

Общество с ограниченной ответственностью  
ООО «Ракурс-инжиниринг»

УТВЕРЖДАЮ

Технический директор ООО «Ракурс-инжиниринг»



С.Г. Горохов

« \_\_\_\_\_ » 2020 г.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

**Преобразователи частоты Danfoss и Schneider Electric**

*Наименование программы*

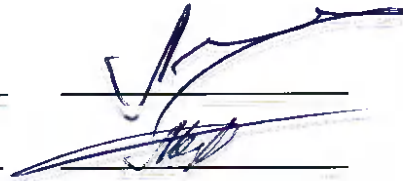
Объем: 40 ак. часов

Санкт-Петербург, 2020

Разработчики:

Линд А.В., ст. инженер УКЦ

Бурцев А.Г., к.т.н., нач. УКЦ



## **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ**

### **1.1 Нормативно-правовые основания разработки программы**

Нормативную правовую основу разработки программы составляют:  
Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;  
приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 1 июля 2013 г. № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам».

### **1.2 Категории слушателей**

К обучению по программе повышения квалификации допускаются лица, имеющие среднее профессиональное или высшее образование; получающие среднее профессиональное или высшее образование.

### **1.3 Форма обучения и форма организации образовательной деятельности**

Форма обучения по реализуемой программе – очная, с отрывом от работы.

### **1.4 Трудоемкость обучения и режим занятия слушателей**

Трудоемкость обучения по данной программе составляет 40 академических часов (5 рабочих дней по 8 часов). Режим занятий с 9-30 до 17-00 с перерывом на обед с 13-00 до 14-00, двумя кофе-брейками по 15 минут.

## **2. ЦЕЛЬ РЕАЛИЗАЦИИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Цель реализации программы – получение знаний, умений, навыков для настройки, и практического применения преобразователей частоты Danfoss и Schneider Electric.

Программа полезна для специалистов, обслуживающих частотные преобразователи Danfoss на предприятиях, задействованные в различных применениях: насосные станции, крановые машины, конвейеры и др.

Курс рассчитан на специалистов, уже имеющих навыки работы с автоматизированным частотным электроприводом других производителей.

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

В результате освоения программы у слушателей должен сформироваться следующий комплекс знаний, умений и навыков в области обслуживания и эксплуатации частотного электропривода:

Уровень квалифи-кации	Показатели уровня квалификации		
Профес-сиональные компетенции	Практический опыт	Характер умений	Характер знаний
ПК-1: Способность проводить выбор ПЧ для конкретного применения с нужными характеристиками и структурой	Опыт в выборе нужной модели ПЧ Danfoss или Schneider Electric, опыт в подключении ПЧ к электросети и к асинхронному двигателю.	Умение подобрать по каталогу необходимый ПЧ Danfoss или Schneider Electric и модули расширения для решаемой задачи	Знания по принципам работы ПЧ, знания по номенклатуре ПЧ и модулей от Danfoss или Schneider Electric
ПК-2: Способность применять прикладное ПО для конфигурирования ПЧ удаленно с ПК	Опыт в инсталляции, запуске, подключении, использовании для настройки ПЧ Danfoss прикладного ПО MCT-10, для ПЧ или Schneider Electric - SoMove.	Умение согласовать параметры связи, производить подключение к приводу Danfoss, Schneider electric, просматривать и редактировать необходимые параметры, уметь использовать программный осциллограф.	Знания по способу физического подключения к приводу Danfoss и Schneider Electric, знания по функциональным возможностям ПО MCT-10, SoMove.
ПК-3: Способность конфигурировать параметры ПЧ для настройки его под конкретное применение и двигатель	Опыт в настройке ПЧ для работы в необходимом режиме с конкретным двигателем для решения поставленной задачи	Умение выполнить настройку параметров ПЧ для работы с конкретной нагрузкой в нужном режиме с двигателем, обеспечивающим заданные момент и скорость.	Знания по функциям параметров меню привода, знания по влиянию цепей управления на функциональные возможности ПЧ Danfoss, Schneider electric и привода в целом.
ПК-4: Способность настройки параметров ПЧ соответствующих использованию ПИД регулятора	Опыт в настройке параметров ПИД-регулятора для решения задачи выполнения задания за оптимальное время и с минимальным перерегулированием.	Умение произвести удовлетворительный расчет параметров ПИД-регулятора, чтобы система работала с приемлемыми показателями качества	Знания по принципам работы ПИД регулятора, знания по параметрам ПЧ Danfoss, Schneider electric, отвечающим за настройку контура ПИД-регулятора.

