

ROTAX[®]
AIRCRAFT ENGINES



РУКОВОДСТВО ПО УСТАНОВКЕ

ДЛЯ ДВИГАТЕЛЕЙ ROTAX[®] 912 i ВСЕХ СЕРИЙ

РУ-912 i



▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Перед началом установки двигателя, пожалуйста, прочтите данное Руководство по Установке, которое содержит важную информацию, касающуюся безопасности.

Все технические данные и информация, размещенные в данном Руководстве, являются собственностью BRP-Powertrain GmbH & Co KG, Austria, acc, BGBl 1984 no. 448, и не могут передаваться третьим лицам, полностью или частично, без предварительного письменного согласования с BRP-Powertrain GmbH & Co KG. Данная фраза должна быть включена в любое, полное или частичное, воспроизводство информации Руководства. Данное Руководство должно передаваться с двигателем/летательным аппаратом в случае продажи.

Copyright 2012 © - все права защищены.

ROTAX® является торговой маркой BRP-Powertrain GmbH & Co KG. Далее в документе используется сокращенно - BRP-Powertrain.

Другие наименования изделия в данном документе могут использоваться для простоты идентификации и могут быть торговыми марками соответствующей компании или владельца.

Данный перевод был издан и одобрен для лучшего понимания и оценки. В любом случае, оригинальный текст на немецком языке является приоритетным.

Глава: ВВЕДЕНИЕ
ОСНОВНЫЕ ТЕЗИСЫ

Предисловие Перед началом установки двигателя, внимательно прочитайте данное Руководство по Установке. Руководство содержит основную информацию о правильной установке двигателя и требования для обеспечения безопасной работы двигателя.

Если у Вас возникли вопросы при изучении Руководства или в процессе эксплуатации и обслуживания, пожалуйста, обратитесь к официальному Дистрибьютору или Сервисному Центру по авиационным двигателям ROTAX.

BRP-Powertrain GmbH & Co KG (в дальнейшем BRP-Powertrain) желает Вам много удовольствия и удовлетворения от полетов Вашего летательного аппарата, оснащенного авиационным двигателем ROTAX.

Структура Структура Руководства полностью соответствует требованиям стандарта АТА (Ассоциация Авиационного Транспорта), для обеспечения совместимости с документацией производителей летательных аппаратов, которая так же должна соответствовать этому стандарту. Руководство подразделяется на следующие главы:

Тема	Глава
Введение	Глава ВВЕД
Перечень действующих страниц	Глава ПДС
Лист регистрации изменений	Глава ЛРИ
Основные правила	Глава 00-00-00
Хранение и установка	Глава 10-10-00
Электрическая система	Глава 24-00-00
Редуктор	Глава 61-00-00
Двигатель	Глава 72-00-00
Топливная система	Глава 73-00-00
Система зажигания	Глава 74-00-00
Система охлаждения	Глава 75-00-00
Система управления двигателем	Глава 76-10-00
Выхлопная система	Глава 78-00-00
Система смазки	Глава 79-00-00
Электрический стартер	Глава 80-20-00

BRP-Powertrain
РУКОВОДСТВО ПО УСТАНОВКЕ

ПУСТАЯ СТРАНИЦА

ПЕРЕЧЕНЬ ДЕЙСТВУЮЩИХ СТРАНИЦ

глава	страница	дата	глава	страница	дата
ВВЕД	Обложка		24-00-00	1	01.07.2012
	1	01.01.2012		2	01.01.2012
	2	01.01.2012		3	01.01.2012
ПДС	1	01.07.2012		4	01.07.2012
	2	01.07.2012		5	01.07.2012
	3	01.01.2012		6	01.01.2012
	4	01.01.2012		7	01.01.2012
ЛРИ	1	01.07.2012		8	01.01.2012
	2	01.01.2012		9	01.07.2012
	3	01.07.2012		10	01.01.2012
	4	01.01.2012		11	01.01.2012
00-00-00	1	01.01.2012		12	01.01.2012
	2	01.01.2012		13	01.01.2012
	3	01.01.2012		14	01.01.2012
	4	01.07.2012		15	01.01.2012
	5	01.07.2012		16	01.01.2012
	6	01.01.2012		17	01.01.2012
	7	01.01.2012		18	01.01.2012
	8	01.01.2012		19	01.01.2012
	9	01.01.2012		20	01.01.2012
	10	01.01.2012		21	01.01.2012
	11	01.01.2012		22	01.07.2012
	12	01.01.2012		23	01.01.2012
	13	01.01.2012		24	01.07.2012
	14	01.01.2012		25	01.07.2012
	15	01.01.2012		26	01.07.2012
	16	01.01.2012		27	01.01.2012
	17	01.01.2012		28	01.01.2012
	10-00-00	1	01.01.2012	61-00-00	1
2		01.01.2012	2		01.01.2012
3		01.01.2012	3		01.01.2012
4		01.01.2012	4		01.01.2012
5		01.01.2012	5		01.01.2012
6		01.01.2012	6		01.01.2012
7		01.01.2012	72-00-00	1	01.01.2012
8		01.01.2012		2	01.01.2012
9		01.01.2012		3	01.01.2012
10		01.01.2012		4	01.01.2012
11		01.01.2012		5	01.01.2012
12		01.01.2012		6	01.01.2012
			7	01.01.2012	
			8	01.01.2012	

BRP-Powertrain

РУКОВОДСТВО ПО УСТАНОВКЕ

глава	страница	дата	глава	страница	дата
72-00-00	9	01.01.2012	76-00-00	1	01.07.2012
	10	01.01.2012		2	01.01.2012
	11	01.07.2012		3	01.07.2012
	12	01.07.2012		4	01.01.2012
73-00-00	1	01.07.2012		5	01.01.2012
	2	01.01.2012		6	01.01.2012
	3	01.07.2012		7	01.07.2012
	4	01.01.2012		8	01.01.2012
	5	01.07.2012		9	01.07.2012
	6	01.07.2012		10	01.01.2012
	7	01.01.2012		11	01.01.2012
	8	01.01.2012		12	01.07.2012
75-00-00	1	01.01.2012	76-00-00	1	01.01.2012
	2	01.01.2012		2	01.01.2012
	3	01.01.2012		3	01.01.2012
	4	01.01.2012		4	01.01.2012
	5	01.01.2012		5	01.07.2012
	6	01.01.2012		6	01.01.2012
	7	01.01.2012		7	01.07.2012
	8	01.01.2012		8	01.01.2012
	9	01.01.2012		9	01.01.2012
	10	01.01.2012		10	01.01.2012
	11	01.01.2012		11	01.01.2012
	12	01.01.2012		12	01.01.2012
	13	01.01.2012	79-00-00	1	01.01.2012
	14	01.01.2012		2	01.01.2012
	15	01.01.2012		3	01.01.2012
	16	01.01.2012		4	01.01.2012
	17	01.01.2012		5	01.07.2012
	18	01.01.2012		6	01.01.2012
	19	01.01.2012		7	01.01.2012
	20	01.01.2012		8	01.01.2012
	21	01.01.2012		9	01.01.2012
	22	01.01.2012		10	01.01.2012
			11	01.01.2012	
			12	01.01.2012	
			13	01.01.2012	
			14	01.01.2012	
			15	01.01.2012	
			16	01.01.2012	
			17	01.01.2012	
			18	01.01.2012	
			19	01.01.2012	
			20	01.01.2012	
			21	01.01.2012	
			22	01.01.2012	

BRP-Powertrain

РУКОВОДСТВО ПО УСТАНОВКЕ

глава	страница	дата
79-00-00	23	01.01.2012
	24	01.01.2012
	25	01.01.2012
	26	01.01.2012
	27	01.01.2012
	28	01.01.2012
	29	01.01.2012
	30	01.01.2012
	80-00-00	1
2		01.01.2012
3		01.01.2012
4		01.01.2012
5		01.01.2012
6		01.01.2012
Обложка		01.01.2012

BRP-Powertrain
РУКОВОДСТВО ПО УСТАНОВКЕ

ПУСТАЯ СТРАНИЦА

Глава: ЛРИ

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Утверждено *
 Техническое содержание утверждено DOA
 (Организацией Одобрения Конструкции)
 № EASA.21J.048

№	глава	стр.	дата изменения	утверждение	дата утв-я	Дата замены	Подпись
0	ВВЕД	все	01.01.2012				
0	ПДС	все	01.01.2012				
0	ЛРИ	все	01.01.2012				
0	00-00-00	все	01.01.2012				
0	10-10-00	все	01.01.2012				
0	24-00-00	все	01.01.2012				
0	61-00-00	все	01.01.2012				
0	72-00-00	все	01.01.2012				
0	73-00-00	все	01.01.2012				
0	74-00-00	все	01.01.2012				
0	75-00-00	все	01.01.2012				
0	76-00-00	все	01.01.2012				
0	78-00-00	все	01.01.2012				
0	79-00-00	все	01.01.2012				
0	80-00-00	все	01.01.2012				
1	ПДС	1,2	01.07.2012	DOA *			
1	ЛРИ	1,3	01.07.2012	DOA *			
1	00-00-00	4,5	01.07.2012	DOA *			
1	24-00-00	1,4,5,9,22,24-26	01.07.2012	DOA *			
1	72-00-00	1,11,12	01.07.2012	DOA *			
1	73-00-00	1,3,5,6	01.07.2012	DOA *			
1	74-00-00	1,3	01.07.2012	DOA *			
1	76-00-00	1,3,7,9,12	01.07.2012	DOA *			
1	78-00-00	5,7	01.07.2012	DOA *			
1	79-00-00	5	01.07.2012	DOA *			

BRP-Powertrain
РУКОВОДСТВО ПО УСТАНОВКЕ

ПУСТАЯ СТРАНИЦА

BRP-Powertrain
РУКОВОДСТВО ПО УСТАНОВКЕ

Глава: ЛРИ
СВОДКА ИЗМЕНЕНИЙ

Содержание В данной таблице дано краткое содержание изменений

№	глава	стр.	дата изменения	Комментарии
1	00-00-00	5	01.07.2012	2.1 Стандартная версия: Топливный насос в сборе.
1	24-00-00	4,9,23	01.07.2012	1.1 Электромагнитная совместимость: Изменение текста.
1	73-00-00	1,3,5,6	01.07.2012	1.5 и 1.7.2 Фильтры: Тонкость фильтрации.
1	76-00-00	9,12	01.07.2012	3. Интегрированный генератор: Изменение текста. 5.3 Электросхема: Новая схема.
1	78-00-00	5,7	01.07.2012	2. Требования к выхлопной системе: Текст. 3. Расположение датчика: Текст. 3.1 Назначение контактов разъема обслуживания: Текст. 4.1 Назначение контактов разъема дисплея: Новая схема.
1	79-00-00	5	01.07.2012	1.3 Измерение давления картерных газов: Текст.

BRP-Powertrain
РУКОВОДСТВО ПО УСТАНОВКЕ

ПУСТАЯ СТРАНИЦА

BRP-Powertrain

РУКОВОДСТВО ПО УСТАНОВКЕ

Глава: 00-00-00

ОСНОВНЫЕ ТЕЗИСЫ

Предисловие В данном Руководстве описывается установка двигателей ROTAX 912 i всех серий.

ПРИМЕЧАНИЕ: Все серии двигателя ROTAX 912 i – 912 iSc и 912 iS.

Содержание Данная глава Руководства по Установке содержит основную информацию и правила безопасности при эксплуатации и обслуживании авиационного двигателя.

Тема	Страница
Основные тезисы	стр. 3
Описание типов Стандартная версия	стр. 4 стр. 5
Условные сокращения и термины Таблица перевода	стр. 7 стр. 10
Правила безопасности Информация безопасности Технологии Техническая документация	стр. 11 стр. 12 стр. 14 стр. 15

BRP-Powertrain
РУКОВОДСТВО ПО УСТАНОВКЕ

ПУСТАЯ СТРАНИЦА

1) Основные тезисы

Назначение	Назначение данного Руководства по Установке - ознакомить технический персонал (iRMT), утвержденный авиационными властями, с основными требованиями по установке и правилами безопасности при выполнении работ.
Документация	Для получения более подробной информации, касающейся установки, обслуживания, безопасности и летной эксплуатации, обращайтесь к документации, предоставленной производителем и/или дилером летательного аппарата. Для получения дополнительной информации по двигателям, обслуживанию или запасным частям обращайтесь к ближайшему официальному дистрибьютору ROTAX по авиационным двигателям
Дистрибьютор ROTAX	Официальный дистрибьютор ROTAX по авиационным двигателям. Список дистрибьюторов указан в Руководстве по Эксплуатации и на официальном сайте производителя www.flyrotax.com .
Серийный номер двигателя	В переписке по техническим вопросам и при заказе запасных частей всегда указывайте серийный номер двигателя, т.к. производитель постоянно совершенствует и модернизирует двигатель для улучшения характеристик и повышения надежности. Серийный номер двигателя расположен на верхней части картера, сзади редуктора на специальной табличке. (Рис.1)

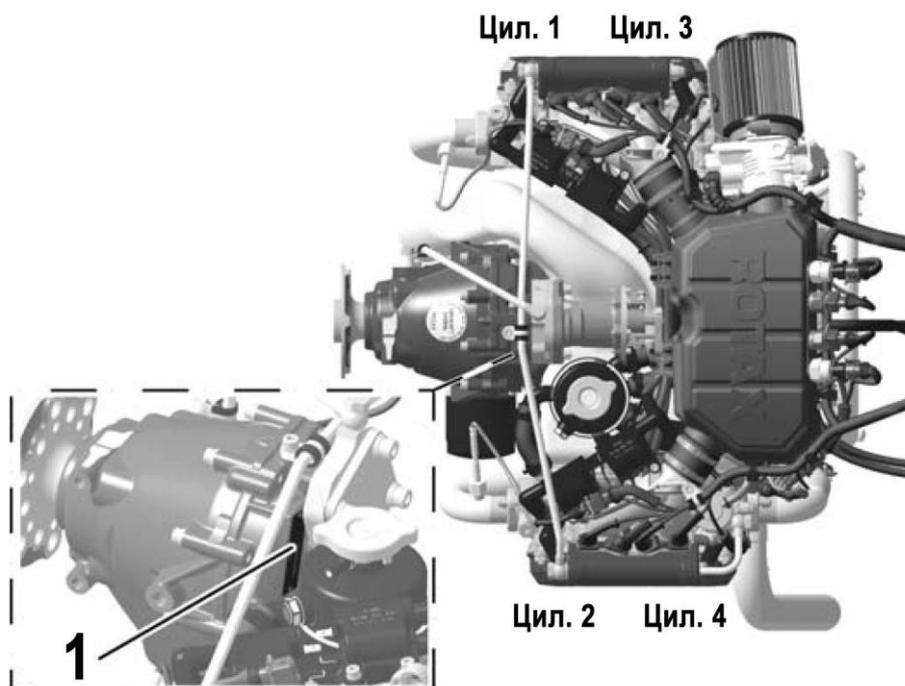


Рис.1

2.1) Стандартная версия**Серийное
производство**

- Четырехтактный, четырехцилиндровый двигатель с горизонтальным оппозитным расположением цилиндров, с искровым зажиганием, с центральным распредвалом нижнего расположения, с приводом клапанов через толкатели и рычаги.
 - Жидкостное охлаждение головок цилиндров.
 - Воздушное охлаждение цилиндров.
 - Система смазки принудительная с сухим картером.
 - Полностью резервированная электронная система управления двигателем (EMS), включая систему впрыска, систему зажигания и др.
 - Привод воздушного винта через редуктор с интегрированным демпфером крутильных колебаний и противоперегрузочной муфтой.
 - Маслбак.
 - Электрический стартер (12V, 0,8 kW).
 - Топливный насос в сборе.
-

**Дополнительное
оборудование**

- Электрический стартер (12V, 0.9 kW).
 - Подготовка для установки гидравлического регулятора постоянной скорости вращения воздушного винта (только для конфигурации 3).
 - Выхлопная система.
 - Дефлектор.
 - Кольцевая моторама.
-

BRP-Powertrain

РУКОВОДСТВО ПО УСТАНОВКЕ

Дополнительное
оборудование
испытанное

ПРИМЕЧАНИЕ: Указанное оборудование не входит в стандартную комплектацию двигателя.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Любое оборудование, не включенное в стандартную комплектацию двигателя, не установлено на двигатель и не входит в комплект поставки.

Оборудование специально разработано и испытано для данного двигателя и поставляется BRP-Powertrain.

Указанное дополнительное оборудование испытано на двигателе ROTAX 912 i по авиационным стандартам на соответствие ресурсу и безопасности.

Доказательство соответствия действующим FAR или EASA выполняется производителем самолета.

- Дополнительный генератор.
- Маслорадиатор со штуцерами.
- Водяной радиатор.
- Переливной бачок.

Дополнительное
оборудование
неиспытанное

Указанное дополнительное оборудование не испытано на двигателе ROTAX 912 i по авиационным стандартам на соответствие ресурсу и безопасности.

▲ ВНИМАНИЕ Несоблюдение инструкций может привести к серьезным травмам или смерти!

Пользователь берет на себя все риски, которые могут возникнуть из-за использования дополнительного оборудования.

Доказательство соответствия действующим FAR или EASA выполняется производителем самолета.

- Воздушный фильтр.
- Амортизаторы.

BRP-Powertrain

РУКОВОДСТВО ПО УСТАНОВКЕ

3) Условные сокращения и термины, используемые в данном Руководстве

Сокращение	Описание
*	ссылка на другой раздел
⊗	Центр масс
●	Капля. Обозначает применение уплотнительных материалов, клеев и смазок (для Каталога Запасных Частей)
°C	Градусы Цельсия
°F	Градусы Фаренгейта
912 iS	см. Руководство по Эксплуатации (описание типов)
912 iSc	см. Руководство по Эксплуатации (описание типов)
A	Амперы
AAPTS	Датчик давления и температуры окружающего воздуха
a.c.	Переменный ток
Ah	Ампер час, Ач
A/C	Летательный Аппарат, ЛА
AD	Директива летной годности
A/F	Размер гаечного ключа
ASB	Аварийный Сервисный Бюллетень
ACG	Австрийская Авиационная Служба
API	Американский институт нефтяной промышленности
ASTM	Американское общество специалистов по испытаниям и материалам
ATA	Ассоциация авиационного транспорта
AWG	Американский Стандарт Проводов
BUDS	BRP программа обслуживания и диагностики
CAN	Асинхронная последовательная коммуникационная шина
CAN/CGSB	Канадский Генеральный Совет по Стандартам
CPS 1+2	Датчик положения коленвала 1+2
CSA	Привод регулятора постоянной скорости
CTS	Датчик температуры охлаждающей жидкости
CW	вращение по часовой стрелке
CCW	вращение против часовой стрелки
DCDI	дублированная система зажигания с конденсаторным разрядом
d.c.	Постоянный ток
DOA	Организация одобрения конструкции
DOT	Министерство Транспорта
EASA	Европейское Агентство Авиационной Безопасности
ECU	Блок Управления Двигателем
EGT	Температура Выхлопных Газов, ТВГ

BRP-Powertrain

РУКОВОДСТВО ПО УСТАНОВКЕ

Сокращение	Описание
EMS	Система Управления Двигателем
EN	Европейские Нормы
FAA	Федеральное Управление Гражданской Авиации
FAR	Федеральные Авиационные Правила
hr.	час, ч.
IFR	Правила полетов по приборам
IM	Руководство по Установке, РУ
INJ 1-8	Форсунка 1-8
INTRO	Введение
IPC	Каталог Запасных Частей (КЗЧ)
iRMT	Независимый механик ROTAX
ISA	Стандартная Международная Атмосфера
kg	килограмм, кг
LER	Перечень действующих страниц, ПДС
MAPS 1+2	Датчик давления воздуха в коллекторе 1+2
MATS 1+2	Датчик температуры воздуха в коллекторе 1+2
MM	Руководство по Обслуживанию, РО
MON	Октановое число по моторному методу
MS	Сторона генератора
N	новая деталь (для Каталога Запасных Частей)
n.a.	нет в наличии
nB	по необходимости (для Каталога Запасных Частей)
NDT	неразрушающий контроль
Nm	Ньютон на метр
OHM	Руководство по Капитальному Ремонту, РР
OM	Руководство по Эксплуатации, РЭ
part no.	Номер по каталогу, артикул
PTO	Сторона редуктора
Rev.	Ревизия
RON	Октановое число по исследовательскому методу
ROTAX	торговая марка BRP-Powertrain GmbH & Co KG
rpm	Обороты в минуту, об/мин
SB	Сервисный Бюллетень
SI	Сервисная Инструкция
SL	Сервисное Письмо
SMD	внешнее устройство
S/N	Серийный Номер, СН
s.v.	остаётся действительным (для Каталога Запасных Частей)

BRP-Powertrain

РУКОВОДСТВО ПО УСТАНОВКЕ

Сокращение	Описание
TBO	Ресурс до капитального ремонта
TOA	Лист Регистрации Изменений, ЛРИ
TOC	Содержание
TSN	Наработка с начала эксплуатации
TSNP	Наработка с начала эксплуатации агрегата
TSO	Наработка после капитального ремонта
V	Вольт
VFR	Правила Визуального Полета
XXX	Место расположения серийного номера детали

BRP-Powertrain

РУКОВОДСТВО ПО УСТАНОВКЕ

3.1) Таблица перевода

Единицы длины: 1 мм = 0,03937 in 1 in = 25,4 мм 1 ft = 12 in = 0,3048 м	Единицы мощности: 1 кВт = 1,341 лс 1 лс = 0,7457 кВт 1 кВт = 1,3596 млс 1 млс = 0,7355 kW																								
Единицы площади: 1 см ² = 0,155 sq in (in ²) 1 sq in (in ²) = 6,4516 см ²	Единицы температуры: К = °С + 273,15 °С = (°F - 32) / 1,8 °F = (°С x 1,8) + 32																								
Единицы объема: 1 см ³ = 0,06102 cu in (in ³) 1 cu in (in ³) = 16,3871 см ³ 1 дм ³ = 1 литр 1 дм ³ = 0,21997 gal (UK) 1 gal (UK) = 4,5461 дм ³ 1 дм ³ = 0,26417 gal (US) 1 gal (US) = 3,7854 дм ³	Единицы скорости: 1 м/с = 3,6 км/ч 1 ft/min = 0,3048 м/мин = 0,00508 м/с 1 м/с = 196,85 ft/min 1 узел = 1,852 км/ч 1 км/ч = 0,53996 узла																								
Единицы масс: 1 кг = 2,2046 lb 1 lb = 0,45359 кг	Единицы удельного расхода: 1 г/кВтч = 0,001644 lb/hph 1 lb/hph = 608,277 г/кВт																								
Единицы плотности: 1 г/см ³ = 0,016018 lb/ft ³ 1 lb/ft ³ = 62,43 г/см ³	Единицы крутящего момента: 1 Нм = 0,737 ft lb 1 Нм = 8,848 in lb 1 ft lb = 1,356 Нм 1 in lb = 0,113 Нм																								
Единицы силы: 1 Н = 0,224809 lbf 1 lbf = 4,4482 Н	Единицы сечений проводов: <table border="1" style="margin-top: 10px;"> <tbody> <tr> <td>AWG</td> <td>4</td> <td>6</td> <td>8</td> <td>10</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>мм²</td> <td>21,2</td> <td>13,3</td> <td>8,25</td> <td>5,27</td> <td>3,31</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="margin-top: 10px;"> <tbody> <tr> <td>AWG</td> <td>14</td> <td>16</td> <td>18</td> <td>20</td> <td></td> </tr> <tr> <td>мм²</td> <td>2,08</td> <td>1,31</td> <td>0,82</td> <td>0,519</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	AWG	4	6	8	10	12	мм ²	21,2	13,3	8,25	5,27	3,31	AWG	14	16	18	20		мм ²	2,08	1,31	0,82	0,519	
AWG	4	6	8	10	12																				
мм ²	21,2	13,3	8,25	5,27	3,31																				
AWG	14	16	18	20																					
мм ²	2,08	1,31	0,82	0,519																					
Единицы давления: 1 Па = 1 Н/м ² 1 bar = 100000 Па(1000гПа) 1 bar = 14,5037 lbf/in ² (psi) 1 lbf/in ² (psi) = 0,0689 bar 1 in HG = 33,8638 гПа																									

4) Правила безопасности

Основные тезисы	<p>Простое чтение данной информации не устраняет опасность, но её понимание способствует правильному использованию. Всегда руководствуйтесь общими правилами техники безопасности.</p> <p>Информация и описания компонентов и/или систем, содержащиеся в данном Руководстве, являются соответствующими на момент публикации. BRP-Powertrain придерживается политики постоянного совершенствования своей продукции, не возлагая на себя никаких обязательств по модернизации ранее изготовленной продукции.</p>
Ревизия	BRP-Powertrain оставляет за собой право в любое время, и не принимая на себя обязательств, прекратить выпуск, удалить или заменить любую конструкцию, спецификацию, характеристику или иное.
Единицы измерения	Спецификации даны в метрической системе СИ (SI), с указанием в скобках эквивалента по системы измерений США.
Используемые символы	<p>В данном Руководстве используются следующие символы, чтобы дополнительно выделить отдельную информацию: Данная информация важна и должна соблюдаться.</p> <p>▲ ВНИМАНИЕ Отмечает инструкцию, невыполнение которой может вызвать серьезную травму или смерть.</p> <p>▲ ОСТОРОЖНО Отмечает инструкцию, невыполнение которой может вызвать травму средней тяжести.</p> <p>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Отмечает инструкцию, невыполнение которой может вызвать разрушение двигателя и других элементов.</p> <p>ПРИМЕЧАНИЕ Отмечает вспомогательную информацию, которая должна быть принята или применяться как инструкция.</p> <p>ЭКО ПРИМЕЧАНИЕ Содержит советы и инструкции по охране окружающей среды</p> <p>Вертикальная линия на внешней границе страницы обозначает изменения в тексте или рисунке</p>

4.1) Информация безопасности

Нормальное
использование

▲ ВНИМАНИЕ Несоблюдение требований может привести к серьезным травмам или смерти!

Работы на данном двигателе должны выполняться сертифицированными специалистами (iRMT, см. также Руководство по периодическому обслуживанию), прошедших обучение по данному изделию и имеющих квалификацию.

▲ ВНИМАНИЕ Несоблюдение требований может привести к серьезным травмам или смерти!

Никогда не выполняйте полет на летательном аппарате, оборудованном данным двигателем в местах, на скоростях, высотах и других условиях, при которых невозможно выполнить безопасную посадку с выключенным двигателем после внезапного останова двигателя.

- Данный двигатель не предназначен для акробатических полетов (перевернутый полет и т.д.).
- Данный двигатель не должен использоваться на летательных аппаратах с несущим ротором для привода ротора в полете (например, вертолеты).
- Обратите внимание, что выбор и использование данного двигателя находятся в сфере решения и ответственности производителя летательного аппарата, сборщика и владельца/эксплуатанта.
- Из-за разнообразия конструкций, оборудования и типов летательных аппаратов BRP-Powertrain не дает никаких подтверждений или объяснений по совместимости двигателя с другими частями, компонентами или системами, которые выбрал производитель, сборщик или эксплуатант для летательного аппарата.

▲ ВНИМАНИЕ Несоблюдение требований может привести к серьезным травмам или смерти!

При выполнении полетов в ночных условиях по ПВП (Правила Визуального Полета) мощность электросистемы должна быть достаточна для обеспечения работы необходимого оборудования (в соответствии с требованиями ASTM). Эксплуатация ROTAX 912 iS допустима только в дневных условиях по ПВП.

- В дополнение к инструкциям данного Руководства необходимо соблюдать общие правила безопасности и профилактики несчастных случаев, правила и акты авиационных властей.
- При расхождении требований данного Руководства с требованиями Авиационных Правил необходимо применять более жесткое.

BRP-Powertrain

РУКОВОДСТВО ПО УСТАНОВКЕ

- Для поддержания летной годности используйте Руководство по периодическому обслуживанию.
- Несанкционированные модификации двигателя или летательного аппарата автоматически исключают любую ответственность производителя за последствия повреждений.

Эксплуатация двигателя

- При работающем двигателе запрещено покидать кабину летательного аппарата.
 - Для предотвращения возможных травм и повреждений, перед запуском убедитесь, что все оборудование и инструмент находятся на своих местах.
 - При хранении необходимо обеспечить защитить двигатель и топливную систему от загрязнений и повреждений.
 - Никогда не эксплуатируйте двигатель и редуктор без достаточного количества масла.
 - Никогда не превышайте эксплуатационные ограничения.
 - Перед выключением необходимо выполнить охлаждение двигателя, поработав несколько минут на режиме малого газа.
 - Использование воздушного винта с узлами крепления превышающих допустимый момент инерции, указанный в документации производителя двигателя исключает любую его ответственность.
 - Неправильная установка двигателя и использования несоответствующих требованиям производителя двигателя трубопроводов для топливной системы, системы охлаждения и системы смазки исключает любую его ответственность.
-

BRP-Powertrain
РУКОВОДСТВО ПО УСТАНОВКЕ

4.2) Технологии

Основные тезисы	<p>По применению, использованию, эксплуатации, обслуживанию и ремонту двигателей необходимы технологии и методики.</p> <p>Техническая документация и директивы являются полезными и необходимыми дополнительными элементами для создания технологий и методик, но не являются ни теоретическими, ни практическими технологиями. Документация содержит техническое описание, общие правила эксплуатации и техники безопасности, обслуживания и применения двигателя.</p>
Правила безопасности	<p>В данном Руководстве информация, касающаяся безопасности специально выделена. Предупредите всех эксплуатантов о значимости этого выделения!</p>
Комплектующие	<p>Дополнительное оборудование для данного двигателя должно поставляться, быть рекомендованным или произведенным BRP-Powertrain. Модификации допустимы только после письменного согласования с производителем двигателя - BRP-Powertrain.</p>
Запасные части	<p>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Запасные части должны соответствовать требованиям производителя двигателя. Это гарантировано при использовании ОРИГИНАЛЬНЫХ запасных частей и/или агрегатов (см. Каталог Запасных Частей) или аналогов, рекомендованных производителем, иначе, гарантийные обязательства аннулируются (см. Гарантийные Условия). Запасные части имеются в наличии у официальных Дистрибьюторов и Сервисных Центров.</p> <p>Любая гарантия BRP-Powertrain аннулируется, если используются неоригинальные запасные части и/или агрегаты (см. Гарантийные Условия).</p>
Инструменты	<p>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Допускается применение инструмента и приспособлений, указанных в данном руководстве или в Каталоге Запасных Частей.</p>
Состояние поставки	<p>▲ ВНИМАНИЕ Двигатель и редуктор поставляется в «сухом» состоянии (без масла). Перед вводом двигателя в эксплуатацию необходимо заполнить систему смазки. Использовать масло, указанное в Руководстве по Эксплуатации и SI-912i-001 «Выбор эксплуатационных жидкостей» действующего издания.</p>

4.3) Техническая документация

Основные тезисы	<p>Данная документация содержит необходимый перечень работ и инструкции для поддержания постоянной летной годности авиационных двигателей ROTAX.</p> <p>Информация основана на технических данных и результатах испытаний и применима для авторизованных механиков (iMRT) при эксплуатации в нормальных условиях.</p> <p>Существующая документация, предписания безопасности, конструктивные и эксплуатационные инструкции могут быть недостаточными и/или содержать неполную информацию в отношении купленного изделия, особенно в отношении специальных модификаций, из-за постоянного совершенствования и модернизации продукции и производства для удовлетворения требований производителей и эксплуатантов ЛА.</p>
Документация	<ul style="list-style-type: none">- Руководство по Установке 912- Руководство по Эксплуатации 912- Руководство по Обслуживанию 912 (Периодическое и Специальное)- Руководство по Ремонту 912/914- Каталог Запасных частей 912/914- Срочные Сервисные Бюллетени- Сервисные Бюллетени- Сервисные Инструкции- Сервисные Письма
Статус	<p>Статус Руководств можно определить по Листу Регистрации Изменений. В первой колонке указан номер ревизии, который необходимо сравнить с документацией, находящейся на официальном сайте ROTAX: www.flyrotax.com.</p> <p>Изменения и текущая версия Руководства доступны на сайте для бесплатного скачивания.</p>
Замена страниц	<p>Руководство построено таким образом, что возможна замена отдельных страниц вместо всего документа. Перечень действующих страниц дан в главе ПДС. Номер издания и ревизии указывается в нижнем колонтитуле каждой страницы.</p>

BRP-Powertrain

РУКОВОДСТВО ПО УСТАНОВКЕ

Ссылки **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ** Данное Руководство по установке является только частью технической документации и должна дополняться Руководством по Эксплуатации, Руководством по Обслуживанию и Каталогом Запасных Частей. Необходимо обращать внимание на ссылки на документацию, данные в различных разделах данного Руководства.

Любая ссылка на любой документ подразумевает ссылку на действующее издание BRP-Powertrain, если не указано иное.

Иллюстрации Иллюстрации в данном Руководстве являются эскизами и схематично показывают конструкцию. Иллюстрации не дают полную детализацию и точную форму частей и не могут быть использованы для определения размеров деталей.

ПРИМЕЧАНИЕ: Иллюстрации данного Руководства сохранены в графических файлах системы базы данных, имеющих соответствующий номер. Данный номер (например, 00277) не имеет никакого отношения к содержанию.

Установочные чертежи Установочные чертежи и DMU-модель для выполнения виртуального моделирования можно получить у официального дистрибьютора ROTAX или в Сервисном Центре.

BRP-Powertrain
РУКОВОДСТВО ПО УСТАНОВКЕ

ПУСТАЯ СТРАНИЦА

Глава 10-10-00

ХРАНЕНИЕ И УСТАНОВКА

Предисловие **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ** Указанные директивы необходимо соблюдать при каждой установке двигателя для предотвращения несчастных случаев и повреждения двигателя.

Содержание Данная глава Руководства по Обслуживанию содержит информацию о состоянии поставки, транспортировке, хранению и установке двигателя.

Тема	Страница
Подготовка двигателя к установке	стр. 3
Состояние поставки	стр. 3
Распаковка/Обработка двигателя	стр. 3
Консервация и хранение двигателя	стр. 4
Защитные заглушки	стр. 4
Установка двигателя и установочные положения	стр. 6
Инструкции по установке двигателя	стр. 6
Точки крепления	стр. 8
Описание точек крепления	стр. 9
Допустимые установочные положения	стр. 11

BRP-Powertrain
РУКОВОДСТВО ПО УСТАНОВКЕ

ПУСТАЯ СТРАНИЦА

1) Подготовка двигателя к установке

1.1) Состояние поставки

Крепление **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ** Коррозия и повреждение двигателя могут косвенно нанести ущерб летательному аппарату.
Двигатель с повреждениями или со следами коррозии запрещено устанавливать на летательный аппарат.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Болты крепления предназначены только для транспортировки и не предназначены для использования на летательном аппарате.

Двигатель прикреплен к фанерному основанию ящика с помощью стальных уголков.

- При получении двигателя убедитесь, что оригинальная упаковка ROTAX не имеет повреждений.
- Если упаковка повреждена, свяжитесь с официальным дистрибьютором и сервисным центром авиационных двигателей ROTAX.

1.2) Распаковка/Обработка двигателя

Распаковка двигателя

Для распаковки нового двигателя необходимо:

	Порядок действий
1	Снять крышку ящика.
2	Вынуть защитную упаковку.
3	Удалить защитную пленку.

После распаковки

Проверить поставку двигателя:

	Порядок действий
1	Проверить номера и типа двигателя, указанного на табличке, на соответствие сопроводительным документам.
2	Проверить двигатель на предмет отсутствия повреждений и коррозии. При отсутствии замечаний принять двигатель.

Точки подвески

Для подвески двигателя необходимо использовать, стропы, закрепленные за специальные переходники, установленные в опорные отверстия регулятора на впускном коллекторе (А).
См. рис. 1.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Запрещено использовать топливную магистраль для подъема двигателя.

BRP-Powertrain

РУКОВОДСТВО ПО УСТАНОВКЕ

Рисунок Точка опоры регулятора (А)

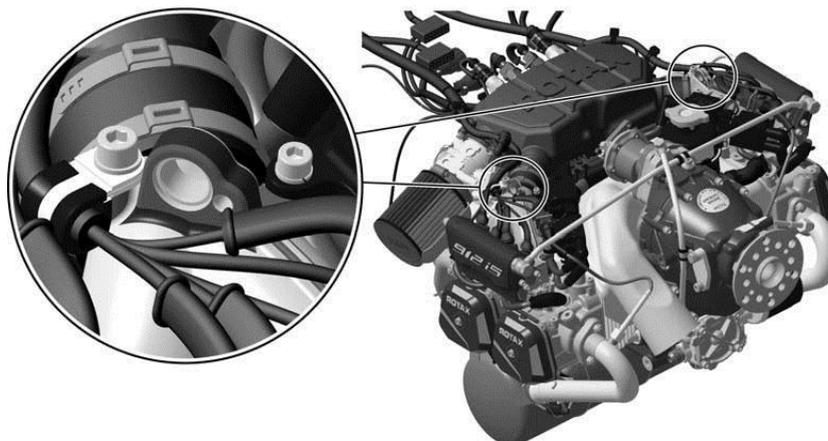


Рис. 1

1.3) Консервация и хранение двигателя

Основные тезисы Заводская консервация двигателя гарантирует защиту от коррозии в течение 24 месяцев после даты отгрузки с завода BRP-Powertrain.

