení tohoto okruhu bezprostředně ovlivňuje dosažení základních technických parametrů jednotky. Okruh pracuje s teplotou vratné kapaliny 40°C (na vstupu do chladiče plnicí směsí spalovacího motoru). Okruh je uvnitř modulu KJ osazen vyrovnávací tlakovou expanzí, poj. ventilem a oběhovým čerpadlem.

Parametry technologického okruhu:

teplonosné médium	voda+ etylenglykol
koncentrace etylenglykolu	35 %
tepelný výkon okruhu	25 kW
teplota chladicí kapaliny (výstup z KJ - informativní)	(43,0) °C
teplota chladicí kapaliny (vstup do KJ)	40,0 °C
jmenovitý průtok	2,3 kg/s
tlaková rezerva ¹⁾	50 kPa
nejvýše přípustná max. hydrostat. výška soustavy	10 m
max. připojitelný objem soustavy mimo modul KJ ²⁾	245 dm ³
max. pracovní přetlak soustavy v KJ	300 kPa
min. pracovní tlak	50 kPa
hydraulický objem okruhu v KJ ³⁾	55 dm ³

1) tlaková rezerva vnitřního čerpadla pro krytí tlakových ztrát vnějších částí okruhu

2) překročí-li připojený objem uvedenou hodnotu, je nutno instalovat do soustavy přídatnou expanzní nádobu

3) celková hodnota (modul motorgenerátoru a chladicí jednotky bez propojovacího potrubí)

Tepelný výkon technologického okruhu je určen pro využití v nízkoteplotní soustavě (předehřev TUV, ohřev vody v bazénech či jiných technologiích). Není-li v okrajových provozních režimech KJ možné odvést celý tepelný výkon jednotky, je odváděn do venkovního prostředí chladicí jednotkou pro nouzové chlazení (výměník voda-vzduch) Tato je dodána volně k instalaci do venkovního prostředí. V rámci instalace ve strojovně je nutné realizovat její potrubní propojení.

Topná voda pro náplň hydraulických okruhů musí být upravená, její složení musí odpovídat dokumentu „Technická instrukce – vodní okruhy“.



Palivo, přívod plynu

Technické parametry uvedené v této specifikaci jsou platné pro zemní plyn o dále uvedených vlastnostech.

výhřevnost	34,2 MJ/m ³
min. metanové číslo	80
tlak plynu ¹⁾	8 ÷ 15 kPa
max. změna tlaku při změnách spotřeby	10 %
max. teplota	35 °C

Plynová trasa jednotky je sestavena v souladu s TPG 11 01 a obsahuje ruční uzavírací armaturu, čistič plynu, sestavu dvou nezávislých rychlouzavíracích elektromagnetických ventilů s odvodušněním mezikusu pro uzavření přívodu plynu při vypnutí jednotky. Tato sestava je dodána volně s modulem motorgenerátoru (určena pro zástavbu do přívodu plynu mimo modul motorgenerátoru dle příslušné montážní instrukce). Vnitřní část plynové trasy, v modulu motorgenerátoru pro připojení ke směšovači, obsahuje nulový regulátor tlaku plynu a kompenzátor pro spojení pevné a pohyblivé části KJ.

Pro správný provoz jednotky je požadována plynová přípojka o patřičné dimenzi s přiměřeným akumulacním objemem, aby nedošlo k poklesu tlaku plynu v rozvodu v době skokového odběru plynu, zakončená ručním plynovým uzávěrem a opatřená tlakoměrem. Dále je nutné propojit vyvedení odvětrání mezikusu elektromagnetických ventilů s odvětrávacím potrubím kotelny.

