

## 2.1.1. Рабочие модули модульной системы «Мехатронные системы поршневого двигателя»

ЗАО «ДиСис» Модульная система станков «Мехатронные системы поршневого двигателя»

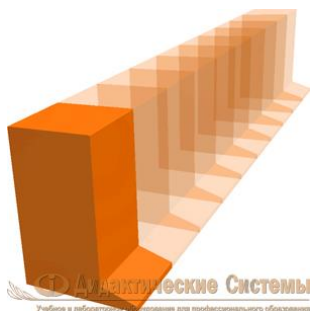


**Наименование:** Главный модуль «*Мехатронные системы поршневого двигателя*»

**Артикул:** ДСАТ.2.1.01-01

**Назначение.** Устройство коммутации и управления рабочими модулями. Включает в себя все системы, обеспечивающие функционирование рабочих модулей. В т.ч. монитор-демонстратор 24", отображающий параметры эксперимента, справочную информацию и методические указания, монитор управления 18,5" отображающий интерфейс управления, планшетный компьютер служащий для управления рабочими модулями, компьютерный комплекс, контроллер системы управления, систему электропитания, все программное обеспечение, необходимое для работы модулей. Главный модуль обеспечивает работу систем, демонстрируемых рабочими модулями во всех скоростных и нагрузочных режимах (от холостого хода до максимальной нагрузки и от минимальных до максимальных оборотов коленчатого вала).

## 2.1.1. Рабочие модули модульной системы «Мехатронные системы поршневого двигателя»



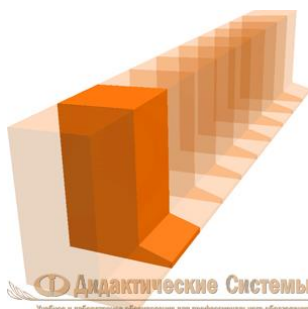
**Наименование:** Рабочий модуль №1 «Система управления бензиновым двигателем»

**Артикул:** ДСАТ.2.1.01-02

**Назначение.** Рабочий модуль демонстрирует работу системы управления бензиновым двигателем с распределенным фазированным впрыском бензина и электронной педалью газа.

Модуль несет на своей передней панели датчики системы управления, дроссельную заслонку с электроприводом, электронную педаль газа, препарированный микропроцессорный электронный блок управления. Панель внесения неисправностей и индикации состояния цепей управления. В соответствии с выбранным в главном модуле режимом и положением электронной педали газа автоматически меняется положение дроссельной заслонки, на мониторе-демонстраторе отображаются осциллограммы датчиков системы управления. Управление и демонстрация осциллограмм выполняются в реальном времени, во всем диапазоне скоростных и нагрузочных режимов. Сигналы датчиков выводятся с частотой 100 кГц параллельно и соответствуют выбранному скоростному и нагрузочному режимам. Управление рабочим модулем осуществляет главный модуль с помощью планшетного компьютера.

## 2.1.1. Рабочие модули модульной системы «Мехатронные системы поршневого двигателя»

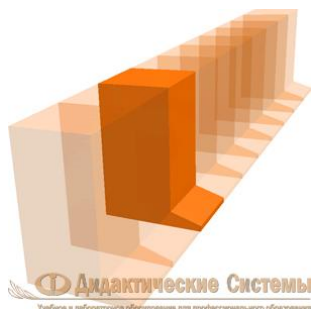


**Наименование:** Рабочий модуль №2 «Система управления дизельным двигателем»

**Артикул:** ДСАТ.2.1.01-03

**Назначение.** Рабочий модуль демонстрирует работу системы управления дизельным двигателем с аккумуляторной системой впрыска дизельного топлива Common Rail и электронной педалью газа. Модуль несет на своей передней панели датчики системы управления Common Rail, дроссельную заслонку с электроприводом, электронную педаль газа, препарированный микропроцессорный электронный блок управления. Панель внесения неисправностей и индикации состояния цепей управления. В соответствии с выбранным в главном модуле режимом и положением электронной педали газа автоматически меняется положение дроссельной заслонки, на мониторе-демонстраторе отображаются осциллограммы датчиков системы управления. Управление и демонстрация осциллограмм выполняются в реальном времени, во всем диапазоне скоростных и нагрузочных режимов. Сигналы датчиков выводятся с частотой 100 кГц параллельно и соответствуют выбранному скоростному и нагрузочному режимам. Управление рабочим модулем осуществляет главный модуль с помощью планшетного компьютера.