Гарантия Данная гарантия действительна при соблюдении следующих условий:

- Двигатель должен храниться в оригинальной упаковке ROTAX, поставляемой BRP-Powertrain.
- Различные отверстия двигателя должны быть заглушены.
- Двигатель должен храниться в подходящем месте (температура от -40 °C до +80 °C).
- Двигатель должен быть упакован в синий пластиковый пакет, не имеющий повреждений. Данный пакет обеспечивает защиту двигателя от коррозии и окисления.

Хранение Если хранение двигателя превышает период 12 месяцев (без заводской упаковки), необходимо выполнять обслуживание каждые 3 месяца в соответствии с действующим Руководством по Обслуживанию, раздел «Консервация нового двигателя».

1.4) Защитные заглушки

Основные тезисы **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ** Защитные заглушки предназначены только для использования во время транспортировки и установки двигателя. Заглушки должны быть удалены перед запуском двигателя.

BRP-Powertrain

РУКОВОДСТВО ПО УСТАНОВКЕ

Все отверстия защищены от попадания загрязнений и влаги. Рекомендуется сохранять защитные заглушки на своих местах до подключения соответствующей магистрали.

ПРИМЕЧАНИЕ: Транспортное оборудование и заглушки необходимо установить на свои места, если двигатель направляется производителю или дистрибьютору.

Защитные заглушки

Список защитных заглушек. См. рис. 2

	Расположение
1	Выхлопной патрубок
2	Топливная рейка (выход)/ регулятор давления топлива
3	Топливная рейка (вход)
4	Маслосистема вход/выход
5	Система охлаждения вход/выход
6	Блок дроссельной заслонки
7	Вал воздушного винта

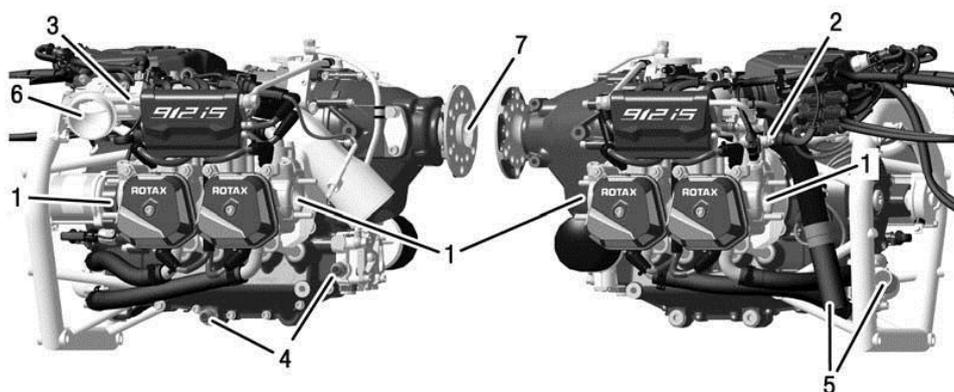


Рис. 2

2) Установка двигателя и установочные положения

Основные тезисы **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ** Во время установки двигателя необходимо учитывать общий вес двигателя и обеспечивать бережное обращение.

Установка двигателя Установка двигателя существенно зависит от конструкции летательного аппарата. Предусмотрено восемь точек крепления (4 отверстия на двигателе если используется кольцевая моторама; 2 отверстия на двигателе и 2 отверстия на моторама если не используется кольцевая моторама).

Кольцевая моторама **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ** Если кольцевая моторама двигателя не используется или модернизирована сертификация в соответствии с действующими правилами FAR или EASA проводится производителем летательного аппарата.

Двигатель поставляется с испытанной и сертифицированной кольцевой моторамой для крепления к противопожарной перегородке. Крепление осуществляется через стандартные резиновые амортизаторы для изоляции от вибрации и шума от моторамы конструкции летательного аппарата.

2.1) Инструкции по установке двигателя

Основные тезисы **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ** Резиновые амортизаторы и все элементы крепления двигателя не входят в комплект поставки и должны пройти наземные испытания при специфических нагрузках и вибрационных режимах. сертификация в соответствии с действующими правилами FAR или EASA проводится производителем летательного аппарата.

Уровень шума и вибрация **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ** Подвеска двигателя должна предотвращать чрезмерное перемещение двигателя и снижать передачу шума и вибрации на конструкцию летательного аппарата.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Если оригинальная кольцевая моторама не используется, необходимо провести вибрационные испытания. См. SL-912-010.

BRP-Powertrain

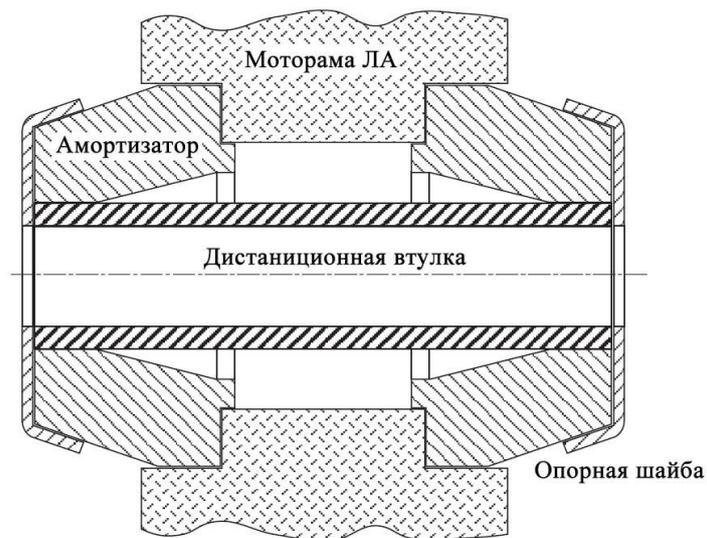
РУКОВОДСТВО ПО УСТАНОВКЕ

ПРИМЕЧАНИЕ: Использование только верхних точек подвески L3, R3, R4 и L4 исключает изгибающий момент из-за тяги воздушного винта. При использовании только нижних точек возникает изгибающий момент, что необходимо учитывать.

Рекомендуется использовать стандартные демпфирующие элементы авиационной промышленности (например, LORD). См. рис. 3.

Рисунок

Крепление двигателя



ПРИМЕЧАНИЕ: На рисунке показан амортизатор LORD J 3608-1 или J 3608-2. Для получения чертежей обращайтесь к производителю.

Рис. 3

Нейтрализация вибрации

Изоляция вибраций и шума зависит от компоновки моторного отсека. Для определения руководствуйтесь SL-912-010.

Амортизаторы

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Все виброизоляционные элементы должны иметь ограничители.

Поперечная ось

Ось Y должна быть перпендикулярна продольной оси самолета.

Отклонение

Допустимое отклонение от перпендикуляра: $\pm 10^\circ$
См. рис. 4.

BRP-Powertrain
РУКОВОДСТВО ПО УСТАНОВКЕ

Рисунок

Отклонение

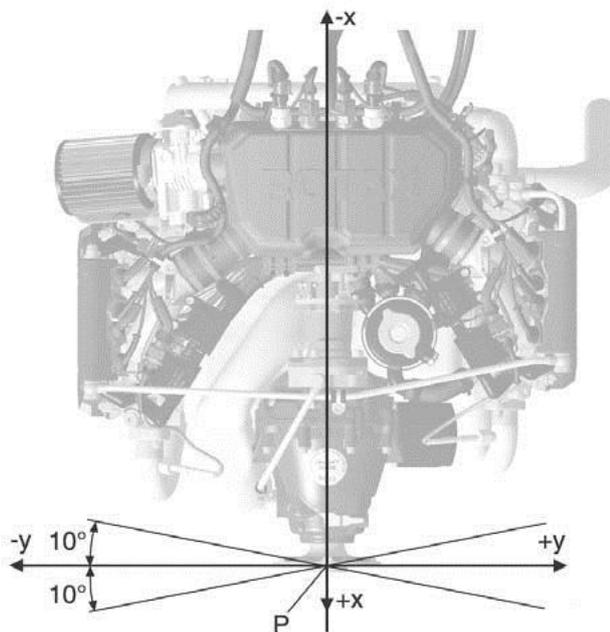


Рис. 4

2.2) Точки крепления

Основные тезисы

См. Рис. 5

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Шестигранные болты М10, установленные в точки крепления предназначены исключительно для транспортировки и не должны использоваться для крепления двигателя.

Для крепления двигателя рекомендуется использовать 4 точки крепления R2, L2, L3 и R3.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Необходимо использовать минимум 4 отверстия. Они должны быть расположены симметрично на левой (L) и правой (R) сторонах.

2.3) Описание точек крепления

Основные тезисы

.См. Рис. 5.

▲ ВНИМАНИЕ Несоблюдение требований может привести к серьезным травмам или смерти!

Производитель летательного аппарата или фюзеляжа должен разработать подвеску двигателя таким образом, чтобы максимальные эксплуатационные нагрузки не вызывали превышения максимально допустимых сил и изгибающих моментов на картер двигателя и точек крепления.

Затяните все болты подвески двигателя, как указано производителем летательного аппарата.

Рисунок

Точки крепления

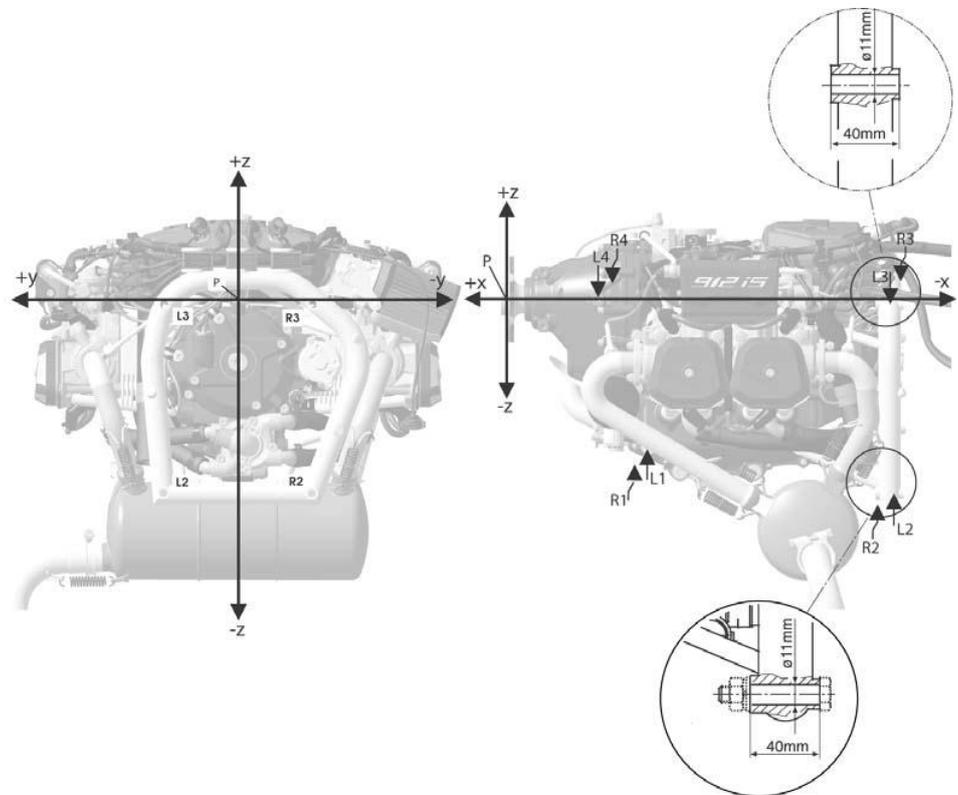


Рис. 5.

BRP-Powertrain

РУКОВОДСТВО ПО УСТАНОВКЕ

Точки крепления	Ось-X мм/in	Ось-Y мм/in	Ось-Z мм/in
L1	-200.8/-7.90	71.0/2.80	-211.0/-8.31
R1	-200.8/-7.90	-71.0/-2.80	-211.0/-8.31
L2	-564.0/-22.20	105.0/4.13	-277.0/-10.91
R2	-564.0/-22.20	-105.0/-4.13	-277.0/-10.91
L3	-564.0/-22.20	-105.0/-4.13	-7.0/-0.28
R3	-564.0/-22.20	-105.0/-4.13	-7.0/-0.28
L4	-128.3/-5.05	87.0/3.43	0
R4	-128.3/-5.05	-87.0/-3.43	0

Точки крепления	Максимально допустимая сила (безопасная нагрузка)			Максимально допустимый изгибающий момент (безопасная нагрузка) по осям X, Y, Z Нм
	Ось X Н	Ось Y Н	Ось Z Н	
L1	5000	5000	5000	77
R1	5000	5000	5000	77
L2	5000	2000	3000	100
R2	5000	2000	3000	100
L3	5000	2000	3000	100
R3	5000	2000	3000	100
L4	1900	1900	1900	39
R4	1900	1900	1900	39

Точки крепления	Резьба	Максимально допустимая длина резьбы
L1	M10	25 мм
R1		
L4	M10	16 мм
R4		

2.4) Допустимые установочные положения**Основные тезисы**

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Конструкция маслосистемы, топливной системы и системы охлаждения не рассчитана на работу двигателя в перевернутом положении.

ПРИМЕЧАНИЕ: Все размеры указаны от начальной точки координат и остаются неизменными.

Установочные положения

Установочные положения указаны относительно летательного аппарата в стояночном положении (ЛА на земле, готов к взлету).

- Установка двигателя возможна с тянущим или толкающим воздушным винтом.
- Вал воздушного винта должен располагаться выше цилиндров.

Ось воздушного винта

Ось Y2, проходящая через точки крепления L1 и R1, должна быть параллельна оси Y.

Допустимое отклонение от параллели: $\pm 5^\circ$

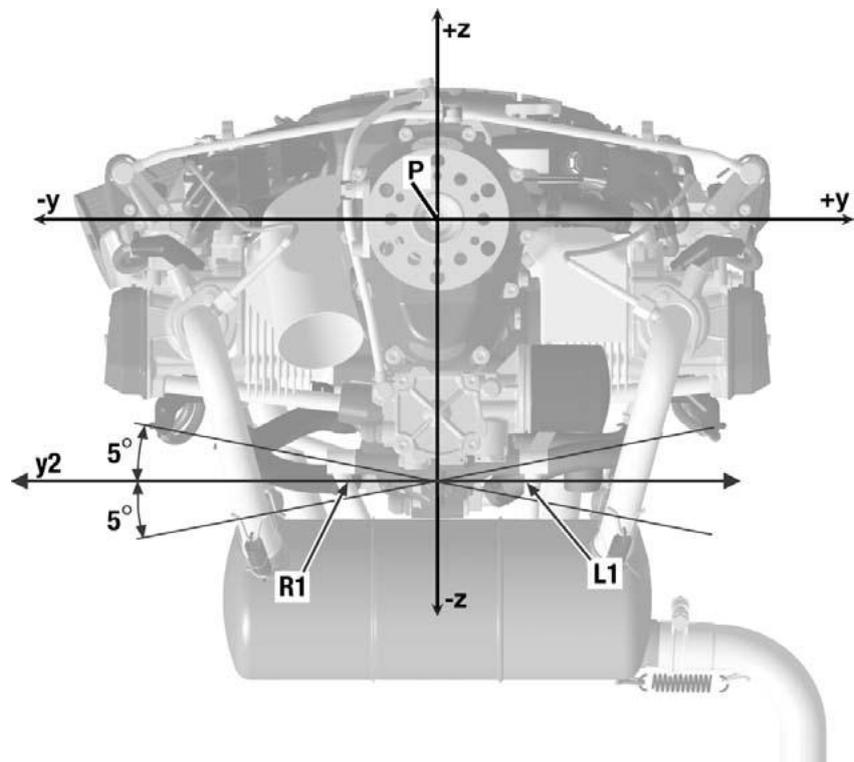


Рис. 6

BRP-Powertrain

РУКОВОДСТВО ПО УСТАНОВКЕ

Вертикальная ось Ось Y должна быть перпендикулярна продольной оси самолета.
Допустимое отклонение от перпендикуляра: $\pm 10^\circ$

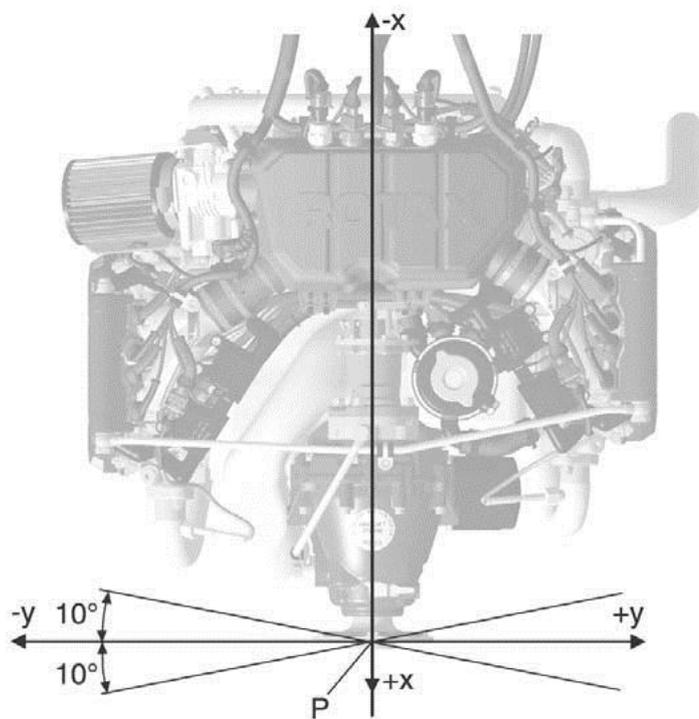


Рис. 7

Глава 24-00-00**ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СИСТЕМА**

Предисловие Данная глава содержит общие требования, предъявляемые к схеме системы, электромагнитной совместимости, проводам заземления, аккумулятору и дополнительным компонентам. Более подробная информация находится в Руководстве по Капитальному Ремонту.

Содержание Данная глава Руководства по Установке содержит требования, предъявляемые к проводке, проводам заземления, встроенному генератору, выпрямителям-регуляторам, дополнительному генератору, электропроводке и электрическим схемам авиационного двигателя.

Тема	Страница
Требования к электросхеме	стр. 3
Аттестация электрических и электронных компонентов	стр. 4
Аккумулятор	стр. 5
Технические данные	стр. 5
Провода заземления (точки заземления системы управления и летательного аппарата)	стр. 6
Плата контроллера блока предохранителей	стр. 7
Разъемы блока предохранителей	стр. 8
Технические данные и разъемы электрических компонентов	стр. 9
Встроенный генератор	стр. 9
Выпрямитель-регулятор	стр. 11
Дополнительный генератор (опция)	стр. 13
Технические данные	стр. 13
Разъемы	стр. 13
Требования для обеспечения правильной работы интегрированного выпрямителя-регулятора.	стр. 14
Системная шина генератора	стр. 16
Жгут системы	стр. 17
Сборка разъемов интерфейса пользователя	стр. 18
Требования к выключателям	стр. 21
Монтажная схема	стр. 23
Внутренние потребители электроэнергии	стр. 27

BRP-Powertrain
РУКОВОДСТВО ПО УСТАНОВКЕ

ПУСТАЯ СТРАНИЦА

1) Требования к электросхеме

Основные тезисы

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Разъемы изготавливаются производителем летательного аппарата в соответствии с действующими нормами и прилагаемой схемой.

См. Главу 24-00-00, раздел «Требования к выключателям».

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Питание различных потребителей (например, батареи) необходимо защитить соответствующими предохранителями. Несоответствующий номинал предохранителя может привести к отказу оборудования.

Провода питания различных потребителей (например, батареи) не должны проходить вместе с высоковольтными проводами системы зажигания, для предотвращения возникновения электромагнитных помех и отказов потребителей.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Жгут проводов не должен перегибаться, перекручиваться, пережиматься и подвергаться другим неправильным воздействиям. При прокладке жгутов необходимо выбирать правильную разводку и фиксацию без создания натяжений.

BRP-Powertrain

РУКОВОДСТВО ПО УСТАНОВКЕ

1.1) Аттестация электрических и электронных компонентов (Квалификация оборудования в соответствии с RTCA/DO-160)

RTCA/DO-160 RTCA/DO-160 определяет ряд минимальных стандартных условий испытаний и процедур испытаний применительно к бортовому оборудованию. Цель испытаний заключается в создании лабораторных средств определения эксплуатационных характеристик бортового оборудования в условиях окружающей среды, которые могут возникнуть при летной эксплуатации оборудования.

Электрические и электронные компоненты (включая электропроводку, блок управления, блок предохранителей, РМА, датчики и исполнительные механизмы) двигателей 912 iS / 912 iSc являются частью оборудования, прошли тестирование и сертификацию в соответствии со следующей таблицей:

DO-106G, раздел 4 - Температура и высота	Кат. B3V
DO-106G, раздел 5 - Изменения температуры	Кат. B
DO-106G, раздел 6 - Влажность	Кат. B
DO-106G, раздел 7 - Эксплуатационные нагрузки и ударная прочность	Кат. B
DO-106G, раздел 8 - Вибрация	Кат. S (L основное, M для ECU)
DO-106G, раздел 9 - Взрывозащищенность	X
DO-106G, раздел 10 - Влагостойкость	Кат. S
DO-106G, раздел 11 - Стойкость к жидкостям	Кат. F
DO-106G, раздел 12 - Песок и пыль	Кат. D
DO-106G, раздел 13 - Плесенестойкость	X
DO-106G, раздел 14 - Солевой туман	Кат. S
DO-106G, раздел 15 - Магнетизм	Кат. A
DO-106G, раздел 16 - Потребляемая мощность	Кат. BXX
DO-106G, раздел 17 - Скачки напряжения	Кат. B
DO-106G, раздел 18 - Звуковая стойкость	Кат. Z
DO-106G, раздел 19 - Индуктивная стойкость п. 19.3.5 Индуктивные импульсы в соединительных кабелях	Кат. ZC
DO-106G, раздел 20 - Радиостойкость	Кат. R
DO-106G, раздел 21 - Радиоизлучение	Кат. B
DO-106G, раздел 22 - Индуктивное свечение	Кат. A3G3L3
DO-106G, раздел 23 - Свечение	X
DO-106G, раздел 24 - Обледенение	X
DO-106G, раздел 25 - Электростатический разряд	Кат. A

X - тест не выполнялся

1.2) Аккумулятор

1.2.1) Технические данные

Основные тезисы

В связи с различными компоновками нет ограничений для аккумуляторов.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Емкость аккумулятора должна быть достаточна для обеспечения работы основных пилотажных приборов в течение времени, определенного авиационными требованиями.

Напряжение

12V

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Аккумуляторная батарея выбирается так, чтобы при запуске двигателя (также и в холодных погодных условиях) напряжение блоке управления (ECU) не падало ниже 9V. Напряжение на шине двигателя через шину CAN выводится на дисплей, а также с помощью программы BUDS монитор компьютера.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Блок управления должен оставаться включенным при работе электростартера.

В процессе первой установки двигателя напряжение необходимо контролировать в 3 точках:

- Напряжение аккумулятора (отдельный вольтметр).
- Напряжение на электрическом стартере (отдельный вольтметр).
- Напряжение на шине двигателя (отображается в BUDS программе или на дисплее).

2) Провода заземления (точки заземления системы управления и летательного аппарата)

Предисловие При установке образуются две цепи:

- Цепь летательного аппарата.
- Цепь электронного управления двигателем цепи (цепь EMS).

При работающем двигателе (динамическое состояние), две цепи соединяются друг с другом через блок предохранителей.

Прокладка проводов заземления (EMS и ЛА) является важным моментом, который необходимо учитывать при установке электроники двигателя.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ В статическом состоянии (переключатель контуров выключен, двигатель не работает), цепь заземления EMS и цепь заземления летательного аппарата не соединены. Компоненты системы связанные с цепью заземления EMS должны быть установлены изолированно от цепи заземления летательного аппарата.

Компоненты, которые не должны соединяться с цепью заземления летательного аппарата или могут быть установлены изолированно на противопожарную перегородку:

- Блок управления двигателем ECU
- Регулятор А в блоке предохранителей
- Реле стартера

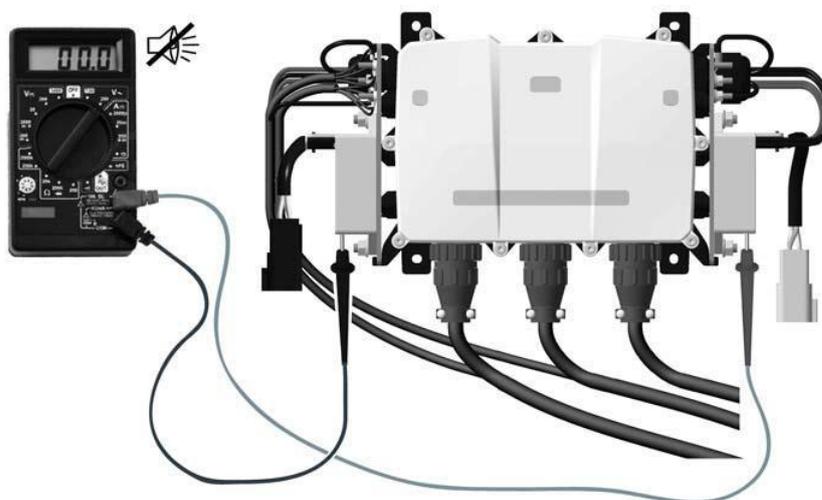
Проверка

Для проверки подключите мультиметр к корпусу регулятора А и корпусу регулятора В в статическом состоянии и убедиться в разрыве цепи.

ПРИМЕЧАНИЕ: Цепь должна быть разорвана. См. Рис. 1

Рисунок

Блок предохранителей



BRP-Powertrain

РУКОВОДСТВО ПО УСТАНОВКЕ

	Наименование
1	Мультиметр
2	Выпрямитель-регулятор А
3	Выпрямитель-регулятор В

Рис.1

2.1) Плата контроллера блока предохранителей

См. Рис. 2 и Рис. 3.

Провода заземления EMS из жгута электропроводки имеют наконечники и метку "Регулятор А" и должны быть подключены к 3 точкам заземления EMS. Каждая сторона блока предохранителей имеет по три резьбовых штыря заземления. На стороне А расположены три резьбовых штыря заземления EMS, которые соединены между собой и взаимозаменяемыми. Сторона А не должен быть подключена к цепи заземления летательного аппарата.

На стороне В расположены три резьбовых штыря заземления летательного аппарата, которые соединены между собой и взаимозаменяемыми. Один из штырей должен быть подключен в цепи заземления летательного аппарата.

ПРИМЕЧАНИЕ: Стороны А и В независимы и не должны иметь соединений между собой.

Рисунок

Блок предохранителей

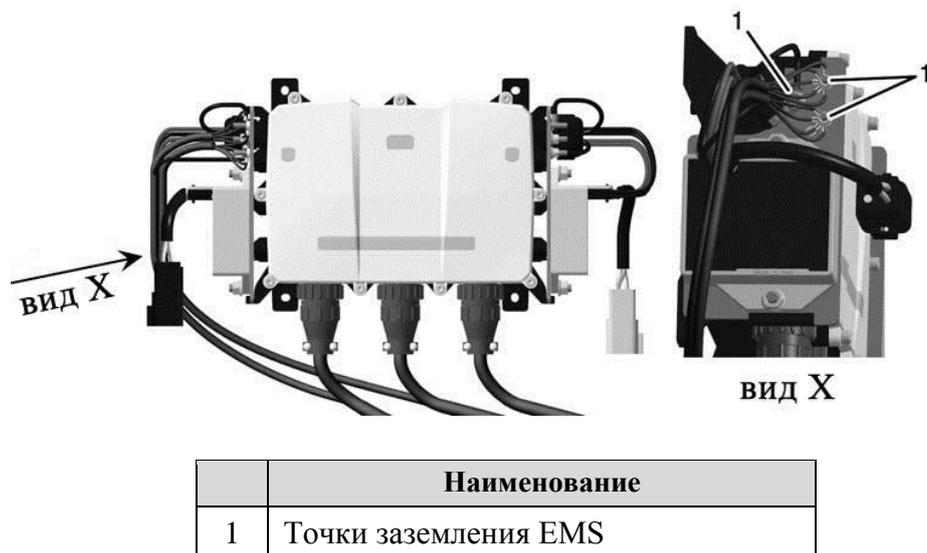
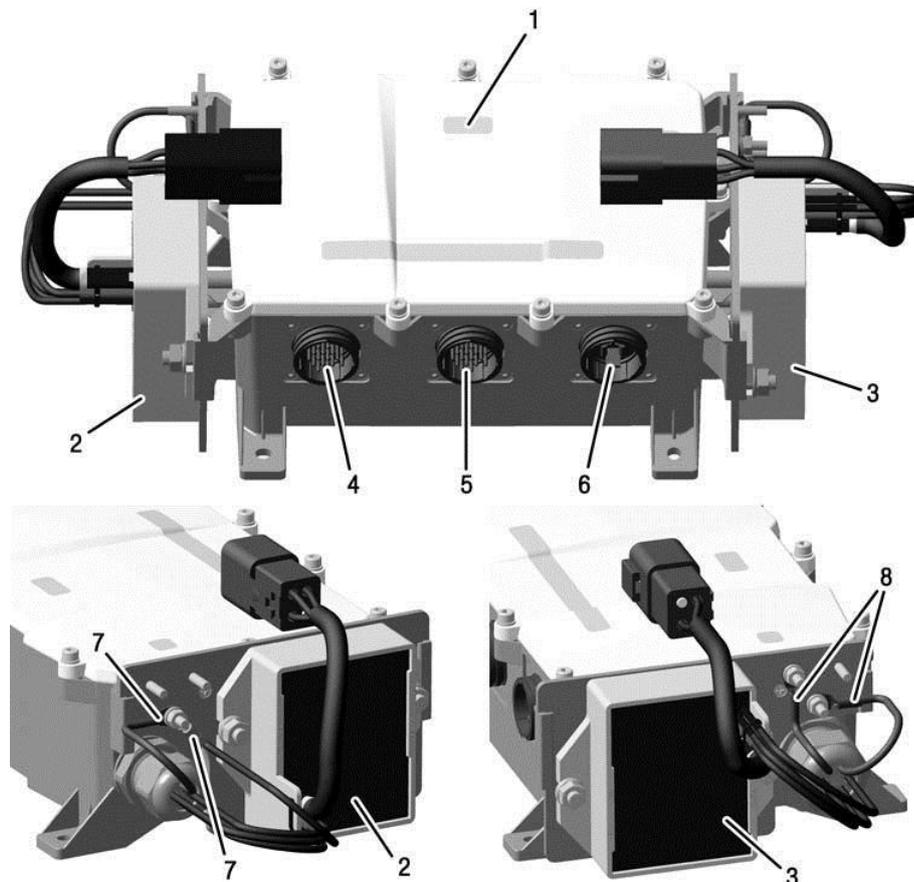


Рис. 2

BRP-Powertrain
 РУКОВОДСТВО ПО УСТАНОВКЕ

2.2) Разъемы блока предохранителей

Рисунок Разъемы



	Наименование
1	Блок предохранителей
2	Выпрямитель регулятор генератора А
3	Выпрямитель регулятор генератора В
4	Разъем выпрямителя регулятора А (черный)
5	Разъем выпрямителя регулятора В (серый)
6	Разъем электропитания (Х3)
7	Заземление EMS контур А
8	Заземление ЛА контур В

Рис. 3

3) Технические данные и разъемы электрических компонентов

3.1) Встроенный генератор

Основные тезисы

См. Рис. 4.

Статор состоит из двух генераторов. Генератор А используется только для электронных компонентов двигателя (зажигание, форсунки и датчики). Генератор В изначально используется для работы двигателя после запуска (при работе двигателя на режиме выше 2700 об/мин более 5 секунд ECU автоматически переключается на генератор А), а затем для зарядки аккумулятора летательного аппарата.

Во время работы двигателя, генератор В используется для бортового оборудования.

- Генератор А 14V/16A (номинальная мощность 220W при 20°C)

- Генератор В 14V/30A (номинальная мощность 420W при 20°C)

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ При отказе генератора А система управления двигателем переключается на генератор В. В этом случае генератор В не используется для зарядки аккумулятора работы бортового оборудования.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ При отказе генератора В прекращается заряд аккумулятора. Двигатель продолжает работать на генераторе А, но бортовое оборудование может отключиться из-за отказа генератора В.

Для контроля напряжения аккумулятора и его зарядки необходимо использовать вольтметр и амперметр.

Рисунок

Мощность генератора

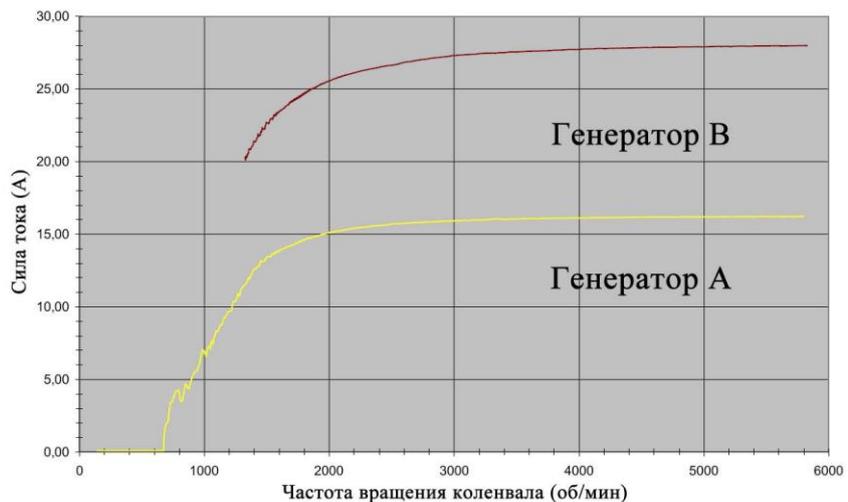


Рис. 4

BRP-Powertrain

РУКОВОДСТВО ПО УСТАНОВКЕ

ПРИМЕЧАНИЕ: Измерения выполнены при температуре масла 135°C

Разъемы

См. Рис. 5.

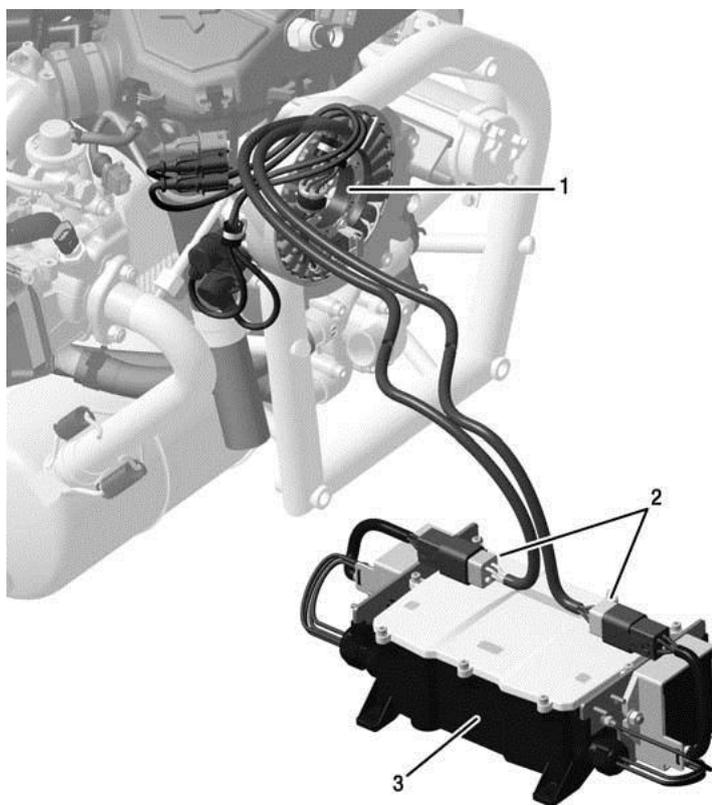
Провода интегрированного генератора (1) выходят с левой стороны корпуса генератора (со стороны цилиндров 2/4).