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### 4.1 Учебный план

№ п.п.	Наименование разделов и дисциплин (модулей)	Всего часов	Всего ауд. часов	В том числе		Самостоят. работа	Форма контроля
				Лекции и	Практ. занятия		
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Устройство асинхронного двигателя, режимы его работы. Устройство и принцип работы преобразователя частоты.	2	2	2	0	0	-
2	Методы управления скоростью и моментом применяемые в преобразователях VLT®. Обзор линейки преобразовательной техники Danfoss.	2	2	2	0	0	-
3	Ввод в эксплуатацию, параметрирование преобразователя частоты VLT® AutomationDrive FC 302 или VLT® AQVA Drive FC 202, работа с программой MCT-10	8	8	1	5	2	-
4	Применение и настройка ПИД - регулятора для преобразователей частоты VLT® HVAC Drive FC 102 или AQVA Drive FC 202 с использованием программы MCT-10	4	4	1	2	1	-
5	Обзор преобразовательной техники Schneider Electric для приводов переменного тока.	1	1	1	0	-	-
6	Методы управления скоростью и моментом применяемые в преобразователе частоты ATV 71.	2	2	2	0	-	-
7	Основные базовые настройки применяемые в преобразователях частоты	2	2	-	1	1	-

	Schneider Electric.						
8	Ввод в эксплуатацию преобразователя частоты ATV 71 Schneider Electric, работа с программой SoMove Lite	8	8	-	5	3	-
9	Практическое применение прикладных функций у преобразователя ATV 71.	5	5	-	3	2	-
10	Применение и настройка ПИД - регулятора у ПЧ ATV 71 с использованием программы SoMove Lite.	5	5	1	2	2	-
	Итоговая аттестация	1	1	-	-	1	тест
	<b>ИТОГО</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>10</b>	<b>18</b>	<b>12</b>	

## 4.2 Календарный учебный график

График обучения Форма обучения	Ауд. часов в день		Дней в неделю	Общая продолжительность программы (дней)
очная	8		5	5

## 5. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов
<b>Раздел 1.</b> Устройство асинхронного двигателя, режимы его работы. Устройство и принцип работы преобразователя частоты. (ПК-1)	<i>Раздел содержит теоретические сведения по устройству трехфазных асинхронных двигателей, частотных преобразователей, принципу частотного регулирования скорости АД.</i>	2
<b>Раздел 2.</b> Методы управления скоростью и моментом применяемые в преобразователях VLT®. (ПК-1)	<i>Раздел содержит теоретические сведения по методам регулирования скорости и момента в ПЧ Danfoss VLT. Приведен обзор линейки преобразовательной техники от компании Danfoss.</i>	2
<b>Раздел 3.</b> Ввод в эксплуатацию, параметрирование преобразователя частоты VLT® AutomationDrive FC 302 или VLT® AQVA Drive FC 202, работа с программой MCT-10 (ПК-2, ПК-3)	<i>Раздел содержит практические методики работы с преобразователями Danfoss и программным обеспечением MCT-10. Слушатели выполняют практические задания под контролем преподавателя. Преподаватель отвечает на вопросы слушателей и консультирует их в процессе работы.</i>	8
	<i>Тема 3.1: панель управления и ее режимы работы (основные меню);</i>	2
	<i>Тема 3.2: практическая работа слушателей по возврату к заводской настройке, ввод основных параметров в режиме «Быстрая настройка», применение режима «Автоадаптация» привода, сохранение параметров в графической панели;</i>	2
	<i>Тема 3.3: запуск и методика работы с программой MCT-10. Структура меню, сохранение параметров привода в файл, методика настройки программного осциллографа</i>	2

