

ДОКЛАД

«Технология изготовления электронного регулятора скорости электродвигателя для школьных станков»

Школьные мастерские укомплектованы учебными станками, разработанными еще в советские времена по классической схеме: асинхронный трёхфазный электродвигатель - редуктор (шкивы, ремни, токарные станки по дереву СТД120 М, настольно-сверлильные) или коробка скоростей (токарный по металлу ТВ-6, фрезерный по металлу НГФ110Ш) и конечный шпиндель или токарный патрон.

Понятно, что все эти станки не имели плавной регулировки оборотов и это на мой взгляд является самым серьёзным недостатком учебных школьных станков. В настоящее время промышленность выпускает станки с вариаторами, многоступенчатыми коробками скоростей. Это дорогостоящие станки и они не доступны для средних школ. В мастерской практически невозможно изготовить сложное механическое устройство такое, например как механический вариатор, но выйти из этого положения можно заменив электродвигатель асинхронного типа на двигатель коллекторного типа. Такими двигателями сегодня комплектуется вся бытовая техника от миниатюрного фена до стиральной машины. Двигатель имеет небольшую стоимость его легко приобрести как новый так и б.у. Таким двигателем легко управлять при помощи широтно-импульсного регулятора оборотов двигателя, без потери мощности на валу, а этот регулятор можно изготовить в школьно мастерской или приобрести готовый, на базе немецкой микросхемы tda1085. Такой регулятор мы с учениками, во время внешкольной деятельности, изготовили, опробовали, и решили поделиться технологией его изготовления, и областью применения.

Как и обычно главный вопрос, а зачем это нужно? Регулятор позволяет в больших пределах расширить диапазон возможностей станочного оборудования, что необходимо при современном разнообразии конструкционных материалов и создавать, на основе регулируемого электропривода, новые станки и приспособления разнообразного применения. Вернёмся к главной теме нашего доклада. Что необходимо приготовить заранее, прежде чем начинать изготовление электронного регулятора? Я просто перечислю названия материалов и спец. инструментов, а размеры покажу на фото в приложениях.

1. Паяльник 40 Вт. Канифоль, припой.
2. Пинцет.
3. Кювета для травления платы, «хлорное железо»
4. Перманентный фломастер (для нанесения дорожек перед травлением монтажной платы)

5. Односторонний фольгированный гитенакс размером 120*150мм.
6. Сверло диаметром 0,7мм. (для сверления отверстий в монтажной плате).
7. Оргстекло (для изготовления корпуса).
8. Тестер (прибор для измерения электрических параметров).

Прежде чем приступить к изготовлению платы мы приобрели все радиодетали, ещё раз осмыслили схему, подкорректировали монтажную плату на бумаге, так – как некоторые радиодетали (в основном резисторы) из нашего комплекта не соответствовали размерам рисунка монтажной платы. Различные мелкие нюансы по ходу работ будут всплывать, как и в любом более-менее сложном деле, на этом просто не нужно заикливаться, всё вопросы решаемы. Самый главный ресурс и помощник это интернет, при правильном мышлении там мы нашли все ответы на возникающие вопросы.

Изготовление платы заключается в переносе рисунка на фольгированный гитенакс, сверления отверстий под радиодетали, закрашивания дорожек соединения деталей по схеме, и травление в хлорном железе. Проверяем все связи омметром на обрыв и короткое замыкание. Плату изготовили, остаётся вставить в неё нужные детали, соблюдая полярность электролитических конденсаторов, и учитывая цоколёвку микросхемы, диодов, семистора. Затем аккуратно пропаиваем детали, делаем корпус из оргстекла, можно подобрать по размеру готовый пластмассовый контейнер, выводим необходимые провода, электропривод готов, если работа выполнялась аккуратно, привод начинает работать сразу, при необходимости можно отрегулировать некоторые параметры подстроечными резисторами. Совершенствованию схемы нет предела, например предусмотреть автоматический плавный пуск и раскручивания двигателя до нужных оборотов. При использовании этого регулятора можно подключать параллельно несколько электродвигателей «в одну упряжку» чтобы увеличить механическую мощность.

Приложение

MOTOROLA SEMICONDUCTOR TECHNICAL DATA

Advance Information

TRIACS

Silicon Bidirectional Thyristors

Designed for high performance full-wave ac control applications where high noise immunity and commutating di/dt are required.

