

Техническое описание

Когенерационная установка JMS 420 GS-N.L

с режимом параллельно с сетью и островным режимом
сетевого кодекса нет



Электрическая выходная мощность	1498	кВт эл.
Тепловая выходная мощность	936	кВт

Выбросы

NOx < 500 mg/Nm³ (5% O₂) | < 190 mg/Nm³ (15% O₂)

0.01 Технические характеристики (модуля)	4
Габариты и вес (модуля)	5
Соединения	5
Мощность / расход топлива	5
0.02 Технические характеристики двигателя	6
Баланс тепловой энергии	6
Характеристики выхлопного газа	6
Данные воздуха горения	6
Уровень звукового давления	7
Уровень звуковой мощности	7
0.03 Технические характеристики генератора	8
Константы реактивности и времени (предельный) при Номинальная выход. Мощность	8
0.04 Технические характеристики рекуперации тепла	9
Общие данные - контур горячей воды	9
Общие данные - контур охлаждающей воды	9
Вариант обвязки т/обменниками F	10
0.10 Технические параметры	11
0.20 Режим работы	13
1.00 Объем поставки - агрегат	13
1.01 Газовый двигатель внутреннего сгорания	13
1 01.01 Устройство двигателя	14
1.01.02 Дополнительная оснастка мотора	15
1 01.03 Дополнительное оборудование к двигателю	15
1.01.04 Стандартные инструменты (1 набор на станцию)	16
1.02 Синхронный генератор низких напряжений	16
1.03 Оборудование модуля	18
1.03.01 Система водяного охлаждения двигателя	20
1.03.02 Автоматическая система пополнения смазочного масла	20
1.04 Рекуперация тепла	20
1.05.02 Газовая рампа >500мбар	21
1.07 Покраска	21
1.11 Шкаф управления модулями для каждого модуля с DIA.NE XT4 с индивидуальной синхронизацией выключателя генератора	21
Визуализация посредством сенсорного дисплея:	22
Центральная система управления двигателем и агрегатом:	26
Сообщения о неисправностях шкафа управления модулями:	27
1.11.02 Дистанционный сигнал через MODBUS-RTU	29
1.11.06 Передача информации посредством DIA.NE XT4	30
1.11.31 Интерфейсы для синхронизации главного устройства JENBACHER (синхронизация сетевого выключателя)	33

1.20.03 Пусковая система	34
1.20.05 Электрический подогрев водяной рубашки	34
1.20.08 Гибкие соединения	35
2.00 Электрическое оборудование	35
2.02 Система соединения с внешней сетью	35
2.03.02 Система регулирования мощности станции в режиме параллельно с сетью	36
4.00 Поставка и установка	37
4.01 Транспортировка	37
4.02 Разгрузка	37
4.03 Монтаж	37
4.04 Складирование	37
4.05 Запуск и ввод в эксплуатацию	37
4.06 Пробная эксплуатация (не включена)	37
5.01 Объем поставки	37
5.02 Испытания и приёмка	38
5.02.01 Испытания двигателя	39
5.02.02 Испытания генератора	39
5.02.03 Испытания агрегата	39
5.03 Документация	40

0.01 Технические характеристики (модуля)

			100%	75%	50%
Подведенная энергия топлива	[2]	кВт	3.491	2.690	1.888
Расход газа	*)	Нм³/ч	367	283	199
Механическая выходная мощность	[1]	кВт	1.540	1.155	770
Электрическая выходная мощность	[4]	кВт эл.	1.498	1.123	745
Полезная тепловая энергия (содержанием гликоля 50%)					
~ Интеркулер смеси 1-ой ступени	[9]	кВт	331	154	40
~ Масло		кВт	197	188	172
~ Водяная рубашка		кВт	408	353	275
~ Выхлопного газа, охлажденного до 380 °С		кВт	0	0	0
Общая тепловая вых. мощность	[5]	кВт	936	695	487
Общая генерируемая выходная мощность		кВт общий	2.434	1.818	1.232
Отводимое тепло для рассеивания (содержанием гликоля 50%)					
~ Интеркулер смеси 2-ой ступени		кВт	94	76	62
~ Масло		кВт	---	---	---
~ Излучаемое тепло повехностей	са. [7]	кВт	125	~	~
Уд.коэфф. потребления топлива эл.					
Уд.коэфф. потребления топлива эл.	[2]	кВтч/кВтч эл.	2,33	2,40	2,53
Уд.коэфф. потребления топлива	[2]	кВтч/кВтч	2,27	2,33	2,45
Расход смазочного масла	са. [3]	кг/ч	0,31	~	~
Электрический КПД			42,9%	41,8%	39,5%
Тепловой КПД			26,8%	25,8%	25,8%
Общий КПД	[6]		69,7%	67,6%	65,3%
Контур горячей воды:					
Температура прямой воды		°С	90,0	85,9	82,3
Температура обратной воды		°С	74,0	74,0	74,0
Расход горячей воды		м³/ч	58,8	58,8	58,8
Топливный газ LHV		кВтч/Нм³	9,5		

*) Приближенное значение для задания размеров монтажа трубопровода

[] Объяснения: см. 0.10 - Технические параметры

Указанные данные по теплу основаны на стандартных условиях эксплуатации согласно положению главы 0.10. Отклонения от стандартных условий могут привести к изменениям в тепловом балансе, которые необходимо учитывать при проектировании последовательности расположения охлаждающих теплообменников (газовоздушной смеси; аварийного;...). К общему отклонению $\pm 8\%$ на отводимую тепловую мощность рекомендуется запланировать дополнительный расчетный резерв минимум $+5\%$ для расчета параметров обратной охлаждающей мощности.

Габариты и вес (модуля)

Длина	мм	~ 7.100
Ширина	мм	~ 1.800
Высота	мм	~ 2.200
Вес сухой	кг	~ 17.000
Вес рабочий	кг	~ 17.700

Соединения

Вход и выход горячей воды [A/B]	DN/PN	100/10
Выход выхлопного газа [C]	DN/PN	300/10
Топливный газ (модуля) [D]	DN/PN	125/16
Дренаж воды ISO 228 (водогрейный контур)	G	1/2"
Отвод конденсата	DN/PN	~
Предохранительный клапан - водяная рубашка ISO 228 [G]	DN/PN	2x1 1/2"/2,5
Предохранительный клапан - горячая вода	DN/PN	65/16
Пополнение смазочным маслом (трубопровод) [I]	мм	28
Дренаж отработанного масла (трубопровод) [J]	мм	28
Водяная рубашка - наполнение (гибкий трубопровод) [L]	мм	13
Вода интеркулера 1-ой ступени - вход/выход	DN/PN	100/10
Вода интеркулера 2-ой ступени - вход/выход [M/N]	DN/PN	65/10

Мощность / расход топлива

Мощность при ISO усл.экспл-ции и топливе в соотв. с ICFN	кВт	1.540
Ср.эффективное давление в цилиндрах	бар	20,17
Тип топливного газа		Природный газ
Расчетное метановое число Мин. метан.число	мч	80 75 d)
Степень сжатия	Epsilon	12,5
Мин./макс. давл.топливн. газа на вх. в сист. подачи газа	бар	1 - 3 с)
Макс. уровень колебаний давления топливного газа	мбар/сек	10
Макс. т-ра воды на входе в интеркулер 2-ой ступени	°C	40
Уд.коэфф. потребления топлива	кВтч/кВтч	2,27
Уд.расход масла	г/кВтч	0,20
Макс. температура масла	°C	~ 85
Макс. температура водяной рубашки	°C	~ 95
Требуемый объем масла при замене	л	~ 437

с) Более низкое давление газа по запросу

d) На основе подсчета метанового числа программным обеспечением AVL 3.2 (подсчет без учета N2 и CO2)

0.02 Технические характеристики двигателя

Производитель		JENBACHER
Тип двигателя		J 420 GS-B05
Принцип работы		4х тактный вн.сгорания
Конфигурация		V 70°
Количество цилиндров		20
Внутренний диаметр цилиндра	мм	145
Ход поршня	мм	185
Рабочий объем	л	61,10
Частота вращения КВ	об/мин	1.500
Средняя скорость поршня	м/с	9,25
Длина	мм	3.750
Ширина	мм	1.580
Высота	мм	2.033
Вес сухой (дв-ля)	кг	7.200
Вес рабочий	кг	7.900
Момент инерции маховика	кгм ²	11,64
Направление вращения (глядя на маховик)		против часовой
Уровень радиопомех VDE 0875		N
Мощность стартера	кВт	13
Напряжение стартера	В	24

Баланс тепловой энергии

Подведенная энергия топлива	кВт	3.491
Интеркулер смеси	кВт	425
Масло	кВт	197
Водяная рубашка	кВт	408
Выхлопного газа, охлажденного до 180 °С	кВт	494
Выхлопного газа, охлажденного до 100 °С	кВт	685
Излучаемое тепло поверхностей	кВт	67

Характеристики выхлопного газа

Т-ра выхлопн. газа при полной нагрузке	[8]	°С	380
Т-ра выхлопн. газа при $v_{mpre} = 15,1$ [бар]		°С	~ 407
Т-ра выхлопн. газа при $v_{mpre} = 10,1$ [бар]		°С	~ 434
Уд. массовый расход выхлопн. газа, влажного		кг/ч	7.978
Уд. массовый расход выхлопн. газа, сухого		кг/ч	7.435
Объем выхлопного газа, влажного		Нм ³ /ч	6.324
Объем выхлопного газа, сухого		Нм ³ /ч	5.648
Макс.допуст.противодавл. выхлопа на разветвление трубопровода		мбар	60

Данные воздуха горения

Уд. массовый расход воздуха горения		кг/ч	7.736
Объем воздуха горения		Нм ³ /ч	5.986
Максимально допустимое падение давления в воздушном фильтре		мбар	10

Исходные данные расчета выхлопа: природный газ: 100% CH₄; биогаз 65% CH₄, 35% CO₂

Уровень звукового давления

Агрегата a)		dB(A) re 20μPa	99
31,5	Гц	дБ	79
63	Гц	дБ	87
125	Гц	дБ	98
250	Гц	дБ	95
500	Гц	дБ	96
1000	Гц	дБ	91
2000	Гц	дБ	90
4000	Гц	дБ	92
8000	Гц	дБ	89
Выхлоп b)		dB(A) re 20μPa	115
31,5	Гц	дБ	95
63	Гц	дБ	117
125	Гц	дБ	115
250	Гц	дБ	113
500	Гц	дБ	108
1000	Гц	дБ	105
2000	Гц	дБ	108
4000	Гц	дБ	109
8000	Гц	дБ	107

Уровень звуковой мощности

Агрегата	dB(A) re 1pW	119
Площадь измерения	м ²	110
Выхлоп	dB(A) re 1pW	123
Площадь измерения	м ²	6,28

а) средн. уровень мощн. звука на поверхности на расстоянии 1 м (при пересчете на распространение звука в свободном пространстве) в соответствии с DIN 45635, точность - класс 3.

б) средн. уровень мощн. звука на поверхности на расстоянии 1 м в соответствии с DIN 45635, точность - класс 2. Диапазон действителен для агрегатов до $v_{\text{тер}} = 19$ бар. (Добавить допуск на 1 дБ для всех значений при увеличении давления на 1 бар).