Spalovací a ventilační vzduch

Nevyužitelné teplo (vysálané z horkých částí) je z jednotky odváděno ventilačním vzduchem, který do jednotky vstupuje a vystupuje vzduchotechnickými otvory s tlumiči hluku na střeše protihlukového krytu. Na příruby je možno napojit vzduchotechnické potrubí. Proudění ventilačního vzduchu zajišťují ventilátory na stropě protihlukového krytu.

nevyužitelné teplo odvedené ventilačním vzduchem	36 kW
množství spalovacího vzduchu	1 628 Nm ³ /h
min. množství ventilačního vzduchu	9 334 Nm ³ /h
teplota vzduchu na sání min / max	10 ÷ 35 °C
teplota vzduchu na sání doporučená	25 °C
max. teplota vzduchu na výstupní přírubě	50 °C
max. protitlak na přírubě odvodu ventilačního vzduchu ¹⁾	120 Pa

1) celkový součet tlakových ztrát připojených vzduchotechnických potrubí bez nutnosti použití dalšího ventilátoru

Pro přívod vzduchu do strojovny je třeba se řídit dokumentem „Technická instrukce – spalovací a ventilační vzduch“.



Odvod spalin a kondenzátu

Vyvedení spalin z vlastního modulu motorgenerátoru je zakončeno přírubou. Tato příruha se propojí potrubní soustavou s technologickým modulem. Do tohoto potrubního propojení se provádí instalace tělesa katalyzátoru. Technologický modul je tvořen rámovou konstrukcí, na které je umístěno příslušenství motorgenerátoru:

- dvojice spalinových výměníků
- trojcestný ventil sek. okruhu

Z technologického modulu jsou spaliny odváděny do komína. Do spalinovodu za technol. modul se provede instalace dvojice tlumičů výfuku.

Materiál spalinovodu a tepelná izolace spalinovodu mezi modulem motorgenerátoru a technologickým modulem musí být odolná teplotám do 700°C, mezi technologickým modulem a komínem teplotám do 200°C. Maximální tlaková ztráta celého spalinovodu (bez technologického modulu, katalyzátoru a dvojice tlumičů výfuku) od přírub modulu motorgenerátoru nesmí být větší než 10 mbar.

Při startu jednotky, nebo při nízké teplotě vstupní vody do KJ vzniká ve spalinovodech (za dvojicí spalinových výměníků) kondenzát. Ten je nutno ze spalinovodu a dvojicí tlumičů výfuku odvádět. Kondenzát je vhodné odvádět přes odváděč kondenzátu (možno též samostatně dodat společně s KJ). Jeho likvidaci je nutno projednat s příslušným správcem kanalizace v místě instalace.

množství spalin	1 685 Nm ³ /h
teplota spalin mezi soustrojím a prvním spalinovým výměníkem jmen / max	455/550 °C
teplota spalin za druhým spal. výměníkem jmen / max	90/120 °C
max. protitlak spalin za přírubou modulu motorgenerátoru *	10 mbar
rychlost spalin na výstupu (DN 250)	12,7 m/s

* = Σ max. hodnot odporů spalinovodů (spojení motorgenerátor - tepelný modul + spalinovod za technol. modulem)

Náplně maziv

množství mazacího oleje v motoru	70 dm ³
objem externí olejové nádrže motoru	250 dm ³
objem olejové nádrže pro doplňování	130 dm ³

Hlukové parametry

Hlukové parametry udávají úroveň akustického tlaku, měřenou ve volném zvukovém poli. Stanovení měřících míst a způsob vyhodnocení odpovídá ČSN 09 0862.

protihlukový kryt KJ v 1 m	78 dB(A)
vstup a výstup vzduchotechniky v 1 m	65 dB(A)
vývod spalin v 1m od příruby 2. tlumiče	67 dB(A)