## 2.1.1. Рабочие модули модульной системы «Мехатронные системы поршневого двигателя»



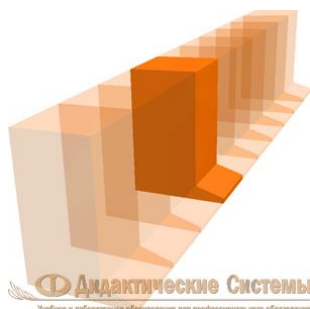
**Наименование:** Рабочий модуль №3 «Система впрыска *Common Rail*»

**Артикул:** ДСАТ.2.1.01-04

**Назначение.** Рабочий модуль демонстрирует работу аккумуляторной системы впрыска дизельного топлива *Common Rail*. Демонстрируется работа V-образных 6-ти и 8-ми цилиндровых

двигателей. Система работает в режиме реального времени и в режиме демонстрации. В режиме реального времени демонстрируется впрыск во всем диапазоне частоты вращения коленчатого вала и во всем диапазоне нагрузок. Демонстрационный режим также имеет полный диапазон частот вращения и нагрузок, только в замедленном, в несколько раз, темпе. Демонстрационный режим позволяет наглядно определять порядок работы цилиндров и стадию впрыска. Демонстрационный режим наглядно показывает алгоритм работы системы *Common Rail* при подачи цикловой порции топлива – предварительные впрыски до 3 шт., основные впрыски до 2 шт. и дополнительные впрыски до 3 шт., всего до 8-ми стадий впрыска одной цикловой подачи. Алгоритм меняется в соответствии с идеологией работы системы *Common Rail* и выбранными скоростным и нагрузочным режимами. На рабочем модуле установлены две форсунки системы *Common Rail*, под ними система индикации впрыска использующая индикаторную жидкость, действующие свечи накаливания, защищенные кварцевыми трубками. Свечи накаливания включаются в момент запуска виртуального двигателя. Управление рабочим модулем осуществляет главный модуль с помощью планшетного компьютера. На мониторе-демонстраторе главного модуля, в соответствии с выбранным скоростным и нагрузочным режимами демонстрируются осциллограммы управляющих сигналов форсунок, а в демонстрационном режиме на схеме двигателя отображается работающий в данный момент цилиндр и стадия впрыска.

## 2.1.1. Рабочие модули модульной системы «Мехатронные системы поршневого двигателя»



**Наименование:** Рабочий модуль №4 «Система распределенного впрыска бензина»

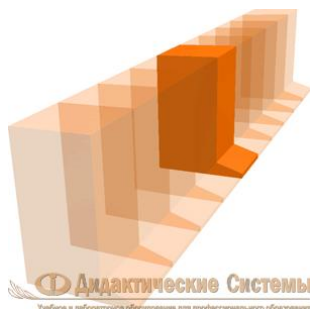
**Артикул:** ДСАТ.2.1.01-05

**Назначение.** Рабочий модуль демонстрирует работу современной аккумуляторной системы распределённого впрыска бензина.

Модуль воспроизводит работу четырех форсунок распределенного впрыска, установленных в топливную рампу. В режиме реального времени демонстрируется работа форсунок на всех рабочих режимах двигателя. В режиме демонстрации наглядно представлена работа форсунок в сильно замедленном темпе. Форсунки подают индикаторную жидкость в специальные трубки-индикаторы. На передней панели модуля в составе топливной системы демонстрируется модуль бензонасоса. Форсунки для впрыска индикаторной жидкости, по выбору с планшетного компьютера, используют три вида впрыскивания – параллельный, попарно-параллельный и фазированный. Управление рабочим модулем осуществляет главный модуль с помощью планшетного компьютера. На мониторе-демонстраторе главного модуля, в соответствии с выбранным скоростным и нагрузочным режимами демонстрируются осциллограммы управляющих сигналов форсунок, а также осциллограмма датчика частоты вращения коленчатого вала и датчика фазы (сигнал датчика фазы отображается только при фазированном виде впрыскивания). Сигналы датчиков выводятся с частотой 100 кГц параллельно и соответствуют выбранному скоростному и нагрузочному режимам. Планшетный компьютер управляет частотой вращения, положением педали газа, температурой двигателя, позволяет выбрать режим демонстрационный или реального времени и вид впрыскивания.