- Blocking Voltage to 800 Volts
- On-State Current Rating of 12 Amperes RMS at 70°C
- Uniform Gate Trigger currents in Three Modes
- High Immunity to dv/dt — 250 V/μs minimum at 125°C
- High Commutating di/dt — 6.5 A/ms minimum at 125°C
- Industry Standard TO-220 AB Package
- High Surge Current Capability — 120 Amperes

MAC12 SERIES*

*Motorola preferred devices

TRIACS
12 AMPERES RMS
400 thru 800
VOLTS



MAXIMUM RATINGS (T_J = 25°C unless otherwise noted)

Parameter	Symbol	Value	Unit
Peak Repetitive Off-State Voltage (1) (T _J = -40 to 125°C, Sine Wave, 50 to 60 Hz, Gate Open)	V _{DRM}	400 600 800	Volts
On-State RMS Current (Full Cycle Sine Wave, 60 Hz, T _C = 70°C)	I _{T(RMS)}	12	A
Peak Non-repetitive Surge Current (One Full Cycle, 60 Hz, T _J = 125°C)	I _{TSM}	100	A
Circuit Fusing Consideration (t = 8.3 ms)	i ² t	41	A ² sec
Peak Gate Power (Pulse Width ≤ 1.0 μs, T _C = 80°C)	P _{GM}	16	Watts
Average Gate Power (t = 8.3 ms, T _C = 80°C)	P _{G(AV)}	0.35	Watts
Operating Junction Temperature Range	T _J	-40 to +125	°C
Storage Temperature Range	T _{stg}	-40 to +150	°C

THERMAL CHARACTERISTICS

Thermal Resistance — Junction to Case	R _{θJC}	2.2	°C/W
— Junction to Ambient	R _{θJA}	62.5	°C/W
Maximum Lead Temperature for Soldering Purposes 1/8" from Case for 10 Seconds	T _l	260	°C

ELECTRICAL CHARACTERISTICS (T_J = 25°C unless otherwise noted)

Characteristic	Symbol	Min	Typ	Max	Unit
OFF CHARACTERISTICS					
Peak Repetitive Blocking Current (V _D = Rated V _{DRM} , Gate Open)	I _{DRM}	—	—	0.01 2.0	mA

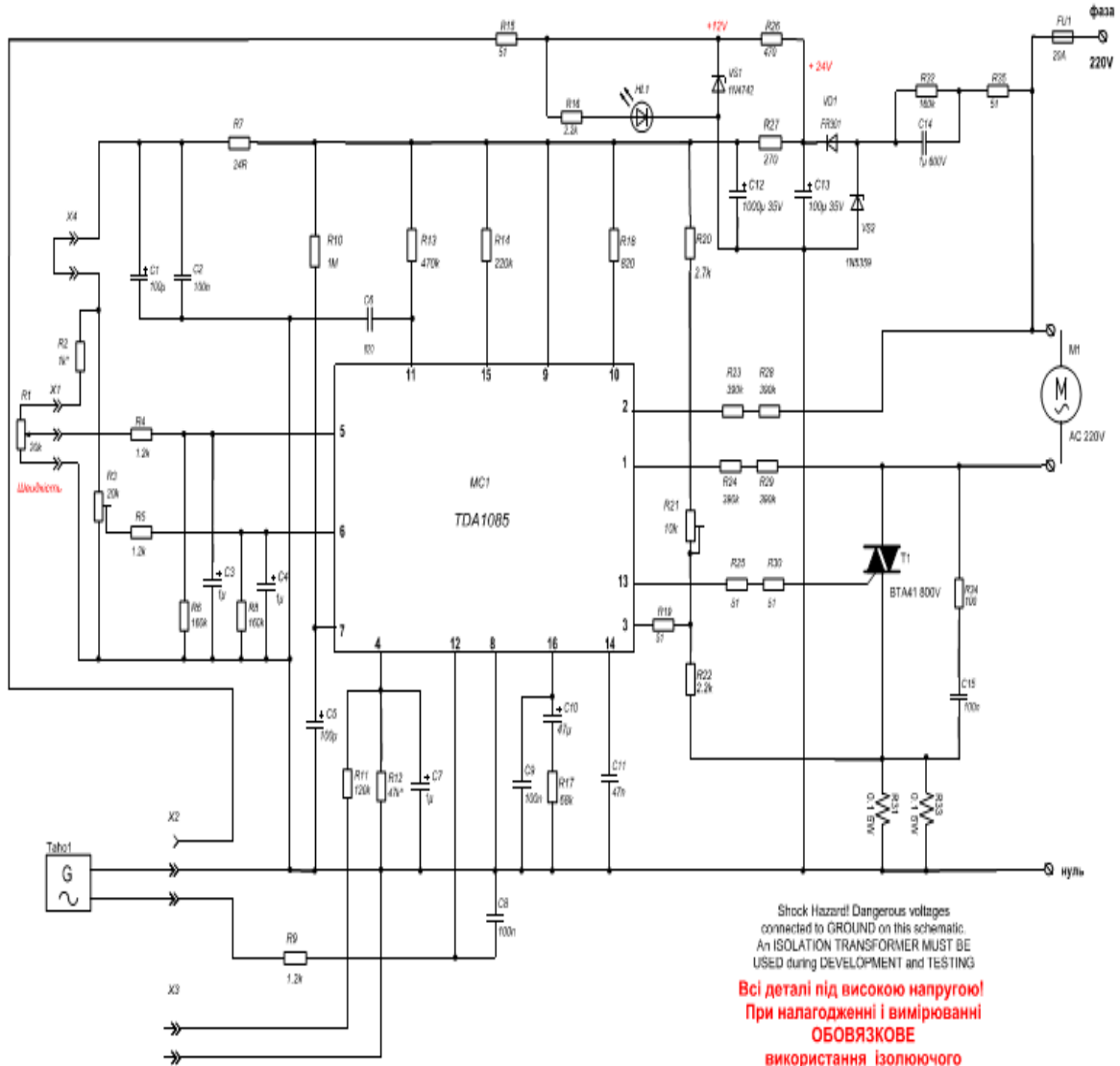
(1) V_{DRM} and V_{RRM} for all types can be applied on a continuous basis. Ratings apply for zero or negative gate voltage; positive gate voltage shall not be applied concurrent with negative potential on the anode. Blocking voltages shall not be tested with a constant current source such that the voltage ratings of the devices are exceeded.