Elektrické parametry

jmenovité napětí	230/400 V
jmenovitý kmitočet	50 Hz
účinník	0,81L±0,81C
jmenovitý proud při cos φ=0,81	720 A
jistíč generátoru	NS 800 H 3P
zkratová odolnost rozváděče R1	35 kA
zkratová odolnost rozváděčů R2,R3,R4,R5	10 kA
příspěvek vlastního zdroje ke zkratovému proudu	< 8 kA
krytí silového rozváděče R1 zavřeno/otevřeno	IP 32/00
krytí ovládacího rozváděče R2 zavřeno/otevřeno	IP 32/20
krytí rozváděče frekvenčních měničů R3 zavřeno/otevřeno	IP 32/20
krytí ovládacího rozváděče motoru R4 zavřeno/otevřeno	IP 32/20
krytí rozváděče chlazení R5 zavřeno/otevřeno	IP 66/20
doporučené nadřazené jištění	1000 A
doporučený připojovací kabel * (l < 50m, při t < 35°C)	3xNYY 3x185+95

* Uvedené kabely jsou informativní. Nutno provést kontrolní výpočet na oteplení a úbytek napětí dle skutečné délky, uložení a typu kabelu (maximální povolený úbytek napětí je 10 V)

Provedení rozváděče

Elektrická část KJ je umístěna ve třech samostatně stojících oceloplechových rozváděčích.

Rozváděč R1 (silový) obsahuje:

- jistič generátoru s motorovým pohonem, který jednak chrání generátor a část přívodního vedení proti nadproudu a zkratu a jednak slouží jako spínací prvek při fázování generátoru k síti.
- svorkovnici XV určenou pro připojení kabelu pro vyvedení výkonu
- svorkovnici XG určenou pro připojení generátoru
- měřicí transformátory proudu



Rozváděč R2 (ovládací) obsahuje:

- centrální část řídicího systému a případně jeho rozšiřující moduly
- ovládací panel řídicího systému motoru TEM-EVO a jeho rozšiřující I/O moduly
- jistící a spínací prvky
- ovládací prvky určené pro servisní účely
- napájecí zdroj pro spotřebiče 24VDC
- svorkovnice pro připojení analogových snímačů, binárních spínačů, ovládaných spotřebičů, dálkové komunikace apod.
- zákaznickou svorkovnice X4

Rozváděč R3 obsahuje:

- frekvenční měnič ventilátorů chlazení T.O.
- frekvenční měnič ventilátorů chlazení N.C.
- frekvenční měnič ventilátorů kapoty

Rozváděč R4 obsahuje:

- řídicí systém motoru TEM-EVO

Rozváděč R5 obsahuje:

- ovládací a spouštěcí prvky ventilátorů chlazení T.O.+N.C.

Rozměry jednotlivých rozváděčů jsou uvedeny v následující tabulce:

	Výška [mm]	Šířka [mm]	Hloubka [mm]
R1	2000	800	500
R2	2000	1600	400
R3	2000	600	500
R4	1200	800	300
R5	745	535	300

Řídicí systém

Pro ovládání KJ je použit řídicí systém ProCon Sight, který zajišťuje plně automatický chod soustrojí. Jedná se o víceprocesorový modulární systém, sestávající z centrální části, zobrazovací jednotky a rozšiřujících modulů analogových a binárních vstupů a výstupů.

Zobrazovací jednotka

Díky barevnému displeji s velkým rozlišením a kontextovým a navigačním tlačítkům poskytuje zobrazovací jednotka snadnou dostupnost všech údajů o soustrojí, sledovaných hodnot a časových průběhů veličin. Zobrazovací jednotka řídicího systému ProCon Sight komunikuje až v sedmi různých jazycích, z nichž jeden může být grafický (čínština, korejština).



Základní vlastnosti zobrazovací jednotky:

- velký 8" barevný TFT displej s rozlišením 800 x 600 bodů
- jednodušší a rychlejší ovládání použitím kontextových tlačítek
- trvale zobrazený stavový řádek
- zobrazení časových průběhů vybraných veličin – grafy
- přehlednější zobrazení historie
- operační systém Windows CE

Zobrazovací jednotka řídicího systému TEM EVO



Základní vlastnosti zobrazovací jednotky:

- velký 15" barevný TFT displej
- jednodušší a rychlejší ovládání použitím kontextových tlačítek
- trvale zobrazený stavový řádek
- zobrazení časových průběhů vybraných veličin – grafy



Měřené veličiny

Řídicí systém měří a vyhodnocuje následující veličiny.