Рекомендуется использовать совместно с КОМПЛЕКТОМ ОБОРУДОВАНИЯ КОТАКТНОЙ И БЕСКОТАКТНОЙ ДИАГНОСТИКИ.

## 2.1.1. Рабочие модули модульной системы «Мехатронные системы поршневого двигателя»



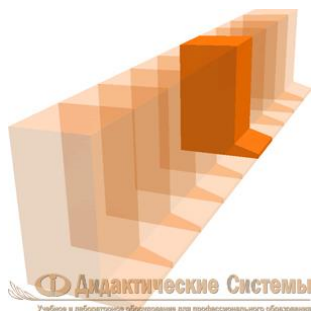
**Наименование:** Рабочий модуль №5 «**Автомобильный стартер**»

**Артикул:** ДСАТ.2.1.01-06

**Назначение.** Рабочий модуль демонстрирует работу автомобильного стартера во всем диапазоне нагрузки на вал стартера, от холостого хода до полной остановки. После настройки уровня сопротивления испытание, т.е. запуск снятие электрических характеристик и остановка происходят в автоматическом режиме. В режиме реального времени демонстрируются осциллограммы частоты вращения вала, тока и напряжения стартера. Также программное обеспечение автоматически фиксирует минимальное напряжение, максимальные и установившиеся обороты запуска. На передней панели модуля установлен стартер, механическая система нагружения вала и аккумулятор. Управление рабочим модулем осуществляет главный модуль, орган управления – планшетный компьютер.



## 2.1.1. Рабочие модули модульной системы «Мехатронные системы поршневого двигателя»



**Наименование:** Рабочий модуль №6 «**Распределенный впрыск сжиженного газа**»

**Артикул:** ДСАТ.2.1.01-07

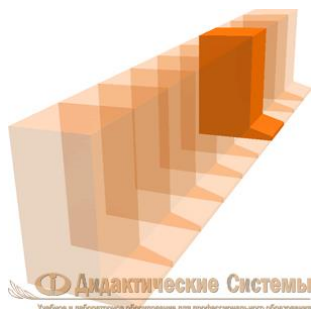
**Назначение.** Рабочий модуль демонстрирует работу современной системы распределённого впрыска сжиженного газа

устанавливаемой в качестве второй топливной системы на

двигатели с искровым зажиганием. Модуль воспроизводит работу четырех форсунок распределенного впрыска сжиженного газа. На передней панели модуля установлены элементы системы впрыска сжиженного газа – редуктор, электронный блок управления, фильтр тонкой очистки, рампы с электромагнитными клапанами, трубки с жиклерами для подачи газа во впускной коллектор, датчик перепада давления, датчик давления газа на рампе, блок управления устанавливаемый в салоне автомобиля. Электронный блок управления работает в штатном режиме, в соответствии с поступающими на него сигналами управления. Управление рабочим модулем осуществляет главный модуль с помощью планшетного компьютера. При этом главный модуль генерирует все необходимые управляющие сигналы. На мониторе-демонстраторе главного модуля, в соответствии с выбранным скоростным и нагрузочным режимами демонстрируются осциллограммы управляющих сигналов, а также осциллограмма датчика частоты вращения коленчатого вала и датчика фазы. Сигналы датчиков выводятся с частотой 100 кГц параллельно и соответствуют выбранному скоростному и нагрузочному режимам. Планшетный компьютер управляет частотой вращения, положением педали газа, температурой двигателя, температурой газа и давлением газа. При подключении внешнего компьютера (в комплект не входит) к диагностическому разъему блока управления и применении поставляемого в комплекте программного обеспечения, в штатном режиме, осуществляется настройка системы впрыска сжиженного газа.

