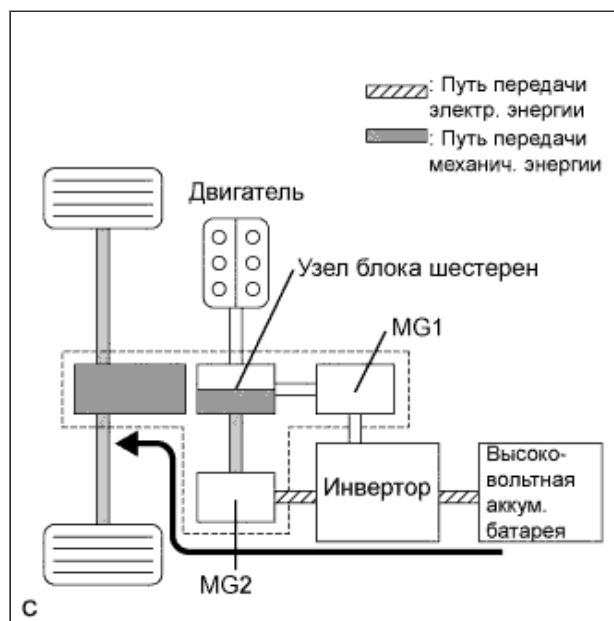


СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ГИБРИДНОЙ СИСТЕМОЙ ОПИСАНИЕ СИСТЕМЫ

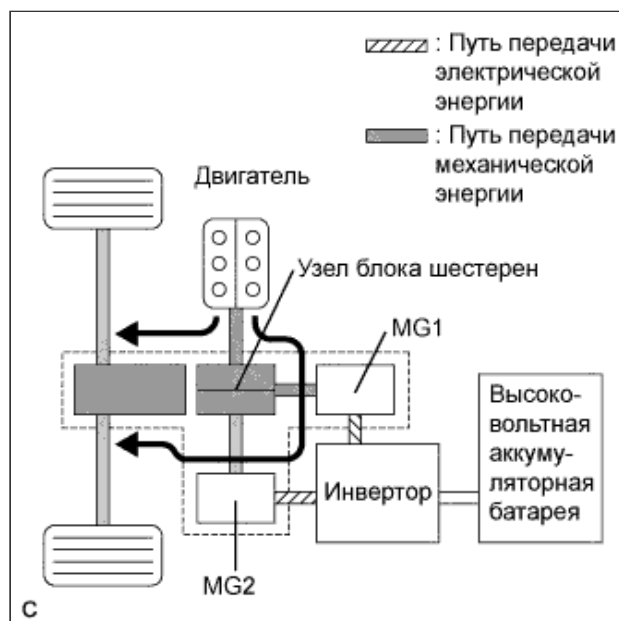
1. ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ РАБОТЫ СИСТЕМЫ

а. Данная система генерирует тяговое усилие с использованием двигателя, MG1, MG2 и MGR в соответствии с условиями движения. Ниже рассмотрены характерные примеры различных комбинаций работы агрегатов.

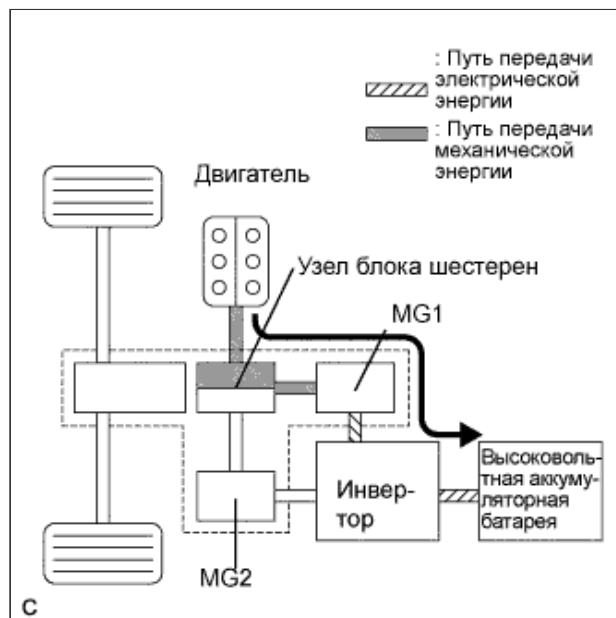
б. Передние колеса:



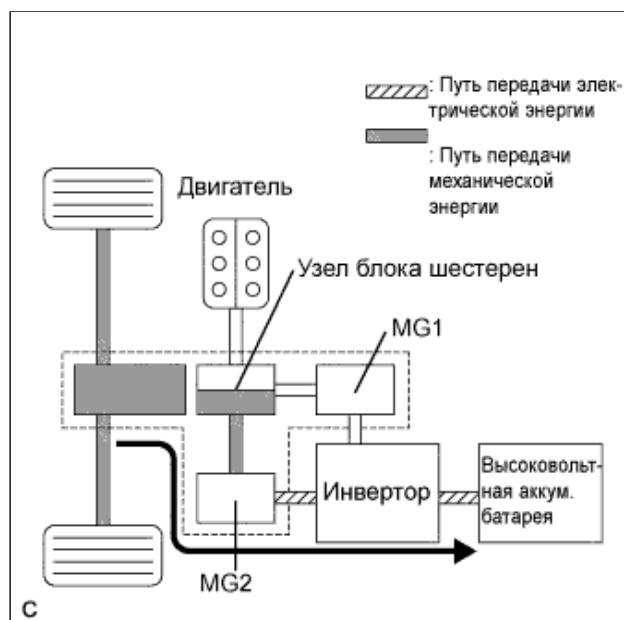
і. Электрическая энергия высоковольтной аккумуляторной батареи подается в MG2, обеспечивая крутящий момент для вращения передних колес.



іі. Двигатель посредством шестерней планетарной передачи приводит в движение передние колеса, а также мотор-генератор MG1, чтобы передать вырабатываемую электроэнергию в MG2.

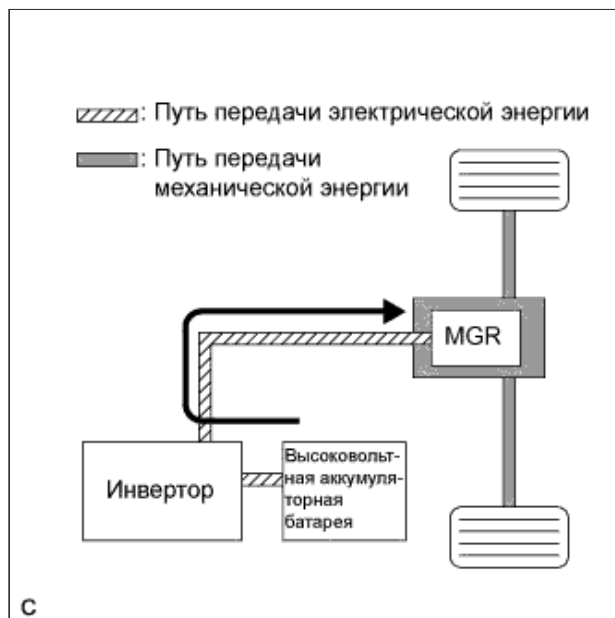


iii. С помощью шестерней планетарной передачи двигатель вращает MG1 для зарядки высоковольтной аккумуляторной батареи.