Elektrické hodnoty:

- 3xnapětí generátoru
- 3xproud generátoru
- 3xnapětí sítě

Uvedené elektrické veličiny slouží pro:

- vyhodnocení parametrů sítě
- automatické fázování generátoru k síti,
- výpočty a vyhodnocování potřebných elektrických veličin

Technologické hodnoty:

KJ je vybavena sadou binárních a analogových snímačů monitorující veškeré potřebné procesy s cílem jejich optimalizace, která probíhá prostřednictvím příslušných výstupů vlastních spotřeb.

Způsoby ovládání

Místní:

- pomocí tlačítek na zobrazovací jednotce řídicího systému

Dálkové (na přání):

- beznapěťovým kontaktem (časové hodiny, přijímač hromadného dálkového ovládání, apod.)
- podle úrovně požadovaného výkonu či úrovně spotřeby objektu
- z místního či vzdáleného PC
- pomocí SMS zpráv

Regulace dle spotřeby objektu (na přání):

- informaci o spotřebě objektu řídicí systém získává z převodníku, který měří směr a velikost odběru/dodávky ze/do sítě

Regulace na požadovaný výkon (na přání):

- analogovým signálem – např. signálem 0/4÷20mA
- datovou cestou – např. prostřednictvím protokolu MODBUS-RTU

Monitorování chodu soustrojí

Z místního PC – možnosti připojení:

- RS232
- RS485
- USB

Ze vzdáleného PC – možnosti připojení:

- analogový modem
- GSM modem
- internet

Prostřednictvím SMS

Barevné provedení

motor, generátor	RAL 5010 (modrá)
protihlukový kryt, vnitřní části jednotky	RAL 5013 (modrá)
základový rám	RAL 9017 (černá)

Rozměry a hmotnosti jednotky

	modul motorogenerátoru	technologický modul
délka transportní	4 640 mm ¹⁾	4 400 mm
šířka	2 500 mm	1 650 mm
výška transportní	2 700 mm ²⁾	2 300 mm
přepravní hmotnost	9 200 kg	2 310 kg
provozní hmotnost	12 580 kg	2 885 kg

1) rozměr nezahrnuje délku vč. nainstalované plynové trasy

2) rozměr nezahrnuje výšku vč. vzduchotechnických tlumičů

	tlumič výfuku 1°	tlumič výfuku 2°
délka	3 600 mm	2 700 mm
průměr	ø 700 mm	ø 700 mm
montážní poloha	horizontální	horizontální
přepravní hmotnost	700 kg	600 kg

	katalyzátor
délka	1 000 mm
průměr	ø 820 mm
montážní poloha	horizontální / vertikální
přepravní hmotnost	100 kg



Navazující podklady

- rozměrový náčrt: Quanto D400
- schéma: Quanto D400
- obecně závazné podklady dle dokumentu „Garanční podmínky“

Rozsah dodávky

Standardní

- modul motorgenerátoru KJ vč. protihlukového krytu
- technologický modul KJ
- vzduchotechnický tlumič sání a výtlaku (2ks) k zástavbě do vzduchotechnických potrubí strojovny
- oxidační katalyzátor do spalinovodu strojovny
- dvojice tlumičů výfuku k zástavbě do spalinovodu strojovny
- plynová trasa k zástavbě do přívodu plynu
- samostatně stojící elektrické rozváděče
- chladicí jednotka pro chlazení technologického okruhu

Mimo standardní rozsah

- chladicí jednotka pro nouzové chlazení sek. okruhu
- vybavení pro režimy E, případně I
- dovybavení elektro dle požadavků zákazníka viz kapitola Způsoby ovládání

Upozornění

Výrobce si vyhrazuje právo změny tohoto dokumentu a navazujících podkladů!