Разъемы генератора:

- Черный разъем генератора/регулятора А
- Серый разъем генератора/регулятора В

Рисунок

Разъемы



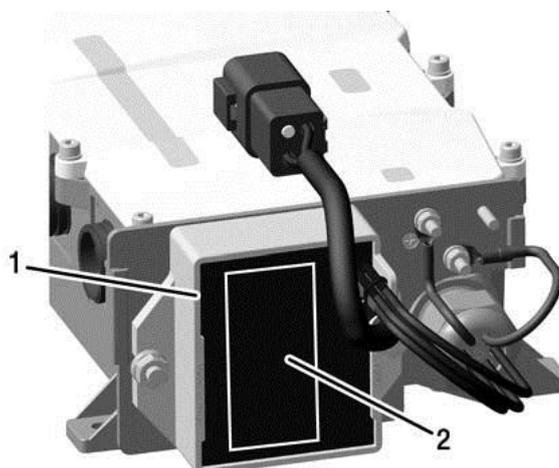
	Наименование
1	Статор
2	Разъемы
3	Блок предохранителей с выпрямителями-регуляторами.

Рис. 5

BRP-Powertrain
РУКОВОДСТВО ПО УСТАНОВКЕ

3.2) Регулятор выпрямитель

Тип	См. Рис. 6. Трехфазный шунтирующий выпрямитель регулятор.
Выходное напряжение	14,2 В ± 0.3 (от 1000 ± 250 об/мин).
Температура	Максимальная допустимая температура регулятора: 80°C (измеряется в зоне (2)). ПРИМЕЧАНИЕ: Технические характеристики указаны при оптимальном охлаждении компонентов.
Вес	См. главу 72-00-00, раздел: Технические данные
Рисунок	Зона измерения температуры:



	Наименование
1	Выпрямитель регулятор контура В
2	Зона измерения температуры

Рис. 6

BRP-Powertrain
РУКОВОДСТВО ПО УСТАНОВКЕ

ПУСТАЯ СТРАНИЦА

4) Дополнительный генератор (опция)

Основные тезисы См. Рис. 7.

4.1) Технические данные

Основные тезисы ПРИМЕЧАНИЕ: Регулятор напряжения интегрирован в генератор.

Мощность Максимальная мощность 600 Вт при 6000об/мин. Постоянный ток.

Выходное напряжение Выходное напряжение: 14,2 - 14,8 В.

Температура окружающего воздуха Температура окружающего воздуха: Мин - 30°C
Макс. + 90°C

Вес См. главу 72-00-00, раздел: Технические данные.

4.2) Разъемы

Провода Провода подключения дополнительного генератора (1) расположены на внешней стороне редуктора.

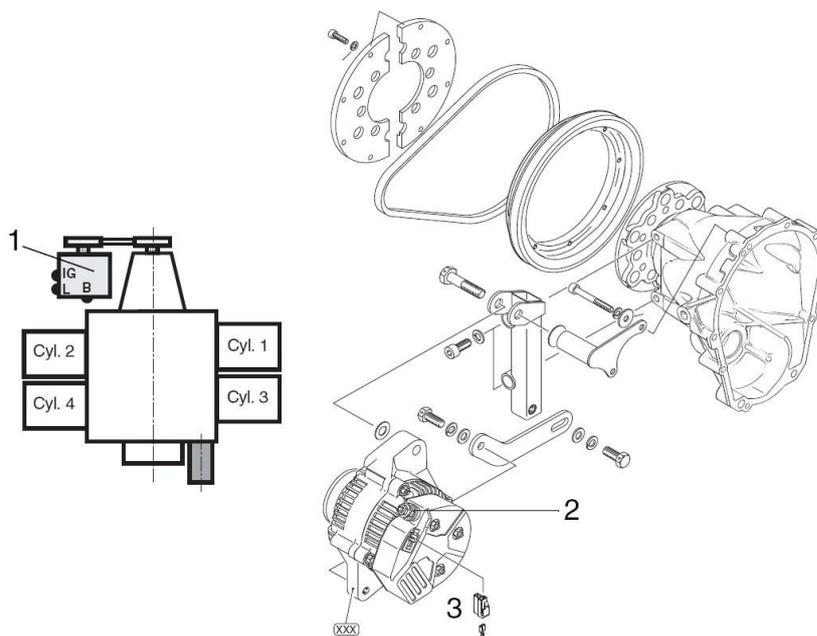
Плюсовая клемма Плюсовая клемма (2):
- шпилька М6 под наконечник провода, соответствующей DIN 46225 (момент затяжки 4 Нм).

Заземление Через корпус двигателя.

Управляющий провод Управляющий провод (3):
- Стандартная колодка (Sumitomo 6111-2568) с розеткой разъема 6,3x0,8 ("мама")

BRP-Powertrain
РУКОВОДСТВО ПО УСТАНОВКЕ

Рисунок **Дополнительный генератор**



	Наименование
1	Дополнительный генератор
2	Плюсовая клемма
3	Управляющий провод

Рис. 7

4.2.1) Требования для обеспечения правильной работы интегрированного выпрямителя-регулятора.

Предохранитель

Выпрямитель регулятор должен быть защищен плавким предохранителем или автоматическим выключателем. Предохранитель или выключатель должен соответствовать нагрузке и сечениям проводов.

Сечение провода

Сечение провода основного контура должно быть не менее 4 мм².

Конденсатор

Для сглаживания пульсаций напряжения необходимо установить конденсатор минимум 22000 μF/25 V.

BRP-Powertrain

РУКОВОДСТВО ПО УСТАНОВКЕ

Сила тока

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ График зависимости тока от частоты вращения коленвала получен при следующих условиях:

- Температура окружающего воздуха: 20 °C
- Напряжение: 13.5 V
- Погрешность: max ± 5 %

ПРИМЕЧАНИЕ: Частота вращения ротора генератора в 1,24 раза больше частоты вращения коленвала и в 3 раза больше частоты вращения вала воздушного винта.

Рисунок

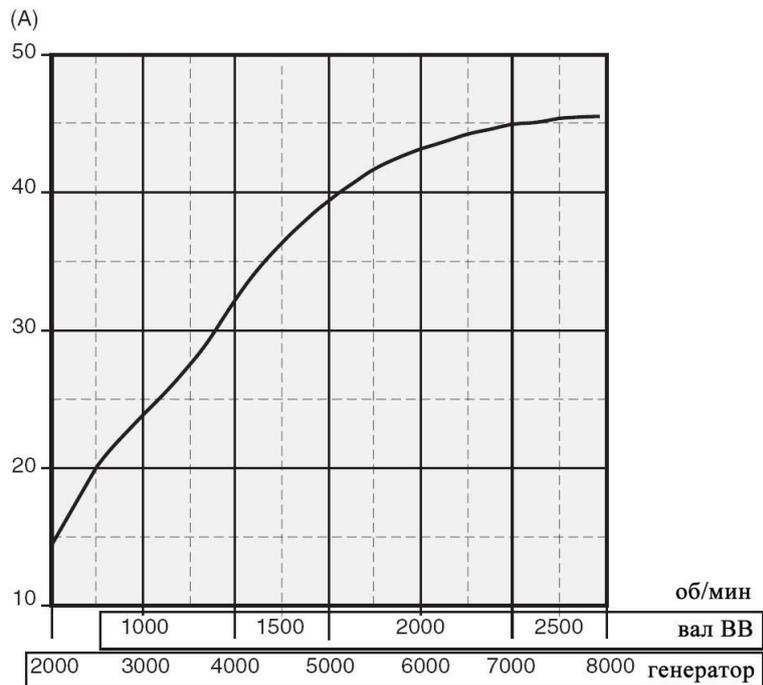


Рис. 8

4.3) Системная шина генератора

Рисунок

Рис. 9

5) Жгут системы

Основные тезисы

Жгут системы управления двигателем соединяет:

- Блок управления двигателем (ECU).
- Блок предохранителей.
- Кабину (выключатели, приборы, разъем для обслуживания).
- Двигатель (датчики, форсунки, высоковольтные катушки).

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Жгут запрещено укорачивать или модифицировать.

Датчики

Датчики установлены производителем двигателя BRP-Powertrain и подключены к жгуту. Датчики температуры выхлопа также подключены к жгуту, а при поставке двигателя с оригинальной выхлопной системой установлены в выхлопные трубы.

Разъемы ECU и блока предохранителей

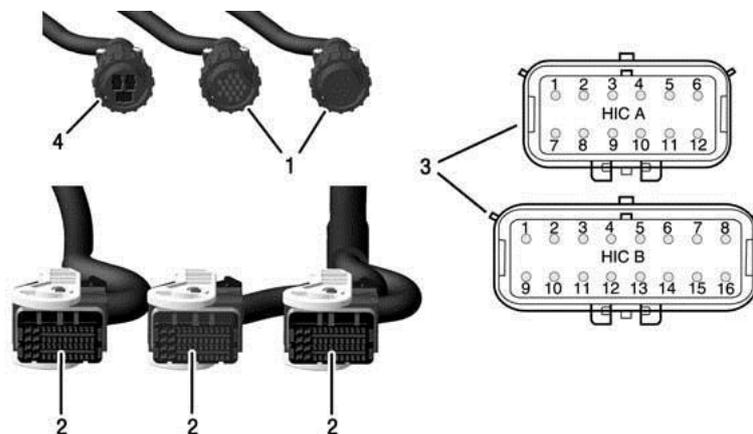
Разъемы блока управления двигателем (ECU) и блока предохранителей устанавливаются только в определенном положении, без приложения усилий для исключения повреждения разъемов или блоков.

НІС

НІС - разъем интерфейса пользователя предназначен для соединения кабины с двигателем.

Рисунок

Разъем



	Наименование
1	Блок предохранителей, контур А, контур Б
2	Блок управления двигателем А1, А2, В
3	Разъем интерфейса пользователя А, В
4	Электроснабжение блока предохранителей (Х3)

Рис. 10

BRP-Powertrain

РУКОВОДСТВО ПО УСТАНОВКЕ

5.1) Сборка разъемов интерфейса пользователя

Основные тезисы

См. Рис. 11.

ПРИМЕЧАНИЕ: Вилки разъема (1) поставляются отдельно. Вилки и колодки разъема для подключения к самолету входят в комплект поставки двигателя.

Специальный инструмент

Для сборки разъема необходимо использовать следующий специальный инструмент:

Номер	Название
бн	MOLEX обжимные клещи 64016-0035
бн	MOLEX для разборки разъема 63813-1500

Инструкция

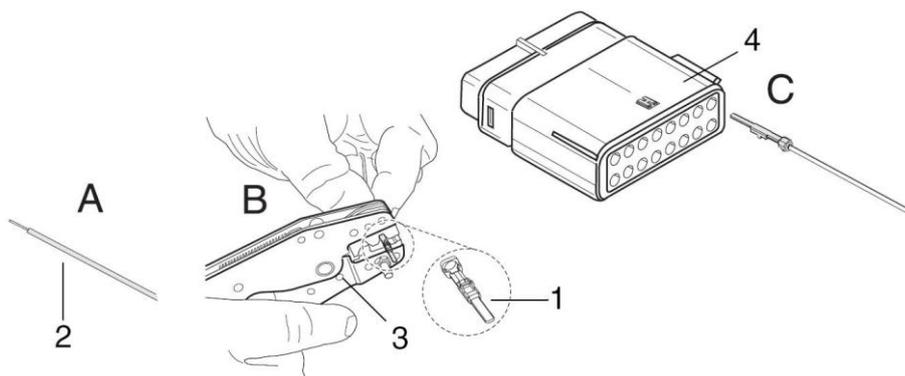
Сборка разъемов

Порядок действий	
1	Зачистить провод (2) под размер вилки (А)
2	Используя соответствующий зажим клещей (3) закрепить вилку разъема (В).
3	Вставить вилку в соответствующее гнездо (4) колодки до щелчка. (С)
4	Проверить надежность фиксации.
5	Установить фиксатор контактов в колодку с помощью длинных клещей

ПРИМЕЧАНИЕ: Не прилагать чрезмерные усилия на корпус разъема.

BRP-Powertrain
РУКОВОДСТВО ПО УСТАНОВКЕ

Рисунок Сборка разъема



	Наименование
1	Вилка разъема
2	Провод
3	Обжимные клещи
4	Разъем пользовательского интерфейса

Рис. 11

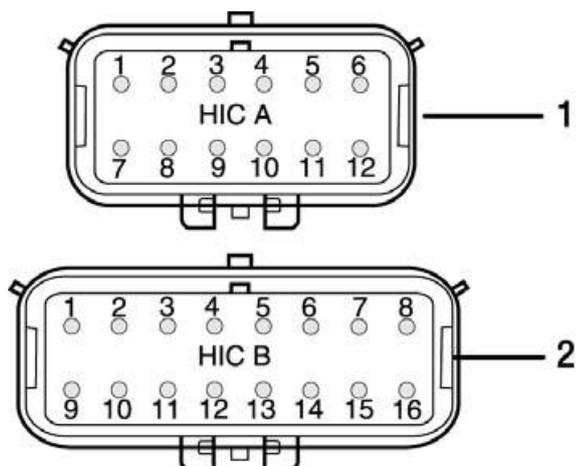
**Разъем
интерфейса
пользователя**

Назначение контактов

№ контакта	Назначение контактов	
	НІС А	НІС В
1	LANE_SEL_SW_A_1	LANE_SEL_SW_B_1
2	SUPP_WARN_LAMP_A	SUPP_WARN_LAMP_B
3	SIG_FUEL_PUMP_1	SIG_FUEL_PUMP_2
4	CAN_GND_1_LA	CONN_STARTER_REL_SW
5	CAN_LOW_1_LA	-
6	CAN_HIGH_1_LA	CAN_GND_1_LB
7	LANE_SEL_SW_A_2	CAN_LOW_1_LB
8	WARN_LAMP_A	CAN_HIGH_1_LB
9	GND_FUEL_PUMP_1	LANE_SEL_SW_B_2
10	CAN_GND_2_LA	WARN_LAMP_B
11	CAN_LOW_2_LA	GND_FUEL_PUMP_2
12	CAN_HIGH_2_LA	SUPP_START_SWITCH
13	-	-
14	-	CAN_GND_2_LB
15	-	CAN_LOW_2_LB
16	-	CAN_HIGH_2_LB

BRP-Powertrain
РУКОВОДСТВО ПО УСТАНОВКЕ

Рисунок Разъемы интерфейса пользователя (НІС)



	Наименование
1	НІС А - контакты с 1 по 12
2	НІС В - контакты с 1 по 16

Рис. 12

BRP-Powertrain

РУКОВОДСТВО ПО УСТАНОВКЕ

5.2) Требования к выключателям

Требования См. таблицу

Выключатель контура А	Требования	Разъем
Тип	Тумблер	НІС А
Мин. напряжение	250 VAC/30VDC	
Мин. ток	5 А	
Количество полюсов	1	
Обозначение проводов	LANE_SEL_SW_A_1	
	LANE_SEL_SW_A_2	7
Выключатель контура В	Требования	Разъем
Тип	Тумблер	НІС В
Мин. напряжение	250 VAC/30VDC	
Мин. ток	5 А	
Количество полюсов	1	
Обозначение проводов	LANE_SEL_SW_B_1	
	LANE_SEL_SW_B_2	9
Выключатель аккумулятора	Требования	Разъем
Тип	Тумблер с механической защитой, предотвращающей случайное отключение.	Блок предохранителей Аккумулятор (+)
Мин. напряжение	250 VAC/30VDC	
Мин. ток	20 А	
Количество полюсов	2	
Обозначение проводов	не входят в разъем	
Блок предохранителей	устанавливается производителем аппарата.	
Выключатель топливного насоса 1	Требования	Разъем
Тип	Тумблер	НІС А
Мин. напряжение	250 VAC/30VDC	
Мин. ток	10 А	
Количество полюсов	1	
Обозначение проводов	SIG_FUEL_PUMP_1	
	GND_FUEL_PUMP_1	9
Главный выключатель	Tbd	

BRP-Powertrain

РУКОВОДСТВО ПО УСТАНОВКЕ

Выключатель топливного насоса 2	Требования	Разъем
Тип	Тумблер	HIC B
Мин. напряжение	250 VAC/30VDC	
Мин. ток	10 А	
Количество полюсов	1	
Обозначение проводов	-SIG_FUEL_PUMP_2	3
	+SUB_FUEL_PUMP_2	11

Выключатель запуска	Требования	Разъем
Тип	Тумблер без фиксации	
Мин. напряжение	250 VAC/30VDC	
Мин. ток	20 А	
Количество полюсов	2	
Обозначение проводов	не входят в разъем	
Блок предохранителей	устанавливается производителем аппарата.	

Сигнальная лампа А	Требования	Разъем
Цвет	Красный	HIC A
Потребляемое напряжение	12 V	
Потребляемый ток	макс. 120 мА	
Обозначение проводов	SUPP_WARN_LAMP_A	2
	WARN_LAMP_A	8

Сигнальная лампа В	Требования	Разъем
Цвет	Красный	HIC B
Потребляемое напряжение	12 V	
Потребляемый ток	макс. 120 мА	
Обозначение проводов	SUPP_WARN_LAMP_B	2
	WARN_LAMP_B	10

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ При использовании светодиодов необходимо устанавливать два сопротивления (см. рис. 15) для исключения свечения при отсутствии сигнализации.

Кнопка стартера	Требования	Разъем
Тип	Нажимная кнопка	HIC B
Мин. напряжение	250 VAC/30VDC	
Мин. ток	5 А	
Количество полюсов	1	
Обозначение проводов	CONN_STARTER_REL_SW	4
	SUPP_START_SWITCH	12

5.3) Монтажная схема

Основные тезисы	См. рис. 13, рис. 14 и рис. 15 Схема EMS. Стр. 24 раздела 24-00-00. Схема подключения электроснабжения. Стр. 25 раздела 24-00-00. Схема подключения разъемов НИС и сигнальных ламп. Стр. 26 раздела 24-00-00.
Комплект поставки	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Агрегаты/компоненты, не входящие в стандартную комплектацию двигателя, должны быть сертифицированы производителем летательного аппарата в соответствии с действующими требованиями FAR или EASA.

Рисунок

Схема EMS

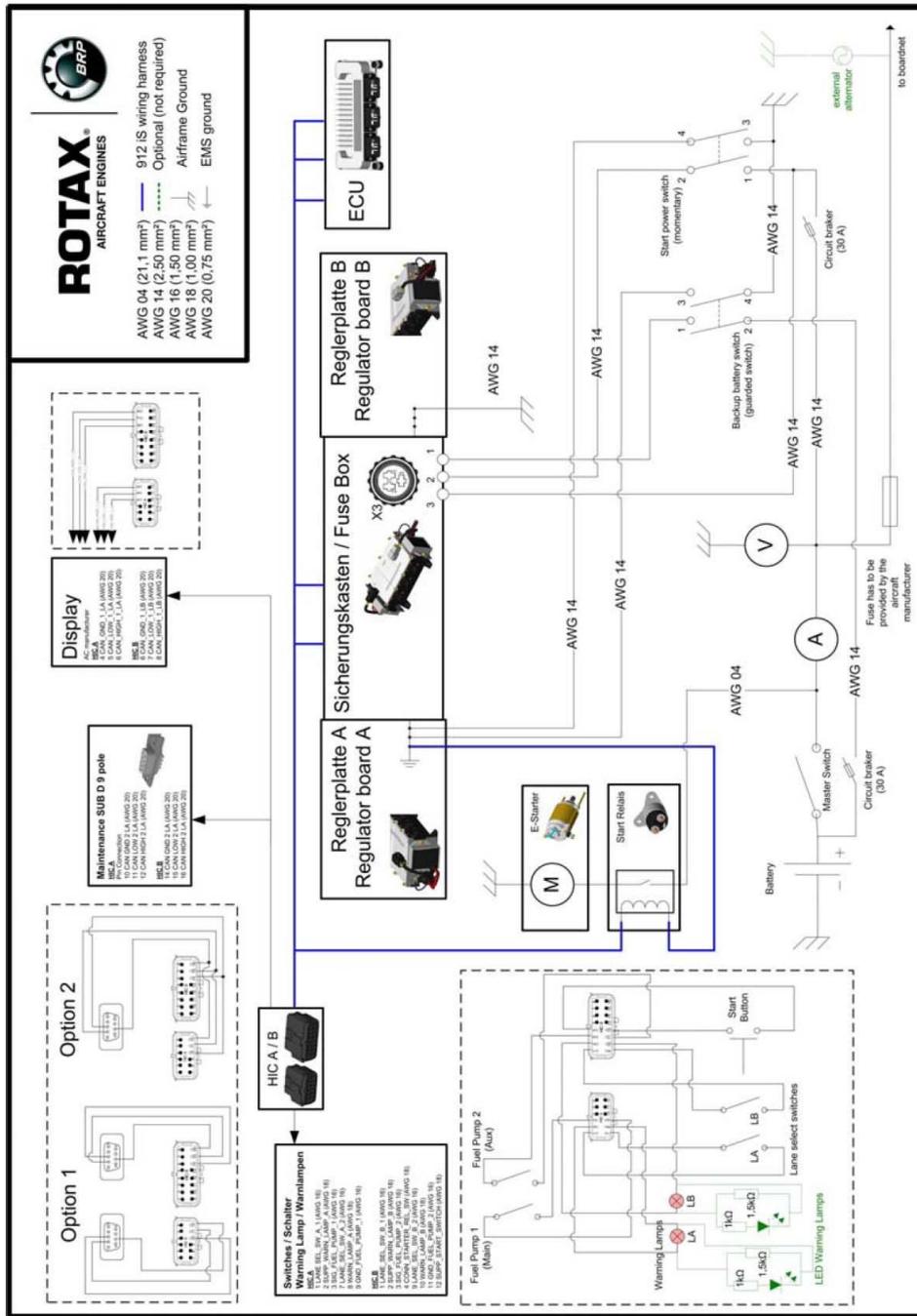


Рис. 13

Рисунок

Схема подключения электроснабжения

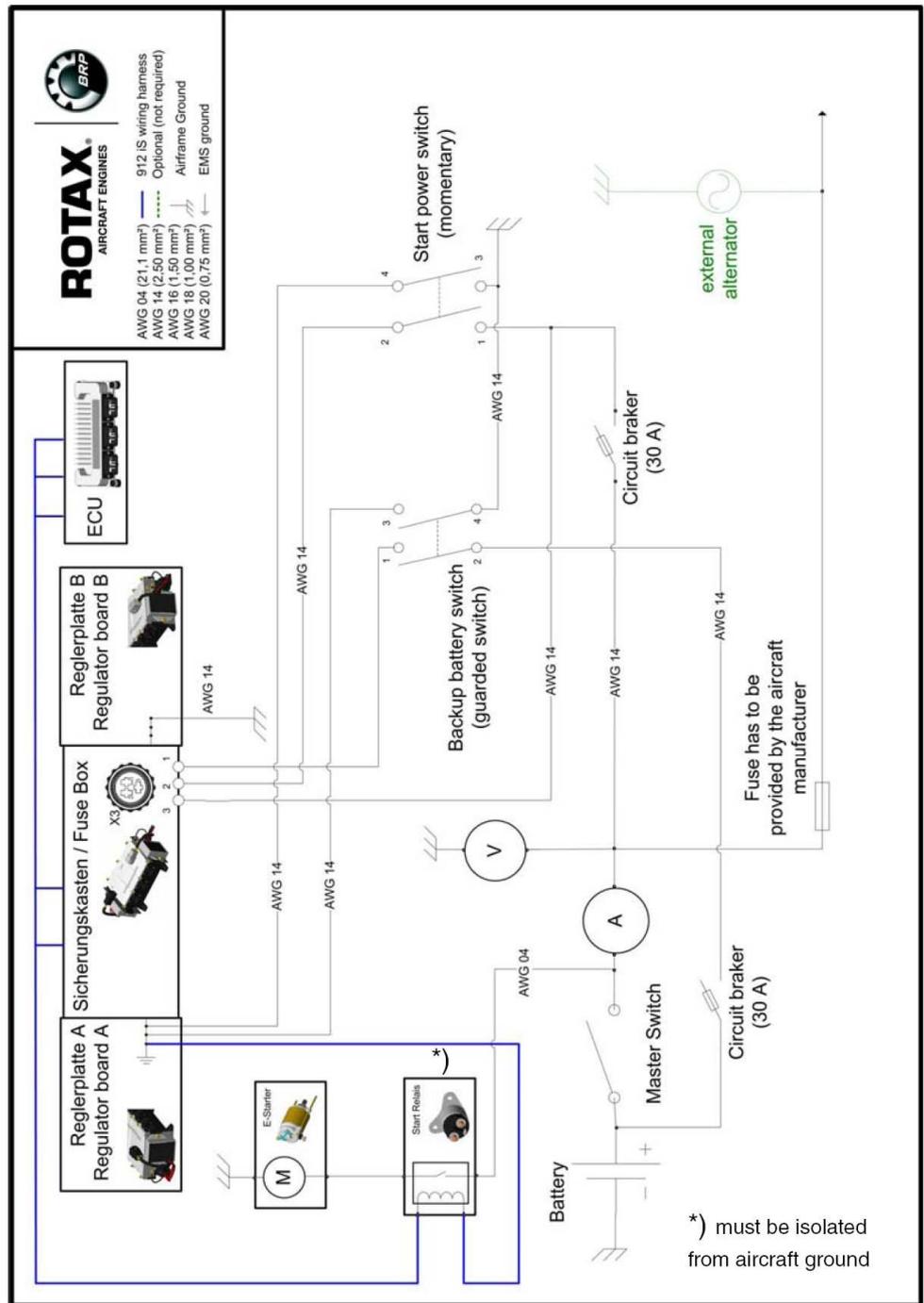


Рис. 14

BRP-Powertrain

РУКОВОДСТВО ПО УСТАНОВКЕ

Рисунок

Схема подключения разъемов НИС и сигнальных ламп

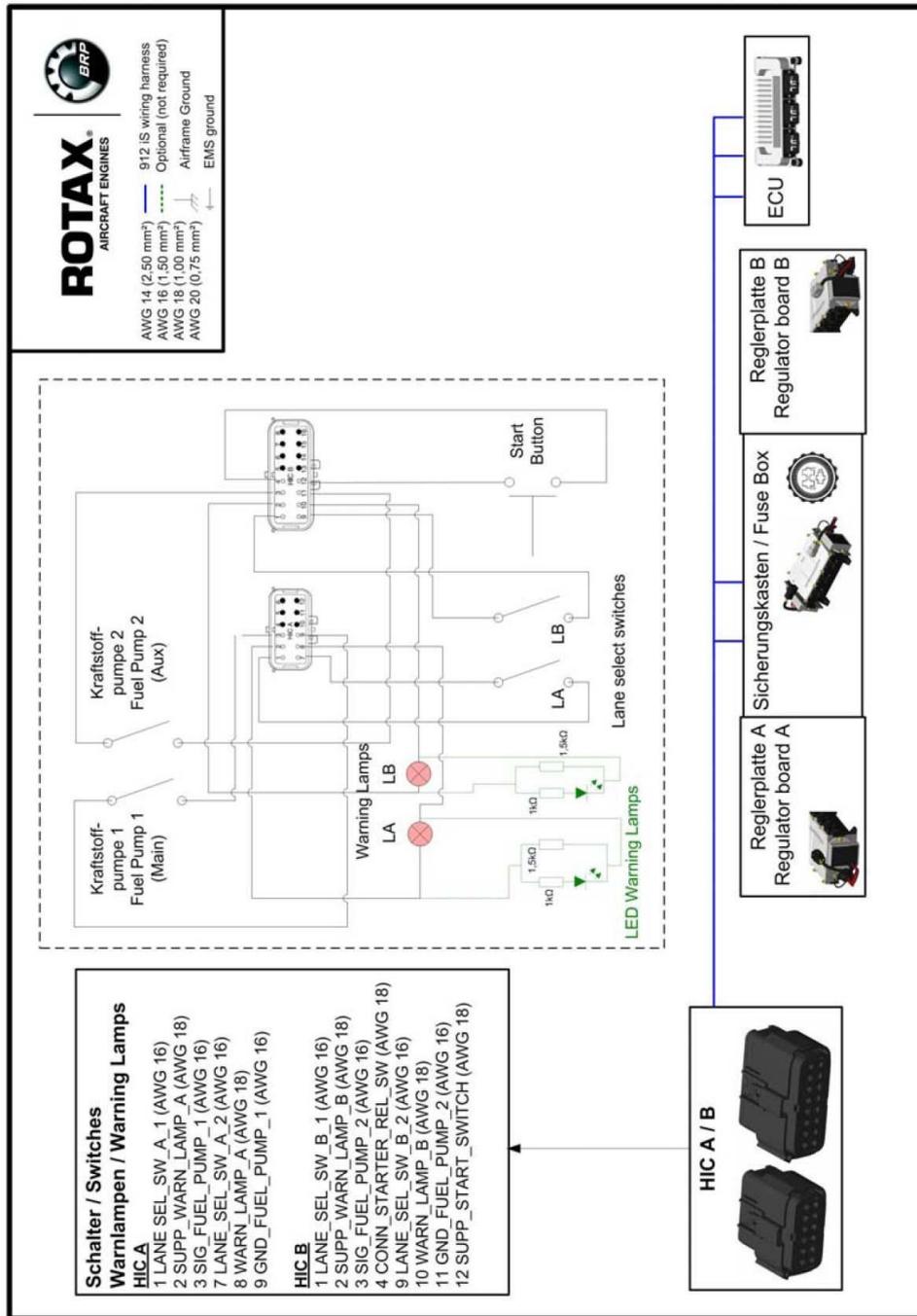


Рис. 15

б) Внутренние потребители электроэнергии

Основные тезисы

▲ ВНИМАНИЕ Несоблюдение требований может привести к серьезным травмам или смерти!
 Потребление тока внешними потребителями должен быть ограничен таким образом, чтобы в любое время гарантировать работу внутренних потребителей (например, топливные насосы, ECU, сервомоторы и т.д.).
 См. характеристики внутренних и внешних генераторов в зависимости от частоты вращения коленвала.

Компоненты

Токи потребления

Компоненты	Потребляемый ток
Топливный насос основной	мин. 10 А
Топливный насос дополнительный	мин. 10 А
ECU	~ 1,2 А
Сигнальная лампа А	макс. 200 мА
Сигнальная лампа В	макс. 200 мА
Блок предохранителей	tbd
Всего	

ПРИМЕЧАНИЕ: Полный анализ нагрузки от установленных потребителей выполняется производителем летательного аппарата.

BRP-Powertrain
РУКОВОДСТВО ПО УСТАНОВКЕ

ПУСТАЯ СТРАНИЦА

Глава: 61-00-00

РЕДУКТОР

Предисловие **▲ ВНИМАНИЕ** Опасность взрыва.
Запрещено запускать двигатель без винта, т.к. приведет к серьезным повреждениям двигателя из-за превышения оборотов.
Запрещено устанавливать воздушный винт непосредственно на коленчатый вал.

Содержание Данная глава Руководства по Установке содержит основную информацию по редуктору двигателя.

Тема	Страница
Редуктор	стр. 3
Технические данные	стр. 3
Эксплуатационные ограничения	стр. 4
Гидравлический регулятор постоянной скорости вращения воздушного винта	стр. 5
Технические данные для подключения	стр. 5

BRP-Powertrain
РУКОВОДСТВО ПО УСТАНОВКЕ

ПУСТАЯ СТРАНИЦА

BRP-Powertrain

РУКОВОДСТВО ПО УСТАНОВКЕ

1) Редуктор

Основные тезисы

Двигатель может быть установлен с тянущим или толкающим воздушным винтом с соблюдением действующих правил. Для крепления воздушного винта необходимо использовать группу отверстий, расположенных на одном из трех диаметров фланца.

Конструкция воздушного винта должна быть сертифицирована производителем летательного аппарата в соответствии с действующими требованиями FAR или EASA.

1.1) Технические данные

Направление вращения

См. Рис. 1

Направление вращения фланца воздушного винта:

- левое, против часовой стрелки, если смотреть со стороны фланца

Рисунок

Направление вращения.

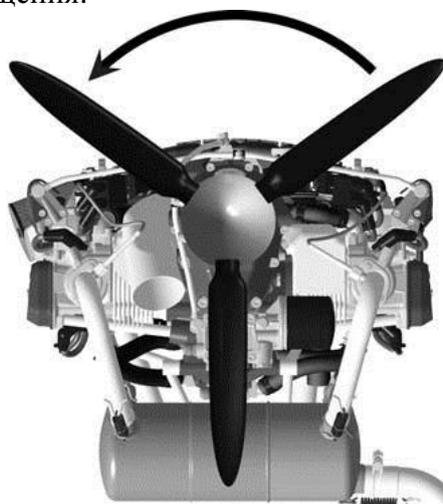


Рис. 1.

Редукция

Передаточное число редуктора:

- $i = 2,4286 (51/21)$

Анализ вибрации

ПРИМЕЧАНИЕ: В процессе сертификации необходимо выполнить анализ вибрации всей силовой установки (двигатель, подвеска, воздушный винт и т.д.).

Если нет ограничений в технической документации, то максимально допустимое значение 1,0 IPS (дюйм в секунду) при 5000 об/мин.

BRP-Powertrain

РУКОВОДСТВО ПО УСТАНОВКЕ

Фланец вала винта

См. Рис. 2

Точки крепления воздушного винта на фланце вала:

На окружности диаметром 75 мм	6 отверстий диаметром 8 мм
На окружности диаметром 80 мм	6 отверстий диаметром 11,5 мм
На окружности диаметром 101,6 мм	6 отверстий диаметром 13 мм
Диаметр ступицы	47 мм

Рисунок

Фланец вала винта.

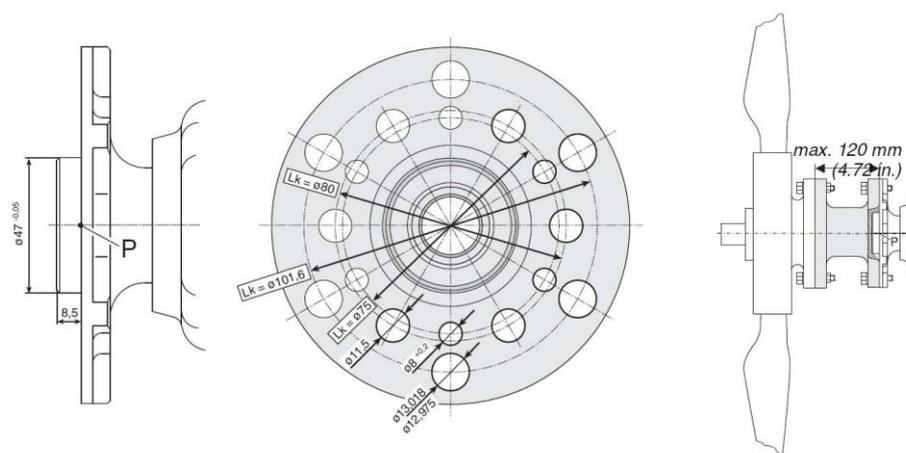


Рис. 2.

1.2) Эксплуатационные ограничения

Крутящий момент

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Модификация вала воздушного винта не допустима.

Максимальный крутящий момент:

- 340 Нм (на воздушном винте)

Максимальный момент инерции

Максимально допустимый момент инерции воздушного винта:

- 6000 кгсм²

- номинальный от 1500 кгсм² до 6000 кгсм²

Удлинение вала винта

- Максимально допустимое удлинение вала: 120 мм

Дисбаланс

Динамическая балансировка воздушного винта должна выполняться в соответствии с документацией производителя.

BRP-Powertrain

РУКОВОДСТВО ПО УСТАНОВКЕ

2) Гидравлический регулятор постоянной скорости вращения воздушного винта

2.1) Технические данные для подключения

Основные тезисы

См. Рис. 3

ПРИМЕЧАНИЕ: См. также SB-912-052 «Установка/применение регуляторов шага для двигателей ROTAX 912 всех серий», действующего издания.

Привод

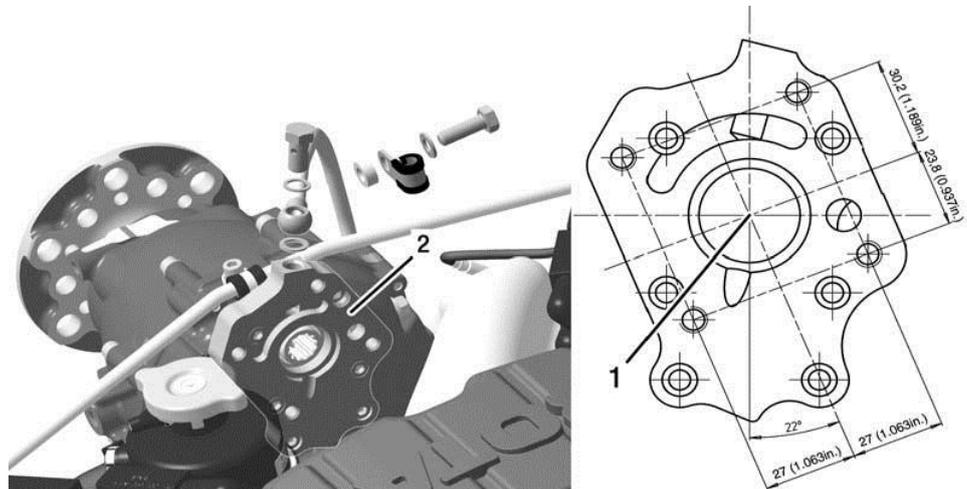
Привод регулятора осуществляется через вал привода, расположенного в редукторе.