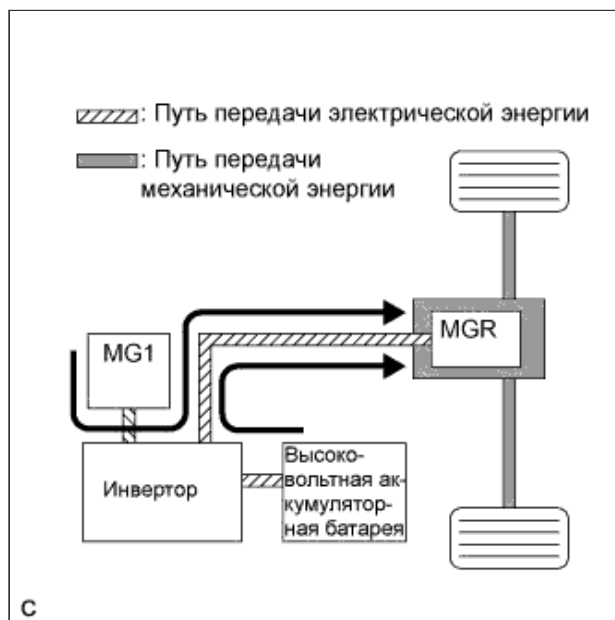


iv. Когда автомобиль замедляет движение, кинетическая энергия передних колес возвращается в систему и с помощью MG2 преобразуется в электрическую энергию, которая используется для зарядки высоковольтной аккумуляторной батареи.

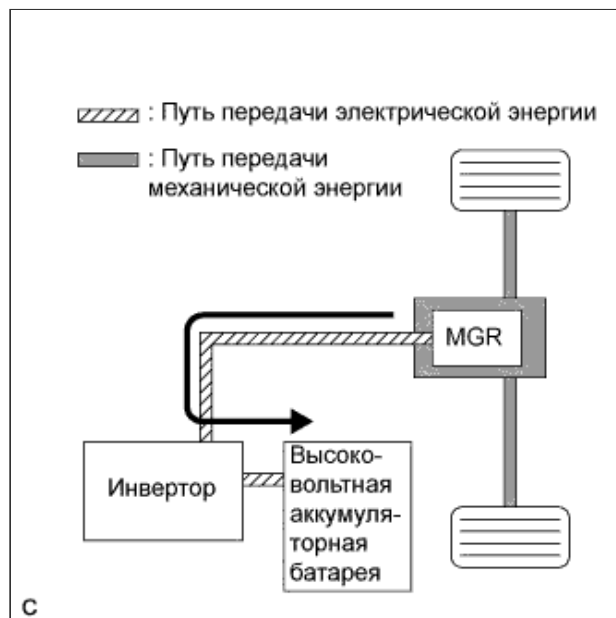
с. Задние колеса:



- i. Чтобы обеспечить надлежащее тяговое усилие при трогании автомобиля с места или разгоне, электрическая энергия высоковольтной аккумуляторной батареи подается в MGR для приведения в движение задних колес.