	Тема 3.4: практическая работа слушателей по настройке управления приводом согласно практическому заданию	2
<b>Раздел 4. Применение и настройка ПИД – регулятора для преобразователей частоты VLT® HVAC Drive FC 102 или AQVA Drive FC 202 с использованием программы МСТ-10 (ПК-4)</b>	<b>Раздел содержит практические методики по настройке встроенного в ПЧ ПИД регулятора для управления внешним контуром. Слушатели выполняют практические задания под контролем преподавателя. Преподаватель отвечает на вопросы слушателей и консультирует их в процессе работы.</b>	<b>4</b>
	Тема 4.1 Тема: назначение, принцип ПИД – регулирования, основные рекомендации по настройке ПИД- регулятора;	1
	Тема 4.2: практическая работа слушателей по подключению цепей управления, сигнала с датчика давления (ОС ПИД – регулятора), ускоренный запуск привода воздушной вентиляции, настройка программного осциллографа;	1
	Тема 4.3: практический подбор коэффициентов ПИД – регулятора, контроль правильности настройки и устойчивости системы при изменении расхода воздуха (манипуляции воздушной заслонкой).	2
<b>Раздел 5. Обзор преобразовательной техники Schneider Electric для приводов переменного тока. (ПК-1)</b>	Приведен обзор линейки преобразовательной техники от компании Schneider Electric.	1
<b>Раздел 6. Методы управления скоростью и моментом применяемые в преобразователе частоты ATV 71. (ПК-1)</b>	Раздел содержит теоретические сведения по устройству частотных преобразователей, принципу частотного регулирования скорости и момента АД.	2
<b>Раздел 7. Основные базовые настройки применяемые в преобразователях частоты Schneider Electric. (ПК-3)</b>	Раздел содержит описание важнейших параметров ПЧ ATV71 (Schneider Electric), необходимых для удовлетворительной работы привода в большинстве применений.	2
<b>Раздел 8. Ввод в эксплуатацию преобразователя частоты ATV 71 Schneider Electric, работа с программой SoMove Lite (ПК-2, ПК-3)</b>	Раздел содержит практические методики для освоения таких возможностей ПЧ как: сброс на заводские настройки, управление по дискретным и аналоговым входам, использование аналоговых и релейных выходов, настройка с использованием энкодера (замкнутый контур управления), изменение темпов	8



	<p>разгона и торможения, применение тормозного резистора, возможности программы настройки SoMove, использование программного осциллографа. Слушатели выполняют практические задания под контролем преподавателя. Преподаватель отвечает на вопросы слушателей и консультирует их в процессе работы.</p>	
	<p><b>Тема 5.1.</b> Методика возврата к заводским настройкам, ускоренный запуск и проведение автоподстройки привода.</p>	1
	<p><b>Тема 5.2.</b> Запуск и методика работы с программой SoMove Lite. Структура меню сохранение параметров привода в файл, методика настройки программного осциллографа.</p>	2
	<p><b>Тема 5.3.</b> практическая работа слушателей по настройке управления приводом:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- назначение источника команд и задания (графический терминал/ удаленный пульт/ компьютер);</li> <li>- настройка многоступенчатого задания частоты (скорости), ограничение скорости;</li> <li>- назначение функций для дискретных входов/выходов;</li> <li>- разгон/торможение с использованием различных профилей кривых (S; U – образный), переключение темпов (рамп) с использованием многофункциональных входов, фиксация текущей скорости при разгоне/торможении, установка пропуска частот (скоростей);</li> <li>- работа с энкодером (замкнутый контур управления);</li> <li>- торможение постоянным током, настройка тепловой защиты двигателя;</li> <li>- применение тормозного резистора, оценка правильности настройки привода при работе в генераторном режиме;</li> <li>- настройка управляемого торможения при аварии сети, оценка выполнения приводом задания на низкой скорости в различных режимах управления</li> </ul>	5