- Позиция 1 на фланце регулятора.

точка крепления	Оси координат		
	ось X, мм	ось Y, мм	ось Z, мм
	- 206,3 мм	0	51,5 мм

Рисунок

Фланец регулятора шага



	Наименование
1	Подключение регулятора шага
2	Фланец регулятора шага

Рис. 3

BRP-Powertrain

РУКОВОДСТВО ПО УСТАНОВКЕ

Подключение **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ** Соблюдайте спецификации производителя!

Передаточное число ПРИМЕЧАНИЕ: Передаточное число от коленвала к регулятору составляет 1,842, т.е. за один оборот коленвала вал регулятора совершает 0,54 оборота.

Монтажная плата	AND 20010
Резьба	M8
Длина резьбы	Макс. 14 мм
Привод регулятора	Внутренний шлиц 20/40 SMS 1834 NA 14x1,27x30x12
Потребляемая мощность	Макс. 600 Вт
Эксплуатационное давление	Макс. 30 бар

BRP-Powertrain
РУКОВОДСТВО ПО УСТАНОВКЕ

Глава: 72-00-00

ДВИГАТЕЛЬ

Предисловие **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ** Сертификация в соответствии с действующими требованиями FAR или EASA выполняется производителем летательного аппарата.

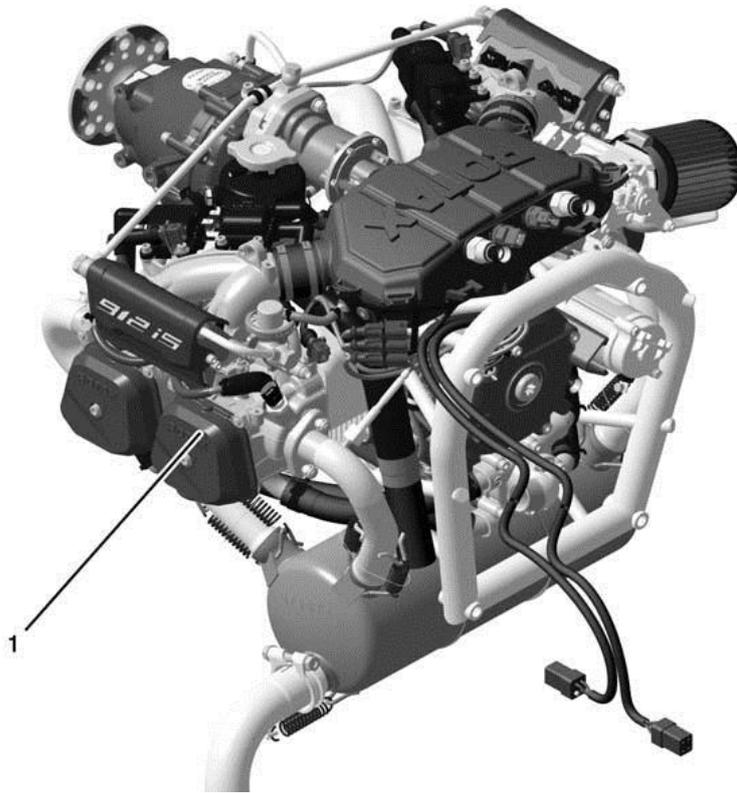
Содержание Данная глава Руководства по Установке содержит обзор авиационного двигателя, технические данные и установочные размеры.

Тема	Страница
Агрегаты двигателя, виды двигателя, обозначение цилиндров	стр. 3
Вид сбоку	стр. 3
Вид спереди	стр. 4
Вид сверху, вид сзади	стр. 5
Технические данные	стр. 7
Вес	стр. 7
Установочные размеры	стр. 8
Центр тяжести двигателя и стандартных комплектующих	стр. 8
Момент инерции	стр. 8
Эксплуатационные ограничения	стр. 9
Отклонение от вертикали	стр. 9
Отбор мощности от коленвала	стр. 11

BRP-Powertrain
РУКОВОДСТВО ПО УСТАНОВКЕ

Обзор

Двигатель



	Наименование
1	Двигатель 912 i

Рис. 1

BRP-Powertrain

РУКОВОДСТВО ПО УСТАНОВКЕ

1) Агрегаты двигателя, виды двигателя, обозначение цилиндров

Основные тезисы См. Рис. 2, Рис. 3, Рис. 4

PTO - сторона отбора мощности

MS - сторона генератора

A - такелажные точки двигателя - центр тяжести

P - точка начала координат

ПРИМЕЧАНИЕ: Точность производства обеспечивает допуск на отклонения всех указанных размеров ± 1 мм

X, Y, Z - оси системы координат

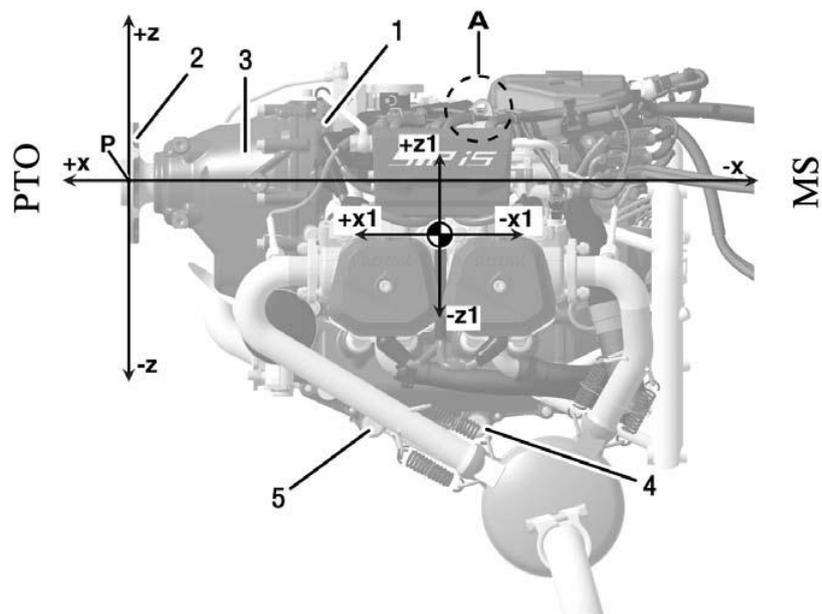
Cyl. 1 - цилиндр 1

Cyl. 2 - цилиндр 2

Cyl. 3 - цилиндр 3

Cyl. 4 - цилиндр 4

Вид сбоку

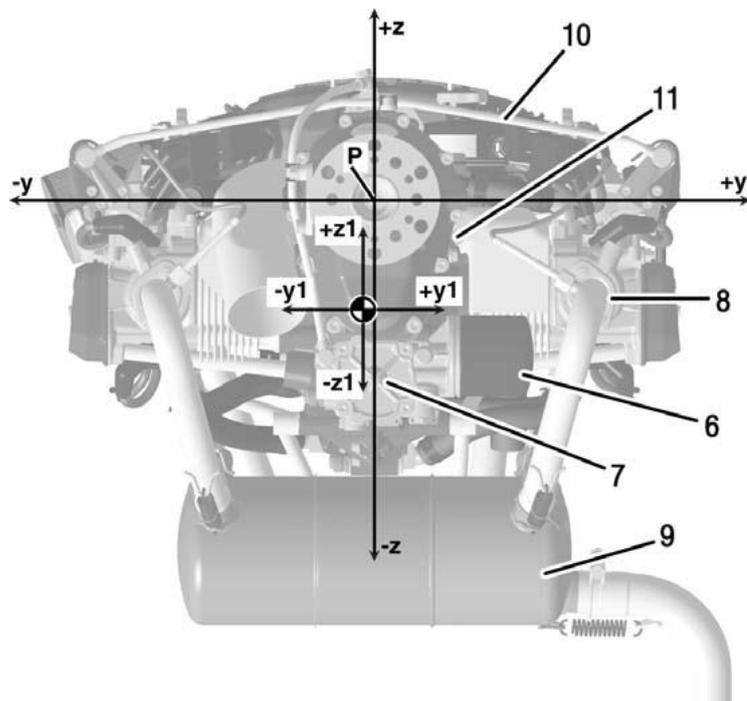


	Наименование
1	Номер двигателя
2	Фланец вала воздушного винта
3	Редуктор
4	Возвратный штуцер для тянущей компоновки
5	Возвратный штуцер для толкающей компоновки

Рис. 2

BRP-Powertrain
РУКОВОДСТВО ПО УСТАНОВКЕ

Вид спереди

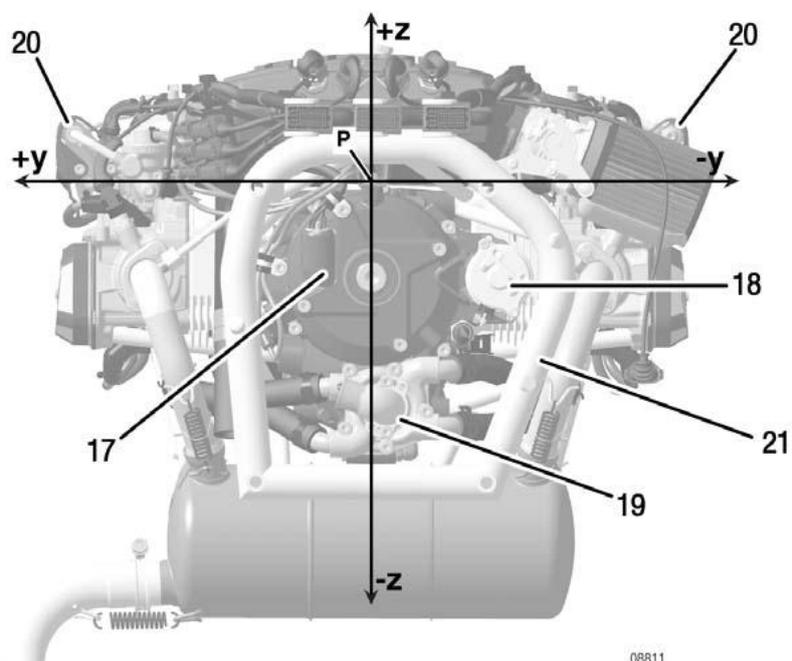
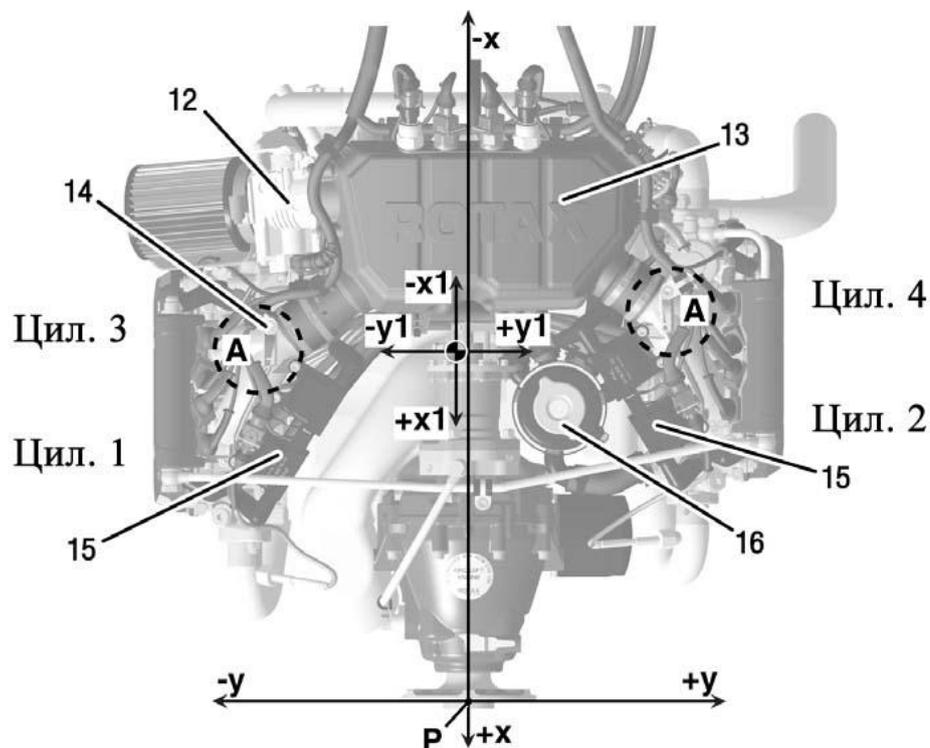


	Наименование
6	Маслофильтр
7	Маслонасос
8	Выпускной патрубок
9	Глушитель в сборе
10	Топливная магистраль
11	Место для установки стопора коленвала

Рис. 3

BRP-Powertrain
РУКОВОДСТВО ПО УСТАНОВКЕ

Вид сверху,
вид сзади



08811

BRP-Powertrain

РУКОВОДСТВО ПО УСТАНОВКЕ

	Наименование
12	Блок дроссельной заслонки
13	Впускной ресивер
14	Такелажные точки
15	Двойные катушки зажигания
16	Расширительный бачок в сборе
17	Корпус генератора
18	Электрический стартер
19	Корпус водяного насоса
20	Топливная рейка (левая, правая)
21	Кольцевая моторама двигателя

Рис. 4

BRP-Powertrain

РУКОВОДСТВО ПО УСТАНОВКЕ

2) Технические данные

Основные тезисы

Для обеспечения ясности данное Руководство содержит только данные, имеющие отношение к установке и эксплуатации двигателя.

ПРИМЕЧАНИЕ: Размеры подключения, объемы, передачи и передаточные числа, электрические мощности, допустимые температуры и т.д. находятся в соответствующих разделах Руководства по Установке или другой документации для данного типа двигателя.

2.1) Вес

Основные тезисы

Вес двигателя включает вес:

- маслобак

- электрическая система: жгуты, ECU, Блок предохранителей, реле стартера.

Версия

Общие сведения

Версия	Вес
912 iSc/iS	63,6 кг

Комплектующие

Общие сведения

Комплектующие	Вес	Запчасть	Опция*
Моторама	2,0 кг	X	X
Выхлопная система	4,3 кг	X	X
Топливные насосы	1,6 кг	X	X
Дефлектор	0,36 кг	X	X
Дополнительный генератор	3,0 кг	X	
Радиатор	1,0 кг	X	
Воздушный фильтр	0,15 кг	X	
Маслорадиатор	0,6 кг	X	

* может быть установлена на заводе (так же возможна поставка как отдельная запчасть).

BRP-Powertrain
РУКОВОДСТВО ПО УСТАНОВКЕ

2.2) Установочные размеры

Стандартная версия двигателя

См. Рис. 2, Рис. 3, Рис. 4

ПРИМЕЧАНИЕ: Все размеры указаны относительно точки начала координат (P)

	Стандартная версия двигателя		
	Полож. (+)	Отриц. (-)	Сумма
Максимум по оси X	8,5 мм	- 656,6 мм	665,1 мм
Максимум по оси Y	288 мм	- 288 мм	576 мм
Максимум по оси Z	220 мм	- 311 мм	531 мм

2.3) Центр тяжести двигателя и стандартных комплектующих

См. Рис. 2, Рис. 3, Рис. 4

ПРИМЕЧАНИЕ: Все размеры указаны относительно точки начала координат (P)

	Двигатель версия 3	Доп. генератор	Регулятор шага
Положение по оси X	- 327 мм	- 100 мм	- 276 мм
Положение по оси Y	- 9 мм	139 мм	0 мм
Положение по оси Z	- 102 мм	6 мм	56 мм

2.4) Момент инерции

См. Рис. 2, Рис. 3, Рис. 4

	Двигатель версия 2/4	Двигатель версия 3
Момент инерции по оси X	20470 кгсм ²	21210 кгсм ²
Момент инерции по оси Y	24560 кгсм ²	25450 кгсм ²
Момент инерции по оси Z	26520 кгсм ²	27480 кгсм ²

3) Эксплуатационные ограничения

Руководство Обзор документации

Эксплуатационные ограничения	Руководство
Частота вращения коленвала	См. РЭ 912 iSc/iS раздел 2.1
Перегрузка	См. РЭ 912 iSc/iS раздел 2.1
Давление масла	См. РЭ 912 iSc/iS раздел 2.1
Температура масла	См. РЭ 912 iSc/iS раздел 2.1
Температура охлаждающей жидкости	См. РЭ 912 iSc/iS раздел 2.1
Температура окружающего воздуха при запуске	См. РЭ 912 iSc/iS раздел 2.1
Давление топлива	См. РЭ 912 iSc/iS раздел 2.1
Регулятор шага	См. РЭ 912 iSc/iS раздел 2.1
Дополнительный генератор	См. РЭ 912 iSc/iS раздел 2.1
Отклонение от вертикали	См. РЭ 912 iSc/iS раздел 2.1

3.1) Отклонение от вертикали

Основные тезисы

См. Рис. 5

Конструкция двигателя предусматривает использование двигателя в обычных, не пилотажных условиях, в тянущем или толкающем варианте с оптимальным расположением возвратной магистрали. Соблюдение указанных требований обеспечит нормальную работу системы в различных условиях полета.

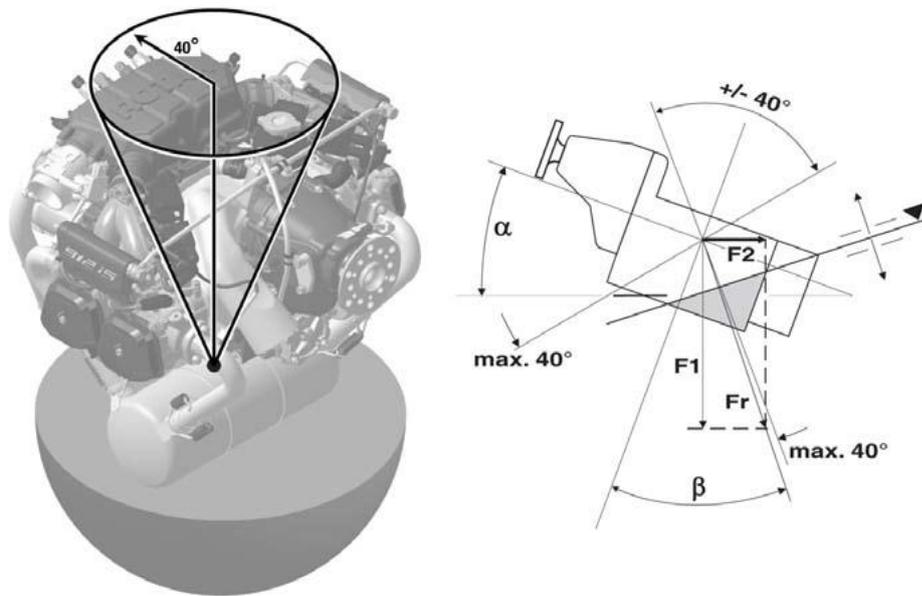
Угол наклона

Суммарный угол наклона β (зависит от ускорения/торможения) никогда не должен превышать максимально допустимый.

ПРИМЕЧАНИЕ: Угол установки α не совпадает с суммарным углом наклона β , за исключением стабилизированных условий (без ускорения).

BRP-Powertrain
РУКОВОДСТВО ПО УСТАНОВКЕ

Рисунок Угол наклона



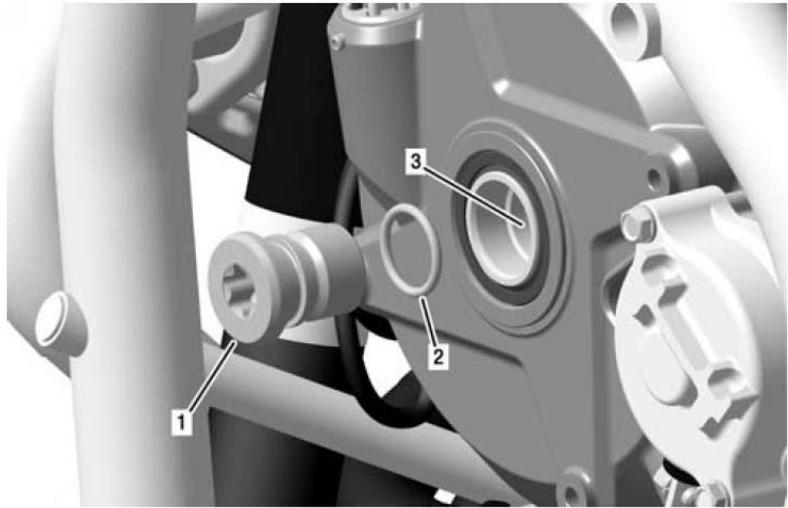
α	Угол установки	F1	Сила тяжести
β	Угол наклона	F2	Ускорение
		Fr	Сумма F1 и F2

Рис. 5

3.1) Отбор мощности от коленвала

См. Рис. 6 и Рис. 7.

Максимальный момент инерции 15 кгсм².



	Наименование
1	Заглушка M22x1,5
2	Уплотнительное кольцо 18x2,5
3	Опорный подшипник

Коленвал

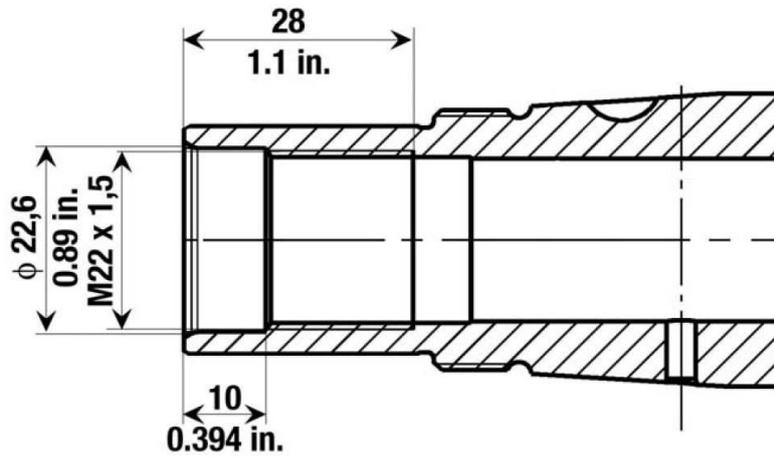


Рис. 6

BRP-Powertrain
РУКОВОДСТВО ПО УСТАНОВКЕ

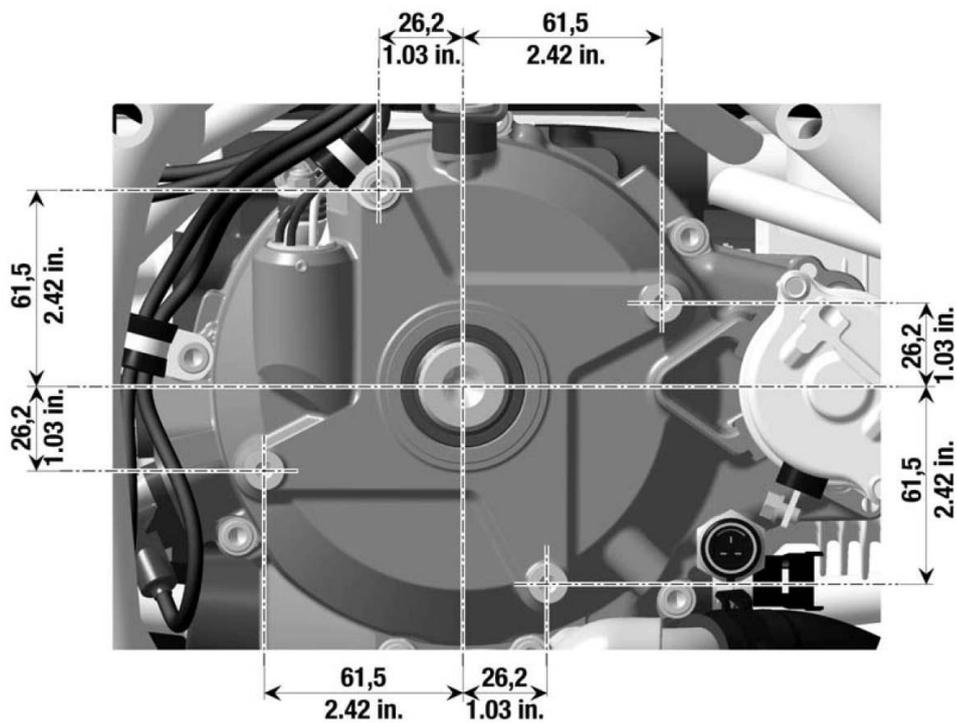


Рис. 7

Глава: 73-00-00

ТОПЛИВНАЯ СИСТЕМА

Предисловие **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ** Производитель летательного аппарата несет ответственность за конструкцию топливной системы

Топливная система должна обеспечивать подачу необходимого количества топлива с заданным давлением, с соблюдением эксплуатационных ограничений

Подача топлива обеспечивается двумя электрическими насосами с перепускными клапанами, соединенными последовательно. Эксплуатация двигателя возможна при работе одного или двух насосов. Выбор насоса выполняется вручную. На двигателе установлено 8 форсунок, по две на каждый цилиндр. Обе форсунки каждого цилиндра работают постоянно и одновременно. При обнаружении неисправности любой форсунки происходит изменение продолжительности впрыска для другой форсунки данного цилиндра для компенсации подачи топлива.

Оба блока ECU могут управлять любой или всеми форсунками. При обнаружении неисправности форсунки происходит автоматическая компенсация работы второй форсунки и вывод информации летчику на дисплей.

Содержание Данная глава Руководства по Установке содержит информацию о топливной системе авиационного двигателя.

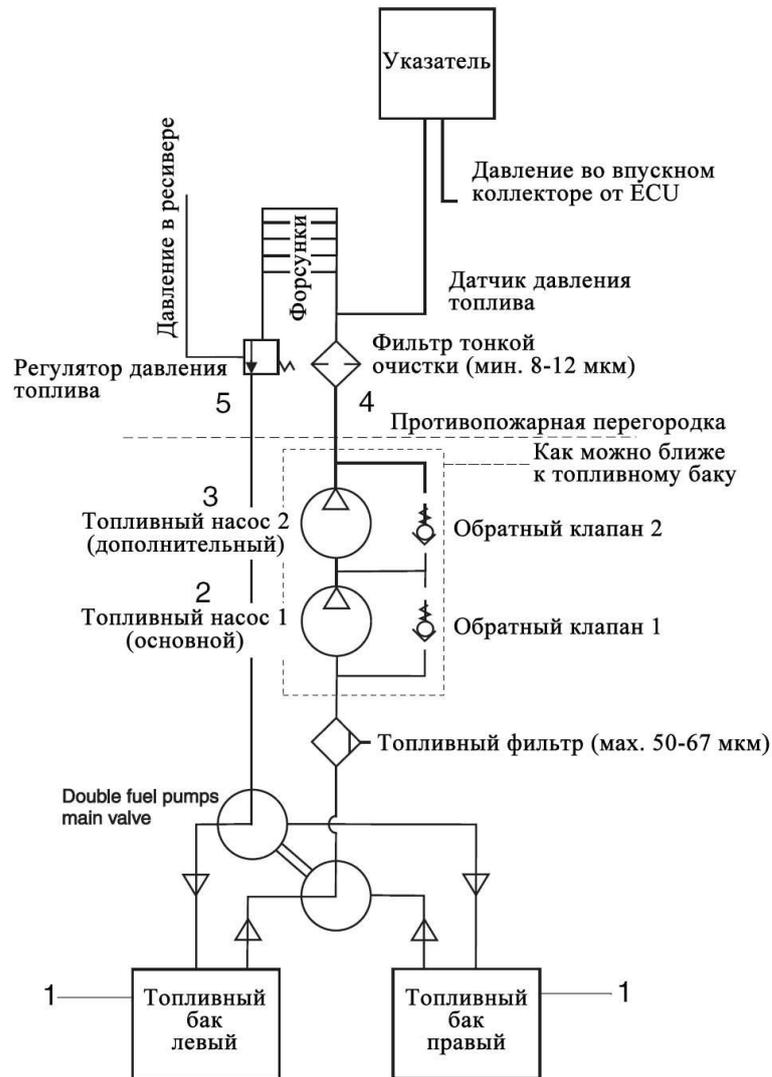
Тема	Страница
Требования к топливной системе	стр. 3
Эксплуатационные ограничения	стр. 3
Температура топлива	стр. 3
Указатель давления топлива	стр. 3
Технические данные	стр. 3
Топливные магистрали	стр. 4
Фильтр грубой очистки	стр. 5
Водоотделитель	стр. 5
Оригинальный топливный насос ROTAX	стр. 5
Основные требования по расположению топливного насоса	стр. 6
Узел подключения троса управления и допустимые нагрузки	стр. 7
Технические данные	стр. 7
Требования к тросовому приводу	стр. 7

BRP-Powertrain
 РУКОВОДСТВО ПО УСТАНОВКЕ

Обзор

Топливная система

912 iSc/iS



	Наименование
1	Топливный бак
2	Топливный насос 1
3	Топливный насос 2
4	Топливный фильтр - водоотделитель
5	Регулятор давления топлива

Рис. 1

1) Требования к топливной системе**1.1) Эксплуатационные ограничения****Основные тезисы**

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Конструкция и монтаж топливной системы должны обеспечивать работоспособность двигателя во всем диапазоне, заданном эксплуатационными ограничениями.

См. Руководство по Эксплуатации двигателя 912 iS, раздел 2.1) Эксплуатационные ограничения.

1.2) Температура топлива

Для предотвращения образования паровых пробок температура топливных магистралей не должна превышать 45 °С.

Паровые пробки образуются при температуре топлива выше 45 °С. Конструкция и монтаж топливной системы должен предотвращать образование паровых пробок.

Паровые пробки могут вызвать останов двигателя.

При возникновении проблем в процессе испытаний, необходимо обеспечить охлаждение подающих магистралей и других элементов.

1.3) Указатель давления топлива

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Указатель давления топлива должен быть установлен на приборной доске в зоне хорошего обзора.

Диапазон давления топлива: $3,0 \pm 0,1$ бар.

1.3.1) Значения цветной шкалы прибора

Цвет	Давление
Красный	< 2,8 бар
Желтый	2,8-2,9 бар
Зеленый	2,9-3,1 бар
Желтый	3,1-3,2 бар
Красный	> 3,2 бар

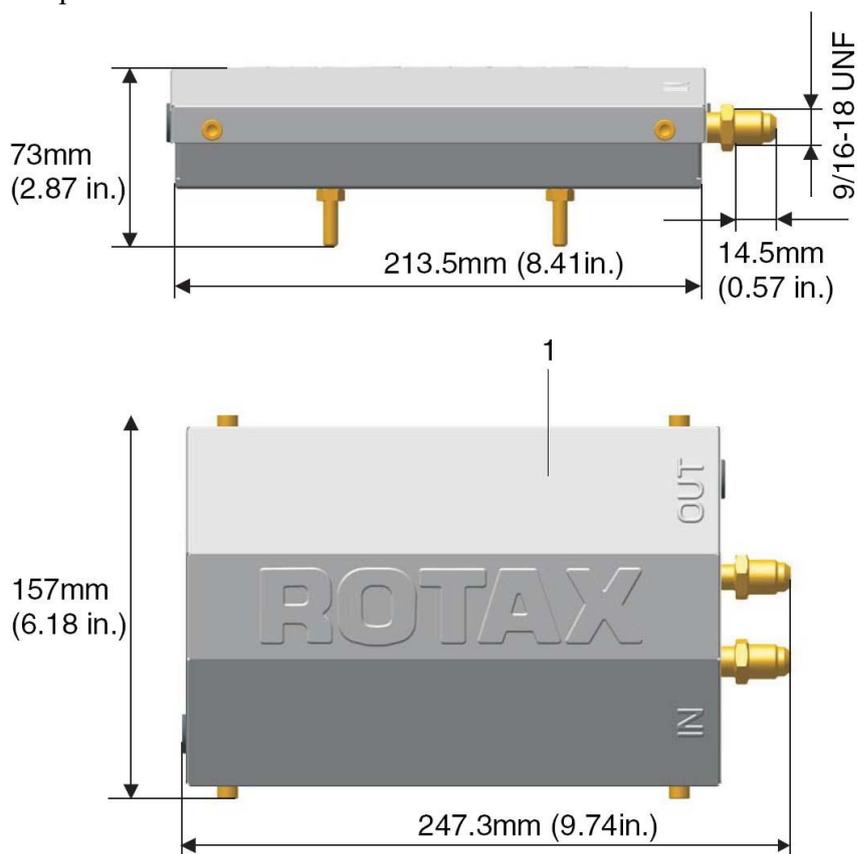
1.3.2) Технические данные**Рисунок**

Технические данные топливных насосов, поставляемых ROTAX, представлены ниже. См. Рис. 2.

BRP-Powertrain

РУКОВОДСТВО ПО УСТАНОВКЕ

а) Размеры



	Наименование
1	Топливные насосы в сборе

Рис. 2

Корпус:	Нержавеющая сталь
Номинальное напряжение:	12 V
Производительность:	примерно 120 л/ч
Давление:	мин. 4,5 бар
Поглощающая способность:	до 400 мбар относительно атмосферного давления (в зависимости от давления паров топлива)
Обратный клапан:	а) давление открытия макс. 70 мбар в) сопротивление макс. 70 мбар при расходе 75 л/ч с) безопасное давление до 20 бар

BRP-Powertrain

РУКОВОДСТВО ПО УСТАНОВКЕ

1.4) Топливные магистрали

Безопасность	▲ ВНИМАНИЕ Несоблюдение требований может привести к серьезным травмам или смерти! Сертификация в соответствии с действующими требованиями FAR или EASA выполняется производителем летательного аппарата. ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Для исключения образования паровых пробок, топливные магистрали должны быть теплоизолированы в моторном отсеке, проходить вдали от горячих элементов двигателя, без перегибов и надежно отбортованы.
Входная линия	Входной резьбовой штуцер находится в правом коллекторе (цил. 1/3): M14x1,5 или 9/16-18UNF
Возвратная линия	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Когда двигатель выключен или на режиме холостого хода и оба топливных насоса включены давление на выходе регулятора не должно превышать 0,7 бар относительно атмосферного давления. Выходной резьбовой штуцер расположен на корпусе регулятора: 9/16-18UNF
Винтовой зажим	Необходимо использовать проверенные топливные магистрали с соответствующими винтовыми зажимами или обжимными соединениями.

1.5) Фильтр грубой очистки

Фильтр грубой очистки должен быть расположен в легкодоступном месте для выполнения обслуживания в соответствии с регламентом

Фильтр грубой очистки должен иметь чистоту фильтрации 0,050-0,063 мм и располагаться в подводящей магистрали между баком и насосом.

1.6) Водоотделитель

Соответствующий водоотделитель должен быть установлен в нижней точке топливной системы между баком и насосами.

1.7) Оригинальный топливный насос ROTAX

Электрический топливный насос необходимо устанавливать как можно ближе к топливному баку, в холодном месте, для обеспечения надежной подачи топлива, особенно при возможности образования паровых пробок. Узлы крепления насоса должны обеспечить виброизоляцию. Расположение насоса желательно ниже заборного штуцера топливного бака.

1.7.1) Потребляемый ток (оба насоса включены)

Напряжение	Сила тока
12 V	9,1 A
14 V	10,1 A
16 V	11,2 A

1.7.2) Фильтр тонкой очистки

Фильтр тонкой очистки должен быть расположен между насосами и форсунками в легкодоступном месте для выполнения обслуживания в соответствии с регламентом.

Дополнительный фильтр с толщиной фильтрации 0,008-0,012 мм может быть установлен в подводящую магистраль между баком и насосами.

Не рекомендуется использовать фильтр, совмещенный с водоотделителем.

1.8) Основные требования по расположению топливного насоса

▲ ВНИМАНИЕ Несоблюдение требований может привести к серьезным травмам или смерти!

Давление в возвратной магистрали не должно превышать пределов, указанных в п. 1.4.

Требование	Величина
Мин. подача топлива	56 л/ч
Мин. давление топлива	4,5 бар

2) Узел подключения троса управления и допустимые нагрузки

Основные тезисы **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ** Превышение указанной допустимой нагрузки недопустимо.