This document contains information on a new product. Specifications and information herein are subject to change without notice.

Preferred devices are Motorola recommended choices for future use and best overall value.

REV 1

Принципиальная электрическая схема с указанием номиналов деталей



Расположение деталей

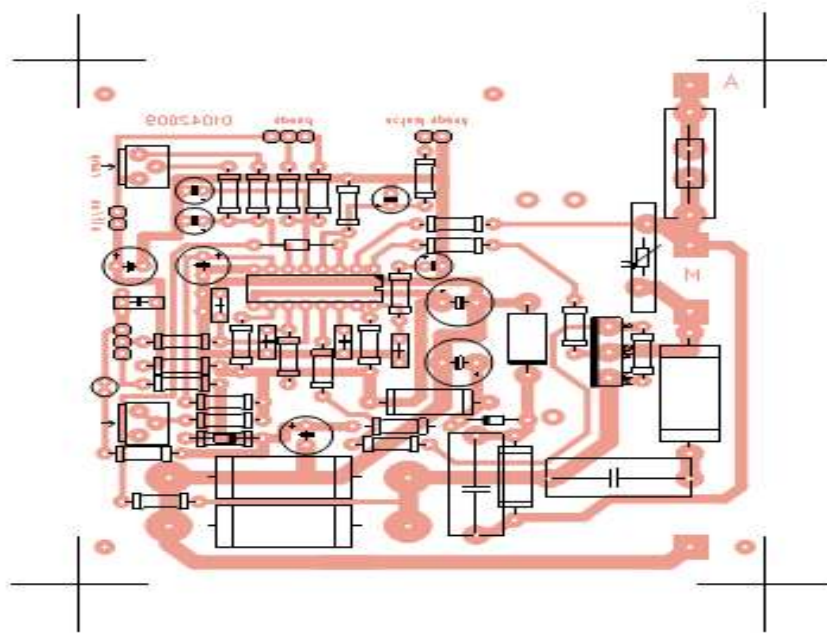
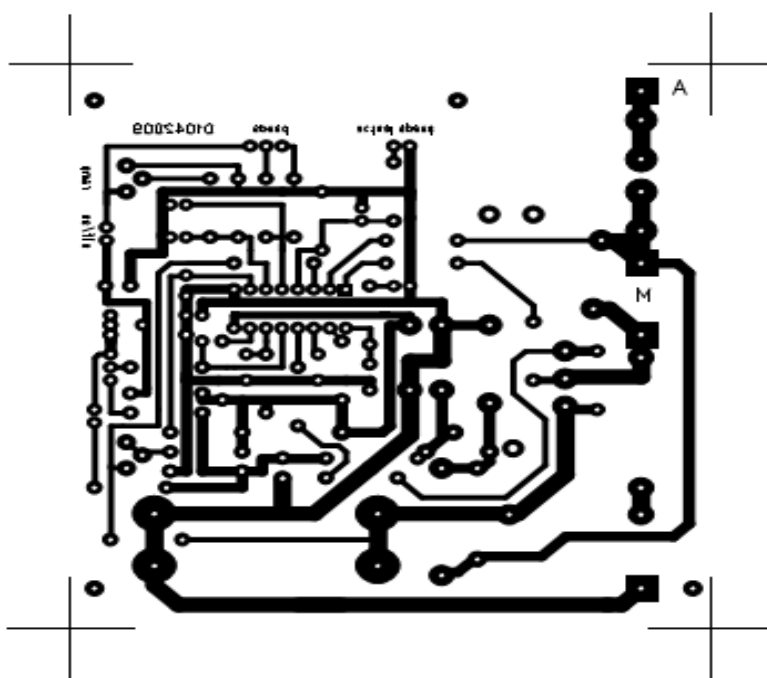


