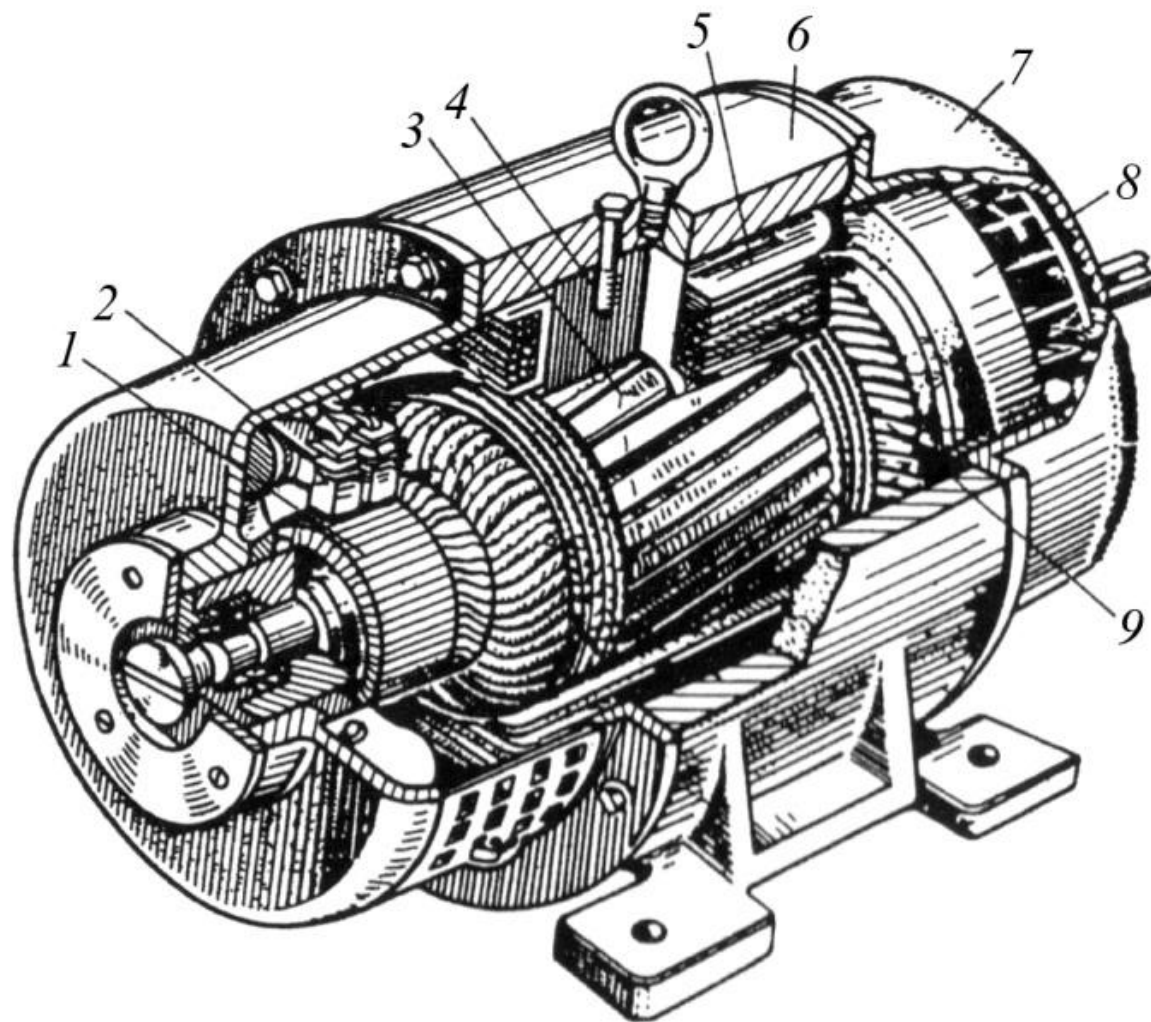
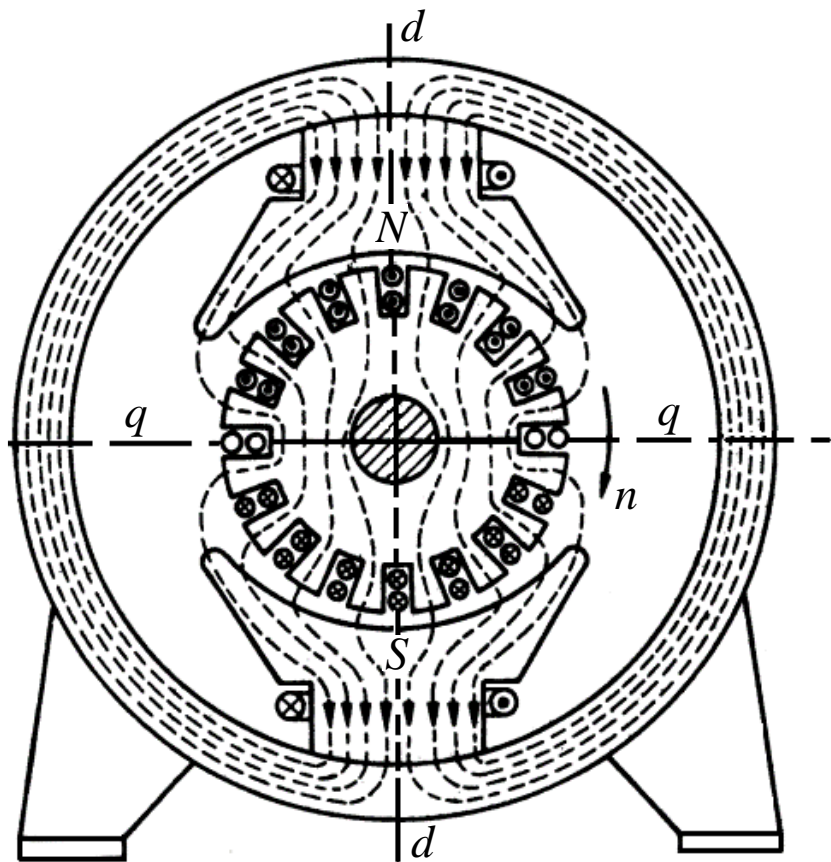