Рекомендуется использовать совместно с КОМПЛЕКТОМ ОБОРУДОВАНИЯ КОТАКТНОЙ И БЕСКОНТАКТНОЙ ДИАГНОСТИКИ

## 2.1.1. Рабочие модули модульной системы «Мехатронные системы поршневого двигателя»



**Наименование:** Рабочий модуль №7 «**Зажигание бензинового двигателя**»

**Артикул:** ДСАТ.2.1.01-08

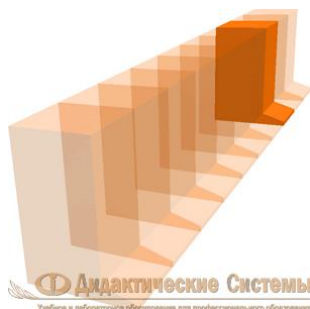
**Назначение.** Рабочий модуль демонстрирует работу современной безраспределительной системы зажигания с электронным управлением. Демонстрируется работа трех вариантов

безраспределительных систем зажигания: 1) сдвоенные двухискровые катушки зажигания с высоковольтными проводами; 2) модуль зажигания со сдвоенными двухискровыми катушками зажигания, встроенными силовыми каскадами и высоковольтными проводами; 3) стержневые катушки зажигания. Демонстрируется работа рядных 4-х и 6-ти цилиндровых двигателей, в режимах двухискрового и индивидуального искрообразования. Доступны режим реального времени и демонстрационный режим с сильным замедлением. Шесть свечей зажигания установлены в имитатор камеры сгорания, в котором по команде с планшетного компьютера строенный в рабочий модуль компрессор нагнетает давление. Повышение давления наглядно, по яркости свечения ионизированного канала при искрообразовании, демонстрирует влияние давления на электрическое сопротивление воздуха. На частотах вращения близких к холостому ходу, по сигналу с планшетного компьютера может быть включен режим многоискрового зажигания. На мониторе-демонстраторе главного модуля, в соответствии с выбранным скоростным и нагрузочным режимами демонстрируются осциллограммы управляющих сигналов системы зажигания, а также осциллограмма датчика частоты вращения коленчатого вала и датчика фазы (сигнал датчика фазы отображается только при работе в режиме индивидуального искрообразования). Сигналы датчиков выводятся с частотой 100 кГц параллельно и соответствуют выбранному скоростному и нагрузочному режимам. Планшетный компьютер управляет частотой вращения, положением педали газа, температурой двигателя, позволяет выбрать режим демонстрационный или реального времени и режимы искрообразования.

Рекомендуется использовать совместно с КОМПЛЕКТОМ ОБОРУДОВАНИЯ КОТАКТНОЙ И БЕСКОНТАКТНОЙ ДИАГНОСТИКИ.



## 2.1.1. Рабочие модули модульной системы «Мехатронные системы поршневого двигателя»



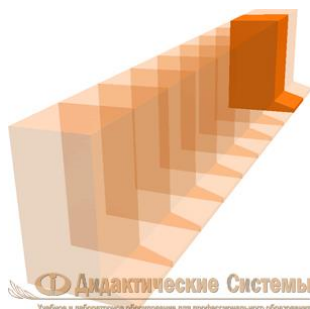
**Наименование:** Рабочий модуль №8 «**Автомобильный генератор**»

**Артикул:** ДСАТ.2.1.01-09

**Назначение.** Рабочий модуль демонстрирует работу современного автомобильного генератора с многофункциональным регулятором напряжения в составе системы электроснабжения автомобиля,