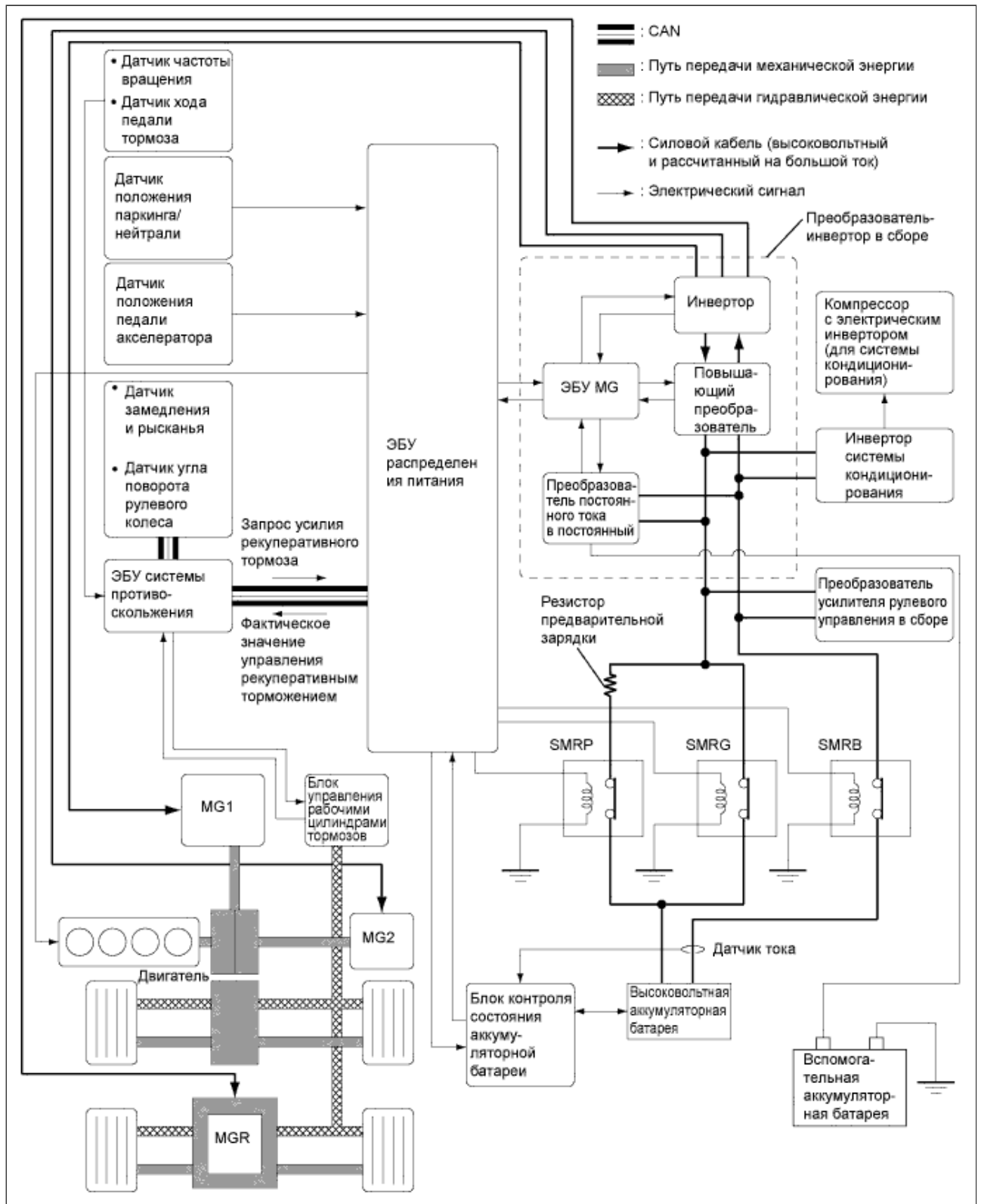


- ii. Для приведения в движение задних колес во время разгона автомобиля при полностью открытой дроссельной заслонке в MGR передается как электрическая энергия высоковольтной аккумуляторной батареи, так и электрическая энергия, вырабатываемая MG1.



- iii. Когда автомобиль замедляет движение, кинетическая энергия задних колес возвращается в систему и с помощью MGR преобразуется в электрическую энергию, которая используется для зарядки высоковольтной аккумуляторной батареи.