Допустимые отклонения при измерениях ± 3 dB

0.03 Технические характеристики генератора

Производитель		Leroy-Somer(-0,925cap) e)
Тип		LSA 52.3 L9 e)
Номинальная мощность данного типа	кВА	1.870
Приводная мощность	кВт	1.540
Номинальная мощность при p.f. = 1,0	кВт	1.498
Номинальная мощность при p.f. = 0,8	кВт	1.482
Номинальная выход. мощность при p.f. = 0,8	кВА	1.852
Номинальная реактивная мощность при p.f. = 0,8	кВАр	1.111
Номинальная сила тока при p.f. = 0,8	А	2.673
Частота тока	Гц	50
Напряжение	В	400
Скорость вращения	об/мин	1.500
Предельное значение скорости вращения	об/мин	1.800
Коэффициент мощности (Запаздывающий - Опережающий) (UN)		0,8 - 1,0
КПД при cos phi = 1,0		97,3%
КПД при cos phi = 0,8		96,2%
Момент инерции маховика	кгм ²	48,30
Масса	кг	4.489
Уровень радиопомех EN 55011 Class A (EN 61000-6-4)		N
Вывод кабеля		против часовой
Iк" начальный ток при симметричном коротком замыкании	кА	24,94
I _s максимальный ток в асимметричной цепи короткого замыкания	кА	63,49
Класс изоляции		H
Класс нагрева под нагрузкой		F
Макс. температура окружающей среды	°C	40

Константы реактивности и времени (предельный) при Номинальная выход. Мощность

x _d продольная ось синхронная реактивность	р.у.	2,034
x _d ' продольная ось переходное реактивное сопротивление	р.у.	0,205
x _d " продольная ось сверхпереходное реактивное сопротивление	р.у.	0,106
x ₂ реактивное сопротивление обратной последовательности	р.у.	0,107
T _d " постоянная времени сверхпереходного реакт. сопро	мс	10
T _a постоянная времени прямого тока	мс	20
T _{do} ' постоянная времени разомкнутой цепи	с	1,92

e) JENBACHER оставляет за собой право заменить поставщика и тип генератора. Указанные в Договоре параметры генератора изменяются при этом лишь в незначительной степени. Вырабатываемая электрическая мощность останется неизменной.

0.04 Технические характеристики рекуперации тепла

Общие данные - контур горячей воды

Общая тепловая вых. мощность	кВт	936
Температура обратной воды	°С	74,0
Температура прямой воды	°С	90,0
Расход горячей воды	м³/ч	58,8
Давление в контуре горячей воды	PN	10
минимальное рабочее давление	бар	3,5
максимальное рабочее давление	бар	9,0
Падение давления при циркуляции воды	бар	1,00
Макс. отклонения тем-ры в обратном трубопроводе	°С	+0/-5
Макс. уровень колебаний тем-ры в обратном трубопроводе	°С/мин.	10

Общие данные - контур охлаждающей воды

Отводимое тепло для рассеивания (содержанием гликоля 50%)	кВт	94
Температура обратной воды	°С	40
Расход холодной воды	м³/ч	20
Ном.давл-е контуре хол.воды	PN	10
минимальное рабочее давление	бар	0,5
максимальное рабочее давление	бар	5,0
Потеря давл-я контуре хол.воды	бар	~
Макс. отклонения тем-ры в обратном трубопроводе	°С	+0/-5
Макс. уровень колебаний тем-ры в обратном трубопроводе	°С/мин.	10

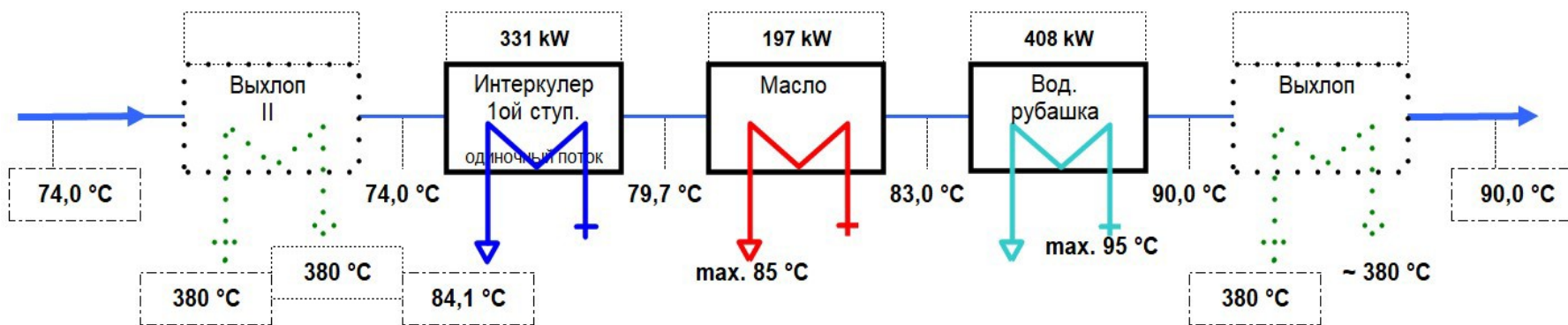
В случае заказа окончательная потеря давления определяется в ходе технических переговоров и отражается на технологической схеме.

Контур горячей воды (содержанием гликоля 50%)

Полезная тепловая энергия = 936 kW

(±8 % дополн.расч. резерв +5 % резерв в системе охлаждения)

Расход горячей воды = 58,8 м³/ч

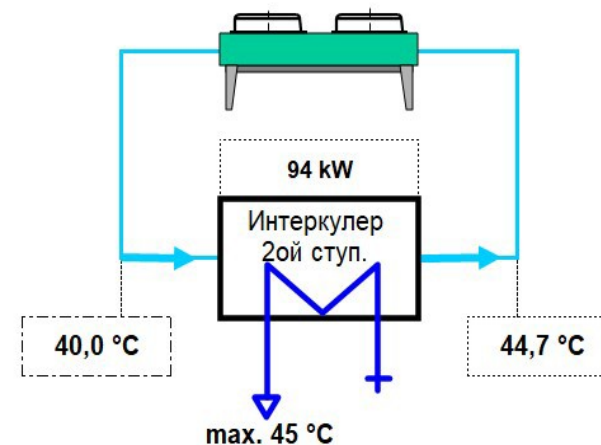


Контур холодной воды (содержанием гликоля 50%)

Отводимое тепло для рассеивания = 94 kW

(±8 % дополн.расч. резерв +5 % резерв в системе охлаждения)

Расход холодной воды = 20,0 м³/ч



0.10 Технические параметры

Все данные в технической спецификации основаны на полной нагрузке двигателя (если не указано другое) при указанных температурах и метановом числе и могут изменяться в связи с техническим развитием и модификациями.

Все значения давления следует понимать как избыточное давление.

- [1] Постоянная стандартная мощность ISO ICFN при указанном номинальном числе оборотов и стандартных условиях в соответствии с ISO 3046-1
- [2] Согласно ISO 3046-1 с +5 % допустимым отклонением. Указанный КПД соответствует новому двигателю. Соблюдение инструкций JENBACHER по обслуживанию будет предотвращать значительное снижение эффективности в течение эксплуатации установки.
- [3] Среднее значение между интервалами смены масла в соответствии с графиком технического обслуживания, без объема заменяемого масла
- [4] При $\cos.\phi = 1,0$ в соответствии с VDE 0530 REM / IEC 34.1 с соответствующими допустимыми отклонениями, все насосы, приводимые в действие напрямую, включены в комплект поставки
- [5] Как общая мощность с допустимым отклонением $\pm 8 \%$
- [6] В соответствии с вышеуказанными параметрами с [1] по [5].
- [7] служит ориентировочной величиной для расчета параметров вентиляции при $\cos.\phi = 0,8$ и только для (двигателя, генератора, ТСМ), детали установки не учитываются.
- [8] Температура выхлопного газа с допустимым отклонением $\pm 8 \%$
Примечание: оптимизированный режим работы для минимизации сдвига метана может привести к изменению данных ОГ (температура ОГ, выбросы NOx, ...) и должен учитываться при разработке системы нейтрализации ОГ
- [9] Тепло интеркулера:
 - * **Стандартные условия** - если турбокомпрессор спроектирован для температуры воздуха на сгорание $>30^{\circ}\text{C}$ без снижения мощности, тепло интеркулера первой ступени повышается на $2\%/^{\circ}\text{C}$ начиная с 25°C . Отклонения в диапазоне $25-30^{\circ}\text{C}$ будут охватываться стандартной погрешностью.
 - * **Условия стран с повышенной температурой окружающей среды (V1xx)** - если турбокомпрессор спроектирован для температуры воздуха на сгорание $>40^{\circ}\text{C}$ без снижения мощности, тепло интеркулера первой ступени повышается на $2\%/^{\circ}\text{C}$ начиная с 35°C . Отклонения в диапазоне $35-40^{\circ}\text{C}$ будут охватываться стандартной погрешностью.

Уровень радиопомех

Системой зажигания газовых двигателей соблюдается граничный показатель по уровню радиопомех по норме CISPR 12 (30-75 МГц, 75-400 МГц, 400-1000 МГц) и по норме EN 55011 класс В (30-230 МГц, 230-1000 МГц).

Определение мощности

- Постоянная номинальная мощность ISO-ICFN:
Определение мощности, которую, по заявлению изготовителя, постоянно способен выдавать двигатель при указанной частоте оборотов, при выполнении предписанного изготовителем технического обслуживания в период времени между определенными им интервалами для необходимого капитального ремонта двигателя. Мощность определяется при рабочих условиях испытательного стенда изготовителя и пересчитывается под стандартные условия.
- Стандартные условия:
Барометрическое давление: 1000 мбар или 100 м над уров. моря

Температура воздуха: 25°C

Относительная влажность: 30%

- Объёмные данные при нормальных условиях (топливный газ, воздух для горения, выхлопные газы):

Давление 1013 мбар

Температура 0°C

Потеря мощности двигателя

а) Потеря мощности по причине качества газа

Если эталонное метановое число не достигается и срабатывает контроль детонации, точка воспламенения адаптируется под полную мощность вместе с системой управления двигателем, и только после этого мощность снижается.

Примеси H₂ в диапазоне 3-5 % об. в сети природного газа обычно считаются некритическими. Предпосылкой для этого являются скорость изменения согласно TA 1000-0300 и детонационная стойкость (минимальное метановое число) смеси природного газа и H₂ согласно спецификации. Для обеспечения соблюдения требуемых выбросов NO_x (измерение выбросов NO_x и корректировка регулятора LEANOX) рекомендуется использовать регулятор JENBACHER LEANOX^{plus}. Более высокие уровни примеси H₂ в сети природного газа должны оцениваться для каждого конкретного проекта.