2.1) Технические данные

Подключение Подключение дроссельной заслонки:

Подключение дроссельной заслонки:	Узел резьбовой М6х12
Момент затяжки:	4 Нм (гибкий привод, стальной многожильный или одножильный трос)
Ход троса:	65 мм
Усилие на рычаге:	мин. 7,5 Н макс. 20 Н
Максимальное усилие привода:	20 Н

2.2) Требования к тросовому приводу

Рычаг заслонки не подключен **▲ ВНИМАНИЕ** Несоблюдение требований может привести к серьезным травмам или смерти!
Когда рычаг дроссельной заслонки не подключен, дроссельная заслонка полностью открыта. Поэтому начальное положение дроссельной заслонки полностью открытое. По этой причине запуск двигателя запрещен до подключения управления дроссельной заслонкой.

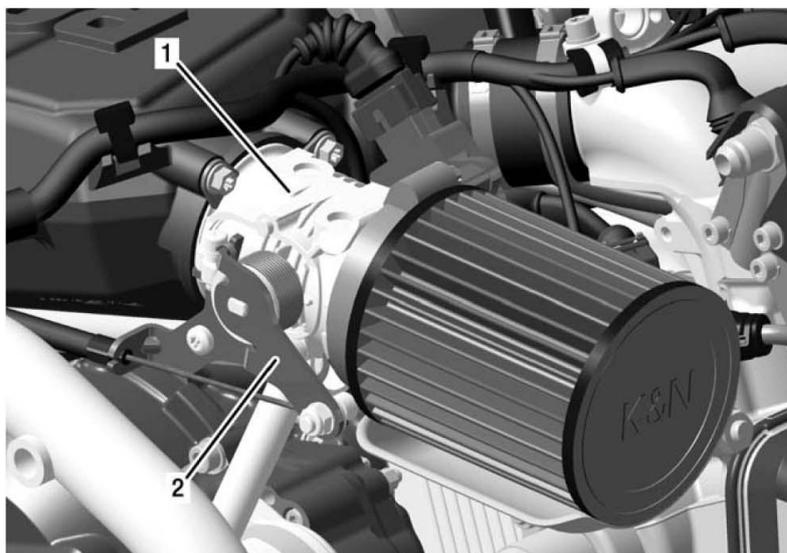
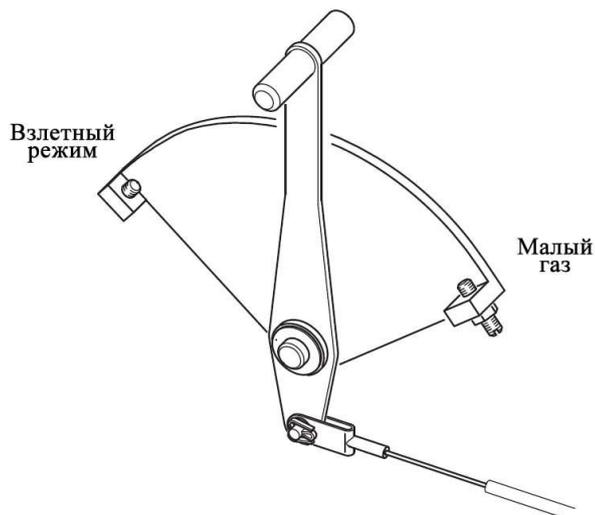
▲ ВНИМАНИЕ Несоблюдение требований может привести к серьезным травмам или смерти!
Трос управления дроссельной заслонкой не должен подвергаться вибрациям от двигателя и летательного аппарата.

Оболочка троса Необходимо отрегулировать люфт оплетки троса 1 мм.

Упор рычага заслонки Упор рычага дроссельной заслонки должен быть установлен в кабине для предотвращения полного закрытия дроссельной заслонки.

BRP-Powertrain
РУКОВОДСТВО ПО УСТАНОВКЕ

Рисунок Тросовое управление



	Наименование
1	Корпус дроссельной заслонки
2	Рычаг дроссельной заслонки

Рис. 3

▲ ВНИМАНИЕ Несоблюдение требований может привести к серьезным травмам или смерти!

Регулировка оболочки троса должна обеспечивать полное открытие и закрытие заслонки. Трение в тросовой проводке должно быть минимальным, таким, чтобы возвратная пружина могла устанавливать заслонку в полностью открытое положение.

Глава: 74-00-00

СИСТЕМА ЗАЖИГАНИЯ

Предисловие Система зажигания работает под управлением блоков ECU, которые содержат данные по углу опережения зажигания. Система зажигания полностью дублирована. Любой блок ECU может управлять работой двойных катушек зажигания. При обнаружении неисправности системы зажигания блок ECU информирует летчика с помощью сигнальных ламп на приборной панели.

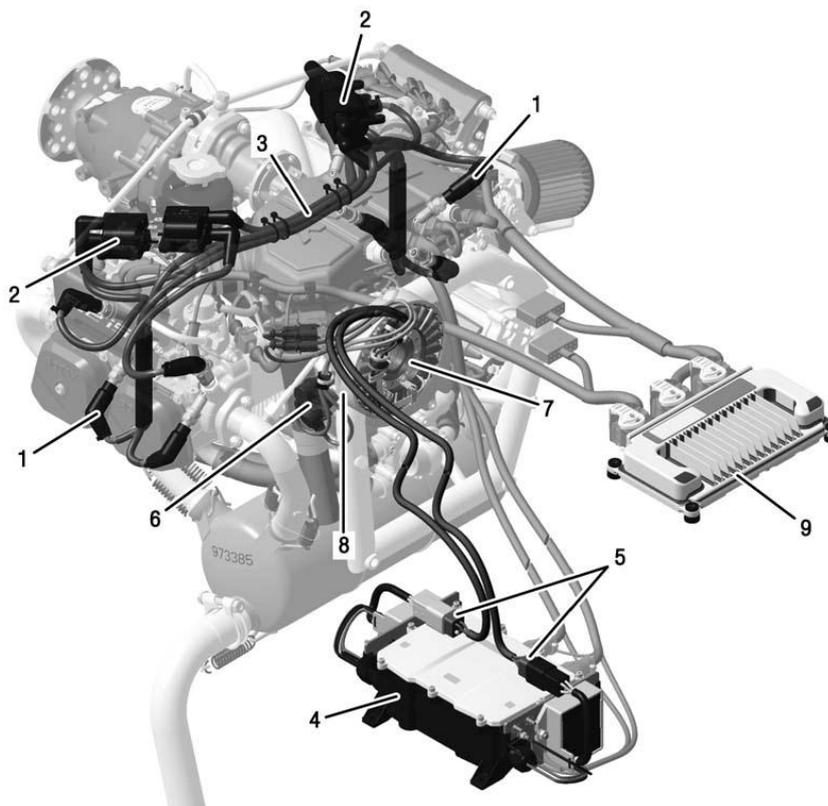
ПРИМЕЧАНИЕ: Все компоненты системы зажигания входят в стандартную комплектацию двигателя.

Содержание Данная глава Руководства по Установке содержит информацию о системе зажигания авиационного двигателя.

Тема	Страница
Подключение выпрямителя регулятора	стр. 3

BRP-Powertrain
РУКОВОДСТВО ПО УСТАНОВКЕ

Рисунок Система зажигания



	Наименование
1	Свечной наконечник с сопротивлением
2	Двойная катушка зажигания
3	Высоковольтный провод
4	Блок предохранителей в сборе
5	Жгуты контуров А+В с разъемами
6	Датчик положения коленвала
7	Статор генератора в сборе
8	Ротор генератора
9	Блок ECU

Рис. 1

1) Подключение выпрямителя регулятора

Основные тезисы

▲ ВНИМАНИЕ Несоблюдение требований может привести к серьезным травмам или смерти!
Общие правила безопасности должны соблюдаться при выполнении работ на двигателе и его агрегатах

Для правильной работы системы зажигания необходимо подключить следующие компоненты.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Неправильное подключение компонентов приведет к недостатку энергии для питания бортовых потребителей и зарядки аккумулятора!

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Разъемы выпрямителей регуляторов имеют различные цвета для предотвращения ошибки подключения:

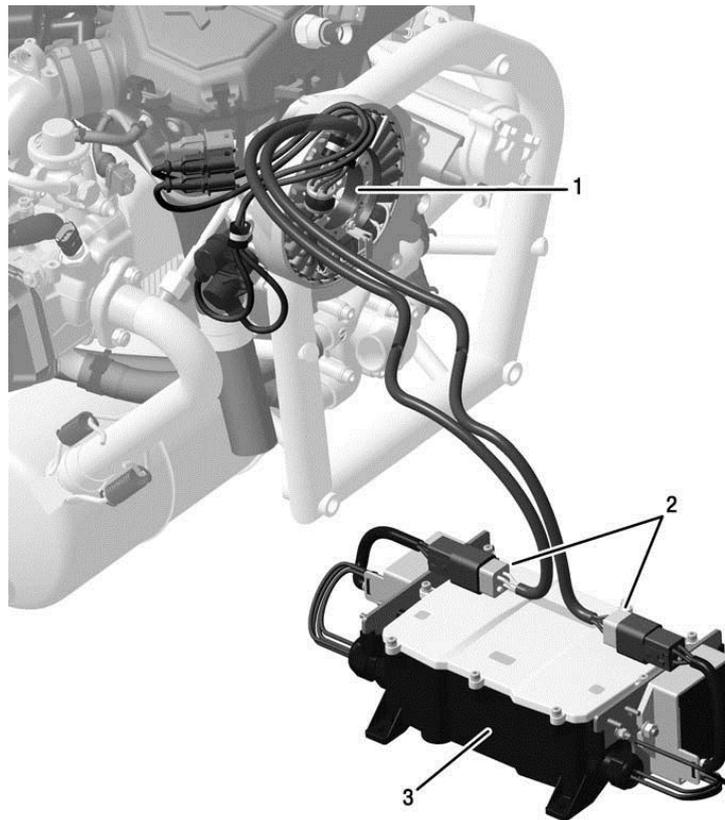
- Черный разъем для генератора контура А и выпрямителя регулятора (А)
- Серый разъем для генератора контура В и выпрямителя регулятора (В)

ПРИМЕЧАНИЕ: Генератор А обеспечивает работу электронных компонентов двигателя (зажигание, форсунки, датчики).

Генератор В сначала обеспечивает запуск и работу двигателя (при работе двигателя на режиме выше 2700 об/мин более 5 секунд блок ECU автоматически переключается на генератор А), а затем обеспечивает зарядку аккумулятора.

BRP-Powertrain
РУКОВОДСТВО ПО УСТАНОВКЕ

Рисунок Система электроснабжения



	Наименование
1	Встроенный генератор
2	Разъемы контуров А и В
3	Блок предохранителей в сборе

Рис. 2

Глава: 75-00-00**СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ****Основные тезисы**

Форма, размер и расположение радиатора(ов) в основном зависят от свободного места в моторном отсеке. Радиатор, поставляемый BRP-Powertrain как опция, имеет характеристики, достаточные для обеспечения охлаждения двигателя при правильной установке. Гидравлическое сопротивление радиатора соответствует системе охлаждения. Размеры труб должны быть достаточны. Размеры, форма и положение всех элементов системы охлаждения должны обеспечивать охлаждение двигателя при любых условиях эксплуатации.

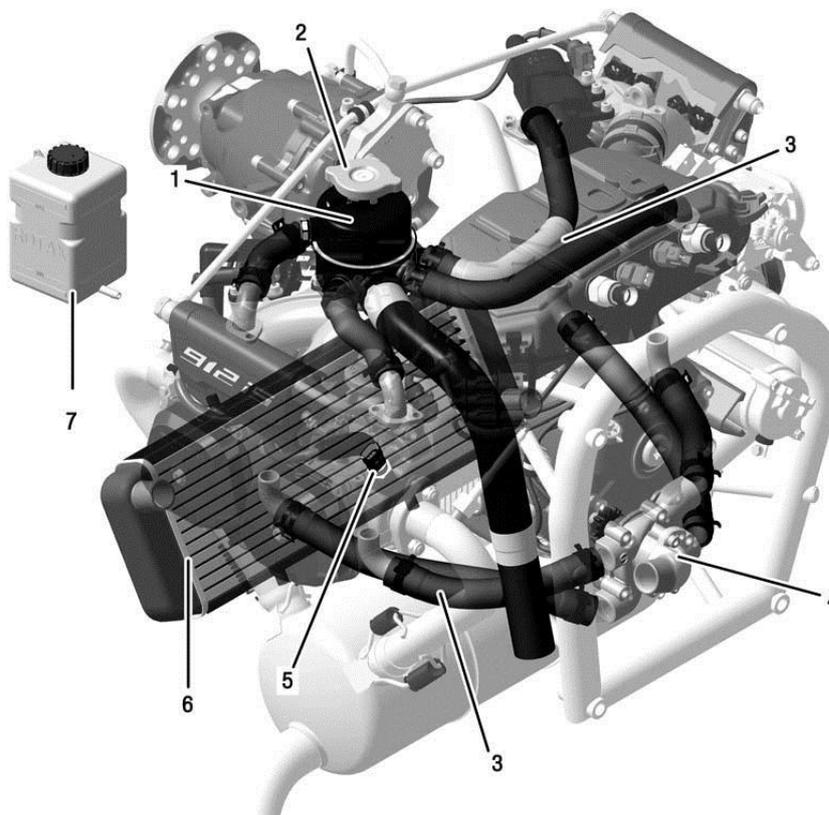
Содержание

Данная глава Руководства по Установке содержит описание, эксплуатационные ограничения и требования к системе охлаждения авиационного двигателя.

Тема	Страница
Система охлаждения	стр. 3
Описание системы	стр. 3
Эксплуатационные ограничения	стр. 5
Типы охлаждающих жидкостей	стр. 6
Проверка эффективности системы охлаждения	стр. 7
Требования к системе охлаждения	стр. 8
Размеры и расположение патрубков	стр. 11
Требования, допустимые положения и места установки радиатора, расширительного и переливного бачков	стр. 12
Переливной бачок ROTAX	стр. 15
Основные сведения о системе охлаждения	стр. 17
Емкость системы	стр. 17
Дефлектор	стр. 18
Основные данные для дефлектора	стр. 19
Данные для дополнительных компонентов системы охлаждения	стр. 20

BRP-Powertrain
РУКОВОДСТВО ПО УСТАНОВКЕ

Рисунок Система охлаждения



	Наименование
1	Расширительный бачок
2	Клапанная крышка
3	Шланг системы охлаждения
4	Корпус водяного насоса
5	Датчик температуры
6	Радиатор
7	Переливной бачок

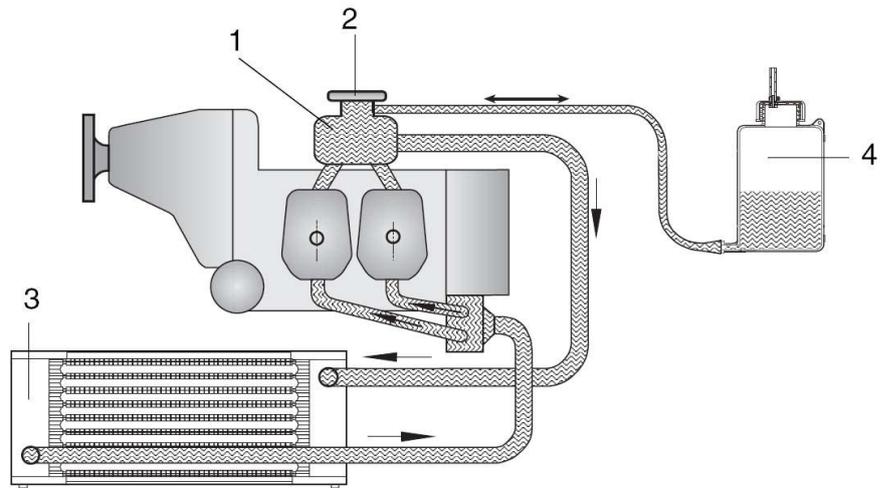
Рис. 1

1) Система охлаждения**1.1) Описание системы**

Охлаждение	См. Рис. 2 Система охлаждения двигателя включает в себя жидкостную систему охлаждения головок цилиндров и воздушную систему охлаждения цилиндров. Система охлаждения головок цилиндров закрытого типа с расширительным и переливным бачками.
Охлаждающая жидкость	Охлаждающая жидкость циркулирует от радиатора к головкам цилиндров за счет водяного насоса с приводом от распределительного вала. Потоки охлаждающей жидкости из верхних точек головок объединяются в расширительном бачке (1). Расположение радиатора (3) ниже уровня двигателя считается стандартным. В этом случае, в расширительном бачке в верхней части двигателя происходит расширение охлаждающей жидкости.
Расширительный бачок	Расширительный бачок закрыт клапанной крышкой (2) (с клапаном сброса давления и возвратным клапаном). При нагреве охлаждающей жидкости происходит повышение давления, клапан сброса открывается, и охлаждающая жидкость через соединительную трубку попадает в переливной бачок (4). При снижении температуры охлаждающая жидкость всасывается обратно в систему.
Форма, размер и положение	Форма, размер и положение радиатора(ов) в основном зависят от компоновки подкапотного пространства.
Измерение температуры	ПРИМЕЧАНИЕ: Датчик температуры охлаждающей жидкости установлен в головке цилиндра № 4.
Радиатор	При использовании оригинального радиатора ROTAX установка в систему масло-водяного теплообменника недопустима, так как радиатор рассчитан на отвод тепла от системы охлаждения, а дополнительное тепло от маслосистемы может вызвать перегрев.

BRP-Powertrain
РУКОВОДСТВО ПО УСТАНОВКЕ

Рисунок Система охлаждения



	Наименование
1	Расширительный бачок
2	Клапанная крышка
3	Радиатор
4	Переливной бачок

Рис. 2

1.2) Эксплуатационные ограничения

Основные тезисы **▲ ВНИМАНИЕ** Несоблюдение требований может привести к серьезным травмам или смерти!
Система охлаждения должна быть спроектирована таким образом, чтобы эксплуатационная температура не превышала максимально допустимых значений.

Радиатор При правильной установке оригинальный радиатор BRP-Powertrain обеспечивает работу системы охлаждения в указанном рабочем диапазоне. Радиатор подобран для системы охлаждения по гидравлическому сопротивлению. Размеры трубопроводов должны быть достаточны.

Точка кипения охлаждающей жидкости Контроль системы охлаждения имеет важное значение при эксплуатации двигателя и предотвращения детонационного сгорания. Система охлаждения спроектирована так, что при соблюдении эксплуатационных ограничений не происходит кипение жидкости. Если температура превышает точку кипения происходит перегрев двигателя из-за потери охлаждающей жидкости. Температура кипения охлаждающей жидкости зависит от:

- тип охлаждающей жидкости
- концентрация (процентное содержание воды)
- давление в системе (давление открытия клапанной крышки).

Температура охлаждающей жидкости

Температура охлаждающей жидкости: (температура выходящей охлаждающей жидкости)	
Максимальная	120 °C

BRP-Powertrain
РУКОВОДСТВО ПО УСТАНОВКЕ

1.3) Типы охлаждающих жидкостей

Основные тезисы **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ** Использование безводной охлаждающей жидкости (например Evans) не допустимо.

Допустимые типы охлаждающей жидкости

Описание	
1	Обычная охлаждающая жидкость на основе этиленгликоля

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Для выбора охлаждающей жидкости необходимо руководствоваться Сервисной Инструкцией SI-912i-001 действующего издания.

Обычная охлаждающая жидкость Рекомендуется использовать обычные охлаждающие жидкости, т.к. они имеют высокую теплопередачу. Данные жидкости ограничены только низкой температурой кипения

Состав смеси **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ** Необходимо соблюдать инструкции производителя охлаждающей жидкости.

Описание	Состав смеси	
	Концентрат	Вода
Обычная охлаждающая жидкость	50 %	50%
Некоторые охлаждающие жидкости поставляются предварительно смешанные, готовые к использованию. В этом случае смешивание с водой не требуется.		

Температура кипения Обычная охлаждающая жидкость:
Обычная охлаждающая жидкость в 50% смеси с водой при давлении 1,2 бар начинает кипеть при температуре 120 °С. Поэтому максимально допустимая температура охлаждающей жидкости 120 °С.

Маркировка Маркировка используемой охлаждающей жидкости.
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Название охлаждающей жидкости и ее концентрация (процентное содержание воды) должны быть известны владельцу.

2) Проверка эффективности системы охлаждения

Основные тезисы

Система охлаждения двигателя включает в себя жидкостную систему охлаждения головок цилиндров и воздушную систему охлаждения цилиндров.

Система охлаждения головок цилиндров закрытого типа с расширительным и переливным бачками.

Измерение температуры охлаждающей жидкости

См. Рис. 3.

Для измерения температур охлаждающей жидкости используется датчик температуры, установленный в головку цилиндра № 4.

Рисунок

Датчик температуры охлаждающей жидкости.

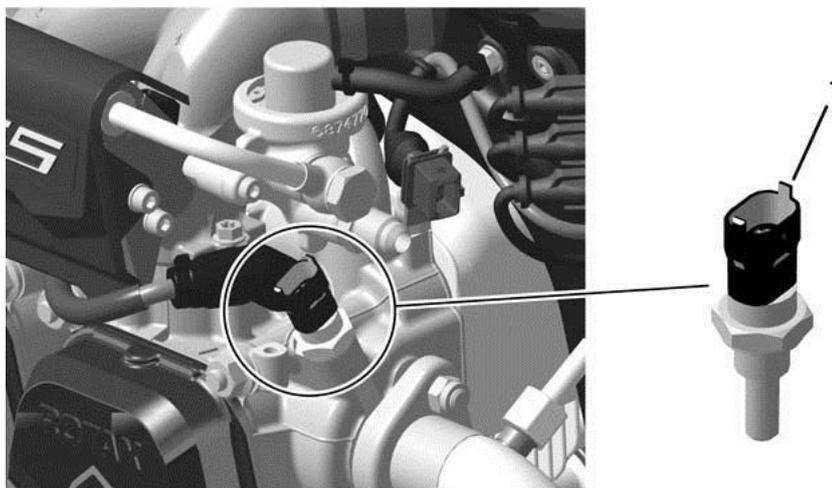


Рис. 3

Температура охлаждающей жидкости на выходе

См. Рис. 4.

▲ ВНИМАНИЕ Несоблюдение требований может привести к серьезным травмам или смерти! Поток охлаждающей жидкости не должен ограничиваться датчиком.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Измерение температуры охлаждающей жидкости может быть некорректной при снижении уровня охлаждающей жидкости. Если датчик не полностью погружен в жидкость, то прибор будет измерять температуру воздуха, вместо температуры охлаждающей жидкости.

2.1) Требования к системе охлаждения

Безопасность

▲ ВНИМАНИЕ Несоблюдение требований может привести к серьезным травмам или смерти!

Система охлаждения должна быть спроектирована таким образом, чтобы эксплуатационная температура не превышала максимально допустимых значений.

Для минимизации сопротивления необходимо использовать радиаторы с параллельными потоками, имеющие низкое сопротивление. Рекомендуется использовать оригинальные радиаторы ROTAX. Длина трубопроводов и шлангов должна быть минимальна.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Все элементы системы охлаждения должны быть надежно зафиксированы.

Шланги системы охлаждения

См. Рис. 4.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Шланги, подверженные прямому тепловому излучению от выхлопной системы, должны иметь термостойкую защиту.

ПРИМЕЧАНИЕ: Вместо длинных резиновых шлангов рекомендуется использовать алюминиевые трубы внутренним диаметром 25 мм. На концах труб должны быть выступы (1) для предотвращения срыва шланга. Так же необходимо учитывать, что удваивается количество хомутов.

- Термостойкость: минимум 125 °С.
- Стойкость к давлению: минимум 5 бар.
- Внутренний диаметр: 25 мм.
- Радиус изгиба: минимальный 175 мм (за исключением литых шлангов).
- Материал: 100% устойчивость к гликолю, антифризу и озону.

Рисунок

Эскиз алюминиевой трубы.

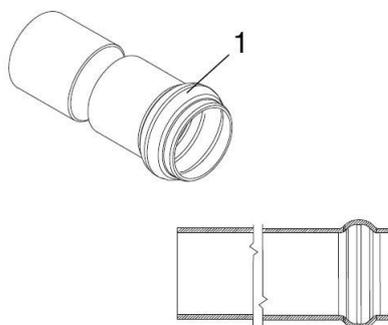


Рис. 4

BRP-Powertrain

РУКОВОДСТВО ПО УСТАНОВКЕ

Шланг соединения расширительного бачка

Шланг соединения расширительного бачка с переливным бачком:

См. Рис. 5.

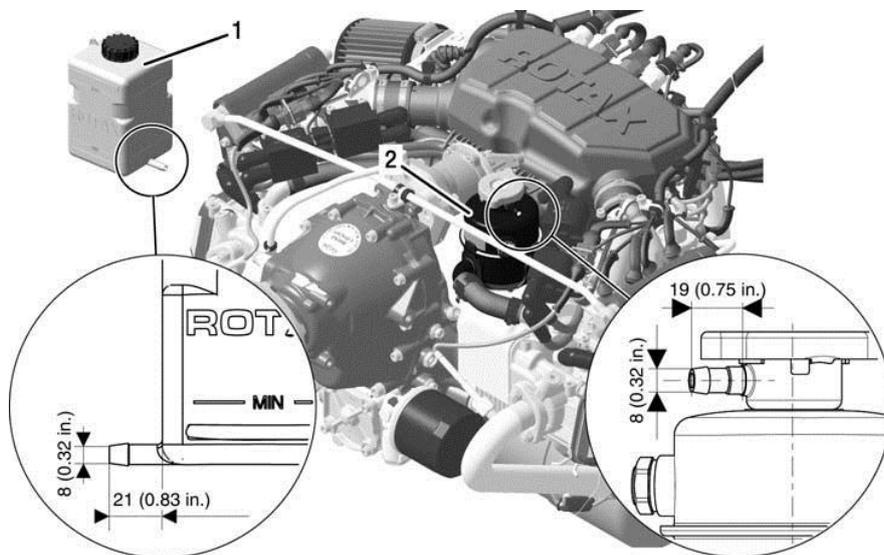
▲ ВНИМАНИЕ Несоблюдение требований может привести к серьезным травмам или смерти!
Запрещено использование мягких однослойных шлангов, т.к. они могут быть разрушены, что приведет к отказу системы охлаждения.

- шланг должен быть рассчитан на работу с разряжением при высоких температурах, минимум 125 °С.

Производитель летательного аппарата должен обеспечить возможность контроля уровня охлаждающей жидкости в расширительном бачке. Руководство по Летной Эксплуатации должно содержать информацию о необходимости ежедневной проверки уровня охлаждающей жидкости или соответствующую ссылку на Руководство по Эксплуатации двигателя ROTAX 912 i.

Рекомендуется разместить на капоте наклейку или табличку с напоминанием о проведении проверки или в кабине сигнализатор минимального уровня охлаждающей жидкости.

Рисунок



	Наименование
1	Переливной бачок
2	Расширительный бачок

Рис. 5

BRP-Powertrain
РУКОВОДСТВО ПО УСТАНОВКЕ

ПУСТАЯ СТРАНИЦА

3) Размеры и расположение патрубков

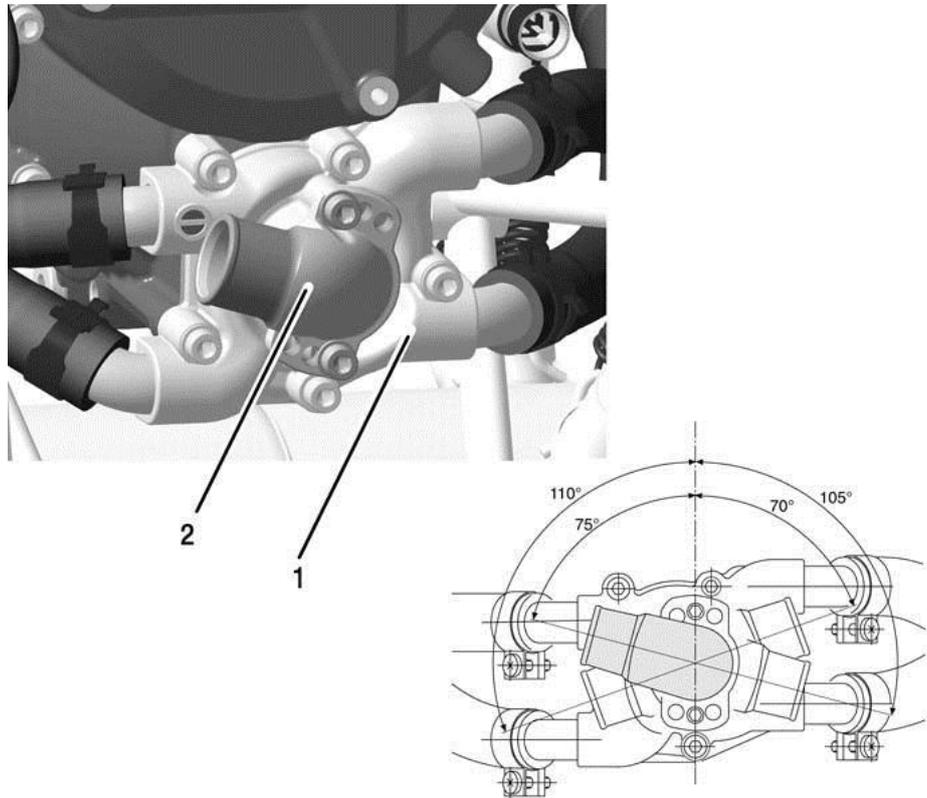
Основные тезисы

См. Рис. 6.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Шланги должны быть зафиксированы соответствующими хомутами. Рекомендуется использовать пружинные хомуты (аналогичные хомутам, фиксирующим шланги между водяным насосом и головками). Хомуты данного типа хорошо зарекомендовали себя в эксплуатации.

Рисунок

Размер патрубка



	Наименование
1	Корпус водяного насоса
2	Подводной угловой патрубок

Подводной угловой патрубок: Наружный диаметр 27 мм
Длина соединения: максимум 19 мм.

Рис. 6

Подводной угловой патрубок

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Необходимо использовать всю длину соединения подводного углового патрубка и патрубка расширительного бачка. Шланги должны быть зафиксированы с помощью соответствующих пружинных или червячных хомутов.

ПРИМЕЧАНИЕ: Подводной угловой патрубок (2) может быть установлен в любом из шести возможных положений исходя из условий компоновки системы (см. рис. 6). Для крепления патрубка необходимо использовать два болта М6х20 со стопорными шайбами. Момент затяжки 10 Нм.

3.1) Требования, допустимые положения и места установки радиатора, расширительного и переливного бачков

Радиатор

См. Рис. 7

▲ ВНИМАНИЕ Несоблюдение требований может привести к серьезным травмам или смерти!
Радиатор должен быть спроектирован и установлен таким образом, чтобы поддерживалась допустимая эксплуатационная температура без превышения максимально допустимых значений.
Это требование должно соблюдаться и при эксплуатации в условиях жаркого дня.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Радиатор должен быть расположен ниже расширительного бачка (1), но при этом отводной патрубок радиатора (3) не должен быть ниже подводного патрубка насоса (4) более чем 1,5 метра.

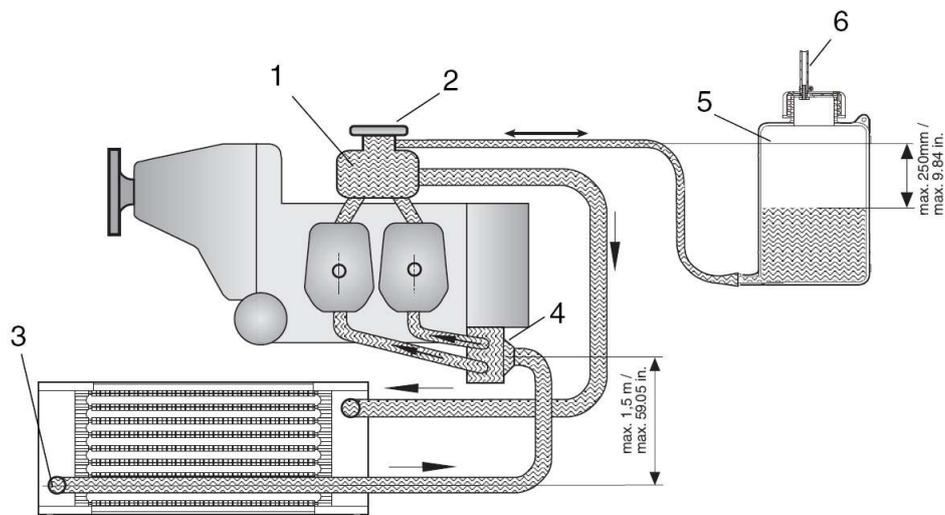
Расширительный Бачок

Для обеспечения правильной работы системы охлаждения расширительный бачок (1) с клапанной крышкой (2) должен быть установлен в верхней точке системы.

ПРИМЕЧАНИЕ: Расширительный бачок расположен в верхней части двигателя.

BRP-Powertrain
РУКОВОДСТВО ПО УСТАНОВКЕ

Рисунок Допустимые установочные положения



	Наименование
1	Расширительный бачок
2	Клапанная крышка
3	Отводной патрубок радиатора
4	Подводной патрубок насоса
5	Переливной бачок
6	Вентиляция

Рис. 7

Переливной бачок

В системе охлаждения должен быть переливной бачок, в который вытесняется расширяющаяся охлаждающая жидкость при нагреве и возвращается в систему при охлаждении.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Для обеспечения правильной работы системы охлаждения патрубок переливного бачка должен быть расположен не ниже 250 мм относительно патрубка расширительного бачка.

ПРИМЕЧАНИЕ: Длина соединительного шланга должна быть как можно короче.

BRP-Powertrain

РУКОВОДСТВО ПО УСТАНОВКЕ

- Требования к переливному бачку**
- Прозрачный материал
 - Термостойкость от - 40 °С до + 130 °С
 - 100% устойчивость в гликолю и антифризам.
 - Объем около 0,5 л.
 - Вентиляционное отверстие (6) диаметром 2,5 мм.

ПРИМЕЧАНИЕ: Бачок должен иметь бирку, с указанием назначения и содержания.

Объем **▲ ВНИМАНИЕ** Несоблюдение требований может привести к серьезным травмам или смерти!
Переливной бачок никогда не должен быть пустым для предотвращения попадания воздуха в систему, что может оказать негативное влияние на безопасность эксплуатации.

Установка **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ** Переливной бачок и его шланги не должны быть установлены рядом с выхлопной системой, т.к. современные охлаждающие жидкости могут быть легко воспламенимы при определенных условиях.

3.2) Переливной бачок ROTAX (опция)

Основные тезисы Если используется переливной бачок ROTAX необходимо обеспечить вентиляцию системы, как описано ниже.

Доработка ПРИМЕЧАНИЕ: Для удаления охлаждающей жидкости из переливного бачка при перегреве системы необходимо установить в крышку бачка штуцер со шлангом (см. рис. 8).

Вентиляционная магистраль (5) должна быть проложена таким образом, чтобы исключить контакт охлаждающей жидкости с горячими частями выхлопной системы.

Вентиляционная магистраль должна иметь постоянный уклон вниз или иметь сливное отверстие в самой нижней точке.

Вентиляционная магистраль при выходе из капота должна быть защищена от замерзания конденсата, например теплоизоляция или размещение магистрали в канале с горячим воздухом.

Инструкции См. Рис. 8.

Установка штуцера

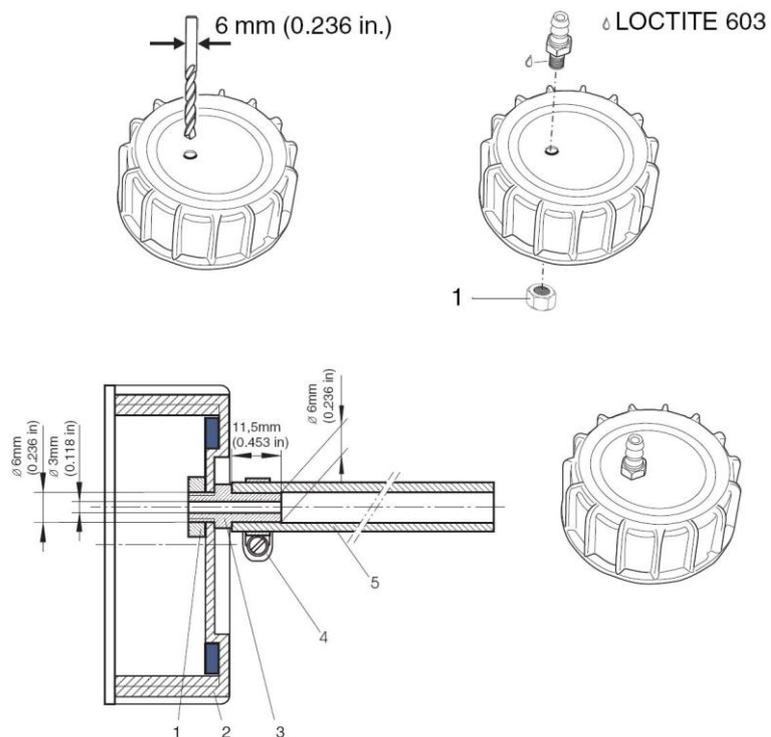
№	Операция
1	Отвернуть крышку (2) переливного бачка
2	Рассверлить вентиляционное отверстие с 2,5 мм до 6 мм
3	Нанести клей LOCTITE 603 на резьбу штуцера (3)
4	Установить штуцер (3) резьбовой частью в отверстие
5	Закрутить гайку (1) на штуцер (3). Момент затяжки 5 Нм.
6	Установить крышку на переливной бачок.