2. СХЕМА СИСТЕМЫ



3. НАЗНАЧЕНИЕ ОСНОВНЫХ УСТРОЙСТВ

Устройство	Назначение
------------	------------

Устройство		Назначение
Гибридная трансмиссия в сборе	Мотор-генератор № 1 (MG1)	<ul style="list-style-type: none"> Управляемый двигателем мотор-генератор MG1 генерирует высокое напряжение, которое приводит в действие MG2 и MGR и/или обеспечивает зарядку высоковольтной аккумуляторной батареи. Кроме того, он выполняет функции стартера при пуске двигателя. MG1 работает так, чтобы передаточное число планетарной передачи деления мощности оптимально соответствовало условиям движения автомобиля.
	Мотор-генератор № 2 (MG2)	<ul style="list-style-type: none"> Приводится в движение электрической энергией от MG1 и/или высоковольтной аккумуляторной батареи и создает тяговое усилие для передних колес. Во время торможения, а также когда педаль акселератора не нажата, он вырабатывает электроэнергию для подзарядки высоковольтной аккумуляторной батареи (рекуперативное торможение).
	Узел блока шестерен	<p>Планетарная передача деления мощности:</p> <ul style="list-style-type: none"> Соответствующим образом распределяет тяговое усилие двигателя для непосредственного приведения автомобиля в движение, а также для управления MG1. <p>Планетарный редуктор электродвигателя:</p> <ul style="list-style-type: none"> Планетарный редуктор электродвигателя, расположенный между MG2 и планетарной передачей деления мощности, понижает частоту вращения MG2 для увеличения крутящего момента.
	Резольвер	<ul style="list-style-type: none"> Каждый из мотор-генераторов MG1 и MG2 снабжен резольвером. Передает данные о направлении и частоте вращения электродвигателя в ЭБУ мотор-генератора (ЭБУ MG).
	Датчик температуры	<ul style="list-style-type: none"> Каждый из мотор-генераторов MG1 и MG2 снабжен датчиком температуры. Измеряет температуру MG1 или MG2.
Задний тяговый электродвигатель с трансмиссией в сборе	Задний мотор-генератор (MGR)	<ul style="list-style-type: none"> Приводится в движение электрической энергией от MG1 и/или высоковольтной аккумуляторной батареи и создает тяговое усилие для задних колес. Во время торможения, а также когда педаль акселератора не нажата, он вырабатывает электроэнергию для подзарядки высоковольтной аккумуляторной батареи (рекуперативное торможение).
	Резольвер	<ul style="list-style-type: none"> MGR снабжается резольвером. Передает данные о направлении и частоте вращения электродвигателя в ЭБУ мотор-генератора (ЭБУ MG).
	Датчик температуры	<ul style="list-style-type: none"> MGR снабжается датчиком температуры. Измеряет температуру MGR.
Преобразователь-инвертор в сборе	Инвертор	Устройство, которое преобразует постоянное высокое напряжение (высоковольтной аккумуляторной батареи) в переменное напряжение (MG1, MG2 и MGR) и наоборот (переменное напряжение в постоянное).

Устройство		Назначение
	Повышающий преобразователь	Повышает напряжение высоковольтной аккумуляторной батареи 288 В пост. тока до максимального уровня 650 В пост. тока и наоборот (понижает напряжение с 650 до 288 В пост. тока).
	Преобразователь постоянного тока в постоянный	Понижает напряжение высоковольтной аккумуляторной батареи 288 В пост. тока примерно до 14 В пост. тока для электропитания электрооборудования автомобиля, а также для подзарядки вспомогательной аккумуляторной батареи.
	ЭБУ мотор-генератора (ЭБУ MG)	Управляет инвертором и повышающим преобразователем в соответствии с сигналами, получаемыми от ЭБУ распределения питания (главного процессора гибридной системы), тем самым обеспечивая работу MG1, MG2 или MGR в режиме генератора или электродвигателя.
	Датчики температуры (6)	<ul style="list-style-type: none"> • Датчики температуры инвертора предусмотрены для повышающего преобразователя (2), силового модуля для MG1, MG2 и MGR, а также для охлаждающей жидкости. • Измеряют температуру повышающего преобразователя, силового модуля для MG1, MG2 и MGR, и охлаждающей жидкости.
	Датчики тока (6)	<ul style="list-style-type: none"> • Каждый из мотор-генераторов MG1, MG2 и MGR снабжен 2 датчиками тока. • Измеряют ток MG1, MG2 и MGR.
ЭБУ распределения питания (процессор гибридной системы)		<ul style="list-style-type: none"> • Осуществляет комплексное управление гибридной системой. Гибридный привод включает в себя бесступенчатую трансмиссию с электронным управлением и высоковольтную аккумуляторную батарею. • Получает данные от различных датчиков и ЭБУ (от блока контроля состояния аккумуляторной батареи, ЭБУ мотор-генератора (ЭБУ MG), ЭБУ системы противоскольжения и ЭБУ рулевого управления с усилителем) и на их основе вычисляет требуемые крутящий момент и выходную мощность. Результаты вычислений передаются в ЭБУ мотор-генератора (ЭБУ MG) и ЭБУ системы противоскольжения. • Контролирует степень заряда (SOC) высоковольтной аккумуляторной батареи. • Управляет вентиляторами системы охлаждения аккумуляторной батареи в сборе. • Управляет преобразователем постоянного тока в постоянный.
ECM		ECM передает в ЭБУ распределения питания (главный процессор гибридной системы) информацию о режиме работы двигателя.
Высоковольтная аккумуляторная батарея в сборе		<ul style="list-style-type: none"> • Питает электроэнергией MG1, MG2 и MGR в соответствии с условиями движения автомобиля. • Заряжается посредством MG1, MG2 и MGR в соответствии со степенью заряда и условиями движения автомобиля. • Выдает номинальное напряжение (примерно) 288 В пост. тока (фактическое напряжение изменяется в зависимости от различных условий – таких, как температура, ток заряда или разряда).