взаимосвязь генератора и электронного блока управления двигателем, влияние температуры на работу многофункционального регулятора напряжения. На рабочем модуле установлен действующий автомобильный генератор, вращение которого обеспечивает размещенный в рабочем модуле электропривод с плавно изменяемой частотой вращения. Дополнительно, на передней панели рабочего модуля установлены регуляторы напряжения трех типов. Управление рабочим модулем осуществляет главный модуль, орган управления – планшетный компьютер. Планшетный компьютер управляет частотой вращения и температурой двигателя, положением дросселя, уровнем заряда аккумуляторной батареи, включением электрооборудования автомобиля, включением аварийных режимов работы генератора, режима запуска и режима нормальной работы. Электрооборудование систем двигателя включается автоматически в соответствии с выбранными скоростным и нагрузочным режимами. На мониторе-демонстраторе главного модуля, в соответствии с выбранным скоростным и нагрузочным режимами демонстрируются осциллограммы управляющего генератором сигнала электронной системы управления, сигнал выходного напряжения, а также осциллограмма датчика частоты вращения коленчатого вала. Осциллограммы выводятся с частотой 100 кГц параллельно и соответствуют выбранному скоростному и нагрузочному режимам.

## 2.1.1. Рабочие модули модульной системы «Мехатронные системы поршневого двигателя»

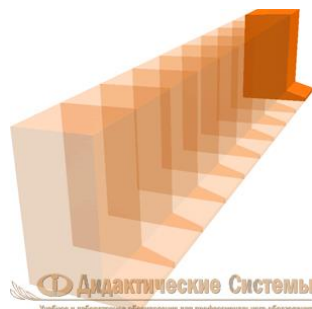


**Наименование:** Рабочий модуль №9 «Система жидкостного охлаждения двигателя»

**Артикул:** ДСАТ.2.1.01-10

**Назначение.** Рабочий модуль демонстрирует работу двухконтурной жидкостной системы охлаждения автомобильного двигателя. На передней панели представлены радиатор печки, радиатор двигателя, патрубки системы охлаждения, термостат, термозлемент, действующие помпа, вентилятор печки и вентилятор радиатора двигателя. Частота вращения помпы меняется пропорционально изменению частоты вращения виртуального двигателя. Частота вращения вентилятора печки плавно меняется с панели управления изображенной на планшетном компьютере. Вентилятор радиатора двигателя включается при перегреве системы охлаждения. Управление рабочим модулем осуществляет главный модуль, орган управления – планшетный компьютер. Планшетный компьютер управляет частотой вращения и температурой окружающей среды, скоростью автомобиля, положением дросселя, частотой вращения вентилятора печки, положением крана печки, выбором температурного режима двигателя. Электрооборудование систем двигателя включается автоматически в соответствии с выбранными скоростным и нагрузочным режимами. На мониторе-демонстраторе главного модуля, в соответствии с выбранными режимами демонстрируются параметры двигателя, окружающей среды, органов управления и состояние системы охлаждения двигателя.

## 2.1.1. Рабочие модули модульной системы «Мехатронные системы поршневого двигателя»



**Наименование:** Рабочий модуль №10 «Комбинированная система смазки двигателя»

**Артикул:** ДСАТ.2.1.01-11

**Назначение.** Рабочий модуль демонстрирует работу комбинированной системы смазки автомобильного двигателя. На передней панели представлены действующий шестеренчатый масляный насос с внутренним зацеплением (корпус насоса раскрыт, вращение шестерней наглядно показано), маслозаборник, масляный фильтр, датчик давления масла, датчик уровня масла, масляный щуп, модуль демонстрации работы подшипника скольжения (ДРПС). Модуль ДРПС состоит из корпуса с герметичной емкостью, имитатора вала, привода и системы подачи и отвода масла. Модуль ДРПС демонстрирует работу вала при отсутствии и возникновении масляного клина, процесс всплытия вала и зависимость работы масляного клина от частоты вращения вала, давления и температуры масла. Частота вращения шестерней и вала в модуле ДРПС меняется пропорционально изменению частоты вращения виртуального двигателя. Подача масла в модуль ДРПС пропорциональна давлению, частоте вращения и вязкости масла, зависящей от температуры масла. Управление рабочим модулем осуществляет главный модуль, орган управления – планшетный компьютер. Планшетный компьютер управляет температурой масла, частотой вращения коленчатого вала. Автоматически в соответствии с температурным и скоростным режимами изменяется давление масла и рассчитывается мощность, потребляемая маслососом. На мониторе-демонстраторе главного модуля, в соответствии с выбранными режимами демонстрируются параметры двигателя, органов управления и состояние системы смазки двигателя.