Електрически машини за постоянен ток

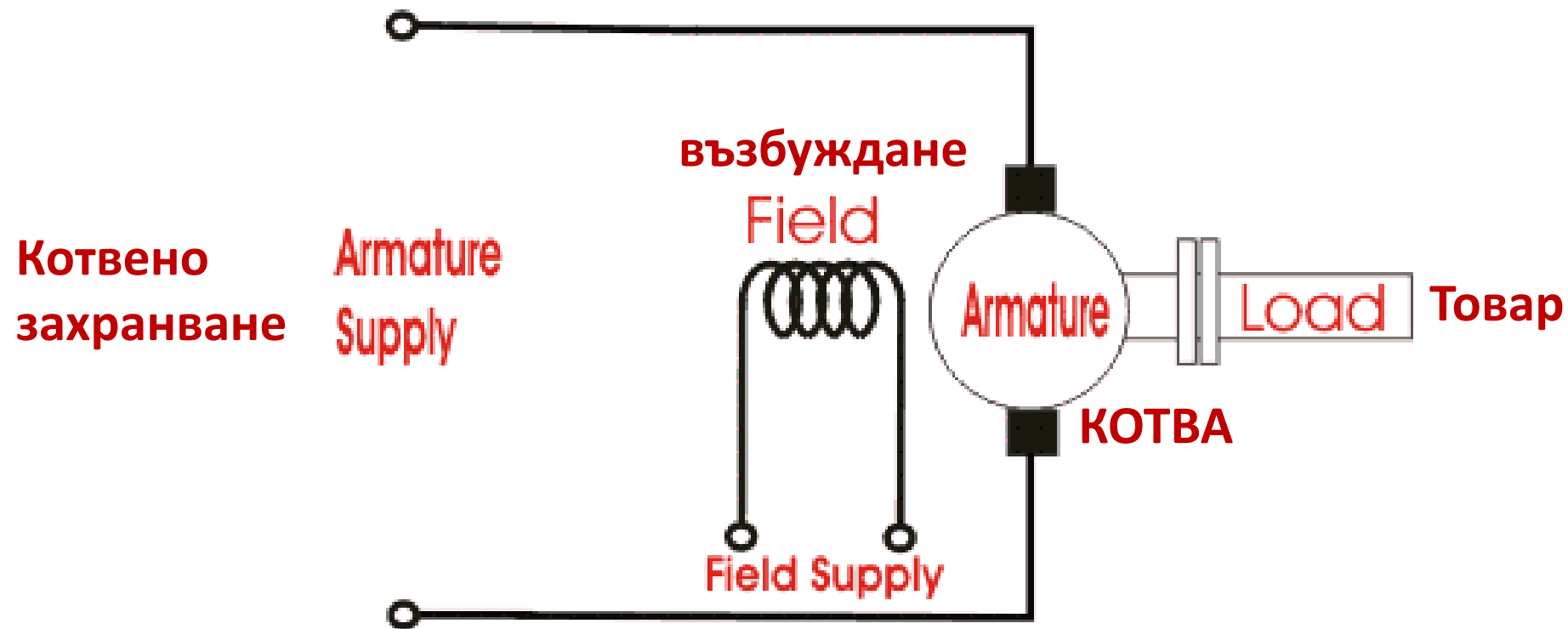


Устройство на електрическа машина за постоянен ток

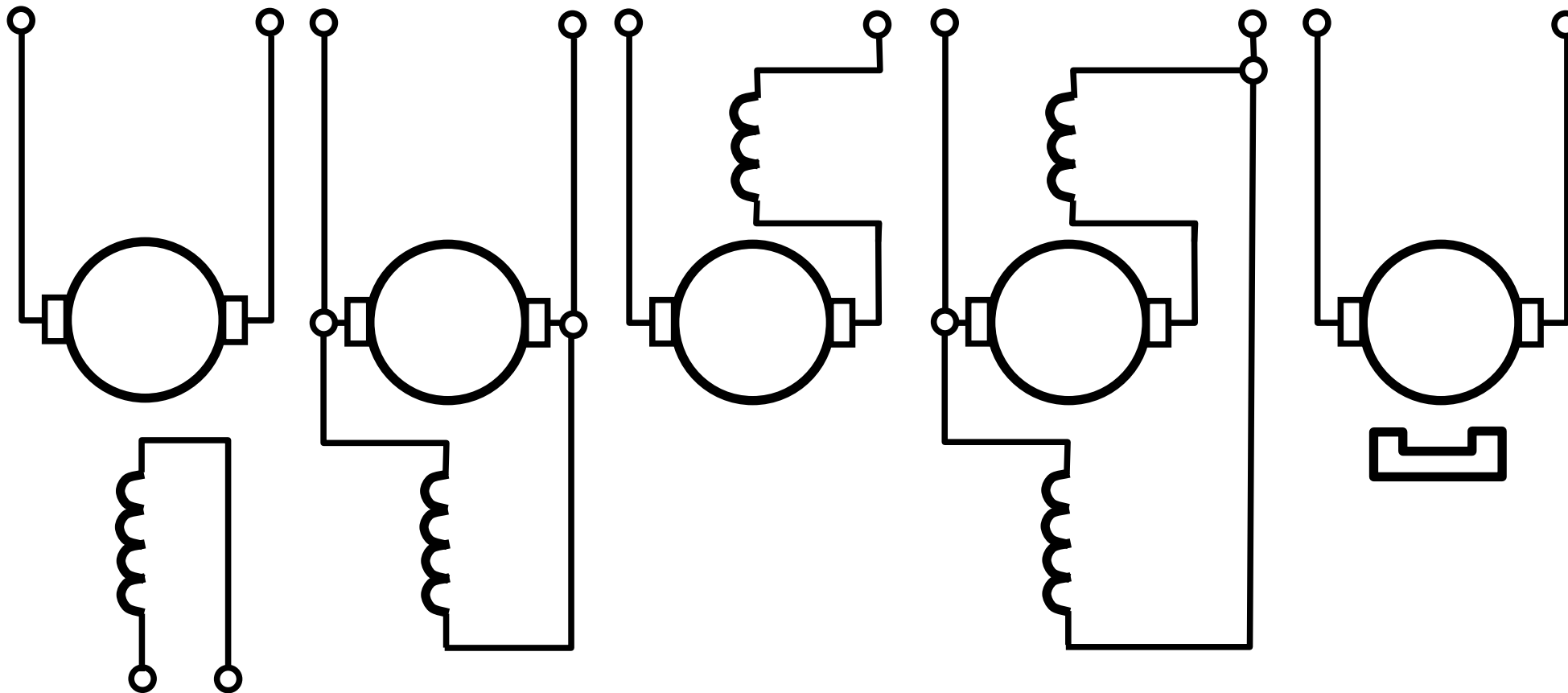
1 – колектор; 2 – четки; 3 – пакет на четката; 4 – главен полюс; 5 – възбудителна намотка; 6 – статорно тяло; 7 – лагерен щит; 8 – вентилатор; 9 – четвена намотка