	(скалярный, векторный).	
<b>Раздел 9. Практическое применение прикладных функций у преобразователя ATV 71. (ПК-3)</b>	<b>Раздел содержит практические методики для освоения специальных возможностей ПЧ ATV71. Слушатели выполняют практические задания под контролем преподавателя. Преподаватель отвечает на вопросы слушателей и консультирует их в процессе работы.</b>	<b>5</b>
	Тема 6.1. Настройка и применение комплектов параметров	1
	Тема 6.2. Использование каналов задания и каналов управления (команд)	0,5
Использование возможностей меню 1.7 (Прикладные функции):	Тема 6.3. Быстрее-медленнее, быстрее-медленнее около заданного значения;	0,5
	Тема 6.4. Мультиконфигурация;	0,5
	Тема 6.5. Подхват на ходу, автоматический повторный пуск;	0,5
	Тема 6.6. Ограничение момента;	0,5
	Тема 6.7. Позиционирование по конечным выключателям.	1,5
<b>Раздел 10. Применение и настройка ПИД - регулятора у ПЧ ATV 71 с использованием программы SoMove Lite. (ПК-4)</b>	<b>Раздел содержит практические методики по настройке встроенного в ПЧ ПИД регулятора для управления внешним контуром. Слушатели выполняют практические задания под контролем преподавателя. Преподаватель отвечает на вопросы слушателей и консультирует их в процессе работы.</b>	<b>5</b>
	Тема 7.1. Назначение, принципы ПИД-регулирования, основные рекомендации по настройке ПИД-регулятора.	1
	Тема 7.2. Практическая работа слушателей по подключению цепей управления, сигнала с датчика давления (ОС ПИД – регулятора), ускоренный запуск привода воздушной вентиляции, использование программного приложения для настройки ПИД - регулятора,	1

	<i>практическая настройка осциллографа.</i>	
	<i>Тема 7.3. Практический подбор коэффициентов ПИД-регулятора, контроль правильности настройки и устойчивости системы при изменении расхода воздуха (жидкости).</i>	2
	<i>Тема 7.4. Настройка ПИД-регулятора на остановку привода (сон) при снижении скорости вращения до минимальной величины (LSP) – малый расход воздуха (жидкости).</i>	1
<b>Итоговая аттестация</b>	<b>Аттестация проводится в виде теста</b>	<b>1</b>
<b>ИТОГО</b>		<b>40</b>

## 6. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

### 6.1 Материально-техническое обеспечение

Наименование	Количество
Частотный преобразователь Danfoss VLT Automation Drive FC302	2
Частотный преобразователь Danfoss VLT HVAC FC102	1
Частотный преобразователь Danfoss VLT AquaDrive FC202	1
3-фазный асинхронный двигатель 0,75 кВт и 0,25 кВт	3
Частотный преобразователь Schneider Electric ATV71	2
Персональный компьютер	4

### 6.2 Информационное и учебно-методическое обеспечение обучения

#### Основная и дополнительная литература:

- 1) Москаленко В.В. Электрический привод. 2-е изд., стереотип. — М.: Академия, 2004. — 368 с.
- 2) Лезнов Б. С. Л 41 Частотно-регулируемый электропривод насосных установок. — М.: Машиностроение, 2013. — 176 с.
- 3) Белов М. П., Новиков А. Д. Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов и технологических комплексов. / 3-е изд. - М.: Академия, 2007. - 576 с.

- 4) Руководство по проектированию VLT® AutomationDrive FC 301/302. MG33BF50. –Danfoss A/S, 2014.
- 5) Руководство по программированию VLT® AutomationDrive FC 301/302. MG33MJ50. – Danfoss A/S, 2014.
- 6) Инструкции по эксплуатации VLT® AutomationDrive FC 301/302. MG33AN50. Danfoss A/S, 2014.
- 7) Руководство по программированию VLT® AquaDrive FC202. MG20O950. – Danfoss A/S, 08/ 2015.
- 8) Руководство по проектированию VLT® AquaDrive FC202. MG20Z150.
- 9) Руководство по программированию VLT® HVAC FC102. MG11CD50 - VLT®.
- 10) Опция расширенного и улучшенного каскадного контроллера. MI.38.C2.50 - VLT®.

### Электронные и Internet-ресурсы

- 1) Документация по ПЧ Danfoss: <http://drives.danfoss.ru/knowledge-center/technical-documentation/#/>
- 2) Демо-версия программы MCT-10: <http://drives.danfoss.ru/newsstories/cf/mst10-vlt/#/>
- 3) ATV71. Краткое руководство пользователя.  
<https://www.se.com/ru/ru/download/document/MKP-MAN-ATV71-12/>
- 4) ATV71. Руководство по программированию V1.2.  
[https://www.se.com/ru/ru/download/document/ATV71\\_Programming\\_Guide/](https://www.se.com/ru/ru/download/document/ATV71_Programming_Guide/)
- 5) Руководство по установке Altivar 71.  
[https://www.se.com/ru/ru/download/document/ATV71\\_Installation\\_Guide\\_37\\_90/](https://www.se.com/ru/ru/download/document/ATV71_Installation_Guide_37_90/)
- 6) Преобразователи частоты Altivar 71 каталог 2009 г. Для асинхронных и синхронных двигателей мощностью от 0,37 до 630 кВт

### 6.3 Организация образовательного процесса

Обучение по программе осуществляется в учебном классе ООО «Ракурс-инжиниринг».