Рисунок монтажной платы



TDA1085C

Universal Motor Speed Controller

The TDA1085C is a phase angle triac controller having all the necessary functions for universal motor speed control in washing machines. It operates in closed loop configuration and provides two ramp possibilities.

Features

- On-Chip Frequency to Voltage Converter
- On-Chip Ramps Generator
- Soft-Start
- Load Current Limitation
- Tachogenerator Circuit Sensing
- Direct Supply from AC Line
- Security Functions Performed by Monitor
- Pb-Free Package is Available*

MAXIMUM RATINGS (T_A = 25°C, voltages are referenced to Pin 8, ground)

Rating	Symbol	Value	Unit
Power Supply, when externally regulated, V _{Pin 9}	V _{CC}	15	V
Maximum Voltage per listed pin Pin 3 Pin 4-5-6-7-13-14-16 Pin 10	V _{Pin}	+5.0 0 to +V _{CC} 0 to +17	V
Maximum Current per listed pin Pin 1 and 2 Pin 3 Pin 9 (V _{CC}) Pin 10 shunt regulator Pin 12 Pin 13	I _{Pin}	-3.0 to +3.0 -1.0 to +0 15 35 -1.0 to +1.0 -200	mA
Electrostatic Discharge Sensitivity (ESD) Human Body Model Class 1B, JESD22 A114-C	-	500	V
Machine Model Class A, JESD22 A115-A	-	100	V
Charge Device Model Class IV, JESD22 C101-C	-	2000	V
Maximum Power Dissipation	P _D	1.0	W
Thermal Resistance, Junction-to-Air	R _{θJA}	65	°C/W
Operating Junction Temperature	T _J	-10 to +120	°C
Storage Temperature Range	T _{stg}	-55 to +150	°C

Stresses exceeding Maximum Ratings may damage the device. Maximum Ratings are stress ratings only. Functional operation above the Recommended Operating Conditions is not implied. Extended exposure to stresses above the Recommended Operating Conditions may affect device reliability.

*For additional information on our Pb-Free strategy and soldering details, please download the ON Semiconductor Soldering and Mounting Techniques Reference Manual, SOLDERRM/D.