Електрически машини за постоянен ток

Постояннотоков двигател с независимо възбуждане Separately Excited DC Motor



Електрически машини за постоянен ток

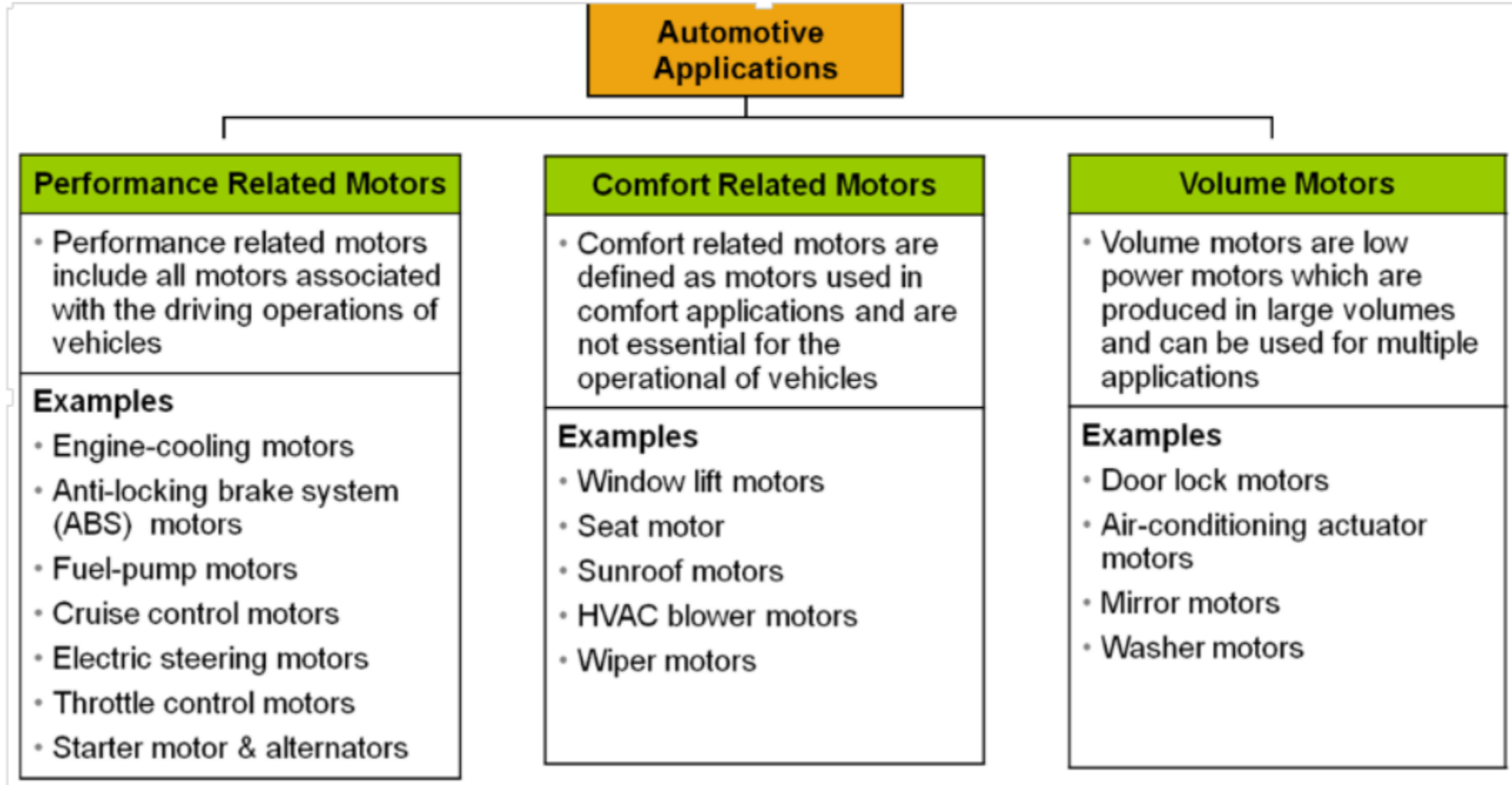


Видове възбудителни системи на машини за постоянен ток

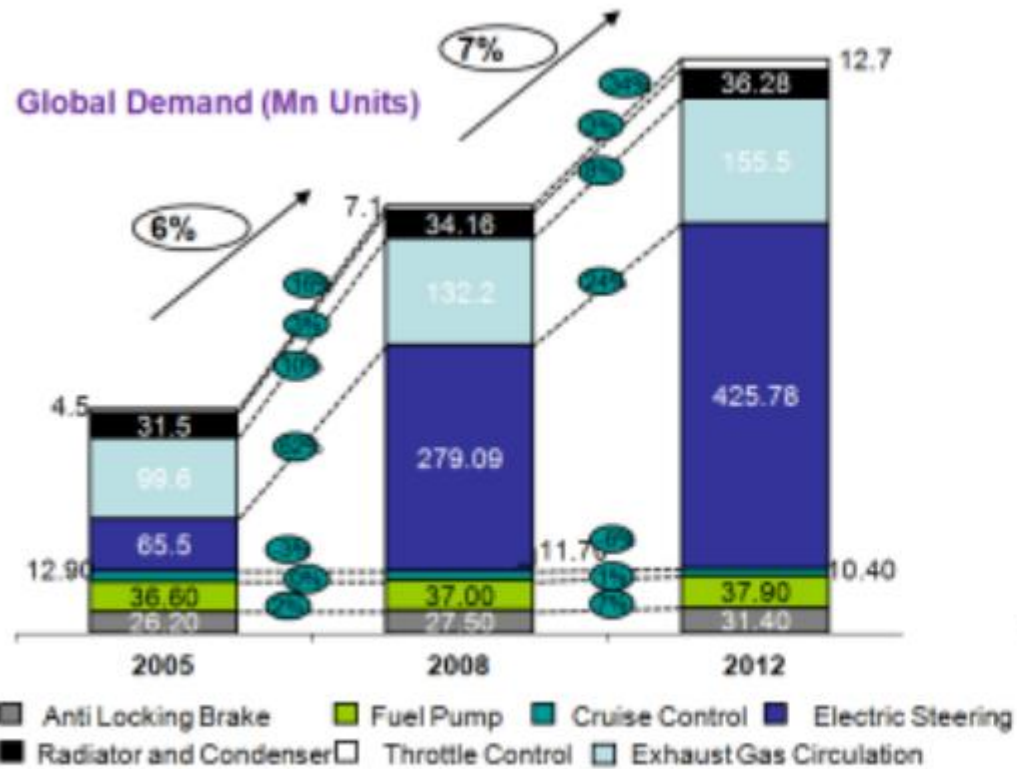
Двигател за постоянен ток с автомобилно приложение