Длительность обучения составляет 40 ак. часов (5 рабочих дней). Режим занятий с 9-30 до 17-00 с перерывом на обед с 12-00 до 13-00 и двумя кофе-брейками по 15 минут.

Организована доставка слушателей до компании и питание слушателей в столовой.

Занятия проводятся в группах от 2-х до 4-х человек. Применяется практико-ориентированный подход в обучении. На каждом оборудованном рабочем месте находятся не более двух обучающихся.

Чтение теоретической части происходит с помощью демонстрации слайдов на проекционном оборудовании. Слайды продублированы в раздаточных материалах, раздаваемых каждому слушателю.

### 6.4 Кадровое обеспечение образовательного процесса

Обучение осуществляют педагогические работники – штатные сотрудники учебно-консультационного центра ООО «Ракурс-инжиниринг»: ст. инженер УКЦ, начальник УКЦ.

Педагогические работники в части требований к образованию должны соответствовать требованиям профессионального стандарта «Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования», утвержденного приказом Минтруда России от 8 сентября 2015 г. №608н (зарегистрирован Минюстом России 24 сентября 2015 г., регистрационный №38993).

## 7. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Освоение программы повышения квалификации завершается итоговой аттестацией в форме теста.

Итоговая аттестация проводится на основе принципов объективности и независимости оценки качества подготовки обучающихся.

Итоговая аттестация проводится в целях определения соответствия сформированных компетенций у обучающихся планируемому результату.

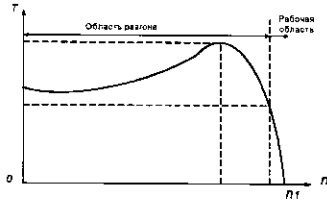
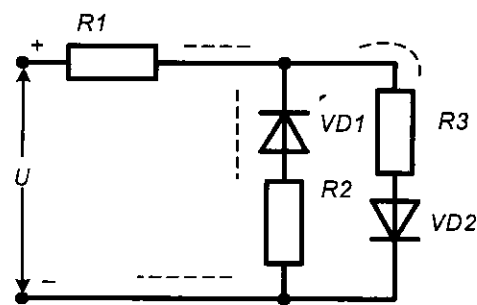
К итоговой аттестации допускается обучающийся, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план по программе и все практические задания.

Лицам, успешно освоившим программу и прошедшим итоговую аттестацию, выдается документ о квалификации: удостоверение о повышении квалификации.

Пример теста приведен ниже.

Предлагаемые ответы, могут содержать от одного до нескольких правильных вариантов.

№ п/п	Содержание вопроса и варианты ответов	Ваш ответ 201 г.	
		04.09.	06.09.
1.	<p><b>Перечислите типы электродвигателей, которые питаются переменным током:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• коллекторные;</li> <li>• с параллельным возбуждением;</li> <li>• синхронные;</li> <li>• асинхронные.</li> </ul>	-	-
2.	<p><b>Как изменяется период (время) колебаний переменного напряжения при увеличении частоты этого напряжения.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• период тоже увеличивается;</li> <li>• период уменьшается;</li> <li>• период увеличивается квадратично;</li> <li>• период не изменяется.</li> </ul>	-	-
3.	<p><b>Чем характеризуется асинхронная машина (двигатель).</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• обязательно имеется коллекторно-щеточный узел;</li> <li>• скорость вращения ротора меньше (не равна) скорости вращающегося поля статора;</li> <li>• развиваемый двигателем момент прямо пропорционален скорости вращения его ротора.</li> </ul>	-	-
4.	<p><b>В каком случае скольжение асинхронного электродвигателя максимально.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• при номинальном режиме работы;</li> <li>• в момент пуска;</li> <li>• когда двигатель работает входостую (без нагрузки).</li> </ul>	-	-
5.	<p><b>У какого асинхронного двигателя выше скорость вращения ротора, при одинаковых условиях электропитания (<math>f_{сети} = const</math>).</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• у которого три пары полюсов;</li> <li>• у которого две пары полюсов;</li> <li>• у которого одна пара полюсов;</li> </ul>	-	-