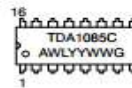
ON Semiconductor®

<http://onsemi.com>



PDIP-16
C SUFFIX
CASE 648
PLASTIC PACKAGE

MARKING DIAGRAM

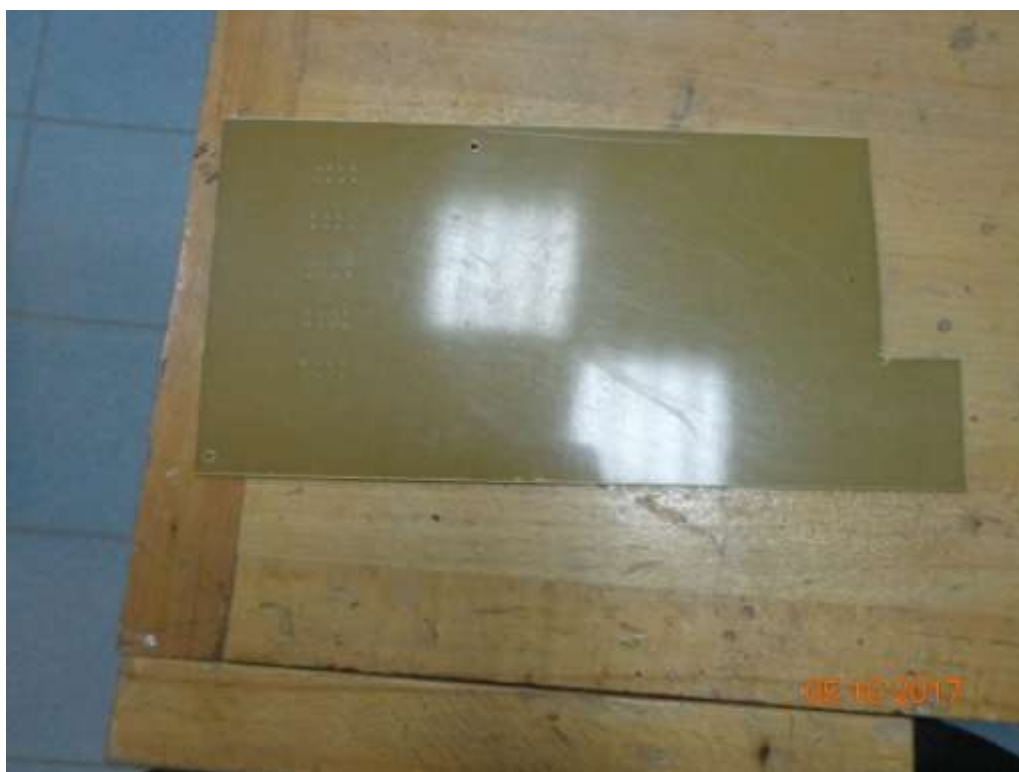


TDA1085C = Device Code
A = Assembly Location
WL = Wafer Lot
YY = Year
WW = Work Week
G = Pb-Free Package

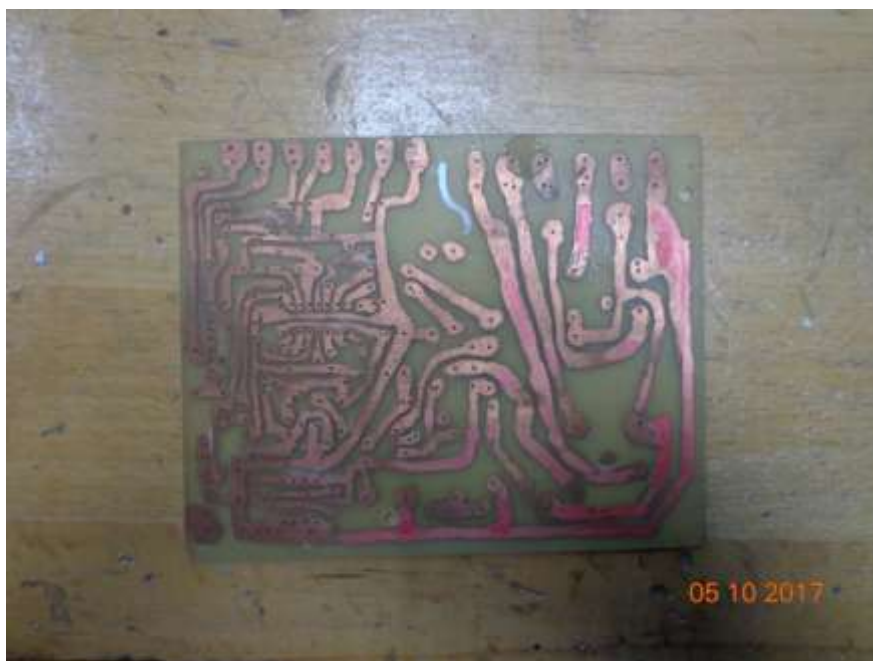
ORDERING INFORMATION

Device	Package	Shipping
TDA1085C	PDIP-16	25 Units / Rail
TDA1085CG	PDIP-16 (Pb-Free)	25 Units / Rail

Односторонний фольгированный гитенакс



Вытравленная и высверленная монтажная плата



Регулятор, вид со стороны пайки деталей, в корпусе из оргстекла



Регулятор вид со стороны радиодеталей



Токарный станок по дереву с механическим вариатором



Схема регулятор предлагаемая заводом изготовителем микросхемы TDA1085C