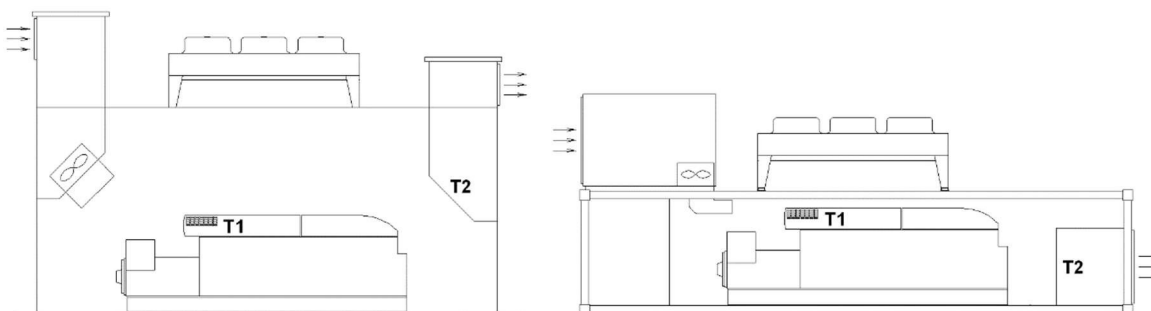
б) Потеря мощности из-за ограничений по напряжению и частоте

Если превышены пределы напряжения и частоты для генераторов, указанные в IEC 60034-1, зона А, выполняется снижение мощности.

с) Потеря мощности из-за условий окружающей среды

Стандартные параметры двигателей рассчитаны для работы на высоте ≤ 500 м и при температуре всасываемого воздуха ≤ 30 °C (T₁)

Максимальная температура в машинном зале: 50 °C (T₂) -> ошибка с остановом



Для обеспечения необходимого качества воздуха и предотвращения скопления газов (см. главу ⇒ Взрывоопасные зоны TA 1100-0110), соблюдать минимальную кратность воздухообмена (C). Вычисление происходит согласно TA 1100-0110 и составляет для агрегатов JENBACHER C_{min.} = 50 ч⁻¹.

Граничные условия для газовых двигателей JENBACHER

Системная установка сконструирована с амортизацией колебаний согласно стандарту ISO 8528-9 и соответствует приведенным в данном стандарте граничным значениям.

Производственные материалы и системные установки должны соответствовать предписанию № TA 1100-0110, TA 1100-0111 и TA 1100-0112.

Для консервирования необходимо соблюдать TA 1000-0004 .

Следует избегать транспортировки с помощью рельсового транспорта (см. TA 1000-0046).

Несоблюдение вышеупомянутых ТА может привести к повреждениям двигателя/агрегата и, следовательно, к утрате гарантии!

Граничные условия для коммутационного устройства и электрического оборудования
Относительная влажность воздуха 50%, максимальная температура +40°.
Размещение на высоте не более 2000 м над уровнем моря.

0.20 Режим работы

Параллельный режим работы от сети и автономный режим возможны при дополнительном заказе и поставке INNIO Jenbacher шкафов мастер-контроля и мастер-синхронизации – установка с несколькими двигателями (автоматическая обратная синхронизация)

Агрегаты работают параллельно сети энергоснабжения. Нагрузку на агрегаты возможно отрегулировать посредством ввода заданного значения (внутренне или внешне, в качестве опции). В случае сбоя в сети можно продолжать эксплуатацию агрегатов в автономном режиме.

Последовательность действий в случае сбоя сети:

как только срабатывает реле контроля сети (ANSI № 27, 59, 81, 78 – объем поставки заказчика) по причине ошибки в сети, агрегат посредством выключателя генератора отсоединяется от сети и выключается без фазы остывания.

Способность подключения и отключения мощности агрегата согласно

- ТА 2108-0031 – Автономный режим в общем
- ТА 2108-0027 для серии 2
- ТА 2108-0025 для серии 3
- ТА 2108-0029 для серии 4
- ТА 2108-0026 для серии 6
- ТА 2108-0032 для серии 9

должна учитываться заказчиком для обеспечения надежной эксплуатации агрегата.

Сразу после восстановления подключения к сети энергоснабжения вновь автоматически выполняется обратная синхронизация агрегатов с сетью. Это осуществляется посредством синхронизации ведущих устройств компании JENBACHER (опционально, см. соответствующий раздел в технической спецификации) или посредством вышестоящей системы управления заказчика. Каждый агрегат запускается без вспомогательного оборудования, и его возможно переключить на обесточенную сборную шину.

1.00 Объём поставки - агрегат

Концепция агрегата:

Агрегат сконструирован компактно; двигатель и генератор соединены между собой и установлены эластично на опорной раме. Этим обеспечивается изоляция опорной рамы агрегата от и без того уже достаточно слабой вибрации двигателя и генератора. Остаточные незначительные вибрации устраняются установкой агрегата на изолирующие маты (например, силомерные). Это в принципе позволяет размещать агрегат на любой поверхности, способной нести статическую нагрузку.

1.01 Газовый двигатель внутреннего сгорания

Четырёхтактный, газовый двигатель внутреннего сгорания, с турбонаддувом и охладителем смеси, с высоковольтной системой зажигания и электронной системой контроля за подготовкой газозоудшной смеси. Двигатель оснащён новейшей

системой сжигания обеднённой газозоудшной смеси LEANOX,

разработанной и запатентованной JENBACHER.

1.01.01 Устройство двигателя

Блок двигателя

Цельный, сделан из специального чугуна с боковыми крышками на корпусе для легкого доступа к двигателю во время инспекционных осмотров.

Коленвал и коренные подшипники

Горячей штамповки, с закалённой и отполированной поверхностью, статически и динамически отбалансирован, расположен между цилиндрами; вкладыши коренных подшипников (верхний вкладыш: трёхкомпонентный / нижний вкладыш – с напылением), отверстия для принудительной смазки шатуна.

Гаситель крутильных колебаний

Необслуживаемая виско-муфта

Маховик

С зубчатым венцом для привода стартёром

Поршни

Цельные, сделанные из лёгкого сплава (состоящие из двух частей стальные), с канавками для поршневых колец и масляными каналами для охлаждения; поршневые кольца и маслосъемные кольца из высококачественного материала, камера сгорания специально сконструирована и оптимизирована для работы на обедненной смеси.

Шатун

Горячей штамповки, термически обработанные, ; вкладыши подшипников шатуна (верхний вкладыш: с напылением / нижний вкладыш: с напылением) и вкладыш подшипника поршневого пальца.

Гильзы цилиндров

Центробежное литье, мокрые, заменяемые.

Головка цилиндров

Сконструирована для работы на меняющемся газе с наименьшими потерями и оптимальным расходом, специально разработана для двигателей JENBACHER, работающих на обедненной смеси; с водяным охлаждением, сделана из специального чугуна, индивидуально заменяемая; впрессованные кольца седла клапана, направляющие втулки клапанов и втулки свечей зажигания; впускные и выпускные клапаны - из высококачественного материала.

Вентиляция картера

Соединена с системой забора воздуха

Газораспределительный механизм

Кулачковый вал, со сменными толкателями, приводимый в движение коленвалом через промежуточный привод, смазка клапанов разбрызгиванием из коромысла

Система подготовки смеси

Газосмеситель, турбонагнетатель, трубопроводы смеси с компенсаторами, промежуточный охладитель с водяным охлаждением, дроссельная заслонка и распределительные трубопроводы к цилиндрам.

Система зажигания

Новейшая, полностью электронная, бесконтактная высоковольтная система зажигания с регулируемым извне моментом зажигания.

MORIS: автоматический, выборочный по каждому цилиндру контроль и регистрация актуального необходимого напряжения зажигания.

Система смазки

Все подвижные детали смазываются отфильтрованным маслом, подающимся с помощью центрального зубчатого масляного насоса. В контур смазочного масла включены редукционный и перепускной клапаны. Охлаждение смазочного масла осуществляется посредством теплообменника

Система охлаждения двигателя

Насос водяной рубашки охлаждения двигателя в комплекте с распределительными и сборными трубопроводами.

Выхлопная система

Турбонагнетатель и коллектор выхлопных газов

Измерение температуры выхлопного газа

Термопара на каждом цилиндре

Электронный регулятор

Для регулировки числа оборотов и мощности

Электронная регистрация числа оборотов для регулирования числа оборотов и мощности

С помощью магнитного чувствительного элемента на зубчатом венце маховика.

Стартер

Электрический стартер, установлен на двигателе

1.01.02 Дополнительная оснастка мотора

В объём поставки входит набор первичных и деталей для обслуживания во время ввода в эксплуатацию.

1.01.03 Дополнительное оборудование к двигателю

Изоляция выхлопного трубопровода:

Изоляция выхлопного трубопровода легко устанавливается и снимается.

Датчики на двигателе:

- датчик температуры в водяной рубашке
- датчик давления в водяной рубашке

- датчик температуры смазочного масла
- датчик давления смазочного масла
- датчик температуры смеси
- датчик давления наддува
- датчик минимального и максимального уровня смазочного масла
- термopара для выхлопного газа на каждом цилиндре
- датчики детонации
- Датчик положения газосмеситель/дозатор подачи газа

Приводы на двигателе:

- соленоид – дроссельная заслонка
- байпас турбонагнетателя
- управление газосмесителем/дозатором подачи газа

1.01.04 Стандартные инструменты (1 набор на станцию)

Инструменты, необходимые для проведения основных операций техобслуживания, входят в объём поставки и поставляются в инструментальном ящике.

1.02 Синхронный генератор низких напряжений

Двухподшипниковый агрегат состоит из основного генератора с внутренними полюсами, возбудителя с наружными полюсами и цифровой системы возбуждения.

Регулятор получает питание от вспомогательной обмотки основного статора или от МЭГ.

Компоненты/узлы

- Сварной стальной корпус
- Сердечник статора из тонких изолированных пластин электротехнической стали с интегрированными каналами охлаждения
- Обмотка статора
- Коэффициент укорочения обмотки: 2/3
- Вал ротора с насаженными пластинчатыми полюсами, ротором возбудителя, МЭГ (зависит от типа) и вентилятором.
- Демпферная клетка
- Возбудитель с вращающимися выпрямляющими диодами и защитой от сверхнапряжений
- Динамическое балансирование по ISO 1940, качество балансирования G2,5
- Щит подшипника А, смазываемый подшипник качения
- Щит подшипника Б, смазываемый подшипник качения
- Охлаждение IC01: открытая вентиляция, вход воздуха напротив привода, выход - на стороне привода
- Основная распределительная коробка с клеммами для подключения силового кабеля
- Распределительная коробка регулятора с дополнительными клеммами для управления регулятора и для температурного датчика
- Антиконденсатный обогрев
- 3 датчика Pt100 для контроля температуры обмотки + 3 резервных датчика
- 2 датчика Pt100 для контроля температуры подшипников

Опция:

- Преобразователь тока для защиты и измерений в нейтральной точке xx/1A, 10P10 15BA , xx/1A, 1FS5, 15BA

Электрические характеристики

- Исполнение согласно нормам IEC 60034, EN 60034, VDE 0530, ISO 8528-3, ISO 8528-9
- Диапазон регулирования напряжения: +/- 10 % номинального напряжения (длительно)
- Диапазон частоты: от -6 до +4% номинальной частоты
- Устойчивость к перегрузкам: 10% - на час в течение 6 часов, 50% - на 30 секунд
- Несимметричная нагрузка: максимум 8% I₂ при длительных нагрузках, I₂t=20 при неисправностях
- Высота над уровнем моря: < 1000 м
- Допустимая температура воздуха на входе в генератор: 5°C - 40°C
- Максимальная относительная влажность воздуха: 90%
- Характеристика напряжения THD Ph-Ph: <3,5% на холостом ходу и <5% при полной линейной симметричной нагрузке
- Генератор способен работать параллельной с коммунальной сетью, а также с другими генераторами в автономном режиме
- Установившийся ток КЗ при 3-полюсном КЗ на клеммах: как минимум 3×номинальный ток в течение 5 сек.
- Угонная скорость: испытание на разнос длится 2 минуты со скоростью 1,2 номинальной согласно IEC 60034.