6.	<p><b>Что произойдет с двигателем если изначально при номинальном режиме его обмотки были рассчитаны на соединение в треугольник, а теперь его обмотки соединили в звезду (<math>U_{сети} = const</math>).</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• в момент пуска возрастет пусковой ток;</li> <li>• пусковой ток и момент развиваемый двигателем уменьшаются;</li> <li>• обмотки двигателя выйдут из строя.</li> </ul>	-		
7.	<p><b>В каком случае двигатель с обмотками рассчитанными на 220 В, будет подключен правильно к сети и обеспечит свои номинальные параметры.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• если линейное напряжение трехфазной сети равно 380В и обмотки двигателя соединены в треугольник;</li> <li>• если линейное напряжение трехфазной сети равно 380В и обмотки двигателя соединены в звезду;</li> <li>• если линейное напряжение трехфазной сети равно 220В и обмотки двигателя соединены в звезду;</li> <li>• если линейное напряжение трехфазной сети равно 220В и обмотки двигателя соединены в треугольник.</li> </ul>	-		
8.	<p><b>Какую активную электрическую мощность (<math>P_{abs}</math>) потребляет двигатель, если на его шильдике написано <math>P=0,75</math> кВт, <math>\eta=0,75</math> (75%)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0,56 кВт;</li> <li>• 1000 Вт;</li> <li>• 0,75 кВт.</li> </ul>	-		
9.	<p><b>Как соотносятся на механической характеристике асинхронного двигателя (графическая зависимость вращающего момента <math>T</math> от частоты вращения ротора <math>n_2</math>) ее характерные точки:</b></p> <p><b>-пусковой момент – <math>T_{пуск}</math>,</b>  <b>-максимальный – <math>T_{макс}</math> или критический – <math>T_{крит}</math>,</b>  <b>-номинальный момент – <math>T_{ном}</math>.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>T_{ном} &lt; T_{пуск} &lt; T_{крит}</math>, при этом <math>n_{2ном} &gt; n_{2крит}</math>;</li> <li>• <math>T_{ном} &lt; T_{пуск} &lt; T_{крит}</math>, при этом <math>n_{2ном} &lt; n_{2крит}</math>;</li> <li>• <math>T_{ном} &gt; T_{пуск} &gt; T_{крит}</math>, при этом <math>n_{2ном} &lt; n_{2крит}</math>.</li> </ul>		-	
10.	<p><b>Укажите правильное направление эл. тока с учетом полярности и элементов схемы.</b></p> <p>Рассчитайте величину тока протекающего через <math>R1</math>, если <math>R1 = R2 = R3 = 6</math> Ом, <math>U = 18</math> В, <math>U_{прям} VD \approx 0</math>, <math>U_{обрат} VD \approx \infty</math>.</p> 	$I_{R1} =$ <hr/>		