Установка шланга

№	Операция
1	Установить шланг на штуцер и зафиксировать червячным (4) или пружинным хомутом.
2	Проложить и зафиксировать шланг (5) без перегибов.

BRP-Powertrain
РУКОВОДСТВО ПО УСТАНОВКЕ

Рисунок Штуцер шланга



	Наименование
1	Гайка М6
2	Крышка
3	Ниппель
4	Червячный хомут
5	Шланг

Рис. 8

BRP-Powertrain

РУКОВОДСТВО ПО УСТАНОВКЕ

4) Основные сведения о системе охлаждения

Сертификация **▲ ВНИМАНИЕ** Несоблюдение требований может привести к серьезным травмам или смерти!
Сертификация в соответствии с действующими требованиями FAR или EASA выполняется производителем летательного аппарата.

Основные элементы системы охлаждения, такие как радиаторы и другие, для данного двигателя поставляются BRP-Powertrain.

Радиатор **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ** Радиатор должен обеспечивать отвод 30 кВт тепловой энергии при работе двигателя на взлетном режиме.

ПРИМЕЧАНИЕ: Экспериментальным путем установлено, что радиатор площадью 500 см², правильно установленный в воздушном потоке обеспечивает нормальную работу системы.

Циркуляция жидкости Циркуляция охлаждающей жидкости в системе 60 л/мин при частоте вращения коленвала 5800 об/мин. При полной нагрузке для охлаждения необходим воздушный поток примерно 0,75 м³/с.

Сопротивление потоку Гидравлическое сопротивление радиатора ROTAX соответствует системе охлаждения.

При использовании других радиаторов необходимо проверить циркуляцию охлаждающей жидкости и эффективность теплоотвода.

Установка радиатора Элементы крепления радиатора не предусмотрены для крепления к двигателю. Рекомендуется использовать резиновые амортизаторы.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Радиатор должен быть установлен без деформации и нагрузки с защитой от вибрации. Если не используется оригинальный радиатор ROTAX необходимо обеспечить достаточный теплоотвод.

4.1) Емкость системы

4 головки цилиндров	560 см ³
Водяной насос	100 см ³
Расширительный бачок	250 см ³
2 м водяных шлангов (внутренний Ø 18 мм)	500 см ³
Общий объем системы охлаждения двигателя	примерно 1,5 л

4.2) Дефлектор (опция)

Основные тезисы

Дефлектор для распределения воздушного потока по цилиндрам не требуется, если температуры масла и охлаждающей жидкости находятся в заданных пределах. В противном случае необходимо выполнить измерение температуры стенок цилиндров при первой установке двигателя на летательный аппарат (не в серийном производстве).

Условия жаркого дня

См. Рис. 9.

В отличие от головок, цилиндры охлаждаются набегающим потоком воздуха. Конструкция дефлекторов должна соответствовать требованиям установки.

▲ ВНИМАНИЕ Несоблюдение требований может привести к серьезным травмам или смерти!
Дефлекторы должны быть спроектированы и установлены таким образом, чтобы эксплуатационные температуры находились в заданном диапазоне без превышения максимальных значений. Эти требования должны выполняться и в условиях жаркого дня.

Максимально допустимая температура стенки наиболее горячего цилиндра - 200 °С.

ПРИМЕЧАНИЕ: При превышении температуры стенок цилиндров необходимо предпринять соответствующие меры (например, установка или изменение дефлектора, доработки капота и т.д.) для приведения температуры в заданные пределы.

Рисунок

Дефлектор

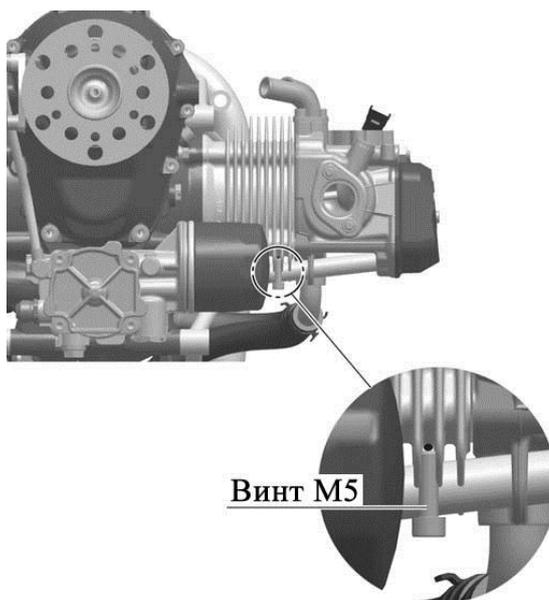


Рис. 9

4.2.1) Основные данные для дефлектора

Тянущая установка

▲ ВНИМАНИЕ Несоблюдение требований может привести к серьезным травмам или смерти!
Сертификация в соответствии с действующими требованиями FAR или EASA выполняется производителем летательного аппарата.

При тянущей закапотированной компоновке двигателя рекомендуется установка дефлектора. Это устраняет необходимость изготовления дорогостоящих горизонтальных перегородок.

ПРИМЕЧАНИЕ: Дефлектор также обеспечивает нахождение двигателя в теплой части моторного отсека и легкодоступность. В особых случаях обеспечивается подача холодного воздуха к воздушным фильтрам.

BRP-Powertrain разработан и поставляется несертифицированный дефлектор для данной компоновки.

Выбор дефлектора

Рекомендации производителю летательного аппарата для выбора дефлектора.

Охлаждающая способность	Конструкция и установка дефлектора должна обеспечивать отвод 6 кВт тепловой энергии на максимальном режиме.
Поперечное сечение	Минимальная площадь поперечного сечения воздуховода 100 см ² .
Материал	Пластик, армированный стекловолокном или тепло- и огнестойкий материал.
Крепление	Форма дефлектора должна обеспечивать фиксацию на блоке двигателя над картером и цилиндрами. ПРИМЕЧАНИЕ: Если фиксация дефлектора недостаточна, то можно использовать два резьбовых отверстия М8 на выступе верхней части картера.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Указанные максимально допустимые нагрузки на болты действительны только при использовании длины резьбы не менее указанной, и не должны превышать.

Длина резьбы 18 мм.

BRP-Powertrain

РУКОВОДСТВО ПО УСТАНОВКЕ

Допустимая нагрузка (на болт)

	Ось - X	Ось - Y	Ось - Z
Точки крепления	- 300 мм	30 мм	-14 мм
	- 300 мм	- 30 мм	-14 мм

	Точки крепления
Максимально допустимая сила (безопасная нагрузка) по осям X, Y, Z	2000 N
Максимально допустимый изгибающий момент (безопасная нагрузка) по осям X, Y, Z	50 Nm
Минимальная длина резьбы	15 мм

4.3) Данные для дополнительных компонентов системы охлаждения

Переливной бачок

См. Рис. 10, 11, 12.

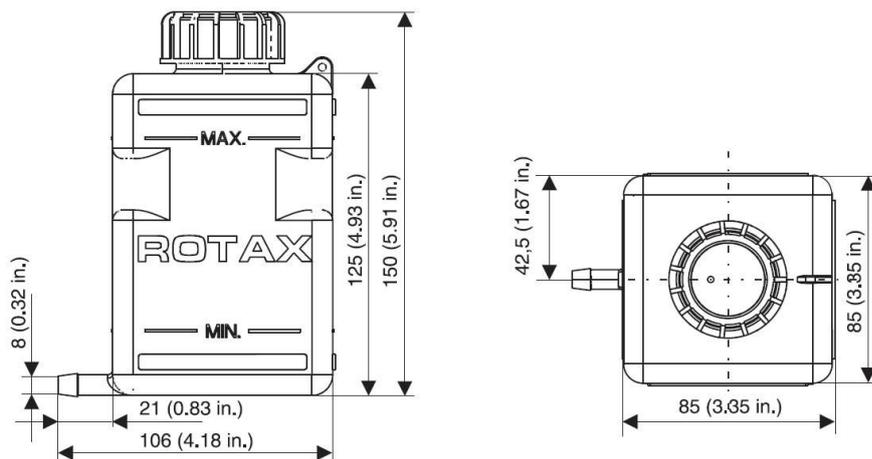


Рис. 10

BRP-Powertrain
РУКОВОДСТВО ПО УСТАНОВКЕ

Радиатор

Вес: См. главу 72-00-00 раздел 2.1)

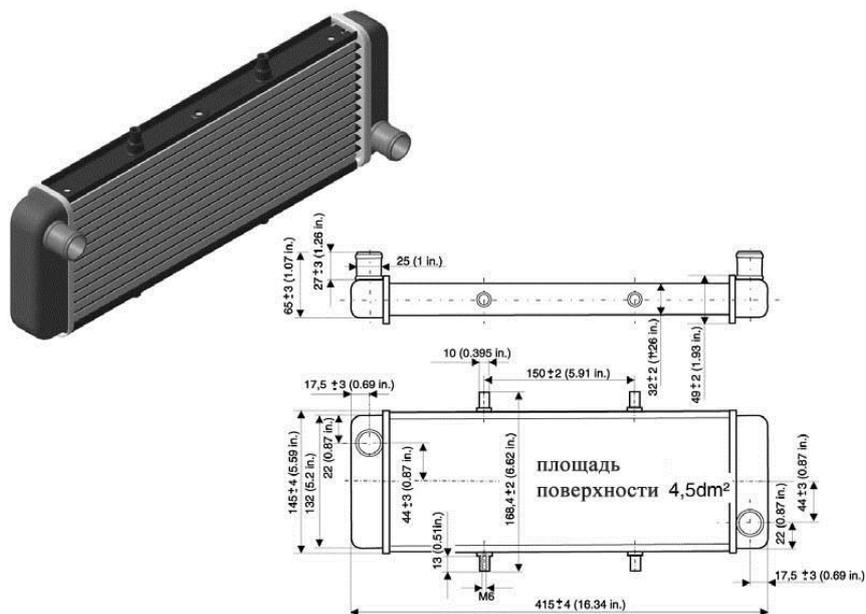


Рис. 11

Дефлектор

Вес: См. главу 72-00-00 раздел 2.1)

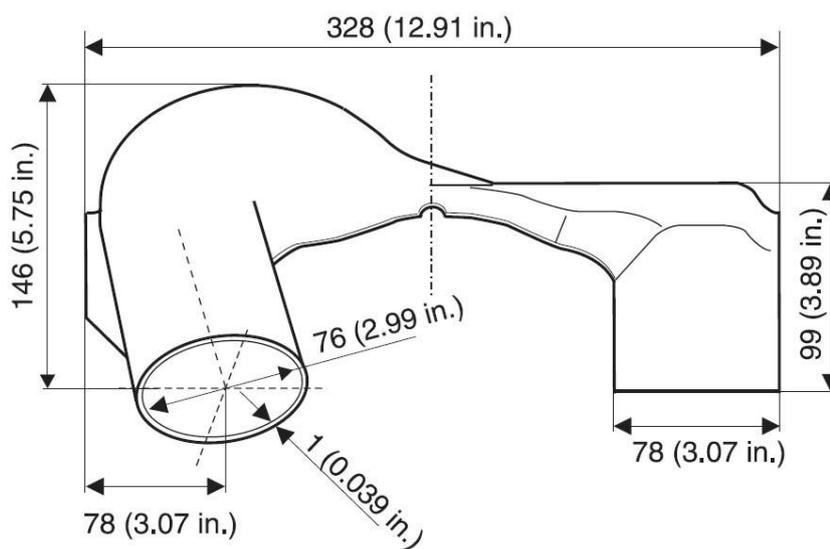


Рис. 12

BRP-Powertrain
РУКОВОДСТВО ПО УСТАНОВКЕ

ПУСТАЯ СТРАНИЦА

Глава: 76-00-00**УПРАВЛЕНИЕ ДВИГАТЕЛЕМ**

Предисловие Основные компоненты системы управления двигателем (EMS):

- Блок управления двигателя (ECU)
- Исполнительные устройства ECU
- Датчики ECU
- Электроснабжение EMS
- Блок предохранителей
- Выключатели
- Проводка

Во время запуска двигателя блок управления двигателем (ECU) питается от аккумулятора. После запуска двигателя система переключается на генератор В и выполняет его проверку. В заданной точке блок переключается на генератор А и выполняет его проверку. Данные процедуры выполняются автоматически. При обнаружении отказа выдается сообщение на приборную панель. Проверку системы можно выполнить с помощью выключателей контуров в любой момент.

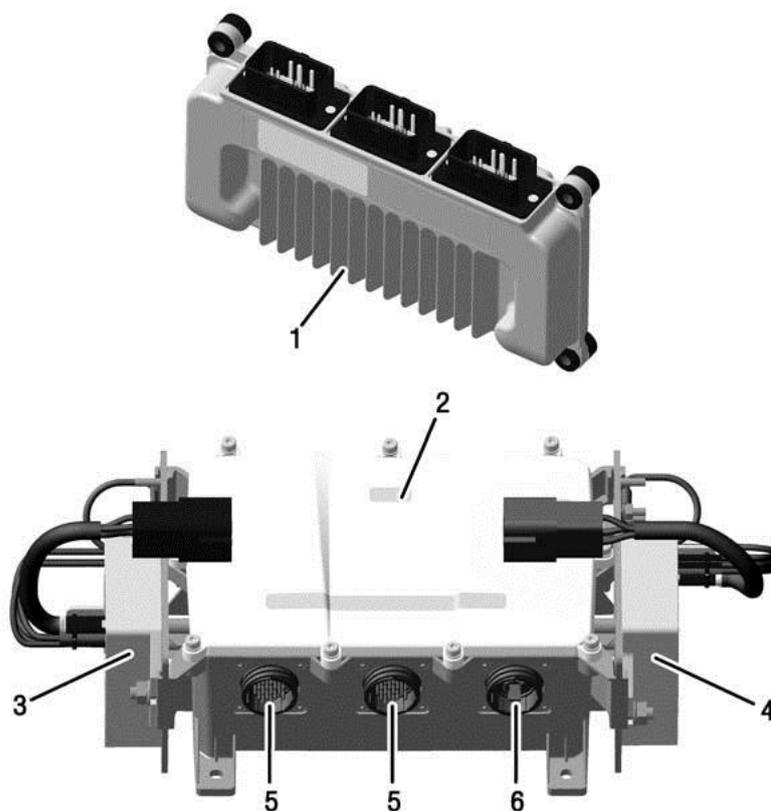
При обнаружении неисправности система выбирает один контур, соответственно оставляя в работе половину форсунок и катушек зажигания, сообщая об отказе на приборную панель.

Содержание Данная глава Руководства по Установке содержит описание управления авиационным двигателем.

Тема	Страница
Блок управления двигателем (ECU)	стр. 3
Технические данные	стр. 3
Разъемы	стр. 4
Подключение	стр. 4
Расположение блока	стр. 4
Блок предохранителей	стр. 5
Технические данные	стр. 5
Подключение	стр. 6
Сборка разъема AMP	стр. 6
Расположение блока предохранителей	стр. 7
Разъем обслуживания	стр. 9
Назначение контактов разъема обслуживания	стр. 9
Дисплей	стр. 11
Назначение контактов разъема дисплея	стр. 11

BRP-Powertrain
РУКОВОДСТВО ПО УСТАНОВКЕ

Рисунок Управление двигателем



	Наименование
1	Блок управления двигателем
2	Блок предохранителей
3	Выпрямитель регулятор А (черный разъем)
4	Выпрямитель регулятор В (серый разъем)
5	Разъемы контуров А и В
6	Разъем электроснабжения Х3

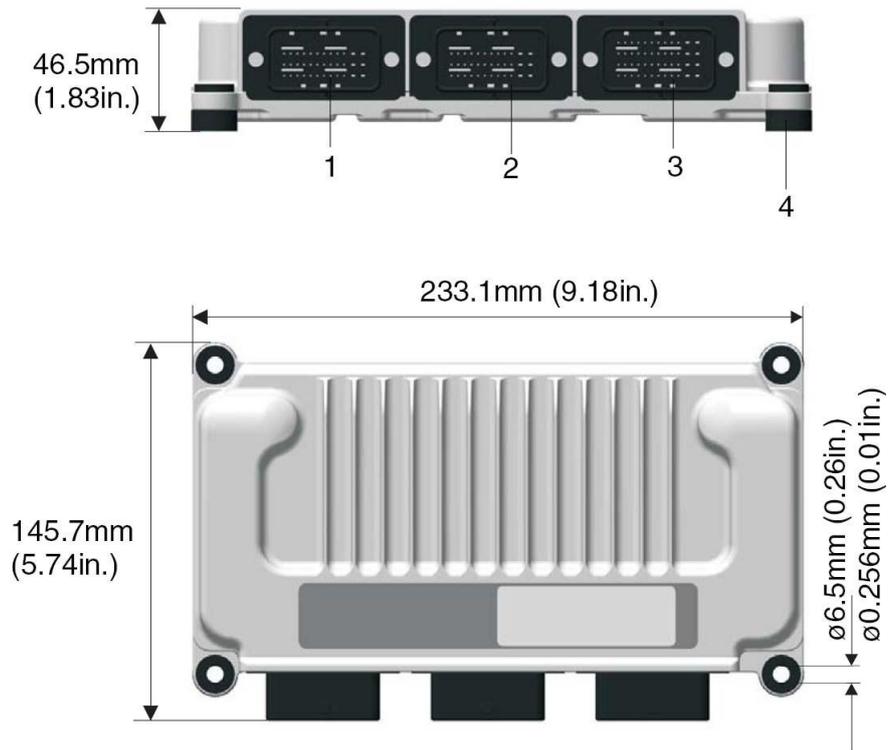
Рис. 1

1) Блок управления двигателем ECU

Общие сведения Два независимых контура управления двигателем расположены в едином герметичном блоке

1.1) Технические данные

Рисунок См. Рис. 2
Разъемы и размеры



	Наименование
1	Разъем A1
2	Разъем A2
3	Разъем B
4	Амортизаторы

Рис. 2

BRP-Powertrain

РУКОВОДСТВО ПО УСТАНОВКЕ

1.2) Разъем

Разъем **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ** Разъемы проиндексированы, т.е. разъем A1 может быть подключен только к A1. Чрезмерное усилие или неверное позиционирование может повредить контакты разъема, что требует замены блока.

1.3) Подключение

Подключение Установить разъемы жгутов проводов в соответствующие разъемы блока ECU.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Амортизаторы блока также обеспечивают электрическую изоляцию. При удалении амортизаторов произойдет объединение заземления двигателя с заземлением летательного аппарата, что недопустимо.

1.4) Расположение блока ECU

Расположение блока Блок управления должен быть установлен в кабине. Установка блока в моторном отсеке недопустима.

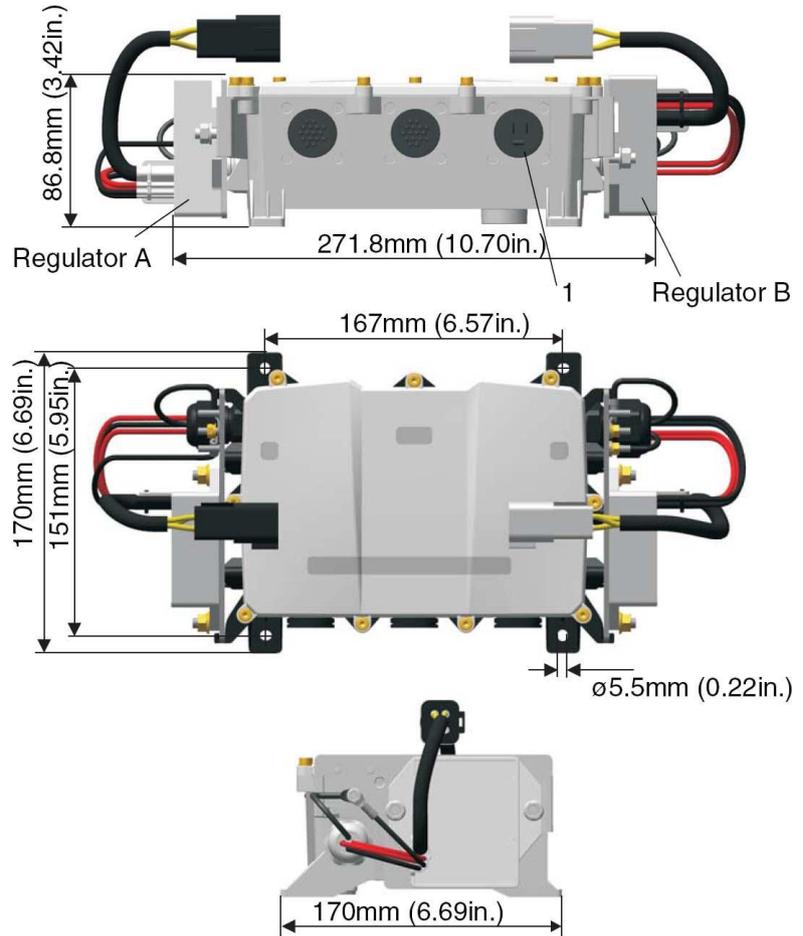
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Запрещено устанавливать блок разъемными частями вверх.

Температура Допустимая температура компонентов:
Максимум + 80 °C

2) Блок предохранителей

2.1) Технические данные

Рисунок См. Рис. 3
Разъемы и размеры



Наименование	
1	Разъем электроснабжения (X3)

Рис. 3

BRP-Powertrain
РУКОВОДСТВО ПО УСТАНОВКЕ

2.2) Подключение

Подключение См. Рис. 4.

Установить разъем жгута проводов в соответствующий разъем блока предохранителей.

Блок предохранителей оборудован разъемом электроснабжения Х3.

Ответный разъем жгута входит в комплект поставки двигателя.

ПРИМЕЧАНИЕ: Комплект запасных предохранителей находится в блоке предохранителей.

Рисунок



PIN 1 - резервный отключатель аккумулятора

PIN 2 - выключатель электропитания запуска

PIN 3 - выключатель электропитания запуска

Рис. 4

2.3) Сборка разъема AMP

Основные тезисы См. Рис. 5.

ПРИМЕЧАНИЕ: Разъем AMP входит в комплект поставки

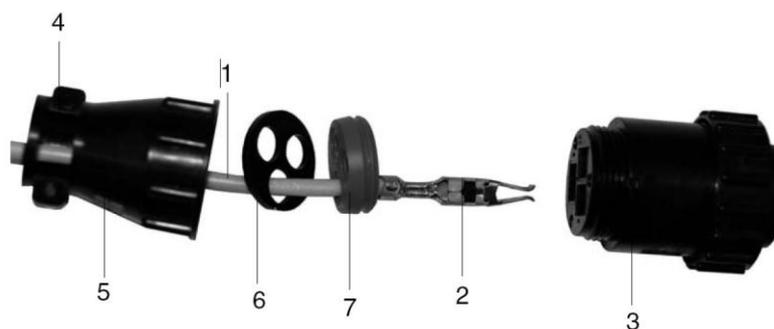
Специальный инструмент Для сборки разъема AMP необходимы следующие специальные инструменты и оборудование.

№ кат.	Описание
-	Клещи TYCO-Connectivity 69710-1
-	Инструмент TYCO-Connectivity 90145-1
-	Инструмент для разборки TYCO-Connectivity 91124-1

Порядок действий Сборка разъема AMP

№	Порядок действий
1	Продеть провод (1) через крышку разъема (5), ограничительную пластину (6) и уплотнитель (7).
2	Удалить изоляцию провода.
3	Установить клемму (2), используя соответствующие клещи.
4	Установить клемму в соответствующее место разъема AMP до фиксации.
5	Проверить надежность фиксации.
6	Установить зажим кабеля.

Рисунок Сборка разъема AMP



	Наименование
1	Провод
2	Клемма
3	Корпус разъема
4	Зажим
5	Крышка разъема
6	Ограничительная пластина
7	Уплотнитель

Рис. 5

2.4) Расположение блока предохранителей

Температура Блок предохранителей должен быть установлен в месте, в котором максимально допустимая температура блока не будет превышена.

Допустимая температура компонентов:
Максимум + 80 °С

2.5) Датчик давления и температуры окружающего воздуха (AAPTS)

Основные сведения Датчик AAPTS является комбинированным датчиком для измерения давления и температуры окружающего воздуха. Для закапотированного двигателя датчик должен быть установлен в зоне моторного отсека, защищенной от набегающего воздуха, как можно ближе к воздухозаборнику. Датчик должен правильно измерять давление и температуру воздуха на входе в двигатель перед воздушным фильтром.

BRP-Powertrain
РУКОВОДСТВО ПО УСТАНОВКЕ

ПУСТАЯ СТРАНИЦА

3) Разъем обслуживания

Общие сведения Существует программа обслуживания, позволяющая прочитать данные, хранящиеся в блоке управления двигателем ECU. Программа обслуживания также позволяет определить состояние компонентов системы, что значительно упрощает поиск неисправностей.

3.1) Назначение контактов разъема обслуживания

Назначение контактов См. Рис. 7
Назначение контактов разъема Sub-D (9-ти контактный)

ПРИМЕЧАНИЕ: Положение каждого из 9-ти контактов в разъеме Sub-D пронумеровано.

№ контакта	Назначение
2	CAN_L A/B
3	CAN_GND A/B
7	CAN_H A/B

ПРИМЕЧАНИЕ: Два канала L (CAN_L A/B), два канала H (CAN_H A/B) и два канала GND (CAN_GND A/B) должны быть соединены.

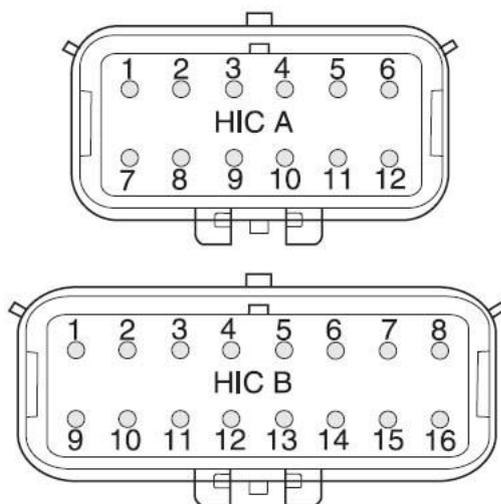
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Возможно использование двух независимых разъемов Sub-D. В этом случае каналы L подключаются на контакт № 2 каждого разъема Sub-D, каналы H на контакт № 7 каждого разъема Sub-D и каналы заземления на контакт № 3 каждого разъема Sub-D.

Сопротивление При подключении к разъему обслуживания Sub-D блока управления двигателем (ECU) сопротивление между CAN_H (контакт № 7) и CAN_L (контакт № 2) должно быть примерно 60 Ом.

BRP-Powertrain

РУКОВОДСТВО ПО УСТАНОВКЕ

Рисунок Назначение контактов разъема интерфейса пользователя (HIC A/B)



№ контакта	HIC A	№ контакта	HIC B
10	CAN_GND_2_LA	14	CAN_GND_2_LB
11	CAN_LOW_2_LA	15	CAN_LOW_2_LB
12	CAN_HIGH_2_LA	16	CAN_HIGH_2_LB

Рис. 6

4) Дисплей**Приборы
контроля**

Для контроля параметров двигателя могут быть использованы приборы, использующие Аэрокосмический интерфейс (CAN) для передачи данных.

Для получения документов и данных по протоколу CAN необходимо обратиться к официальному дистрибьютору или в сервисный центр авиационных двигателей ROTAX.

4.1) Контакты для подключения дисплея**Контакты**

Для подключения дисплея используются следующие контакты разъемов интерфейса пользователя (HIC A/B)

№ контакта	HIC A	№ контакта	HIC B
4	CAN_GND_1_LA	6	CAN_GND_1_LB
5	CAN_LOW_1_LA	7	CAN_LOW_1_LB
6	CAN_HIGH_1_LA	8	CAN_HIGH_1_LB

BRP-Powertrain

РУКОВОДСТВО ПО УСТАНОВКЕ

Рисунок

Схема подключения разъемов обслуживания и дисплея

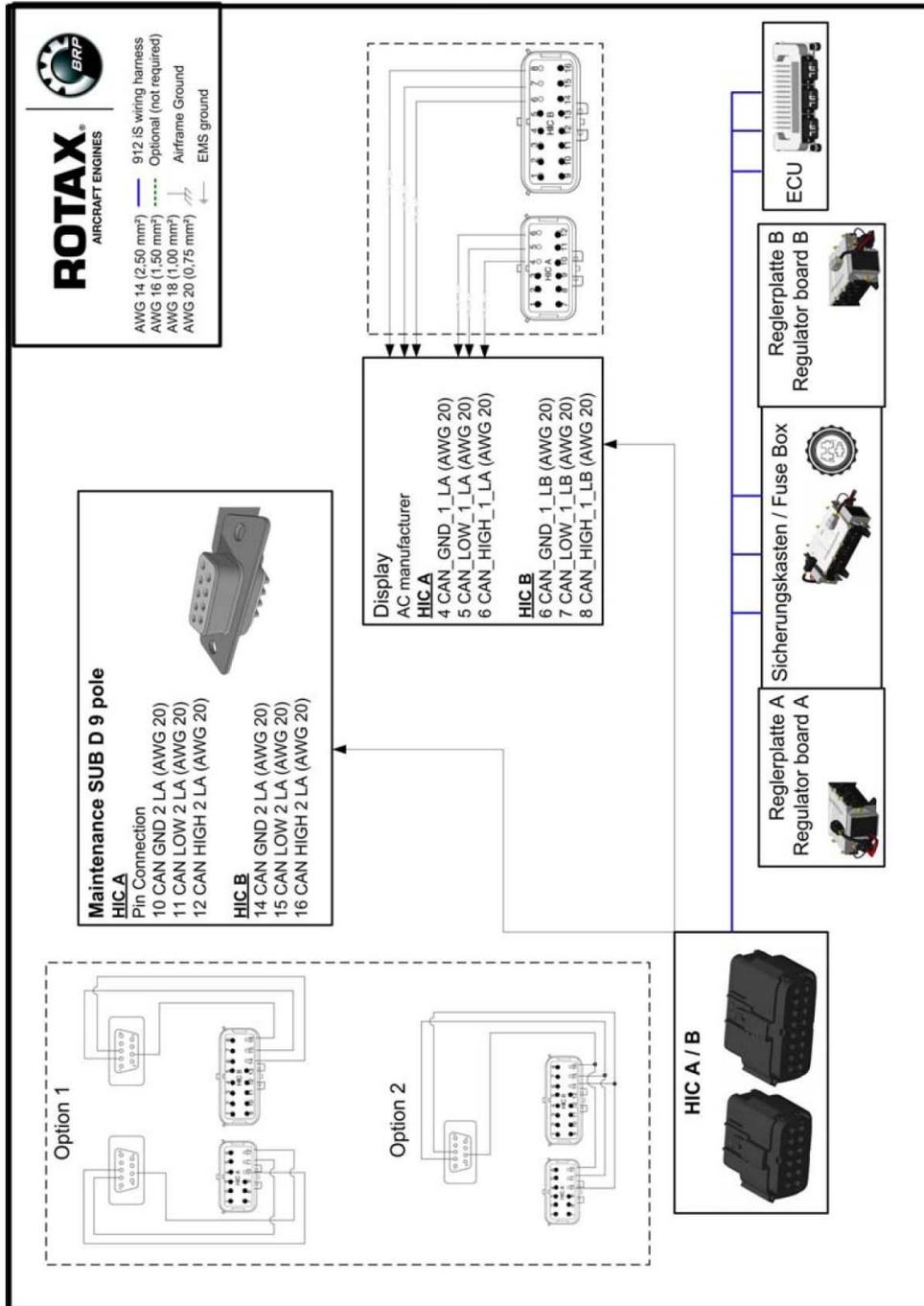


Рис. 7

Глава: 78-00-00

ВЫХЛОПНАЯ СИСТЕМА

Основные тезисы

См. Рис. 1.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Производитель летательного аппарата должен разработать выхлопную систему таким образом, чтобы допустимые нагрузки и изгибающие моменты в точках крепления не превышали предельные. Для выхлопной системы может потребоваться дополнительное крепление.

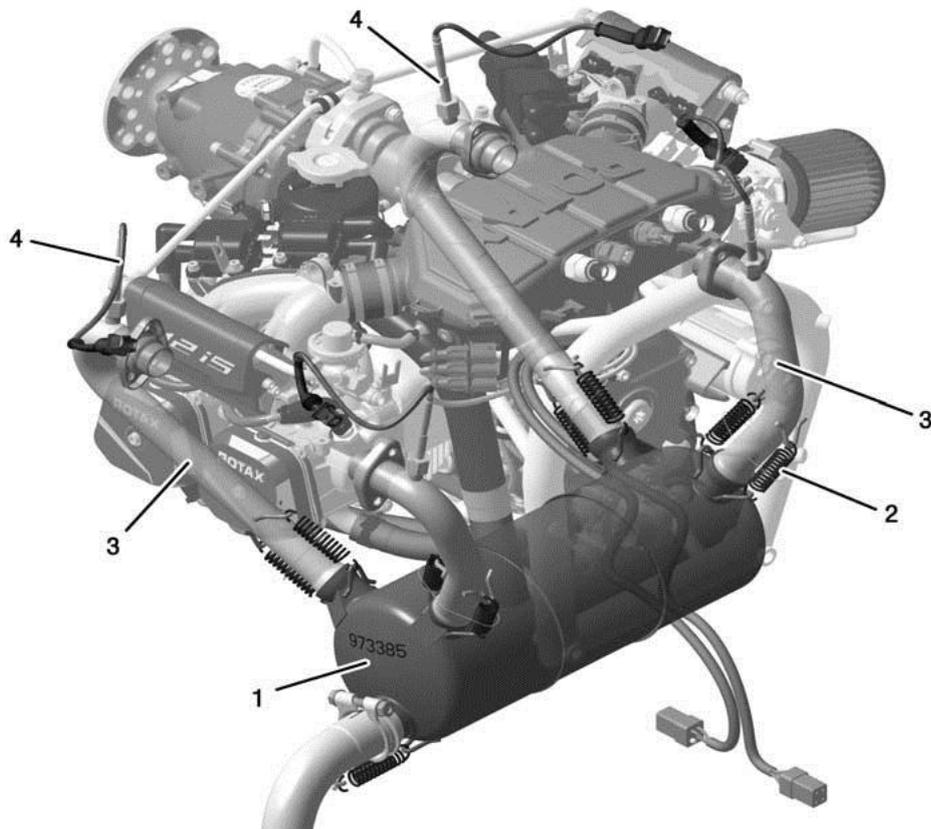
Содержание

Данная глава Руководства по Установке содержит информацию о выхлопной системе авиационного двигателя.

Тема	Страница
Основные сведения о выхлопной системе	стр. 3
Требования к выхлопной системе Технические данные	стр. 5 стр. 5
Крепление выхлопной системы	стр. 7
Эксплуатационные ограничения Данные для дополнительных элементов выхлопной системы	стр. 9 стр. 10

BRP-Powertrain
РУКОВОДСТВО ПО УСТАНОВКЕ

Рисунок Выхлопная система



	Наименование
1	Глушитель
2	Пружина
3	Выхлопная труба
4	Датчик температуры выхлопных газов

Рис. 1

1) Основные сведения о выхлопной системе

Сертификация Выхлопная система специально разработана BRP-Powertrain для универсального применения. Сертификация в соответствии с действующими требованиями FAR или EASA выполняется производителем летательного аппарата.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Вибрация из-за неправильной установки и обслуживания является наиболее распространенной причиной повреждений выхлопной системы.

1.1) Данные рекомендации предназначены для производителя летательного аппарата при выборе выхлопной системы.

Глушитель Общий глушитель для четырех цилиндров, расположенный поперечно снизу двигателя является идеальным решением.

ПРИМЕЧАНИЕ: Для лучшей настройки выхлопной системы рекомендуется использовать выхлопные трубы равной длины.