Цифровая система возбуждения ABB Unitrol 1010 в распределительной коробке регулятора (или дополнительной коробке – зависит от типа):

- Компактная прочная цифровая система возбуждения для номинальных токов возбуждения до 10 А (сверхток 20 А в течение 10 секунд)
- Быстрая регулировка и максимальное напряжение возбуждения улучшает стабильность работы при краткосрочных сбоях сетевого снабжения
- Входы/выходы для цифровых или аналоговых измерений свободного назначения, которое задается с помощью ПК-программы CMT1000.
- Клеммы для тока:
 - Вход трехфазного питания от МЭГ или вспомогательной обмотки
 - Вход питания регулятора 24 В=
 - Выход возбуждения
- Клеммы для измерений: 3-фазное напряжение машины, 1-фазное напряжение в сети, 1-фазный ток машины
- Аналоговые входы/выходы: 2 выхода и 3 входа (произвольного назначения), опорные выходы +10В/-10В
- Цифровые входы/выходы: 4 входа (произвольного назначения) и 8 входов/выходов (произвольного назначения)
- Шина RS485 для Modbus RTU или переменного тока (распределение реактивной нагрузки в автономных сетях размером до 31 агрегата JENBACHER), шина CAN для передачи данных по двум каналам
- Регулировка с плавным переходом между режимами работы:
 - Автоматический регулятор напряжения (AVR), точность 0,1% при температуре 25°C
 - Регулятор тока возбуждения (FCR)
 - Регулятор коэффициента мощности (PF)
 - Регулятор реактивной мощности (VAR)
- Ограничители, пресекающие выход из надежного и стабильного диапазона работы:
 - Ограничитель тока возбуждения (UEL min / OEL max.)
 - Ограничитель PQ-minimum
 - Ограничитель тока машины
 - Ограничитель В/Гц
 - Ограничитель напряжения машины

- Подстройка напряжения в процессе синхронизации
- Контроль вращающихся диодов → контроль отказа диодов
- Два канала контроля разрешают следовать опорному значению, приходящему по шине CAN, на базе параллельно текущей автодиагностики. Предоставляется по заказу.
- Синхронизация - предоставляется по заказу.
- Функция PSS - расширение диапазона стабильного хода согласно IEEE 421.5-2005 2A/2B - предоставляется по заказу.
- Компьютерное представление для исследования стабильности работы силовых установок (PSS - Power System Stability) - ABB 3BHS354059 E01
- Сертификаты: CE, cUL по UL508с (согласно CSA), DNV класс B

Программа пусконаладки и техобслуживания CMT1000

(для обученных техников)

Компьютерная программа позволяет настраивать все параметры и ПИД-регуляторы, обеспечивающие стабильную работу, и наблюдать за поведением системы, опознавая и предупреждая на месте проблемы в ходе пусконаладки. CMT1000 связана с UNITROL 1000 через Ethernet или USB-интерфейс, причем Ethernet разрешает дистанционное управление на расстояниях до 100 м.

Главное окно:

- Вид доступа и данные приборов
- Настройка параметров разрешена только при доступе CONTROL
- Светодиод сигнализирует, что все параметры сохранены в постоянной памяти.
- Окно опорных значений:
 - Перечень всех регуляторов и их режимов, перечень тревог, статус генератора и активных ограничителей.
 - Настройка опорных значений и рабочие шаги ПИД-настройки
- Осциллоскоп:
Запись по 20 каналам, можно выбрать 6 сигналов. Разрешение по времени 50 мсек. Данные можно сохранить на компьютере для последующего анализа.
- Измерения:
Все измерения, относящиеся к генератору, на одном экране.

Заводские испытания

Стандартная программа заводских испытаний производителя генератора содержит:

- Измерение сопротивления постоянного тока обмоток статора и ротора
- Проверка работы всех встроенных элементов (Pt100, антиконденсатный обогрев и т.п.)
- Измерение сопротивления изоляции следующих элементов:
 - обмотки статора и ротора
 - Pt100 или позистора в обмотке статора
 - Pt100 подшипников
 - антиконденсатного обогрева
- Характеристики холостого хода (остаточная намагниченность)
- Симметричность напряжения статора
- Направление вращающегося поля
- Высоковольтный тест обмотки статора ($2 \square \text{Уном} + 1000\text{В}$) и ротора (минимум 1500В).

1.03 Оборудование модуля

Опорная рама агрегата

Сварена из конструкционной стали, служит основанием для двигателя, генератора и теплообменников.

Эластичная муфта

Вставная, беззазорная муфта, с ограничителем крутящего момента, для соединения двигателя с генератором. Муфта изолирует от генератора основные крутильные колебания двигателя, создающие импульсы.

Защита муфты

Для централизованного и прочного соединения двигателя с генератором. С двумя окнами для вентиляции и контроля, с покрытием для муфты из перфорированного листа.

Антивибрационные крепления

Антивибрационные прорезиненные прокладки равномерно расположены между корпусами двигателя, генератора и опорной рамой, в зависимости от пункта тяжести. Антивибрационные прокладки (силомерные маты) для установки между опорной рамой и фундаментом поставляются отдельно.

Трубопровод выхлопного газа на агрегате

Подсоединение турбоагрегата; вкл. компенсатор для выравнивания тепловых растяжений и вибраций.

Фильтр всасываемого воздуха

Воздушный фильтр сухого типа со сменными фильтрующими элементами, имеет гибкое соединение с газосмесителем и сервисный индикатор для контроля.

Шкаф интерфейсов

Закрытый со всех сторон стальной шкаф, передняя дверь с профильным резиновым уплотнением. Установлен на агрегате, подключен, готов к работе.

Покраска: RAL 7035

Защита: внешняя IP 54 внутренняя IP 20 (защита от прямого контакта с активными деталями)

Конструкция в соответствии с DIN VDE 0660, часть 500 или IEC 439-1 или EN 60 439-1/1990.

Температура окружающей среды 5 - 40°C, Относительная влажность 70%

Размеры:

- высота 1200 mm
- ширина 1200 mm
- глубина 400 mm

Напряжение подаётся от зарядного устройства аккумуляторов.

Питание вспомогательных систем (заказывается у соответствующих поставщиков)

3 x 400/230 В , 50 Гц, 16 А

Состоит из:

- Клеммная шина
- Узлы децентрализованного ввода и вывода, соединённые интерфейсом шины с центральным управлением двигателя в шкафу управления модуля
- Блоков контроля частоты оборотов

- Измерительный преобразователь напряжения возбуждения
- Реле, защитные устройства, автоматы, защитный выключатель двигателя для управления клапанами и вспомогательными устройствами

Шкаф интерфейсов поставляется для отдельной установки заказчиком на расстоянии максимум 5 от генератора. Для транспортировки крепится на раме.

1.03.01 Система водяного охлаждения двигателя

Контур охлаждения закрытого типа, состоит из:

- Расширительного бака
- Арматуры заполнения (запорный клапан и клапан ограничения давления, манометр)
- Аварийного(-ых) клапана (-ов)
- Закорачивающего термостата (механический регулятор температуры)
- Всех без исключения необходимых трубопроводов на модуле
- Выпускных устройств и дренажных кранов
- Электрического водяного насоса, включая обратный клапан
- Предподогрева охлаждающей воды

1.03.02 Автоматическая система пополнения смазочного масла

Автоматическое пополнение смазочного масла

Магнитный клапан в линии подачи смазочного масла регулируется с помощью датчика уровня, визуальный контроль - через смотровое стекло; контроль уровня масла с остановкой двигателя при достижении отметки "МИН" и "МАКС"; ручное управление клапаном для первого заполнения системы или при замене масла.

Дренаж масла

Через запорный кран, проведенный через раму модуля

Насос предварительной смазки и охлаждающий масляный насос

Смонтирован на опорной раме модуля; используется для предварительной смазки и охлаждения турбоагрегата.

Время работы:

Предварительная смазка: 1 мин.

Охлаждающая смазка: 15 мин. после остановки двигателя

Состоит из:

- 1 масляного насоса 1500 Вт, 24 В
- всех необходимых клапанов
- необходимых трубопроводов

1.04 Рекуперация тепла

Теплообменники компактно монтированы на двигателе или раме модуля и полностью соединены трубопроводами.

Размещение теплообменников в гидросистеме зависит от соответствующего проекта. Вариант интеграции, значения температуры и расхода представлены на странице 10 Интерфейсом к контуру заказчика являются присоединительные фланцы А и В (см. стр.5).

Теплообменник для отработавших газов не входит в объем поставки.

Изолирование трубопроводов и теплообменников не входит в объем поставки и, при необходимости, выполняется заказчиком.

1.05.02 Газовая рампа >500мбар

Поставляется в сборе, как отдельный блок, для установки в газовый трубопровод модуля.

Состоит из:

- запорная арматура
- Газового фильтра с чистотой фильтрации <3 мкм
- Регулятора высокого давления с предохранительным запорным клапаном
- Отрезком стабилизации со снижением давления
- Предохранительного спускного клапана
- Манометра с краном с нажимной кнопкой
- Электромагнитных клапанов
- Детектора утечек
- Переключателя давления газа (мин.)
- TEC JET

Газовая рампа соответствует требованиям DIN-DVGW.

Максимальное расстояние от TEC JET до входа газа на двигателе, включая гибкие соединения, составляет 1 м.

1.07 Покраска

- Структура: Маслостойкий грунт
Лаковое синтетическое покрытие
- Цвет: Двигатель: RAL 6018 (зелёный)
Опорная рама: RAL 6018 (зелёный)
Генератор: RAL 6018 (зелёный)
Шкаф интерфейса модуля: RAL 7035 (серый)
Шкаф управления: RAL 7035 (серый)

1.11 Шкаф управления модулями для каждого модуля с DIA.NE XT4 с индивидуальной синхронизацией выключателя генератора

Размеры:

- Высота: 2310 мм (с цоколем 200 мм *)
- Ширина: 800-1200 мм*)
- Глубина: 600 мм *)

Тип защиты:

- IP42 внешняя
- IP 20 внутренняя (защита от прямого контакта с активными частями)

*) исполнение шкафов управления зависит от проекта, технические характеристики определяются на основании предварительной проектной документации.

Питание стартовой аккумуляторной батареи и секционного блока управления 24 В пост. тока (минус заземлен).