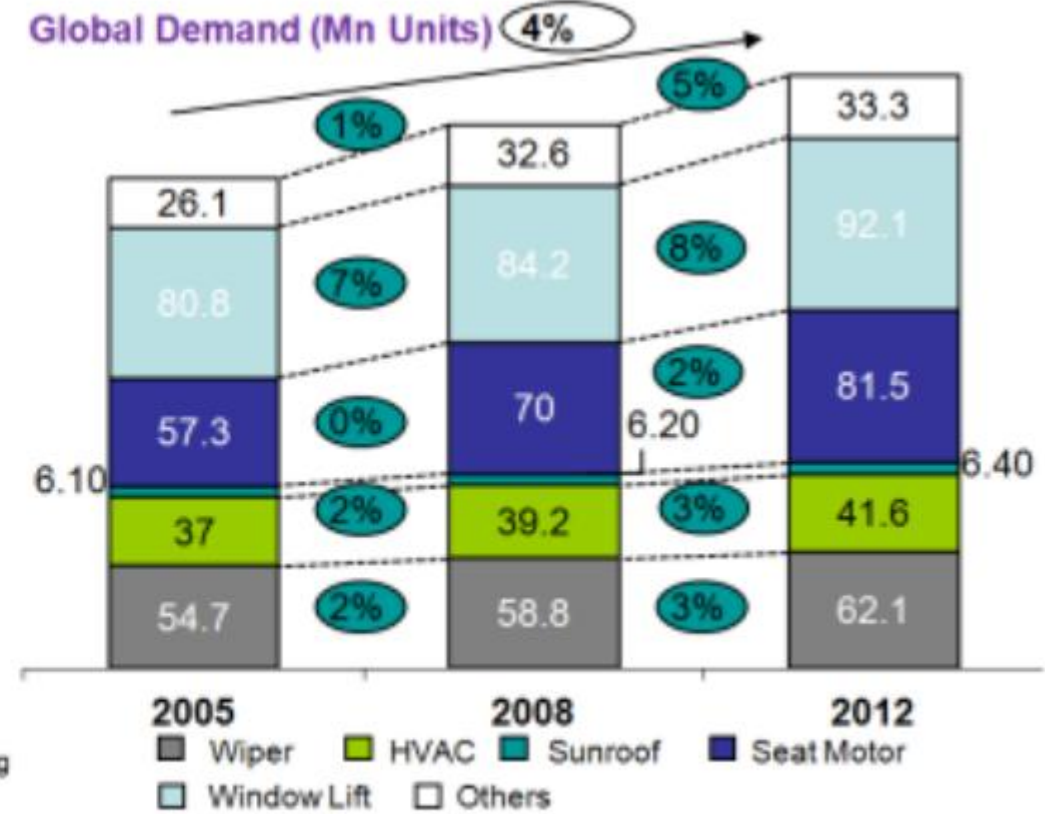
Електрически двигатели в автомобилостроенето