11.	<p><b>Что и как изменяется на выходе преобразователя частоты, который управляет электроприводом (скалярное управление).</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• для увеличения скорости вращения увеличивается величина переменного напряжения и уменьшается его частота;</li> <li>• для уменьшения скорости вращения уменьшается величина переменного напряжения и уменьшается его частота;</li> <li>• для уменьшения скорости вращения уменьшается величина переменного напряжения и увеличивается его частота.</li> </ul>	-	-	-
12.	<p><b>Чем руководствуются при выборе преобразователя частоты.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• величиной мощности развиваемой двигателем на валу;</li> <li>• величиной тока потребляемого двигателем;</li> <li>• пусковым моментом двигателя.</li> </ul>	-	-	-
13.	<p><b>Какие функциональные элементы могут входить в состав преобразователя частоты.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• умножитель;</li> <li>• звено постоянного тока (сглаживающий фильтр);</li> <li>• триггер (устройство с двумя устойчивыми состояниями);</li> <li>• инвертор (устройство для преобразования DC в AC);</li> <li>• усилитель мощности;</li> <li>• выпрямитель.</li> </ul>	-	-	-
14.	<p><b>Как называется программа, с помощью которой настраивают частотный преобразователь VLT® (Danfoss) с использованием персонального компьютера.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• CT Score;</li> <li>• SoMove Lite;</li> <li>• CT Soft;</li> <li>• MCT -10.</li> </ul>	-	-	-
15.	<p><b>Для чего используется кнопка [Quick Menu], расположенная на графической панели управления (VLT® Danfoss).</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• для программирования всех параметров;</li> <li>• для программирования параметров, которые обеспечивают ускоренный (упрощенный) запуск;</li> <li>• обеспечивает быстрый доступ к таким меню, как «Внесенные изменения»;</li> <li>• служит для индикации состояния преобразователя частоты и/или двигателя.</li> </ul>	-	-	-
16.	<p><b>По каким каналам могут подаваться управляющие команды (вперед, назад, стоп и т.д.) у преобразователей VLT® (Danfoss)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• дискретные входы (от клемника);</li> <li>• аналоговые входы;</li> <li>• графический терминал (панель LCP);</li> <li>• импульсный вход.</li> </ul>	-	-	-
17.	<p><b>Какое максимальное число разных сигналов (параметров) одновременно можно просматривать с помощью встроенного программного осциллографа (ПО) преобразователей VLT® Danfoss).</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1;</li> <li>• 2;</li> <li>• ≥ 4 (четыре и больше);</li> <li>• ≤ 3 (не более трех).</li> </ul>	-	-	-
18.	<p><b>Что позволяет сделать параметр 14-22 у преобразователей</b></p>			



	<p><b>VLT® Danfoss?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>изменить режим управления двигателем (U/F, векторное и.т.д);</li> <li>провести инициализацию (сброс на заводские настройки);</li> <li>установить мощность подключенного двигателя (с шильдика);</li> <li>изменить время разгона (установить темп или рампу) .</li> </ul>	-	-
19.	<p><b>Какие параметры позволяют настраивать привод на работу с набором (группой) параметров и сколько этих наборов имеет преобразователь VLT® Danfoss?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Пар. 3-03; 3-41; 3-42; три набора параметров;</li> <li>Пар. 4-60; 4-62; 4-63; четыре набора параметров;</li> <li>Пар. 0-10; 0-11; 0-12; четыре набора параметров;</li> <li>Пар. 2-00; 2-01; 2-02; два набора параметров</li> </ul>	-	-
20.	<p><b>Как называется программа, с помощью которой настраивают частотный преобразователь Schneider Electric (Altivar 71) с использованием персонального компьютера.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>CT Scope;</li> <li>SoMove Lite;</li> <li>CT Soft;</li> </ul> <p>Unidrive Soft.</p>	-	-
21.	<p><b>Обозначьте цифрами по возрастанию возможности уровня доступа к различным меню параметров в соответствии со структурой установленной в Altivar 71 (1- частичный доступ; ...4- полный доступ).</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>РАСШИРЕННЫЙ;</li> <li>БАЗОВЫЙ;</li> <li>ЭКСПЕРТНЫЙ;</li> <li>СТАНДАРТНЫЙ</li> </ul>	-	-
22.	<p><b>По каким каналам может поступать команда управления (вперед, назад, стоп и т.д.) у преобразователя Schneider Electric (Altivar 71).</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>на дискретные входы (от клемника);</li> <li>на аналоговые входы;</li> <li>с графического терминала (панель управления);</li> </ul> <p>на импульсный вход.</p>	-	-
23.	<p><b>Сколько одновременно можно просматривать разных сигналов (параметров) с помощью встроенного программного осциллографа (в режиме Fast Scope).</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>6;</li> <li>2;</li> <li>4;</li> <li>8.</li> </ul>	-	-
24.	<p><b>Назовите виды рамп, которые применяются в Altivar 71 в подменю [ЗАДАТЧИК ТЕМПА] (rPt) или [Профиль кривых]</b> Например: «Индивидуальная»</p>	-	-

После выполнения теста учащимся он проверяется преподавателем. Успешным является окончание обучения если число правильно решенных заданий составляет более 70%.