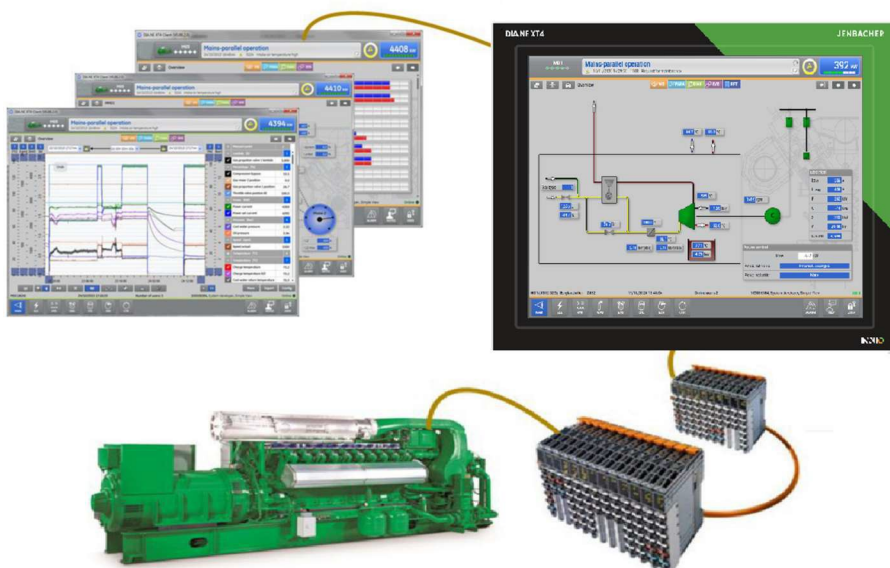
Питание вспомогательного оборудования: (от поставщика энергоснабжающего оборудования)
3 x 400/230 В, 50 Гц

Включает:

Систему управления двигателем DIA.NE

Конструкция:

- Визуализация посредством сенсорного дисплея
- Центральная система управления двигателем и агрегатом



Визуализация посредством сенсорного дисплея:

15" промышленный цветографический резистивный сенсорный дисплей.

Тип защиты передней панели DIA.NE XT: IP 65

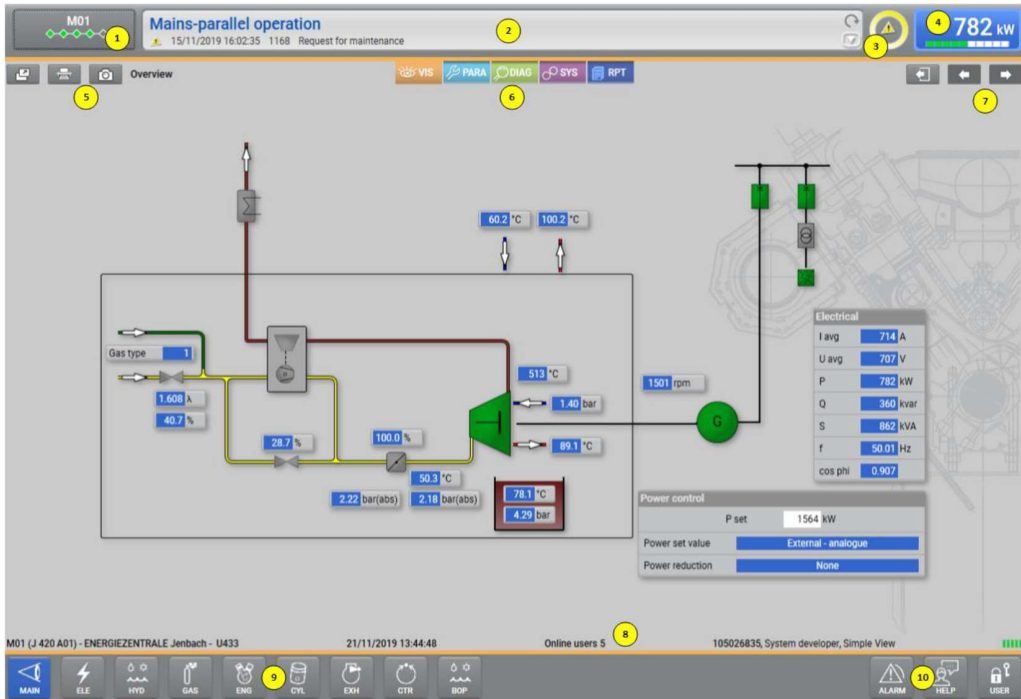
На экране отображается графическая мнемосхема и измеренные значения параметров.

Навигация осуществляется посредством экранных клавиш выбора, управляемых нажатием. Ввод чисел (заданных значений, параметров ...) выполняется с помощью блока сенсорной десятичной клавиатуры или ползунка.

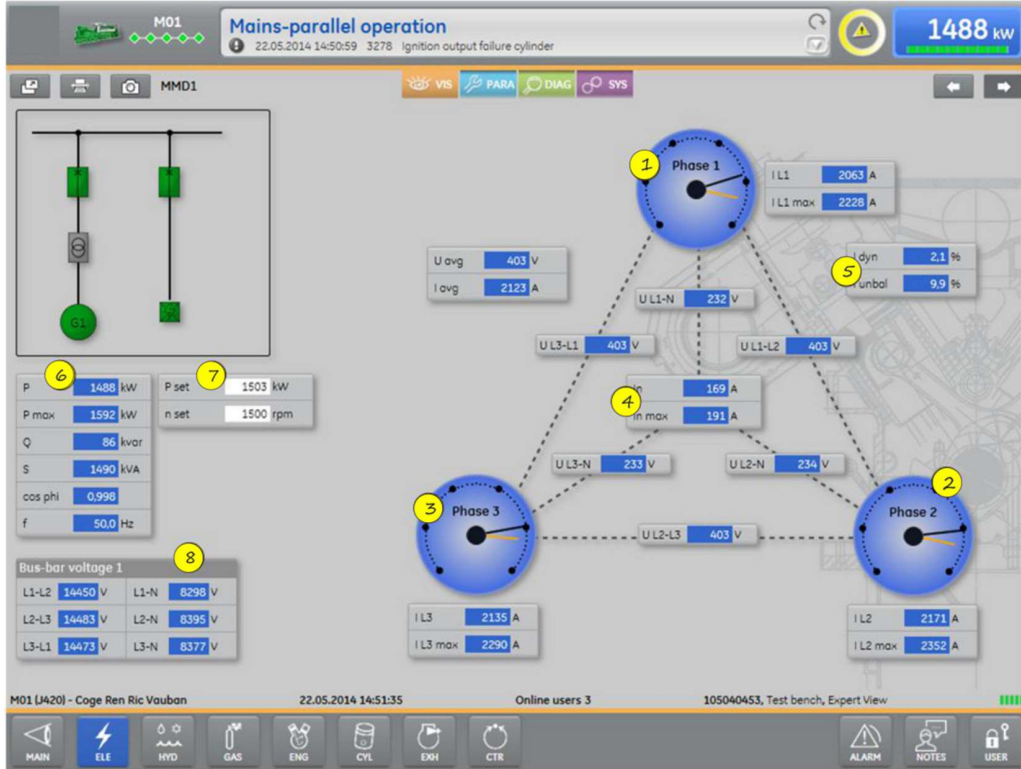
Выбор рабочих параметров и синхронизации осуществляется с помощью сенсорной панели клавиш, которая может быть постоянно включена на любом экране.

Основные экраны (примеры):

Главный экран: Представление общего вида, состояния вспомогательного оборудования, запуск двигателя и рабочие параметры

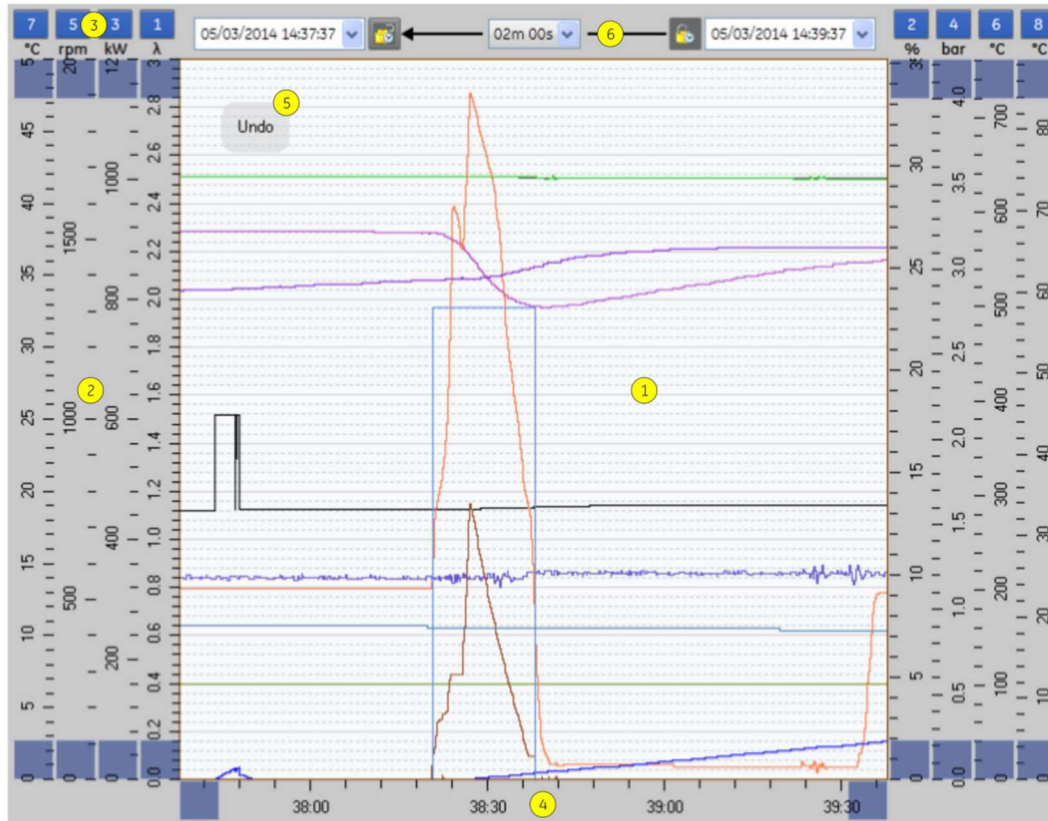


ELE: Представление интеграции генератора с измеренными электрическими параметрами, синхронизация



Анализ тенденций:

Тенденция с разрешением 100 мс



Измеренные значения:

- 500 точек на графике наносятся историческим способом
- Интервал считывания = 100 мс
- Возможность доступа к исходным данным с разрешением 100 мс: 3 часа + макс. 50 000 000 изменений значения при остановках (60 мин. за одну остановку)
- Архивация степень 1: мин., макс., среднее значение при разрешении 1000 мс: 1 день
- Архивация степень 2: мин., макс., среднее значение при разрешении 30 с: 1 месяц
- Архивация степень 3: мин., макс., среднее значение при разрешении 10 мин.: 10 лет

Сообщения:

1 000 000 сообщений

Действия (управляющие действия)

100 000 действий

Системные сообщения:

100 000 системных сообщений

Центральная система управления двигателем и агрегатом:

Промышленная система управления на основе промышленного ПК модульной конструкции выполняет все функции управления процессом на стороне агрегата и двигателя (подготовка запуска, запуск, останов, последующее охлаждение, управление вспомогательным оборудованием), а также все функции регулирования.