Разделение выхлопной системы Разделение выхлопной системы на две отдельные системы не рекомендуется. Установка отдельных глушителей приводит к падению мощности и увеличению уровня шума.

Фланцы выхлопных труб При креплении трубы фланец должен быть параллелен фланцу головки и не деформирован.

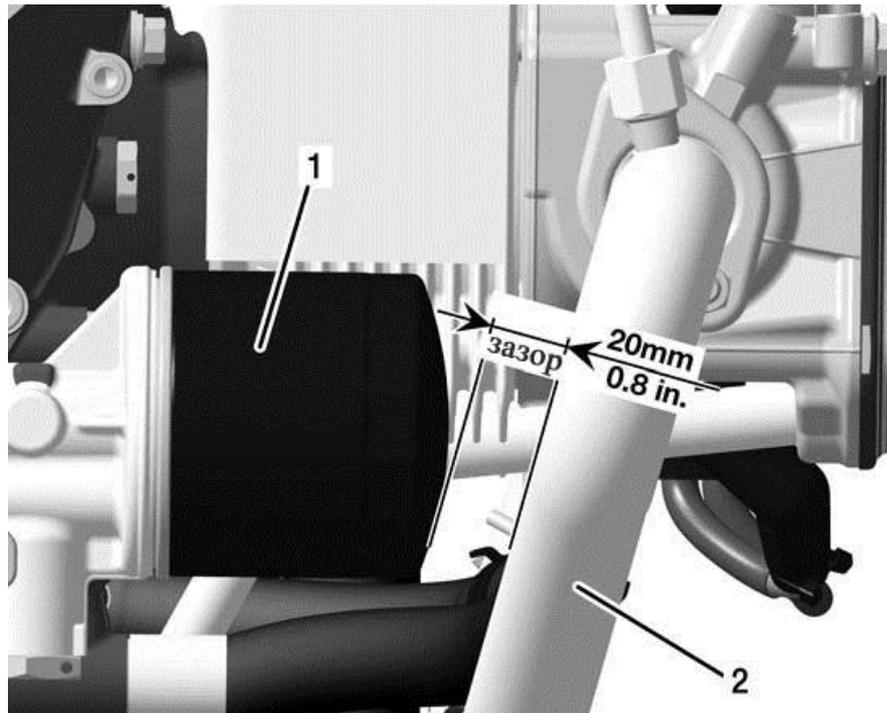
ПРИМЕЧАНИЕ: Гайки фланца затягивать равномерно, контролируя одинаковый зазор по периметру.

Масляный фильтр Между масляным фильтром и выхлопной трубой должен быть зазор не менее 20 мм. Это необходимо для возможности снятия и установки масляного фильтра без разборки выхлопной системы. Это надо учитывать и при установке теплозащитного экрана.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Выхлопная система не должна оказывать отрицательного воздействия на масляный фильтр.

BRP-Powertrain
РУКОВОДСТВО ПО УСТАНОВКЕ

Рисунок



	Наименование
1	Масляный фильтр
2	Выхлопная труба

Рис. 2

2) Требования к выхлопной системе**Основные тезисы**

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ В необходимых зонах (шланги или трубы с топливом, маслом и охлаждающей жидкостью) должны быть установлены теплозащитные экраны. Шланги или трубы должны быть защищены от случайного контакта с горячими частями.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Крепления выхлопной системы должны быть надежно закручены в соответствии с требованиями по установке с помощью соответствующих элементов (например, контрольная проволока или термостойкий силиконовый демпфер).

2.1) Технические данные

- Радиус изгиба выхлопной трубы: не менее 40 мм.
- Внутренний диаметр выхлопной трубы: не менее 28 мм.
- Объем глушителя: примерно 5 л.
- Избыточное давление в выхлопном коллекторе на расстоянии 100 мм от фланца при максимальном режиме: 0,2 бар.

2.2) Использование неоригинальной выхлопной системы**Основные тезисы**

Необходимо использовать выхлопные патрубки и фланцы с контргайками, установленными в головки цилиндров.

Материал выпускного патрубка: X6CrNiTi 1810 (DIN 1.4541)

Момент затяжки контргаек М8: минимум 15 Нм.

ПРИМЕЧАНИЕ: Фланец выхлопного патрубка не должен касаться головки цилиндра.

Рисунок

Выхлопные патрубки

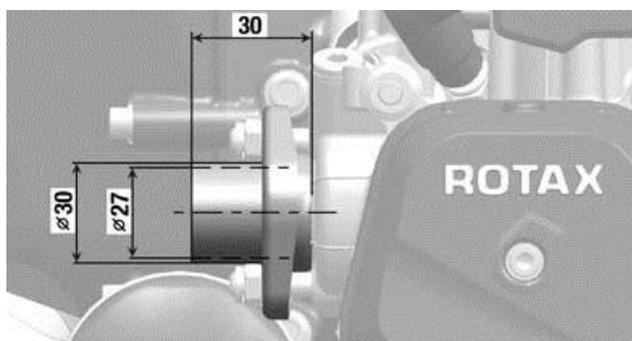


Рис. 3

BRP-Powertrain
РУКОВОДСТВО ПО УСТАНОВКЕ

ПУСТАЯ СТРАНИЦА

3) Крепление выхлопной системы

Основные тезисы

Форма и конфигурация выхлопной системы в основном определяется свободным пространством в подкапотном пространстве.

Для крепления выхлопной системы на каждой головке цилиндров установлены по две шпильки M8x23.

Расположение шпилек

ПРИМЕЧАНИЕ: Все размеры даны относительно начала координат.

Расположение	Координаты		
	Ось X, мм	Ось Y, мм	Ось Z, мм
Цилиндр 1	-160	-196	-82
	-160	-212	-113
Цилиндр 2	-192	196	-82
	-192	212	-113
Цилиндр 3	-408	-196	-82
	-408	-212	-113
Цилиндр 4	-438	196	-82
	-438	212	-113

	Точки крепления
Максимально допустимая сила (безопасная нагрузка) по осям X, Y, Z	1000 Н
Максимально допустимый изгибающий момент (безопасная нагрузка) по осям X, Y, Z	40 Нм

Положение датчика

- рекомендуемый угол установки не менее 15° от вертикали (выход провода направлен вверх).
- Направление установки чувствительного элемента значения не имеет.
- Торцев датчика не должен ничего касаться.

BRP-Powertrain
РУКОВОДСТВО ПО УСТАНОВКЕ

ПУСТАЯ СТРАНИЦА

4) Эксплуатационные ограничения

Безопасность См. Рис. 4

▲ ВНИМАНИЕ Несоблюдение требований может привести к серьезным травмам или смерти!

Выхлопная система должна быть спроектирована и установлена таким образом, чтобы поддерживались эксплуатационные температуры без превышения максимально допустимой температуры выхлопных газов.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Эксплуатационные характеристики получены при стандартных атмосферных условиях (САУ) и при использовании оригинальной выхлопной системы и воздушного ресивера.

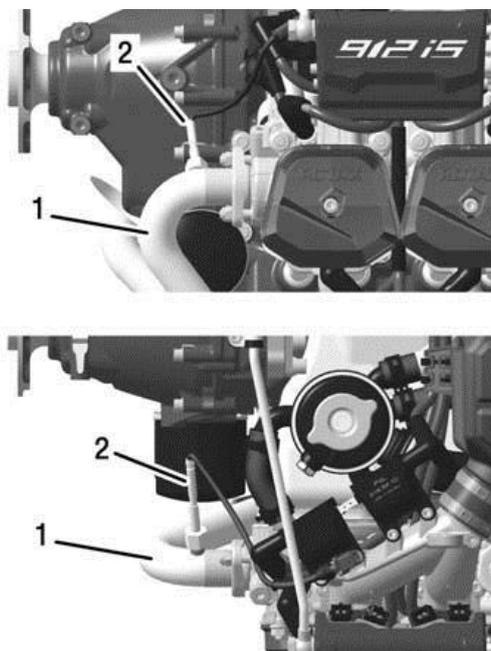
Место и положение датчика температуры

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Если датчик расположен отверстием вверх, то в корпусе датчика будет скапливаться влага, что вызовет коррозию и отказ датчика.

Датчик температуры должен быть расположен вертикально.

Рисунок

Измерение температуры выхлопных газов



	Наименование
1	Выхлопная труба
2	Датчик температуры выхлопных газов

Рис. 4

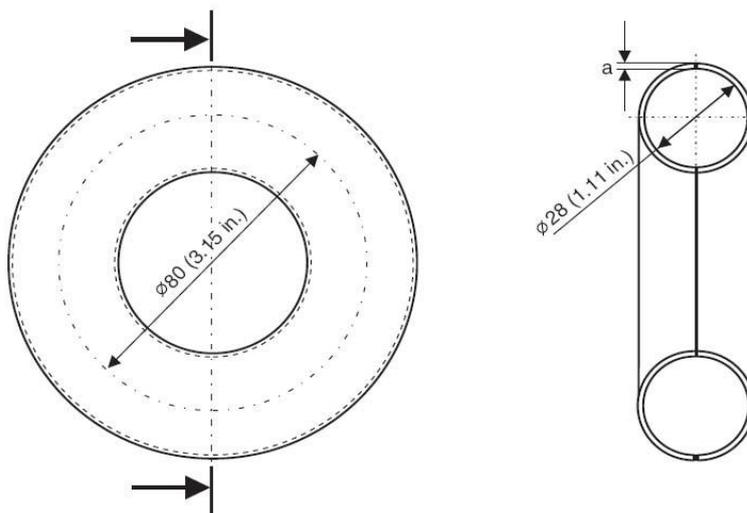
BRP-Powertrain
РУКОВОДСТВО ПО УСТАНОВКЕ

Значение См. Руководство по Эксплуатации 912iS, действующее издание.

4.1) Данные для дополнительных элементов выхлопной системы

Вес См. главу 72-00-00, раздел 2.1)

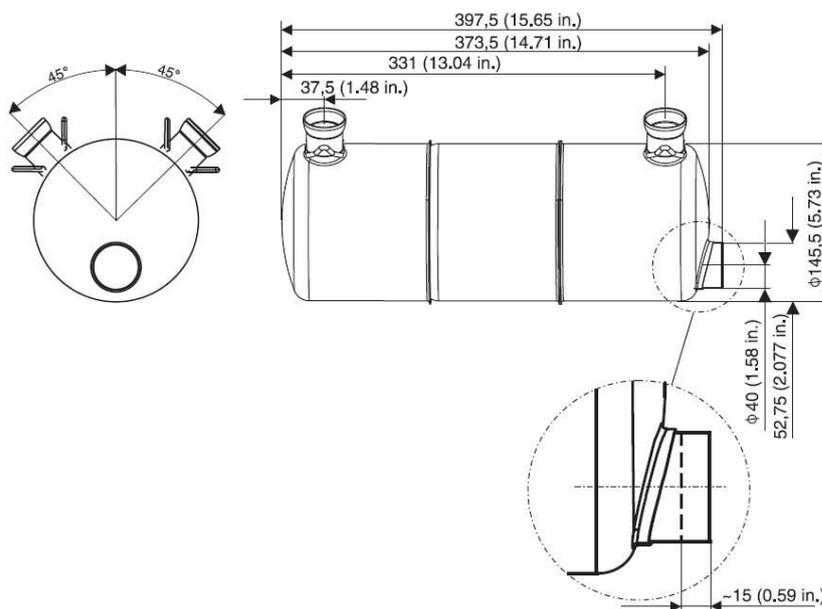
Рисунок Тор для поворота выхлопной трубы



Материал: X15CrNiSi20-12 (DIN 1.4828) (нержавеющая сталь)
Толщина: a = 1,5 мм.

Рис. 5

Рисунок Глушитель



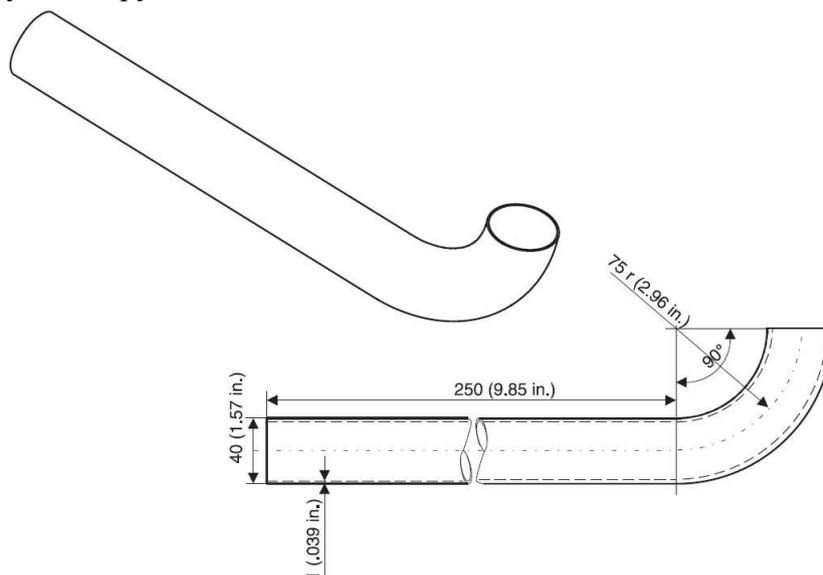
Материал: X6CrNi 189 (DIN 1.4541) (нержавеющая сталь)
Толщина: a = 1,0 мм

Рис. 6

BRP-Powertrain
РУКОВОДСТВО ПО УСТАНОВКЕ

Рисунок

Выпускная труба

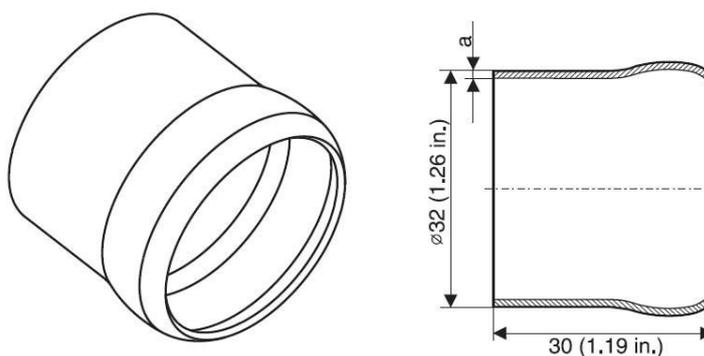


Материал: X5CrNi 189 (DIN 1.4301) (нержавеющая сталь)
Толщина: $a = 1,0$ мм.

Рис. 7

Рисунок

Шарнир соединения (охватываемая часть)

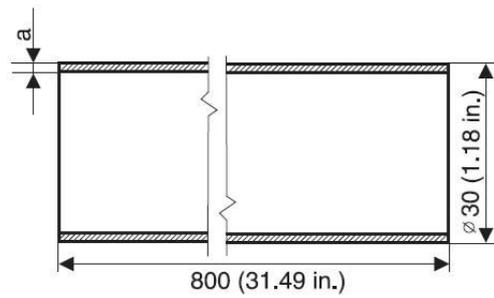
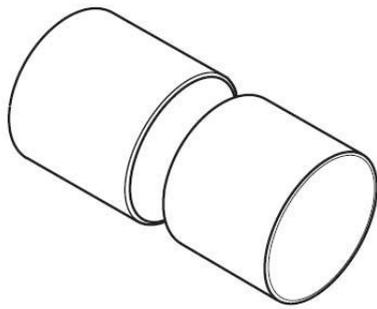


Материал: X15CrNiSi 20, 12 (DIN 1.4301) (нержавеющая сталь)
Толщина: $a = 1,0$ мм

Рис. 8

BRP-Powertrain
РУКОВОДСТВО ПО УСТАНОВКЕ

Рисунок Выхлопная труба



Материал: X15CrNiSi 20, 12 (DIN 1.4301) (нержавеющая сталь)
Толщина: $a = 1,0$ мм

Рис. 9

Глава: 79-00-00
СИСТЕМА СМАЗКИ

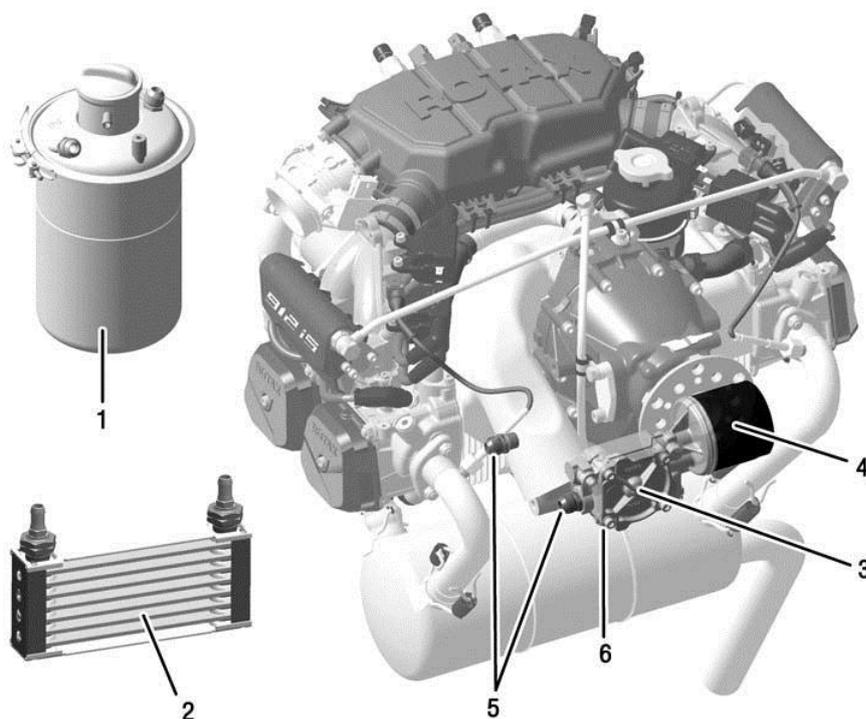
Основные тезисы Двигатели ROTAX 912 i всех серий имеют систему смазки с сухим картером, с принудительной циркуляцией масла за счет масляного насоса с интегрированным регулятором давления.

Содержание Данная глава Руководства по Установке содержит описание, эксплуатационные ограничения и требования для системы смазки.

Тема	Страница
Система смазки (маслосистема)	стр. 3
Описание системы	стр. 3
Эксплуатационные ограничения	стр. 4
Проверка системы	стр. 5
Измерение разряжения	стр. 7
Требования к магистралям	стр. 9
Размеры и расположение штуцеров	стр. 11
Штуцеры двигателя	стр. 11
Штуцеры маслобака	стр. 13
Допустимые положения и места установки бака	стр. 16
Основные сведения о маслорадиаторе	стр. 19
Допустимые положения и места установки маслорадиатора	стр. 19
Объем	стр. 20
Удаление воздушных пробок из системы	стр. 21
Проверка заполнения гидрокompенсаторов	стр. 24
Замена деталей	стр. 25
Данные для дополнительных элементов системы смазки	стр. 27
Маслорадиатор	стр. 27
Варианты подключения	стр. 27

BRP-Powertrain
РУКОВОДСТВО ПО УСТАНОВКЕ

Рисунок Система смазки



	Наименование
1	Маслобак
2	Маслорадиатор
3	Маслонасос
4	Маслофильтр
5	Штуцер
6	Радиатор
7	Заглушка

Рис. 1

ПРИМЕЧАНИЕ: Магистраль подачи может быть подключена снизу насоса. В этом случае, заглушку необходимо поменять местами со штуцером. См. Руководство по тяжелому обслуживанию 912i, действующее издание.

BRP-Powertrain

РУКОВОДСТВО ПО УСТАНОВКЕ

1) Система смазки (маслосистема)

1.1) Описание системы

Привод

См. Рис. 2

ПРИМЕЧАНИЕ: Маслонасос приводится в действие от распредвала.

Маслонасос всасывает масло из маслобака (1) через маслорадиатор (3) и подается через маслофильтр к точкам смазки (в том числе и к гидравлическому регулятору шага).

Излишки масла, выходящие из точек смазки, скапливаются в нижней точке картера и возвращаются в маслобак за счет давления картерных газов.

Вентиляция

ПРИМЕЧАНИЕ: Удаление воздуха из системы осуществляется через вентиляционный штуцер маслобака.

Соединения

▲ ВНИМАНИЕ Несоблюдение требований может привести к серьезным травмам или смерти!
Сертификация маслорадиатора и его соединений в соответствии с действующими требованиями FAR или EASA выполняется производителем летательного аппарата.

При сборке системы смазки используются следующие магистрали:

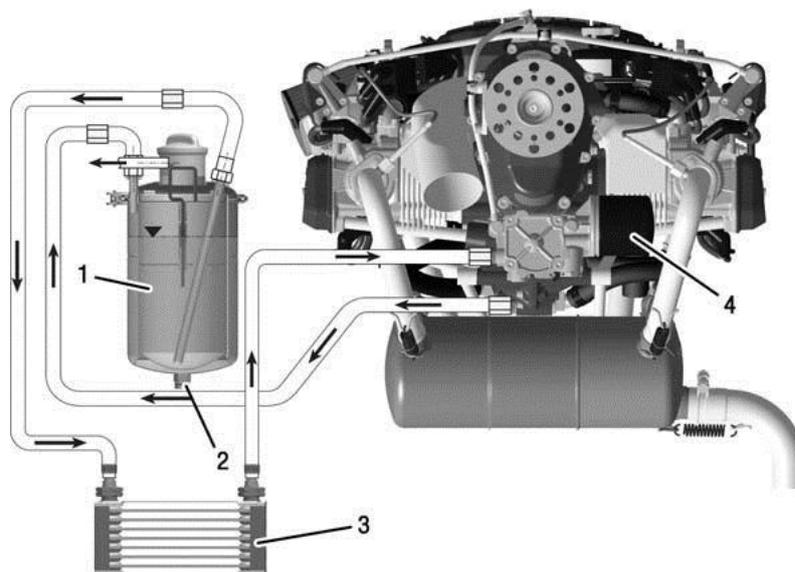
	Схема системы, двигатель (маслонасос)
Магистраль от	маслобака к маслорадиатору
	маслорадиатора к маслонасосу (вход)
	возврат масла к маслобаку (вход)
	маслобака к вентиляции

ПРИМЕЧАНИЕ: Маслобак входит в стандартную комплектацию двигателя. На двигателе не предусмотрено штатных мест для установки маслорадиатора.

BRP-Powertrain

РУКОВОДСТВО ПО УСТАНОВКЕ

Рисунок Система смазки



	Наименование
1	Маслобак
2	Сливная пробка
3	Маслонасос
4	Маслофильтр

Рис. 2

1.2) Эксплуатационные ограничения

Основные тезисы

▲ ВНИМАНИЕ Несоблюдение требований может привести к серьезным травмам или смерти!
 Система смазки должна быть спроектирована таким образом, чтобы эксплуатационные температура и давление не превышали максимально допустимых значений.

Эксплуатационное ограничение	Руководство
Давление масла	РЭ 912i всех серий, раздел 2.1
Температура масла	РЭ 912i всех серий, раздел 2.1

▲ ВНИМАНИЕ Несоблюдение требований может привести к серьезным травмам или смерти!
 Эксплуатация двигателя при температуре масла ниже номинальной приводит к образованию конденсата в маслосистеме, что отрицательно сказывается на качестве масла.

Низкие температуры

ПРИМЕЧАНИЕ: Для эксплуатации двигателя при низких температурах рекомендуется установка термостата параллельно маслорадиатору.

▲ ВНИМАНИЕ Несоблюдение требований может привести к серьезным травмам или смерти!

При длительном снижении в условиях низких температур возможно переохлаждение и повышение вязкости масла. Внимательно контролировать давление и температуру масла в данных особых условиях. При необходимости, перейти в крейсерский режим или режим набора.

Преимущество: Безопасное давление масла после холодного старта, предотвращение накопления топлива и воды в масле.

См. Сервисное Письмо SL-912-011 «Использование термостата», действующее издание.

1.3) Проверка системы

Основные тезисы

См. Рис. 3

ПРИМЕЧАНИЕ: Необходимые указатели давления и соединительные элементы не входят в комплект поставки BRP-Powertrain.

Для проверки системы смазки необходимо выполнить следующие измерения при работающем двигателе.

Измерение давления картерных газов

См. Рис. 3

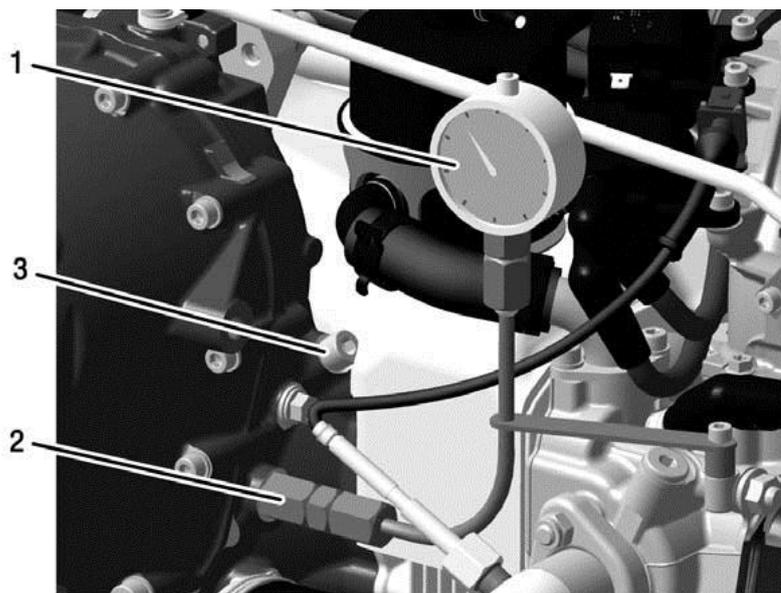
Измерение давления картерных газов на максимальном режиме позволяет проверить возврат масла из картера.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Длительная летная эксплуатация двигателя без магнитной пробки запрещена.

Датчик давления (1) (указатель давления с гидро-демпфированием) может быть установлен вместо магнитной пробки (2) или заглушки стопора коленвала (3). Магнитная пробка (2) или заглушка (3) выворачивается и вворачивается штуцер датчика (1).

BRP-Powertrain
РУКОВОДСТВО ПО УСТАНОВКЕ

Рисунок Измерение давления картерных газов



	Наименование
1	Указатель давления
2	Магнитная пробка
3	Заглушка стопора коленвала

Рис. 3

Магнитная пробка

ПРИМЕЧАНИЕ: Резьба магнитной пробки (2) M12x1,5, резьба заглушки стопора коленвала (3) M8 (устанавливать всегда с новой прокладкой).

Значения давления

Давление в картере на максимальном режиме не должно превышать атмосферное более чем на 0,45 бар при температуре масла 80 °С.

▲ ВНИМАНИЕ Несоблюдение требований может привести к серьезным травмам или смерти!

Превышение давления свидетельствует о высоком сопротивлении магистрали возврата масла из картера в маслобак в данной компоновке (загрязнение, сечение магистрали и т.д.), это опасно и должно быть устранено.

Нахождение в указанных пределах давления картерных газов и разрежения во всасывающей магистрали на всех эксплуатационных режимах (высота полета, температура и др.) свидетельствует о правильной циркуляции масла в системе.

1.4) Измерение разряжения

**Измерение
разряжения**

См. Рис. 4

Измерение разряжения в линии всасывания (1) - от маслобака через радиатор к двигателю - выполняется на расстоянии 100 мм от штуцера насоса (2).

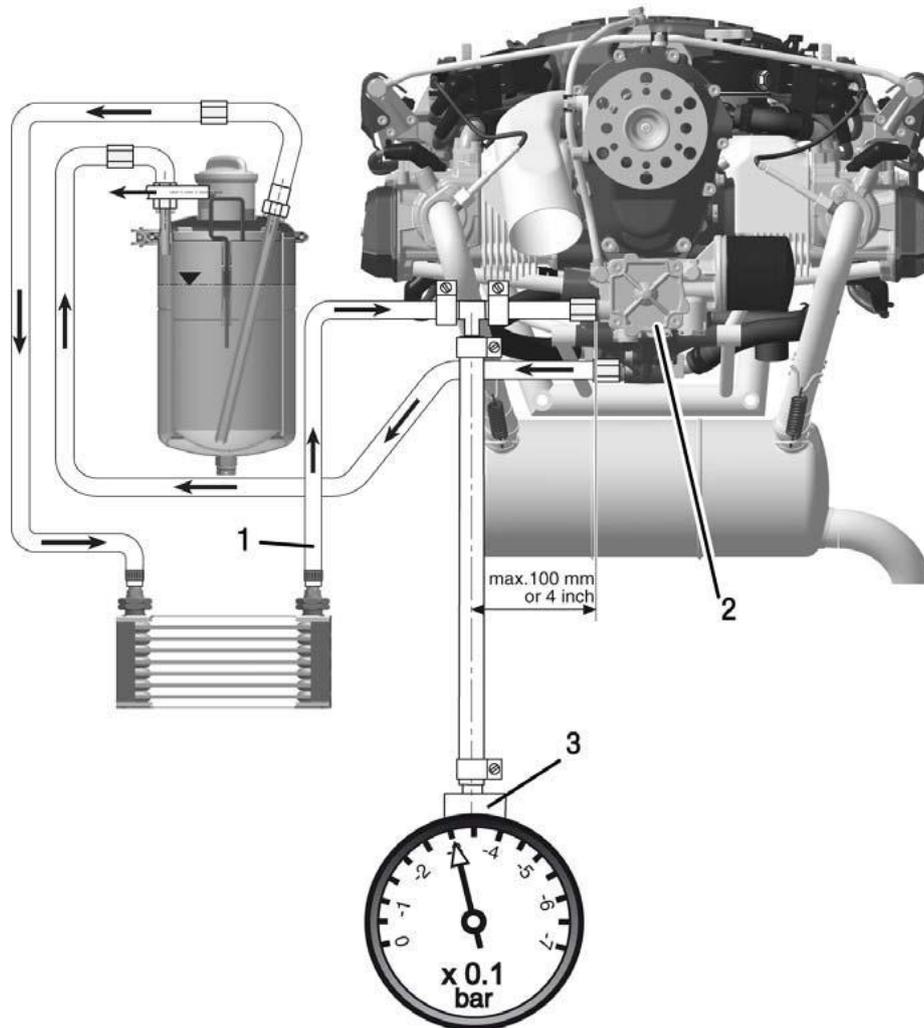
На максимальном режиме разряжение в магистрали не должно превышать 0,3 бар, иначе может произойти схлопывание шланга, что заблокирует подачу масла в двигатель.

▲ ВНИМАНИЕ Несоблюдение требований может привести к серьезным травмам или смерти!

Измерение вакуума (3) (указатель разряжения с гидро-демпфированием) выполняется на всех режимах работы двигателя. При низкой температуре масла увеличивается сопротивление потоку, что вызывает недостаточную подачу масла по линии всасывания.

BRP-Powertrain
РУКОВОДСТВО ПО УСТАНОВКЕ

Рисунок Измерение разряжения



	Наименование
1	Линия всасывания
2	Маслонасос
3	Указатель разряжения

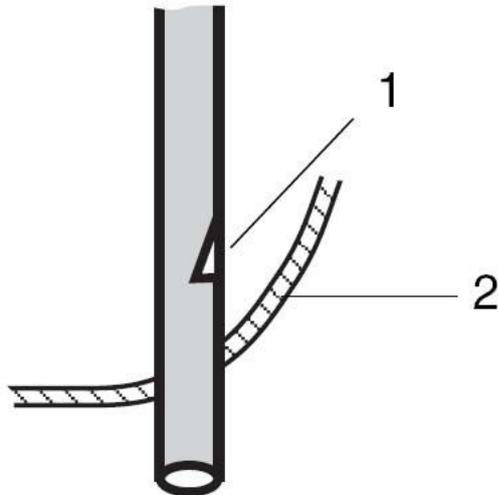
Рис. 4

1.5) Требования к магистралям

Масляные магистрали	<p>Масляные магистрали, двигатель (основной маслонасос)</p> <ul style="list-style-type: none">- Термостойкость: минимум 140 °С.- Стойкость к давлению: минимум 10 бар.- Радиус изгиба: минимальный 70 мм*<li style="padding-left: 20px;">* если иное не предусмотрено производителем шланга.- Минимальный внутренний диаметр зависит от общей длины:<ul style="list-style-type: none">до 1 м - минимальный внутренний диаметр 11 ммдо 2 м - минимальный внутренний диаметр 12 ммдо 3 м - минимальный внутренний диаметр 13 мм- Длина масляной магистрали: максимум 3 м.
Магистраль вентиляции	<hr/> <p>Магистраль вентиляции маслобака. См. Рис. 5</p> <ul style="list-style-type: none">- Прокладка магистрали должна исключать перегибы и резкие повороты. <p>ПРИМЕЧАНИЕ: Одним из продуктов сгорания топлива является вода. Большая часть воды из камеры сгорания выходит с выхлопными газами. Небольшое количество воды попадает в картер и удаляется из системы через вентиляционную магистраль маслобака.</p> <ul style="list-style-type: none">- Магистраль вентиляции должна быть проложена с постоянным уклоном или иметь дренажное отверстие в нижней части для удаления конденсата.- Магистраль вентиляции должна быть защищена от замерзания конденсата, например термоизоляция магистрали или прокладка магистрали в потоке теплого воздуха и изготовление перепускного вентиляционного отверстия (1) до выхода магистрали из капота. <hr/>

BRP-Powertrain
РУКОВОДСТВО ПО УСТАНОВКЕ

Рисунок Магистраль вентиляции



	Наименование
1	Перепускное вентиляционное отверстие
2	Капот

Рис. 5

2) Размеры и расположение штуцеров

Основные тезисы

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Соединительная часть штуцера должна быть полностью задействована.

ПРИМЕЧАНИЕ: Двигатель может поставляться со штуцерами с резьбой UNF.

2.1) Штуцеры двигателя

Основные тезисы

См. Рис. 6

В зависимости от конфигурации двигателя резьба штуцеров может быть:

- 912iSc/iS резьба M18 или резьба UNF

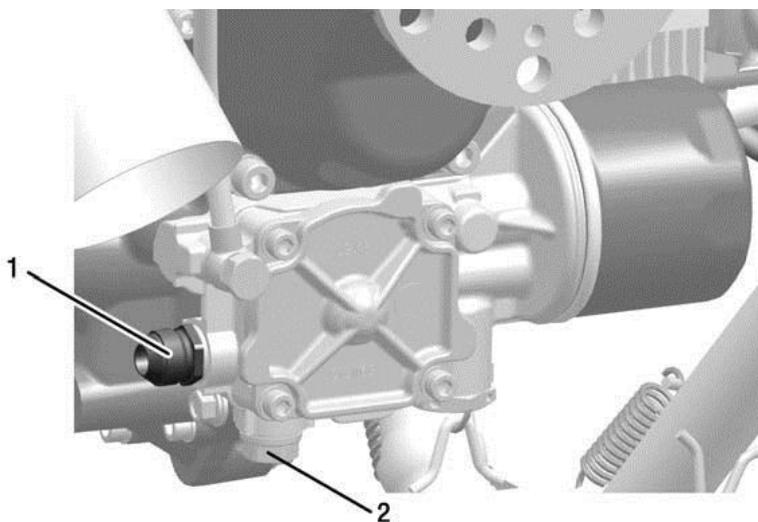
Маслонасос (вход)

Штуцер:

Маслонасос (вход)	
Резьбовой штуцер (1)	3/4 - 16 UNF / M16x1,5
Момент затяжки гайки магистрали	25 Нм

Рисунок

Входной штуцер маслонасоса



	Наименование
1	Резьбовой штуцер 3/4 - 16 UNF / M16x1,5
2	Альтернативное место установки штуцера

Рис. 6

BRP-Powertrain

РУКОВОДСТВО ПО УСТАНОВКЕ

Возвратный штуцер

См. Рис. 7

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Конструкция двигателя предусматривает обычную, не пилотажную эксплуатацию в тянущей или толкающей конфигурации, с установкой возвратного штуцера в оптимальном положении. Выполнение этих требований обеспечивает правильную работу системы смазки на всех этапах полета. Не традиционные летательные аппараты (например, дирижабли, автожиры, аппараты с аэродинамическим тормозом) для которых необходима мощность двигателя при больших углах наклона, имеют специальные требования к системе смазки.