Устройство		Назначение
Распределительный блок гибридной системы в сборе	Главные реле системы (SMR)	Подключают и отключают силовую цепь высокого напряжения между высоковольтной аккумуляторной батареей и преобразователем-инвертором в сборе. ЭБУ распределения питания (главный процессор гибридной системы) управляет SMR, включая и выключая их в зависимости от условий.
	Датчик тока высоковольтной аккумуляторной батареи	Измеряет ток высоковольтной аккумуляторной батареи.
Блок контроля состояния аккумуляторной батареи		<ul style="list-style-type: none"> Контролирует состояние высоковольтной аккумуляторной батареи (напряжение, температуру и ток) и передает эту информацию в ЭБУ распределения питания (главный процессор гибридной системы). Контролирует разрушение электрической изоляции гибридной системы.
ЭБУ системы противоскольжения		<ul style="list-style-type: none"> Во время торможения рассчитывает требуемое усилие рекуперативного торможения и передает результат в ЭБУ распределения питания (главный процессор гибридной системы). Во время работы TRC или VSC рассчитывает требуемое тяговое усилие и передает результат в ЭБУ распределения питания (главный процессор гибридной системы). Передает запрос распределения крутящего момента передних и задних колес в ЭБУ распределения питания (главный процессор гибридной системы) для управления системой E-four.
Датчик положения педали акселератора		Преобразует положение педали акселератора в электрический сигнал и передает его в ЭБУ распределения питания (главный процессор гибридной системы).
Датчик положения рычага переключения передач		Преобразует положение рычага переключения передач в электрические сигналы и передает их в ЭБУ распределения питания (главный процессор гибридной системы).
Переключатель режима привода EV		Когда водитель нажимает на переключатель режима привода EV, передает сигнал в ЭБУ распределения питания (главный процессор гибридной системы).
Выключатель блокировки (3) - Крышка выводов инвертора - Зажим сервисного размыкателя цепи - Силовой кабель		Показывает, что крышка выводов инвертора, зажим сервисного размыкателя цепи и силовой кабель установлены.
Зажим сервисного размыкателя цепи		Может быть снят для размыкания внутренней цепи высокого напряжения высоковольтной аккумуляторной батареи с целью проверки или обслуживания автомобиля.
Радиатор инвертора		Предназначен для охлаждения инвертора.
Насос системы охлаждения инвертора в сборе		Обеспечивает охлаждение инвертора, работая под управлением ЭБУ распределения питания (главного процессора гибридной системы) в 3 режимах в зависимости от температуры охлаждающей жидкости инвертора.

Устройство	Назначение
Силовой кабель	Соединяет высоковольтную аккумуляторную батарею с преобразователем-инвертором в сборе и преобразователем усилителя рулевого управления в сборе, а также преобразователь-инвертор в сборе с мотор-генераторами MG1, MG2 и MGR, и компрессором с электродвигателем в сборе.
Вспомогательная аккумуляторная батарея	При включенном питании вспомогательная аккумуляторная батарея обеспечивает питание электрооборудования и ЭБУ.
Датчик температуры вспомогательной аккумуляторной батареи (термистор в сборе)	Измеряет температуру вспомогательной аккумуляторной батареи для защиты вспомогательной аккумуляторной батареи.
Масляный насос с электродвигателем в сборе	Масляный насос с электродвигателем в сборе работает под управлением ЭБУ распределения питания (главного процессора гибридной системы) и обеспечивает охлаждение ATF в соответствии с температурой мотор-генератора (MG).