Интерфейсы:

- Ethernet (витая пара) для доступа для дистанционного обслуживания
- Ethernet (витая пара) для соединения нескольких двигателей между собой
- Ethernet (витая пара) для соединения Powerlink с вводами и выводами системы управления.

Подсоединение к системе управления заказчика согласно списку дополнительного оборудования JENBACHER

- Подчиненное устройство Modbus RTU

Функции регулирования:

- Регулирование частоты вращения на холостом ходу и в автономном режиме работы
- Регулирование мощности в параллельном режиме работы, в зависимости от поставленной задачи по внутреннему или внешнему заданному значению
- Регулирование LEANOX для регулирования давления наддува в зависимости от мощности генератора на клеммах и температуры наддува посредством газосмесителя с моторным приводом
- Регулирование по детонации: Перестановка момента зажигания, регулирование мощности и снижения температуры наддува (если предусмотрено заказчиком) при обнаружении детонации
- Выравнивание активной нагрузки нескольких модулей в автономном режиме (в зависимости от поставленной задачи)
- Линейное снижение мощности при превышении температуры нагрева и пропусках зажигания
- Линейное снижение мощности в зависимости от сигнала CH4 (если сигнал CH4 присутствует – (в зависимости от поставленной задачи)
- Линейное снижение мощности в зависимости от давления газа (в зависимости от поставленной задачи)
- Линейное снижение мощности в зависимости от температуры впускаемого воздуха (в зависимости от поставленной задачи)

Измерительный мульти-преобразователь для регистрации следующих электрических измеренных значений генератора:

- Фазовые токи (с контрольной стрелкой)
- Ток в нейтрали
- Напряжения Ph/Ph и Ph/N
- Активная мощность (с контрольной стрелкой)
- Реактивная мощность
- Кажущаяся мощность
- Коэффициент мощности
- Частота
- Счетчики активной и реактивной энергии

Дополнительный вывод 0(4)-20 мА для активной мощности и импульсный вывод для активной энергии

В измерительный мульти-преобразователь встроены следующие функции контроля генератора:

- Ток перегрузки/короткое замыкание [51], [50]
- Перенапряжение [59]
- Пониженное напряжение [27]
- Асимметрия напряжения [64], [59N]
- Несимметричная нагрузка [46]
- Сбой возбудителя [40]
- Завышенная частота [81>]
- Пониженная частота [81<]

Выбор режимов работы, управляемый и блокируемый с помощью сенсорного дисплея, с возможностями выбора:

- ВЫКЛ.: пуск невозможен, работающий модуль сразу останавливается;
- РУЧНОЙ РЕЖИМ: возможна работа на полную мощность в ручном режиме (пуск, останов), неработающий модуль недоступен для автоматического режима работы.
- АВТОМАТИЧЕСКИЙ РЕЖИМ: автоматический режим по запросу на основании поступившего внешнего сигнала:

Выбор запроса, управляемый с помощью сенсорного дисплея, с возможностями выбора:

- Внешний запрос Выкл.: ВЫКЛ.
- Внешний запрос: ДИСТАНЦИОННО
- Перемыкание внешнего запроса: ВКЛ.

Сообщения о неисправностях шкафа управления модулями:

согласно «Списку сообщений о неисправностях» (часть документации)

Контроль – останавливающий, например:

- Давление масла мин.
- Уровень масла в двигателе мин.
- Уровень масла в двигателе макс.
- Температура масла макс.
- Давление охлаждающей жидкости мин.
- Давление охлаждающей жидкости макс.
- Температура охлаждающей жидкости макс.
- Превышенная частота вращения
- Контур аварийного останова/предохранительный контур
- Неисправность газового тракта
- Сбой запуска
- Сбой останова
- Условия пуска двигателя отсутствуют
- Условия работы двигателя отсутствуют
- Пропуски зажигания
- Температура смеси макс.
- Нарушения измерительного сигнала
- Силовой сигнал перегрузки/сбоя
- Перегрузка/короткое замыкание генератора
- Перенапряжение/пониженное напряжение генератора
- Завышенная/пониженная частота генератора
- Асимметрия напряжения генератора
- Несимметричная нагрузка генератора

- Обратная мощность генератора
- Температура обмотки генератора макс.
- Сбой синхронизации
- отдельных цилиндров Детонационный сбой

Контроль – предупреждающий, например:

- Температура охлаждающей жидкости мин.
- Давление охлаждающей жидкости мин.
- Температура обмотки генератора макс.

Дистанционные сообщения:

(беспотенциальные контакты)

1S = 1 замыкающий контакт

1Ö = 1 размыкающий контакт

1W = 1 переключающий контакт

- | | |
|--|----|
| • Готов для запроса автоматического режима (на систему управления верхнего уровня) | 1S |
| • Работа (двигатель работает) | 1S |
| • Запрос вспомогательного оборудования | 1S |
| • Общая неисправность ОСТАНОВ | 1Ö |
| • Общая неисправность ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ | 1Ö |

Следующие сообщения и команды должны быть предоставлены заказчиком фирме JENBACHER:

- | | |
|---|----|
| • Запрос модуля (от системы управления верхнего уровня) | 1S |
| • Деблокировка вспомогательного оборудования | 1S |

Индивидуальная синхронизация выключателя генератора в автоматическом режиме

Для автоматической синхронизации модуля с помощью выключателя генератора на шине питания/общей шине ПЛК (встроен в шкаф управления модулями).

Включает:

- Расширение аппаратных средств программируемого логического контроллера для автоматического выбора синхронизации и синхронизации модуля, а также для контроля ответного сигнала «Выключатель ВКЛ.».
- Выбор режимов синхронизации, управляемый и блокируемый с помощью сенсорного дисплея, с возможностями выбора:
 - РУЧНОЙ РЕЖИМ: Модуль необходимо выбрать вручную путем кратковременного нажатия кнопки выбора для синхронизации. Затем выполняется автоматическая синхронизация модуля
 - АВТОМАТИЧЕСКИЙ РЕЖИМ: Автоматическая синхронизация модуля после успешной деблокировки в системе управления модулем
 - ВЫКЛ. Выбор и синхронизация заблокированы
Управление выключателем генератора в зависимости от режима синхронизации системы управления модулем, выбранного на сенсорной панели управления.
 - Выключатель генератора ВКЛ. сенсорная кнопка на DIA.NE XT
 - Выключатель генератора ВЫКЛ. сенсорная кнопка на DIA.NE XT

- Функция синхронизации – с подстройкой частоты и следующей индикацией:
 - Двойной вольтметр – для контроля напряжения общей шины и генератора.
 - Двойной частотомер – для контроля частоты общей шины и генератора.
 - Синхроскоп – для контроля условий синхронизации во время синхронизации.
- Реле напряжения для контроля напряжения общей шины (только в автономном режиме)

Сообщения о работе оборудования:

Выключатель генератора закрыт

Выключатель генератора открыт

Дистанционные сообщения:

(беспотенциальные контакты)

Выключатель генератора ВКЛ. 1 S

Следующие сообщения и сигналы должны быть предоставлены фирме JENBACHER поставщиком распределительного устройства:

Ответные сигналы:	Выключатель генератора ВКЛ.	1 S
	Выключатель генератора ВЫКЛ.	1 S
	Выключатель генератора готов к включению	1 S
	Сетевой выключатель ВКЛ.	1 S
	Сетевой выключатель ВЫКЛ.	1 S

Сетевое напряжение 3 x 400/230 В или 3 x 110 В/√3 – другие измерительные напряжения по запросу!

Напряжение общей шины 3 x 400/230 В или 3 x 110 В/√3 – другие измерительные напряжения по запросу!

Напряжение генератора 3 x или 3 x 110 В/√3 – другие измерительные напряжения по запросу!

Реле напряжения с соединением звезда-звезда мин. с 50 ВА и кл. 0,5

Следующие сигналы и сообщения монтируются на клеммах фирмой JENBACHER для поставщика распределительного устройства:

- Команда ВКЛ./ВЫКЛ. для выключателя генератора (контакт длительного включения) 1 S + 1
Ö
- Подача сигналов на расцепитель минимального напряжения 1 S

Максимальное расстояние между шкафом управления агрегатом и агрегатом/интерфейсным шкафом 30 м

Максимальное расстояние между шкафом управления агрегатом и силовым выключателем: 50 м

Максимальное расстояние между шкафом управления агрегатом и шкафом управления ведущего устройства: 50 м

Максимальное расстояние между генератором и панелью генератора: 30 м

1.11.02 Дистанционный сигнал через MODBUS-RTU

Передача данных от системы управления модулем Jenbacher к системе управления заказчика по шине MODBUS_RTU в соответствии с нормой RS 485

Шкаф управления Jenbacher – подчиненная система.

Передача данных через ведущую систему заказчика должна выполняться циклически.

Передаваемые данные:

Сообщение о неисправностях, оперативные сообщения, измеренные значения (мощность генератора, давление масла, температура масла, давление охлаждающей жидкости, температура охлаждающей жидкости, ...) согласно стандарту JENBACHER (список интерфейсов).

Границы поставки JENBACHER:

Клемма шины PLC в шкафу управления модулем.

1.11.06 Передача информации посредством DIA.NE XT4

Общая информация

DIA.NE XT4 предлагает удаленный доступ через Ethernet.

1. DIA.NE XT4 HMI

DIA.NE XT4 HMI представляет собой человеко-машинный интерфейс (Human-Machine-Interface) системы управления модулями и визуализации DIA.NE XT4 газовых двигателей JENBACHER.

Система предлагает широкие возможности при вводе в эксплуатацию, контроле, техобслуживании и диагностике установок.

Посредством установки программы DIA.NE XT4 HMI Client при существующем сетевом соединении и правах доступа можно создать связь с установками. Система работает с операционными системами Microsoft Windows (Windows XP, Windows 7, Windows 8, Windows 10)

Состав выполняемых функций

Функции визуализации на шкафе управления двигателем могут использоваться удаленно. К ним относятся управление и наблюдение, представление тенденций, управление аварийными сигналами, параметрами и доступ к записи данных в долговременную память. Доступ к нескольким установкам, а также с несколькими клиентами параллельно, обеспечивает дополнительные полезные функции, такие как многопользовательская система, дистанционное управление, возможности печати и экспорта, а также резервное копирование данных. DIA.NE XT4 существует в версиях на нескольких языках.

Опция – дистанционный запрос/дистанционное блокирование

Если переключатель режимов находится в положении «Автоматический режим», а переключатель запросов в положении «Дистанционно», то посредством элемента управления (кнопки) на DIA.NE XT4 HMI можно деблокировать (запросить) или заблокировать (отозвать) модуль.

Примечание:

С этой опцией дополнительный запрос со стороны заказчика (посредством аппаратных средств или шины передачи данных) или автономный режим работы (система управления станцией JENBACHER, сетевое базовое регулирование и т. д.) нецелесообразен.