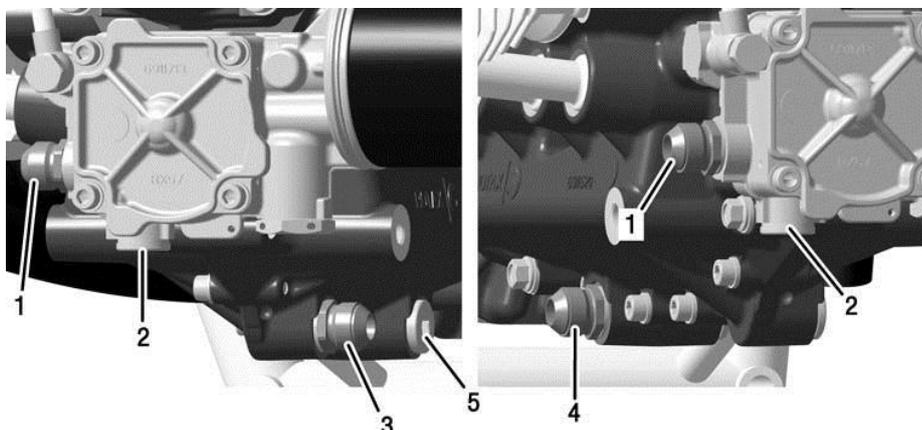
Возвратный штуцер маслосистемы двигателя устанавливается в положение, соответствующее конфигурации воздушного винта и компоновки маслосистемы.

- Положение 4 и 5 для тянущей конфигурации
- Положение 3 для толкающей конфигурации.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Проверить правильность подключения магистрали подачи и возвратной магистрали.

Рисунок

Штуцеры



	Наименование
1 или 2	Штуцер подключения магистрали подачи от маслобака или маслорадиатора.
3	Штуцер подключения возвратной магистрали для толкающей конфигурации.
4 или 5	Штуцер подключения возвратной магистрали для тянущей конфигурации.

Рис. 7

BRP-Powertrain
РУКОВОДСТВО ПО УСТАНОВКЕ

Штуцеры

Резьбовые штуцеры (опция)	
Резьба	3/4 - 16 UNF / M16x1,5
Момент затяжки гайки магистрали	25 Нм

2.2) Маслобак

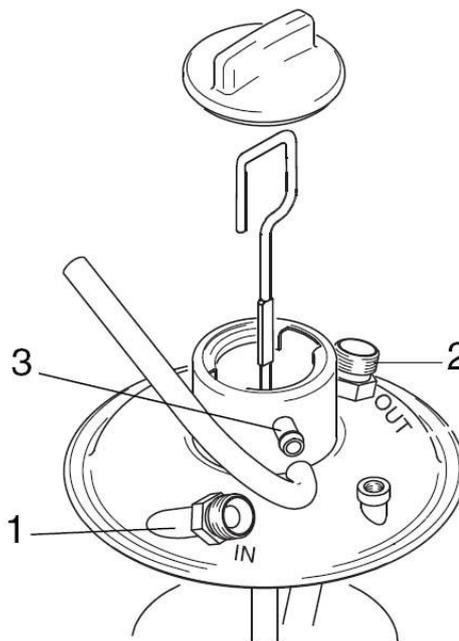
Штуцеры См. Рис. 8 и Рис. 9

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Необходимо использовать маслобак из комплекта поставки, т.к. конструкция бака отличается от предыдущих версий.

ПРИМЕЧАНИЕ: Дополнительные комплектующие:
Штуцер прямой или угловой 90° с метрической резьбой M18x1,5 или UNF резьбой 3/4 - 16.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Необходимо проверить тип резьбы штуцеров и маслобака из комплекта поставки.

Рисунок Штуцеры маслобака



	Наименование
1	Штуцер возврата масла в бак
2	Штуцер забора масла
3	Вентиляционный штуцер

Рис. 8

BRP-Powertrain

РУКОВОДСТВО ПО УСТАНОВКЕ

UNF резьба опция

Возвратный и заборный штуцеры имеют резьбу UNF

Резьбовые штуцеры	
Резьба	3/4 - 16 UNF
Момент затяжки гайки магистрали	25 Нм

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ На крышке маслобака выполнена маркировка штуцеров:

IN - возврат масла из картера

OUT - забор масла в радиатор или насос.

ПРИМЕЧАНИЕ: Дополнительные комплектующие:

Штуцер прямой или угловой с метрической резьбой M18x1,5 или UNF резьбой 3/4 - 16.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Необходимо проверить тип резьбы штуцеров и маслобака из комплекта поставки.

Вентиляционный штуцер

Вентиляционный штуцер	
Наружный диаметр	8 мм
Длина соединительной части	максимум 15 мм

Угловой штуцер 90° опция

№ 956580

Угловой штуцер 90°/M18x1,5	
Наружный диаметр	12 мм
Длина соединительной части	максимум 24 мм
Момент затяжки	25 Нм

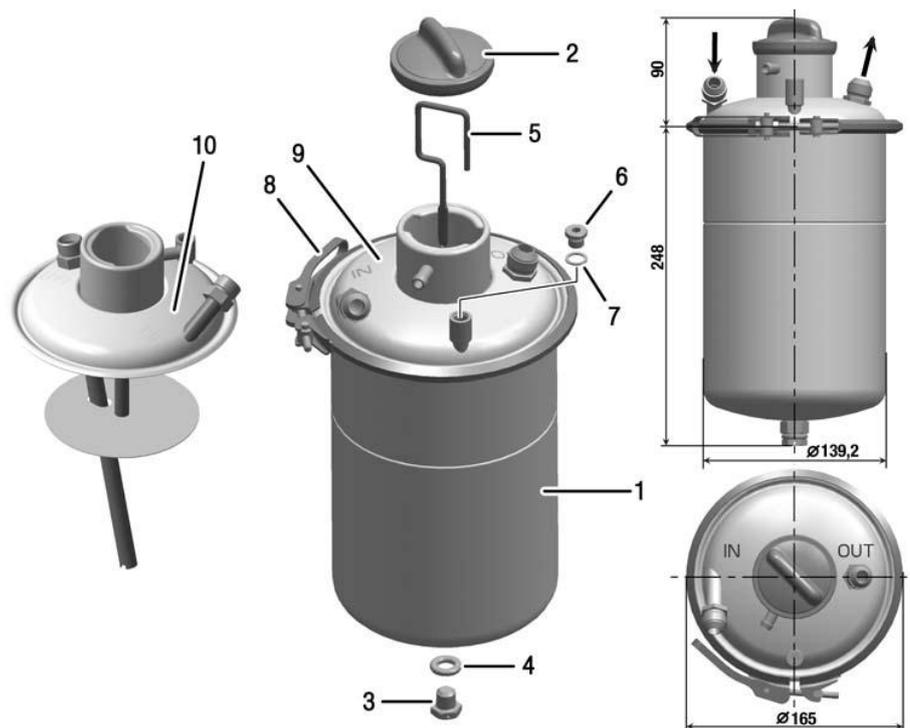
Прямой штуцер опция

№ 956610

Прямой штуцер с накидной гайкой	
Наружный диаметр	12 мм
Длина соединительной части	максимум 24 мм
Момент затяжки	25 Нм

BRP-Powertrain
РУКОВОДСТВО ПО УСТАНОВКЕ

Рисунок Маслобак



	Наименование
1	Маслобак
2	Клапанная крышка
3	Сливная пробка M12x12
4	Уплотнительное кольцо 12x18
5	Щуп
6	Заглушка M10x1
7	Уплотнительное кольцо 10x14
8	Профилированный хомут 163
9	Крышка маслобака (UNF 3/4 - 16)
10	Крышка маслобака (M18x1,5)

Рис. 9

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Неправильное подключение магистралей приведет к масляному голоданию и быстрому отказу двигателя.

2.3) Допустимые положения и места установки бака

Место и положение

См. Рис. 10.

- Продольная ось Z маслобака должна быть параллельна оси Z системы координат.

Допустимое отклонение от параллели $\pm 10^\circ$.

ПРИМЕЧАНИЕ: Требование должно соблюдаться в обеих плоскостях.

▲ ВНИМАНИЕ Несоблюдение требований может привести к серьезным травмам или смерти!

Если маслобак расположен высоко, то при длительной стоянке возможно просачивание масла в картер через зазоры вкладышей. Если маслобак расположен низко, то возможно повреждение системы смазки.

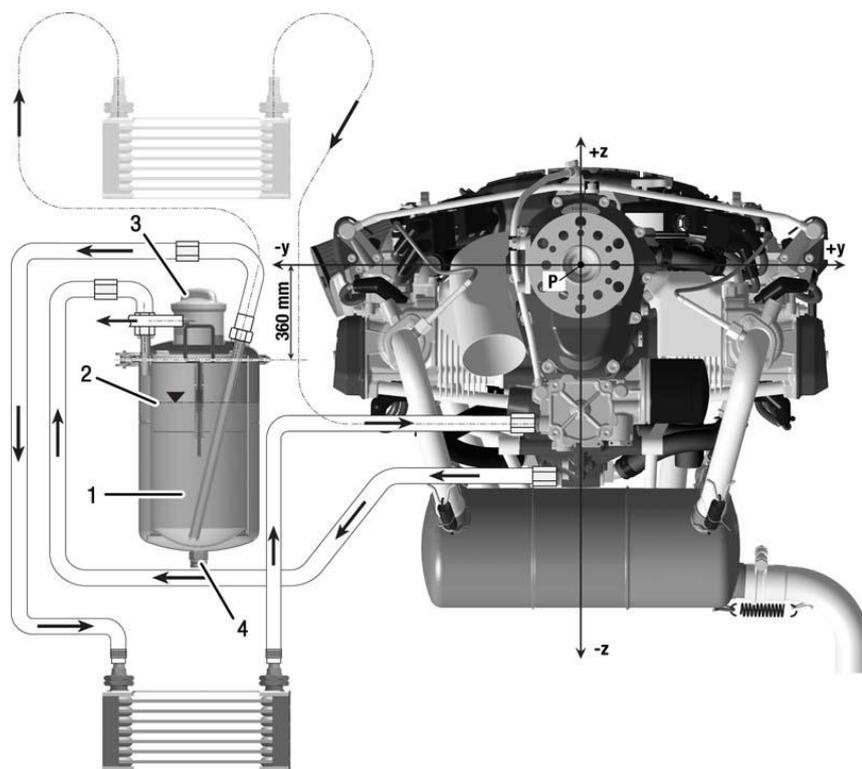
- Маслобак (1) должен быть расположен вертикально таким образом, чтобы нормальный уровень масла (2) находился между отметками 0 и -400 мм оси Z.

ПРИМЕЧАНИЕ: Расположение маслобака, при котором профилированный хомут находится ниже вала воздушного винта на 360 мм, считается оптимальным. В этом случае уровень масла находится на уровне маслонасоса.

- Маслобак должен быть изолирован от вибраций. Установка маслобака на двигатель не допустима.
 - Крышка маслобака (3) и сливная пробка (4) должны быть легкодоступны.
-

BRP-Powertrain
РУКОВОДСТВО ПО УСТАНОВКЕ

Рисунок Положение и место маслобака



	Наименование
1	Маслобак
2	Уровень масла
3	Клапанная крышка
4	Сливная пробка

Рис. 10

BRP-Powertrain
РУКОВОДСТВО ПО УСТАНОВКЕ

ПУСТАЯ СТРАНИЦА

3) Основные сведения по маслорадиатору

Основные тезисы

Для данного двигателя BRP-Powertrain поставляет масляные радиаторы (см. Иллюстрированный каталог запасных частей).

▲ ВНИМАНИЕ Несоблюдение требований может привести к серьезным травмам или смерти!
Сертификация в соответствии с действующими требованиями FAR или EASA выполняется производителем летательного аппарата.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Маслорадиатор должен обеспечивать отвод 10 кВт тепловой энергии при работе двигателя на взлетном режиме.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Маслорадиатор не должен создавать сопротивление потоку. Тест системы описан в главе 79-00-00, часть 1.3.

ПРИМЕЧАНИЕ: Экспериментальным путем установлено, что радиатор площадью 160 см², правильно установленный в воздушном потоке обеспечивает нормальную работу системы.

3.1) Допустимые положения и места установки маслорадиатора

Установка

См. Рис. 11

▲ ВНИМАНИЕ Несоблюдение требований может привести к серьезным травмам или смерти!
Радиатор должен быть спроектирован и установлен таким образом, чтобы поддерживалась допустимая эксплуатационная температура без превышения максимально допустимых значений.
Это требование должно соблюдаться и при эксплуатации в условиях жаркого дня.
При несоответствии данному требованию необходимо принять соответствующие меры, например, увеличение размера радиатора, уменьшение площади обдува, и др.

- Маслорадиатор должен быть установлен ниже маслососа двигателя.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Маслорадиатор должен быть расположен штуцерами вверх, т.е. в положительном направлении оси Z.

BRP-Powertrain

РУКОВОДСТВО ПО УСТАНОВКЕ

- Если данное положение невозможно, допустима установка радиатора выше двигателя штуцерами вверх, т.е. в положительном направлении оси Z.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Данное расположение исключает самопроизвольный слив масла из радиатора при длительной стоянке.

3.2) Объем

- Маслобак** - Минимальный объем масла без радиатора и магистралей 3 литра, в зависимости от компоновки.

Объем маслобака	
До метки «MIN»	2,5 литра
До метки «MAX»	3 литра

- Проверить уровень масла и при необходимости долить.
-

3.3) Удаление воздушных пробок из системы

Безопасность См. Рис. 11

▲ ВНИМАНИЕ Несоблюдение требований может привести к серьезным ожогам!
Горячие части двигателя!
Всегда, до начала работ двигатель должен остыть до температуры окружающей среды.

Введение

Проверить правильность подключения магистралей и надежность их крепления. Убедиться, что маслорадиатор (если используется) установлен во всасывающей магистрали (1) между маслобаком и маслонасосом. Заполнить бак маслом до максимального уровня (верхняя граница плоской части щупа). Для выполнения процедуры удаления воздушных пробок можно долить 0,5 литра масла.

Инструкции

Необходимо выполнить следующие действия:

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Неправильное подключение магистралей приведет к масляному голоданию и быстрому отказу двигателя.

Порядок действий	
1	Отсоединить возвратную магистраль (2) от маслобака.
2	Свободный конец (3) возвратной магистрали поместить в емкость (4), расположенную ниже двигателя.
3	Заглушить возвратный штуцер (5) маслобака.
4	Снять свечные наконечники.
5	Для уменьшения сопротивления вращению вывернуть по одной свече из каждого цилиндра. ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Предпринять меры для предотвращения попадания посторонних предметов в двигатель через свечные отверстия.
6	Создать давление в маслобаке, подключив магистраль сжатого воздуха (6) к вентиляционному штуцеру на заливной горловине маслобака. Отрегулировать давление на выходе из компрессора в диапазоне 0,4...1,0 бар. Давление воздуха не должно превышать 1,0 бар.

▲ ВНИМАНИЕ Несоблюдение требований может привести к серьезным травмам или смерти!
Перед открытием клапанной крышки убедитесь в отсутствии давления в маслобаке.

BRP-Powertrain

РУКОВОДСТВО ПО УСТАНОВКЕ

ПРИМЕЧАНИЕ: Клапанная крышка маслобака негерметична, поэтому возможна утечка воздуха.

При выполнении следующих операций необходимо поддерживать давление воздуха в маслобаке.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ При выполнении процедур происходит уменьшение количества масла в маслобаке, что может вызвать попадание воздуха в маслосистему. Необходимо следить за уровнем масла и доливать по мере необходимости.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Не рекомендуется использовать стартер для данной операции. Необходимо установить воздушный винт и использовать его для вращения коленвала.

7	Проворачивать воздушный винт руками по направлению вращения до появления давления масла. Обычно требуется около 20 оборотов. В зависимости от компоновки системы смазки может потребоваться до 60 оборотов.
8	Прекратить наддув маслобака.
9	Снять заглушку (5) с возвратного штуцера маслобака и подсоединить возвратную магистраль (2) к маслобаку. ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Убедитесь, что всасывающая (1) и возвратная (2) магистрали подключены к соответствующим штуцерам маслобака. Неправильное подключение магистралей приведет к серьезным повреждениям двигателя.
10	Установить свечи на свои места. Восстановить исходное работоспособное состояние летательного аппарата.
11	После выполнения процедур в картере двигателя скапливается масло. Необходимо удалить масло из картера в маслобак, выполнив процедуру проверки уровня масла, в соответствии с Руководством по Эксплуатации или SI-912i-005, действующего издания.
12	Долить масло в бак до максимальной отметки на щупе.

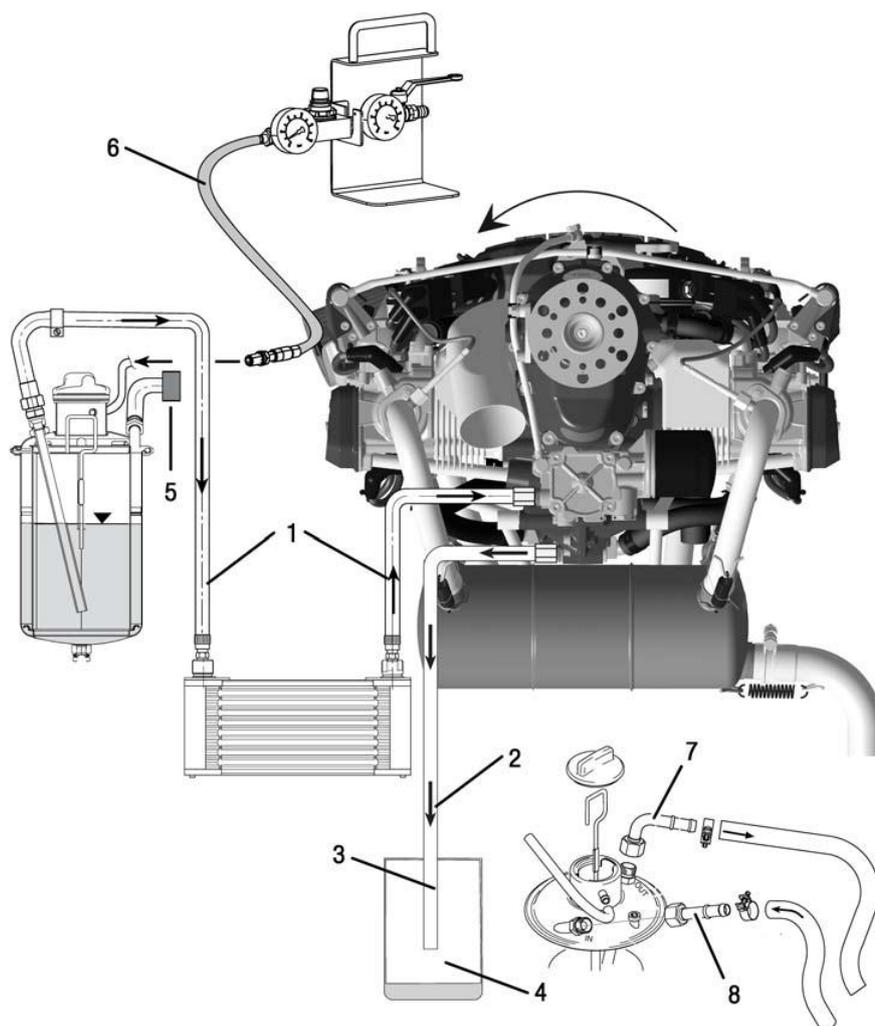
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Тщательно проверить все соединения системы смазки на предмет герметичности и отсутствия подтеканий.

ЭКО ПРИМЕЧАНИЕ

Соблюдайте требования по защите окружающей среды.
Соблюдайте правила хранения и утилизации масла.

BRP-Powertrain
 РУКОВОДСТВО ПО УСТАНОВКЕ

Рисунок Система смазки



	Наименование
1	Всасывающая магистраль
2	Возвратная магистраль
3	Свободный выход возвратной магистрали
4	Маслобак
5	Заглушка
6	Магистраль сжатого воздуха
7	Штуцер подачи масла к насосу
8	Штуцер возврата масла из двигателя

Рис. 11

3.4) Проверка заполнения гидрокомпенсаторов

Основные тезисы

См. Рис. 12

▲ ВНИМАНИЕ Несоблюдение требований может привести к серьезным ожогам!
 Горячие части двигателя!
 Всегда, до начала работ двигатель должен остыть до температуры окружающей среды.

Данная процедура позволяет проверить отсутствие воздушных пробок и заполнение маслом гидрокомпенсаторов.

Инструкции

Необходимо выполнить следующие действия:

Порядок действий	
1	Снять клапанную крышку цилиндра №1.
2	Проворачивая воздушный винт по направлению вращения установить поршень цилиндра №1 в ВМТ рабочего хода (оба клапана закрыты).
3	Приложить усилие на коромысло клапана со стороны толкателя в 70 Н в течении 3-х секунд. Для определения усилия можно использовать безмен. Повторить для другого коромысла.
4	Проверить зазор между коромыслом и стержнем клапана Максимальный допустимый зазор 0,5 мм. ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Если зазор больше максимального допустимого значения необходимо выполнить опробование двигателя на режиме 3500 об/мин в течении 5 минут, после установки клапанных крышек. Выполнить повторно проверку зазоров.
5	Повторить процедуру для остальных цилиндров.

Рисунок Проверка гидрокомпенсаторов

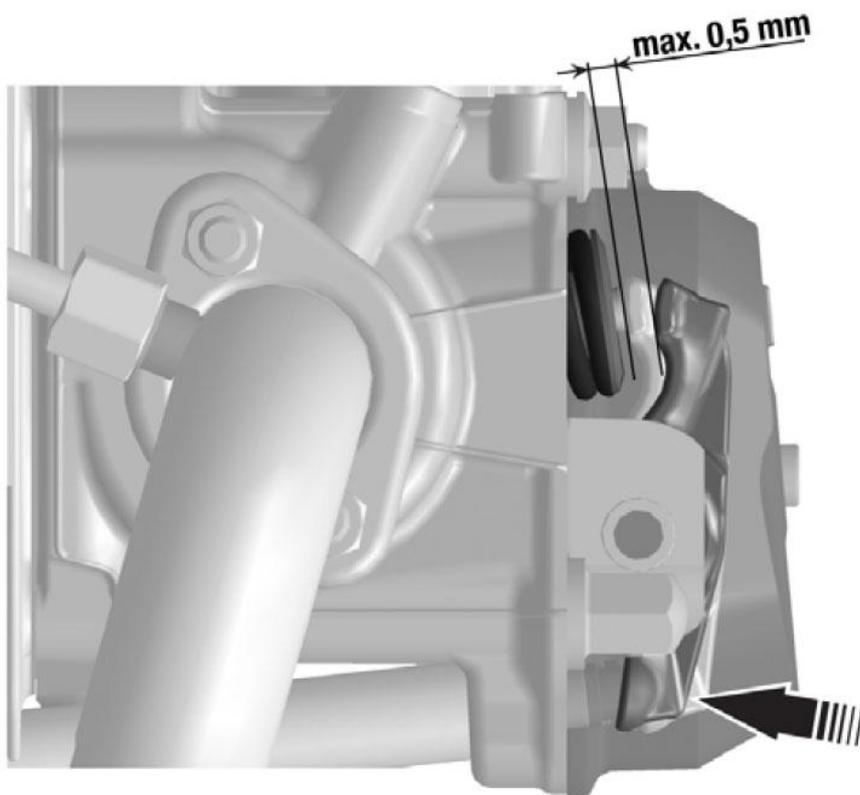


Рис. 12

3.5) Замена деталей

Основные тезисы	Если гидрокомпенсаторы не заполняются после нескольких запусков (неисправность гидрокомпенсаторов), необходимо выполнить их замену и проверку опорных шайб клапанных пружин на предмет отсутствия износа.
Инструкции	Все работы выполняются в соответствии с Руководством по Обслуживанию, действующего издания.

BRP-Powertrain
РУКОВОДСТВО ПО УСТАНОВКЕ

ПУСТАЯ СТРАНИЦА

4) Данные для дополнительных элементов системы смазки

4.1) Маслорадиатор

Основные тезисы См. Рис. 13

Вес См. глава 72-00-00, раздел 2.1).

4.1.1) Варианты подключения

Основные тезисы **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ** При установке масляных магистралей необходимо фиксировать резьбовые штуцеры от поворота.

Штуцер с резьбой UNF

Штуцер с резьбой UNF	
Резьба	3/4 - 16 UNF
Момент затяжки	22 Нм с клеем LOCTITE 648
Момент затяжки гайки магистрали	25 Нм

Штуцер 13,2/9,5

Штуцер 13,2/9,5	
Внешний диаметр	13,2 мм
Длина соединительной части	максимум 21 мм
Момент затяжки	22 Нм с клеем LOCTITE 243

Штуцер с метрической резьбой

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ При установке масляных магистралей необходимо фиксировать резьбовые штуцеры от поворота.

Штуцер с метрической резьбой	
Резьба	M18x1,5
Момент затяжки	22 Нм с клеем LOCTITE 648
Момент затяжки гайки магистрали	25 Нм

BRP-Powertrain
РУКОВОДСТВО ПО УСТАНОВКЕ

Угловой штуцер

Угловой штуцер (90 °)	
Внешний диаметр	13,2 мм
Длина соединительной части	максимум 21 мм
Момент затяжки	22 Нм с клеем LOCTITE 648

Угловой штуцер с накидной гайкой

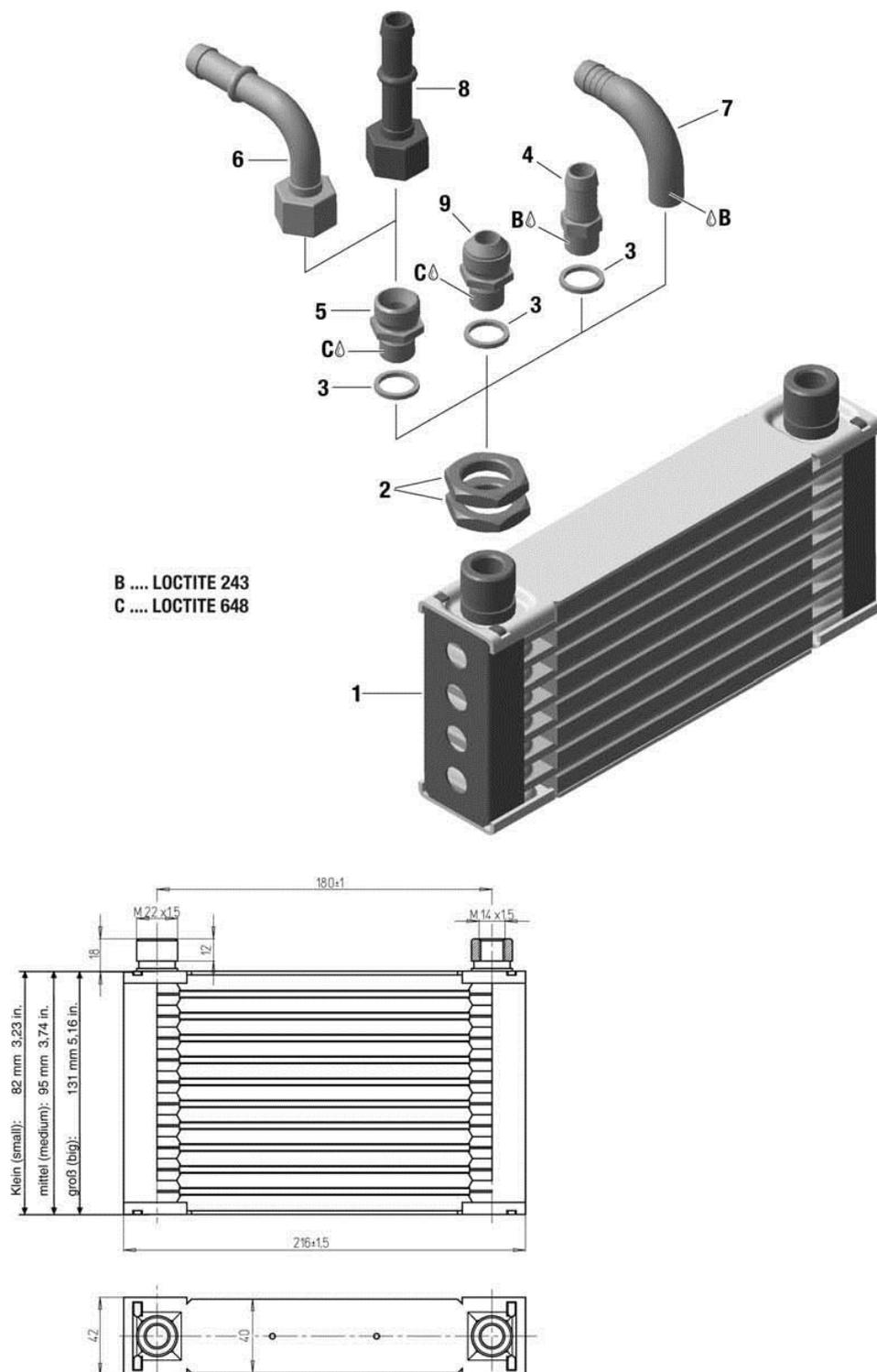
Угловой штуцер с накидной гайкой (90 °)	
Внешний диаметр	12 мм
Длина соединительной части	максимум 24 мм
Момент затяжки	25 Нм

Прямой штуцер с накидной гайкой

Прямой штуцер с накидной гайкой	
Внешний диаметр	12 мм
Длина соединительной части	максимум 24 мм
Момент затяжки	25 Нм

BRP-Powertrain
РУКОВОДСТВО ПО УСТАНОВКЕ

Рисунок Варианты подключения



BRP-Powertrain

РУКОВОДСТВО ПО УСТАНОВКЕ

	Наименование
1	Маслорадиатор
2	Гайка M22x1,5
3	Уплотнительная шайба 14,2/18/2
4	Штуцер 13,2/9,5
5	Штуцер с метрической резьбой M18x1,5/M14x1,5
6	Угловой штуцер с накидной гайкой
7	Угловой штуцер M14x1,5
8	Прямой штуцер с накидной гайкой
9	Штуцер с резьбой UNF 3/4-16 UNF/M14x1,5

Рис. 13

Глава: 80-00-00
ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ СТАРТЕР

Основные тезисы

▲ ВНИМАНИЕ Несоблюдение требований может привести к серьезным ожогам!
При работе с электрическим стартером существует риск возникновения короткого замыкания и отказа электрической системы.
Все монтажные работы, связанные с электрическим стартером должны выполняться при неработающем двигателе и отключенным аккумулятором (с отсоединенной минусовой клеммой).
Выключатели зажигания, главный и дополнительные выключатели должны быть в положении ВЫКЛ.

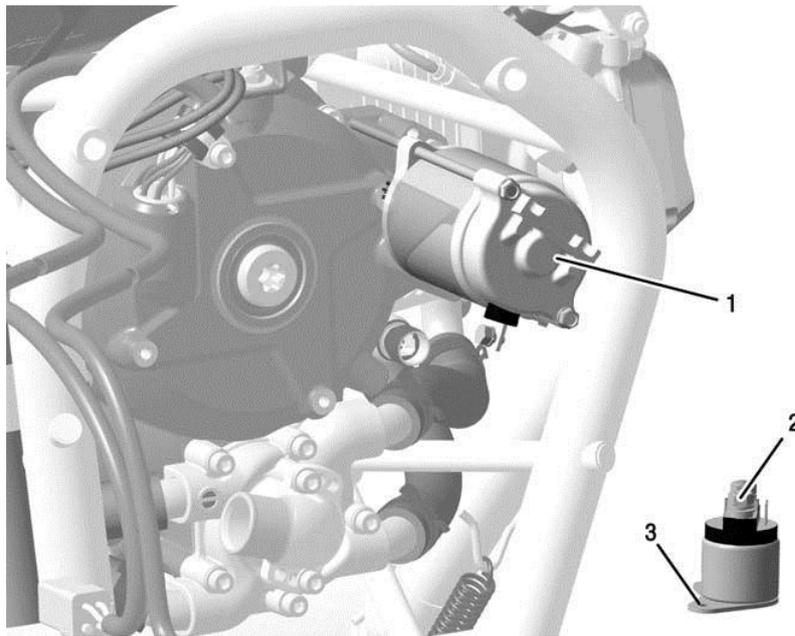
Содержание

Данная глава Руководства по Установке содержит описание, эксплуатационные ограничения и требования для электрического стартера.

Тема	Страница
Электрический стартер	стр. 3
Силовой провод соединения реле стартера с электрическим стартером	стр. 3
Технические данные реле стартера	стр. 4

BRP-Powertrain
РУКОВОДСТВО ПО УСТАНОВКЕ

Рисунок Электрический стартер



	Наименование
1	Электрический стартер
2	Реле стартера
3	Заземление системы управления двигателем

Рис. 1

1) Электрический стартер

Основные тезисы

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Предназначен только для кратковременной работы.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Максимальная допустимая температура в зоне корпуса стартера 80°C. Продолжительность непрерывной работы электростартера не более 10 сек., с последующим охлаждением в течение 2 минут.

1.1) Силовой провод соединения реле стартера с электрическим стартером

Сечение провода

Минимум 16 мм²

Выходная мощность

0,8 кВт (0,9 кВт опционально).

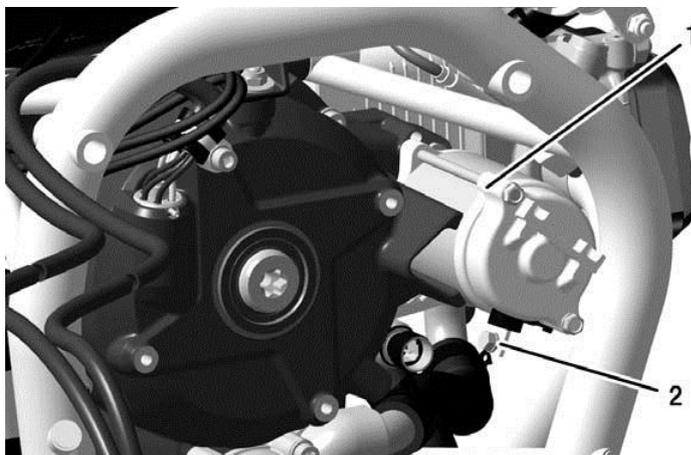
Подключение

См. Рис. 2.

Плюсовой контакт (2): Резьбовое соединение М6 (момент затяжки 4 Нм). Клемма кабеля в соответствии DIN 46225 (MIL-T7928; PIDG или аналог).

Рисунок

Подключение



	Наименование
1	Электрический стартер
2	Плюсовой контакт

Рис.2

Заземление

Заземление стартера выполнено через блок двигателя.

BRP-Powertrain

РУКОВОДСТВО ПО УСТАНОВКЕ

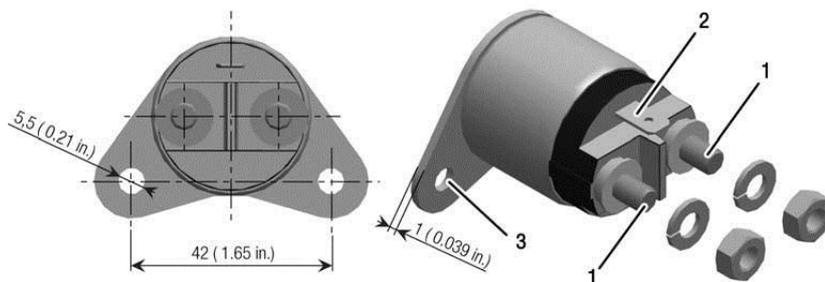
1.2) Технические данные реле стартера

Основные тезисы	См. Рис. 3. ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Предназначено только для кратковременной работы. Время работы за 4-х минутный интервал не должно превышать 25%.
Номинальное напряжение	- 12 В постоянного тока
Управляющее напряжение	- мин. 6 В - макс. 18 В
Коммутируемый ток	- макс. 75А/8сек. (продолжительно) - макс. 300А/1сек. (кратковременно).
Температура	Допустимая температура окружающего воздуха: - мин. -40°C - макс. +100°C
Вес	См. главу 72-00-00, раздел 2.1)
Подключение	Основное подключение (1): Резьбовое соединение М6 (момент затяжки 4 Нм). Клемма кабеля в соответствии DIN 46225 (MIL-T7928; PIDG или аналог). Управляющий провод (2): Разъем 6,3x0,8. Клемма кабеля в соответствии DIN 46247 (MIL-T7928; PIDG или аналог).
Заземление	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Реле стартера должно быть изолировано от массы летательного аппарата. См. главу 24-00-00, раздел: Подключение блока предохранителей.

BRP-Powertrain
РУКОВОДСТВО ПО УСТАНОВКЕ

Рисунок Реле стартера

ПРИМЕЧАНИЕ: Реле стартера должно быть изолировано от массы летательного аппарата.



	Наименование
1	Основные разъемы
2	Разъем управления
3	Масса

Рис.3

BRP-Powertrain
РУКОВОДСТВО ПО УСТАНОВКЕ

ПУСТАЯ СТРАНИЦА



Серийный номер двигателя

Тип летательного аппарата

Регистрационный номер

официальный дистрибьютор ROTAX®

АВИАГАММА

125057, г. Москва, а/я 51

8 (495) 514-5351

info@aviagamma.ru

www.aviagamma.ru

WWW.FLYROTAX.COM