Опция – дистанционное квитирование (ТА 1100 - 0111 глава 1.7 и 1.9)

Комплект поставки:

- Пакет программного обеспечения DIA.NE XT4 HMI Client Setup (загрузка)
- Количество лицензий на DIA.NE XT4 HMI – Client (одновременный доступ пользователя к серверу установки) как опция/лицензия

Количество лицензий	Доступ
1	1 пользователь может зарегистрироваться в то же самое время с одного ПК (рабочего места, диспетчерской или дома)
2	2 пользователя могут зарегистрироваться в то же самое время с одного ПК (рабочего места, диспетчерской или дома). Если уже зарегистрировались 2 пользователя с компьютеров, объединенных в локальную сеть (офис, диспетчерская, ...), то регистрация с домашнего компьютера уже невозможна.

Внимание! Данная опция включает только приложение DIA.NE XT4 HMI Client и лицензию – надежное соединение, предлагаемое компанией JENBACHER, НЕ обеспечивается! Надежное соединение должно быть обеспечено заказчиком (соединение по локальной сети или VPN-соединение) или может быть реализовано с помощью опции myPlant™.

Работы, выполняемые заказчиком

- Широкополосное сетевое соединение посредством Ethernet (100/1000BASE-TX) на штекере RJ45 (ETH3) на сервере DIA.NE XT4 в шкафу управления модулями.
- Стандартный ПК с клавиатурой, мышью или сенсорным дисплеем (расширение мин. 1024 * 768)
- Операционная система Windows XP SP3, Windows 7, Windows 8, Windows 10
- Совместимый с DirectX 9.0с или новее 3D-видеоадаптер с памятью 64 МБ или более

2.) myPlant™

myPlant™ – это решение для удаленной передачи данных и диагностики от компании JENBACHER

	BASIC	CARE	PROFESSIONAL
основной/расширенный контроль			
Текущее эксплуатационное состояние	✓	✓	✓
Прошлые и текущие изменения данных двигателя		✓	✓
Управление тревогой и уведомлениями	Только обычный обзор тревоги	✓	✓
Доступ ко всем документам двигателя	✓	✓	✓
Приложение для смартфона	✓	✓	✓
Ежедневный рабочий журнал	✓	✓	✓
Удаленный доступ к управлению двигателем		✓	✓
Управление парком		✓	✓
Уведомления о статусе двигателя (SMS/Email)		✓	✓
увеличенная продуктивность / высокая производительность			
Рекомендации по техническому обслуживанию ¹ (будут доступны в ближайшее время)	✓	✓	✓
Управление случаями поддержки ¹	✓	✓	✓

Профилактическое техническое обслуживание свечей зажигания, масляного и воздушного фильтров ²	Только на протяжении срока службы свечи зажигания	✓	✓
Контроль качества смазочного масла и охлаждающей воды ³		✓	✓
Контроль выбросов ОГ на уровне парка ⁴	Контроль выбросов ОГ двигателя	✓	✓

Искусственный интеллект и аналитика прогнозирования

Пользовательский аналитический пакет			✓
История оценки мощности			✓
Пользовательский контроль			✓
По заказу: доступ к данным myPlant через API Service (Application Programming Interface) ⁵			✓

¹ доступно в ближайшее время только для прямых рынков JENBACHER

² Данные свечей зажигания, масла и воздушного фильтра могут быть недоступны и зависят от версии/типа двигателя и установленных датчиков

³ Отчеты о качестве масла и охлаждающей воды доступны только для следующих лабораторий: Spectro, JetCare, Polaris, MIC GSM

⁴ Для контроля выбросов ОГ может потребоваться дополнительное аппаратное обеспечение (доступно в качестве обновления)

⁵ Интерфейс для myPlant может включать в себя программирование на стороне клиента. В пакет включены 70 вызовов API в месяц для каждого двигателя.

Комплект поставки

- Доступ к myPlant™
- Соединение установки с системой myPlant™
- Доступ к уровням Basic и Care согласно договору о новой установке
- Доступ к уровню Professional по собственному договору

Работы, выполняемые заказчиком

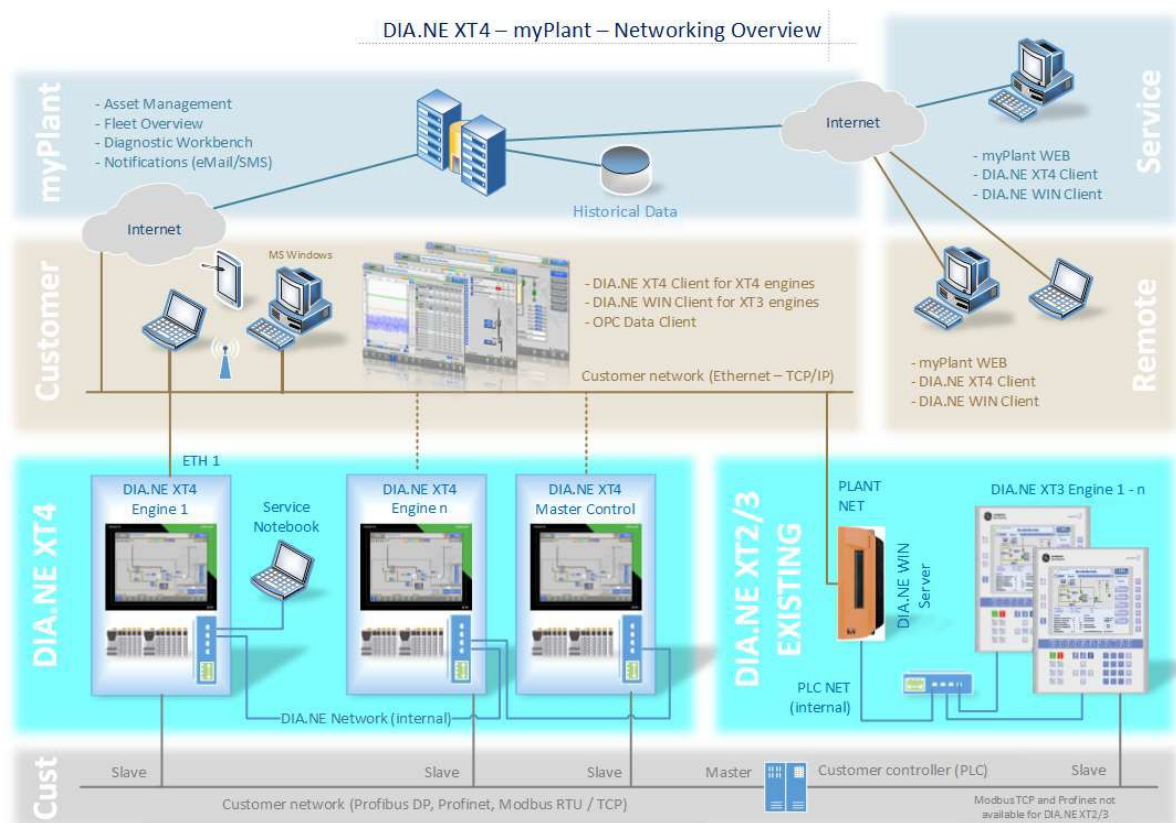
- Постоянный доступ к Интернет (кабельный или мобильный) (см. также опцию 4)
- Технические требования согласно ТА 2300-0008
- Исходящий канал передачи данных (от сервера установки в Интернет) – ВХОДЯЩИЕ каналы должны быть ЗАПРЕЩЕНЫ!

ВНИМАНИЕ! Заказчик должен принять технические меры защиты от прямого доступа из Интернета к серверу установки! (Например, путем использования сетевого брандмауэра)

Такая защита НЕ входит в объем услуг и не обеспечивается компанией JENBACHER!

3.) Схема сети

Для информации!



1.11.31 Интерфейсы для синхронизации главного устройства JENBACHER (синхронизация сетевого выключателя)

Комплект поставки:

Стандартные интерфейсы, система модульного управления от/к системе синхронизации главного устройства в качестве беспотенциальных контактов согласно перечню интерфейсов JENBACHER. Интерфейсы, в зависимости от конкретного проекта, необходимо определить во время проекта.

Двигатели можно эксплуатировать в островном режиме согласно техническим указаниям TA 2108-0031 при условии, что клиент выполнит проектировку, доставку и установку соответствующих систем контроля, в соответствии с требованиями JENBACHER.

Требования к синхронизации главного устройства заказчика:

Функция ручной синхронизации

Для функционирования ручной синхронизации необходимо установить реле блокировки синхронизации.

Контроль сигналов

Синхронизация должна включать в себя функцию контроля сигналов, которая при нелогических состояниях сигналов, а также неисправном отключении силового выключателя обеспечивает надежное отключение установки!

Отсоединение от сети заказчика:

Предохранение и значения настройки согласно требованиям JENBACHER

Максимальное расстояние между системой синхронизации главного устройства заказчика и шкафом модульного управления JENBACHER: 50 м

Граница поставки фирмы:

Клеммная колодка в каждом шкафу модульного управления.

1.20.03 Пусковая система

Стартерная батарея:

4 шт. 12 В AGM стартерная батарея, 125 А/ч (в соответствии с DIN 72311).

Контроль за уровнем зарядки аккумулятора

Контроль посредством регулятора зарядки

Зарядное устройство

Для зарядки стартерной батареи в соответствии с I/U-характеристикой и для питания подключенных потребителей постоянного тока.

Смонтирована в шкафу интерфейсов модуля или в шкафу управления модуля.

- Технические данные
 - Подключение к сети 3 x 320 - 575 В, 47 - 63 Гц
 - Макс. потребление мощности 1040 Вт / 1550 Вт (5 sec)
 - Номинальное постоянное напряжение 24 В (+/-1%)
 - Устанавливаемый диапазон напряжения 24В до 28В
 - Номинальный ток 40 А
 - Класс защиты IP20 по норме IEC 60529
 - Рабочая температура 0 °С - 70 °С
 - Класс защиты 1
 - Класс влажности ЗКЗ, без конденсации
 - Самоохлаждение воздухом
 - Предписания EN60950,EN50178
UL/cUL (UL508 / UL 60950-1)

Сигнализация:

Зелёный индикатор: Напряжение на выходе > 21,6 В

Управляющая память:

- Аккумулятор 24 VDC/18 А/ч

1.20.05 Электрический подогрев водяной рубашки

Установлен в первичном контуре охлаждения водяной рубашки, состоит из:

- нагревательных элементов
- водяного насоса

При неработающем двигателе в водяной рубашке постоянно поддерживается температура между 56°C и 60°C. Благодаря этому сразу после запуска двигателя возможна его работа на полную мощность.

1.20.08 Гибкие соединения

В объём поставки JENBACHER входят следующие гибкие соединения на каждый модуль:

<u>Штук</u>	<u>Соединение</u>	<u>Блок</u>	<u>Размер</u>	<u>Материал</u>
2	Вход / выход горячей воды	DN/PN	100/10	нержавеющая сталь
1	Выход выхлопного газа	DN/PN	300/10	нержавеющая сталь
1	Вход топливного газа	DN/PN	125/16	нержавеющая сталь
2	Вход / выход воды в охладителе смеси	DN/PN	65/10	нержавеющая сталь
2	Подключение смазочного масла	мм	28	шланг

Все гибкие соединения поставляются в комплекте с необходимыми фланцами и уплотнениями.

2.00 Электрическое оборудование

Закрытый со всех сторон стальной шкаф, передняя дверь с профильным резиновым уплотнителем, все внутренние соединения выведены на клеммную колодку. Готов к монтажу над соответствующим кабельным каналом заказчика (двойное дно). Вентилирование посредством естественной циркуляции или с помощью вентилятора шкафа управления.

Класс защиты: внешняя IP 42
 внутренняя IP 20 (защита от прямого контакта с активными деталями)

Конструкция в соответствии с EN 61439-2 / IEC 61439-2 и ISO 8528-4
Температура окружающей среды 5 - 40°C, относительная влажность воздуха 70%

Покраска: шкаф RAL 7035
 основание RAL 7020 (Rittal TS8)
 RAL 7020 (Rittal VX25)

2.02 Система соединения с внешней сетью

Функция:
Для немедленного отключения генератора от сети в случае неполадок в сети.

- двухступенчатый контроль с ограничителем по высокому и низкому напряжению

- двухступенчатый контроль с ограничителем по высокой и низкой частоте тока
- отдельно устанавливаемые независимые интервалы контроля напряжения и частоты тока
- контроль скачковых изменений векторной характеристики или контроль df/dt для немедленного отключения генератора от сети, например, при автоматическом повторном включении
- общая индикация световыми диодами и буквенно-цифровая индикация на дисплее всех измеряемых и устанавливаемых параметров в рабочем и аварийном режимах
- блокировка несанкционированного доступа в систему управления посредством пароля

Объем поставки:

Цифровое защитное реле с блоком сохранения всех данных по измеряемым рабочим параметрам, неполадкам, а также система самодиагностики.

Parameter	Parameter limit	Max time delay[s]	Comments
49-51Hz			Do work normal
$f < [ANSI 81U]$	49Hz	0,5	Load reduction with 10% /HZ below 49Hz!
$f << [ANSI 81U]$	48.5Hz	0,1	
$f > [ANSI 81O]$	51,5Hz	0,1	Load reduction with 30% /HZ higher 51Hz!
$U < [ANSI 27]$	90%	1	Load reduction with 1%P /%U below 95%
$U << [ANSI 27]$	80%	0,2	Load reduction with 1%P /%U below 95%
$U > [ANSI 59]$	110%	30	Load reduction with 1%P /%U above 105%
$U >> [ANSI 59]$	115%	0,2	Load reduction with 1% P/%U above 105%
$Df/dt [ANSI 81R]$ or Vector shift [ANSI 78]	2Hz/s, 5 Periods Or 8° -3pol		Cos phi range: 0,8ind (overexcited) - 1

2.03.02 Система регулирования мощности станции в режиме параллельно с сетью

Осуществляется по стандартному аналоговому сигналу, предоставляемому заказчиком

Принцип работы:

Беспотенциальный сигнал (предоставляемый заказчиком) (0/4 - 20 mA = 50(Pmin) - 100% номинальной мощности) является для регулятора мощности заданным значением, на основе которого соответствующая система управления агрегата регулирует мощность.

На станциях с несколькими агрегатами этот сигнал может последовательно проходить через все регуляторы мощности и ими выравняться. Таким образом обеспечивается равномерное распределение нагрузки на все работающие агрегаты.

Данный сигнал должен быть предоставлен на каждый двигатель мастер-контролем со стороны заказчика.

4.00 Поставка и установка

4.01 Транспортировка

согласно контракту.

4.02 Разгрузка

Разгрузка, перемещение до места установки, установка и подгонка поставленного оборудования на подготовленный заказчиком фундамент в объём поставки JENBACHER не включены.

4.03 Монтаж

Сборка всех компонентов оборудования JENBACHER в объём поставки JENBACHER не включены.

4.04 Складирование

Заказчик должен подготовить достаточную по размерам площадку для складирования и хранения поставленного.

4.05 Запуск и ввод в эксплуатацию

Запуск и ввод в эксплуатацию проводится на основании контрольных листов JENBACHER не включены. На станциях в островном режиме необходимо интернет- соединение.

4.06 Пробная эксплуатация (не включена)

После ввода в эксплуатацию проводится 8-часовая пробная эксплуатация всей установки для подтверждения запрошенных параметров.

В это же время проводится инструктаж обслуживающего персонала по функционированию установки и ее экономической эксплуатации.

5.01 Объём поставки

Электрическая часть

- Модуль
 - до клемм в шкафу интерфейса модуля
 - до клемм в клеммной коробке генератора (со стороны заказчика необходимо наличие креплений типа PG)
- Шкаф управления модуля

- до клеммной колодки
- Вспомогательные системы
- до клемм каждого из компонентов, поставляемых отдельно

Горячая вода

- До соединительных фланцев на линии прямой и обратной воды на модуле
- До соединительных фланцев на линии прямой и обратной воды на теплообменнике выхлопных газов

Вода с низкой температурой

До соединительных фланцев на модуле

Выхлопной газ

- До выходного фланца выхлопной трубы
- До входного и выходного фланца на теплообменнике выхлопных газов

Воздух для сжигания газа

Установленный на агрегате воздушный фильтр

Топливный газ

- до входного и выходного фланца газовой рампы
- до соединительного фланца линии топливного газа модуле

Система смазки

До фланцев системы смазки на модуле

Трубопроводы слива рабочих жидкостей и предохранительные стоки

До выхода трубопроводов на модуле

Конденсат

До слива конденсата на теплообменнике выхлопных газов

Изоляция

Изоляция теплообменников и трубопроводов в объеме поставки не входит и должна быть выполнена заказчиком.

Первое заполнение генераторной установки

Рабочие жидкости для первого заполнения генераторной установки (смазочное масло, жидкость для охлаждения двигателя, антифриз, антикоррозионные добавки) не входят в объем поставки.

Состав и качество используемых материалов должны строго соответствовать "Техническим инструкциям" JENBACHER.

Для всех подключений со **стороны заказчика** должны быть предусмотрены соответствующие компенсаторы или гибкие соединения.

Все подключаемые к модулю кабели должны быть гибкими.

5.02 Испытания и приёмка

Внимание: имеются IF-поля

Компоненты модуля проходят следующие испытания и тесты.

5.02.01 Испытания двигателя

Проводятся в качестве комбинированного испытания двигателя и агрегата в соответствии с ISO 3046-3 на испытательном стенде JENBACHER при 100%, 75% и 50% нагрузке. Результаты указываются в протоколе испытаний, на основании которого выдаётся соответствующий сертификат.

Испытываются:

- мощность двигателя
- расход топлива
- температура воды в рубашке охлаждения
- давление в системе смазки
- температура в системе смазки
- давление наддува
- температура выхлопного газа в каждом цилиндре

5.02.02 Испытания генератора

Проводит поставщик генератора на заводе-изготовителе.

5.02.03 Испытания агрегата

Двигатель тестируется на природном газе (метановое число 94). Из-за различий в качестве топлива, данные о производительности, достигаемые на испытательном стенде, могут отличаться от данных, заявленных в технической спецификации.

Комбинированные испытания двигателя и агрегата проводятся вместе со шкафами управления на испытательном стенде JENBACHER в соответствии требованиями ISO 8528-6; результаты указываются в протоколе испытаний, на основании которого выдаётся соответствующий сертификат.

Среди прочих испытаний проводятся:

- Визуальный осмотр объёма поставки в соответствии со спецификациями.
- Функциональные тесты управления в соответствии с технической спецификацией:
 - запуск модуля в ручном и автоматическом режимах
 - регулирование мощности в ручном и автоматическом режиме
 - функционирование всех систем безопасности на модуле
- Измерения при 100%, 75% и 50% нагрузки:
 - частота
 - напряжение
 - сила тока
 - мощность генератора
 - коэффициент мощности
 - расход топлива
 - давление смазочного масла после фильтра
 - температура охлаждающей воды на выходе из двигателя
 - давление наддува
 - температура смеси
 - эмиссия выхлопного газа (NOx)

Испытания агрегата проводятся с помощью оригинального генератора, за исключением случаев, когда он отсутствует по причине несоблюдения сроков. В этом случае испытания модуля проводятся с помощью тестового генератора.

Определенные технические характеристики компонентов, указанных выше, но которые не проходят испытания на испытательном стенде JENBACHER, подтверждаются соответствующими документами фирмы-изготовителя.

5.03 Документация

Перечень стандартной предварительной документации по техническому состоянию при размещении заказа:

- Чертеж агрегата **1)**
- Техническая схема **1)**
- Чертежи шкафа с видами **3)**
- Список электрических интерфейсов **2)**
- Техническая спецификация системы управления **2)**

Перед поставкой (в зависимости от хода выполнения заказа компонентов, по запросу)

- Техн. чертежи поставляемых отдельно VoP-компоненты / аксессуары (если входят в объем поставки INNIO Jenbacher GmbH & Co OG) **1)**

Во время поставки

- Электрические схемы **3)**
- Перечень кабелей **3)**

Поставляется с двигателем

- Краткое руководство (по транспортировке, установке, введению и т. п.) **1)**

Для ввода в эксплуатацию

- Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию **4)**
- Каталог запасных частей **4)**
- Оригинальные руководства по эксплуатации и техническому обслуживанию установленных (входящих в объем поставки INNIO Jenbacher GmbH & Co OG) компонентов VoP в качестве приложения **1)**

Все компоненты, входящие в объем поставки INNIO Jenbacher GmbH & Co OG, описаны в руководствах по эксплуатации и техническому обслуживанию, а также в каталоге запасных частей.

Кроме того, к предоставляемому руководству по эксплуатации и техническому обслуживанию прилагаются оригинальные руководства по эксплуатации и техническому обслуживанию от производителя на английском и немецком языках для каждого компонента VoP.

Дополнительные расходы, связанные с подготовкой и предоставлением необходимых документов в соответствии с требованиями KKS (Kraftwerk Kennzeichnungs System, система маркировки силовых установок) и/или интеграцией в документацию субпоставщиков или дополнительной разрешительной, рабочей документации и документации по проведению испытаний, должны оговариваться отдельно.

В данное стандартное предложение не входят:

- Разрешительная документация
- Рабочая документация
- Документация по проведению испытаний
- Предоставление печатных копий, а также цифровых автономных версий (например, в печатном виде, на компакт-диске, в формате pdf и т. п.) должно оговариваться отдельно и заказываться соответствующим образом.

Доступные языки (сокращение языков в соответствии с ISO 639-1):

4	3	2	1			
				de	Немецкий	German
					Английский	English
				fr	Французский	French
				it	Итальянский	Italian
				es	Испанский	Spanish
				nl	Нидерландский	Dutch
				hu	Венгерский	Hungarian
				ru	Русский	Russian
				pl	Польский	Polish
				tr	Турецкий	Turkish
				cs	Чешский	Czech
				pt	Португальский	Portuguese
				da	Датский	Danish
				sk	Словацкий	Slovakian
				sl	Словенский	Slovenian
				sr	Сербский	Serbian
				lv	Латышский	Latvian
				et	Эстонский	Estonian
				ro	Румынский	Rumanian
				no	Норвежский	Norwegian
				hr	Хорватский	Croatian
				fi	Финский	Finnish
				zh	Китайский	Chinese
				el	Греческий	Greek
				bg	Болгарский	Bulgarian
				lt	Литовский	Lithuanian
				sv	Шведский	Swedish