Електрически двигатели в автомобилостроенето



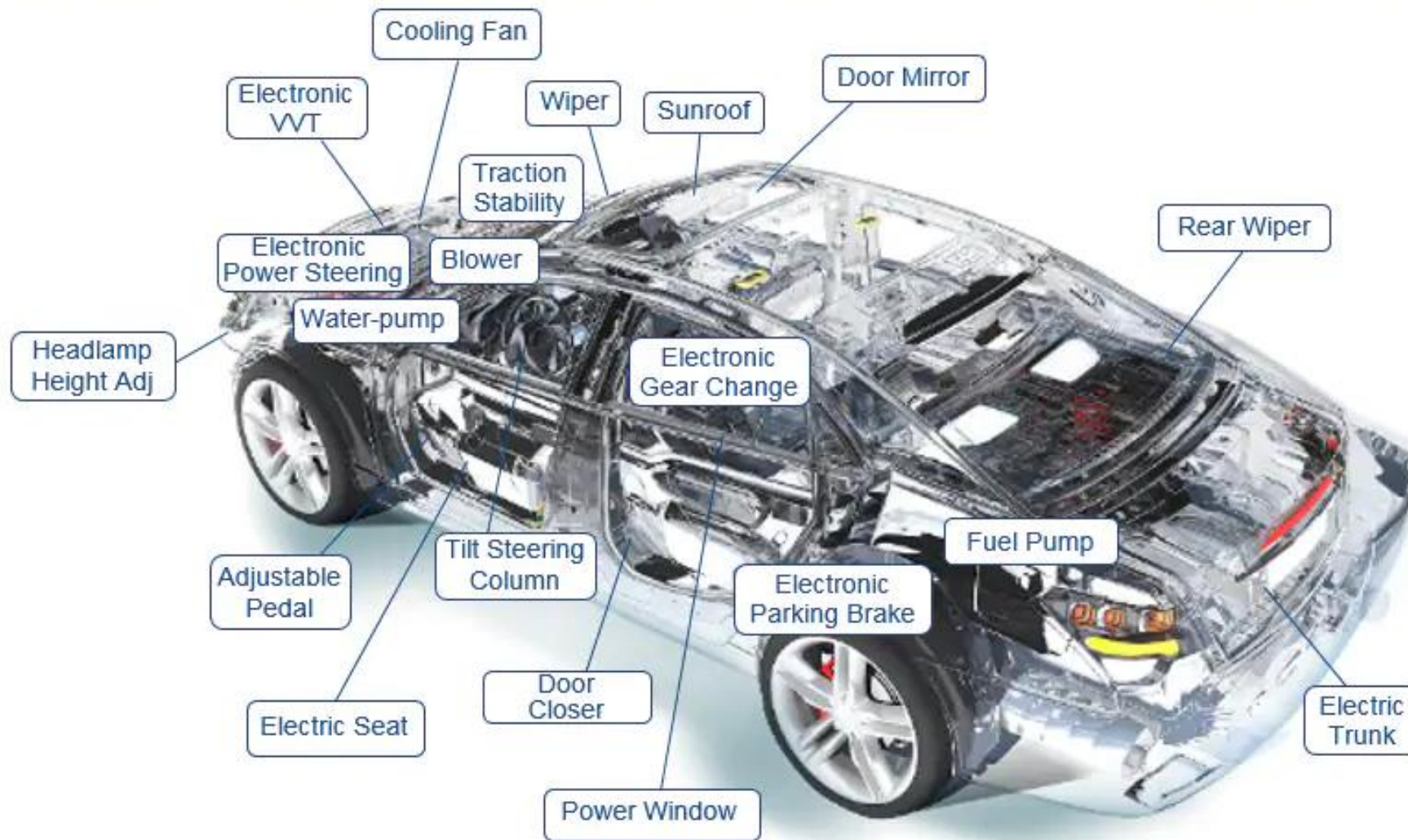
Performance related motors growth



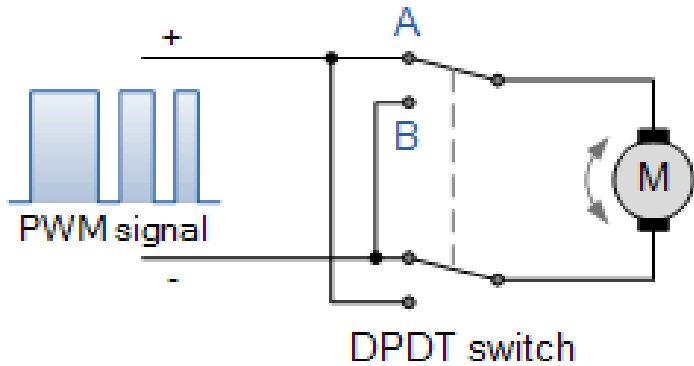
Comfort related motors growth

Електрически двигатели в автомобилостроенето

? BLDC MOTOR APPLICATIONS DIAGRAM

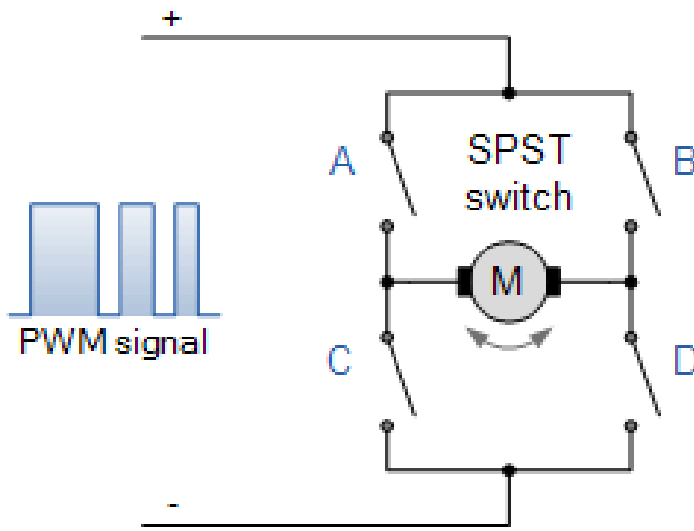


Управление на постоянноток двигател с H-мост



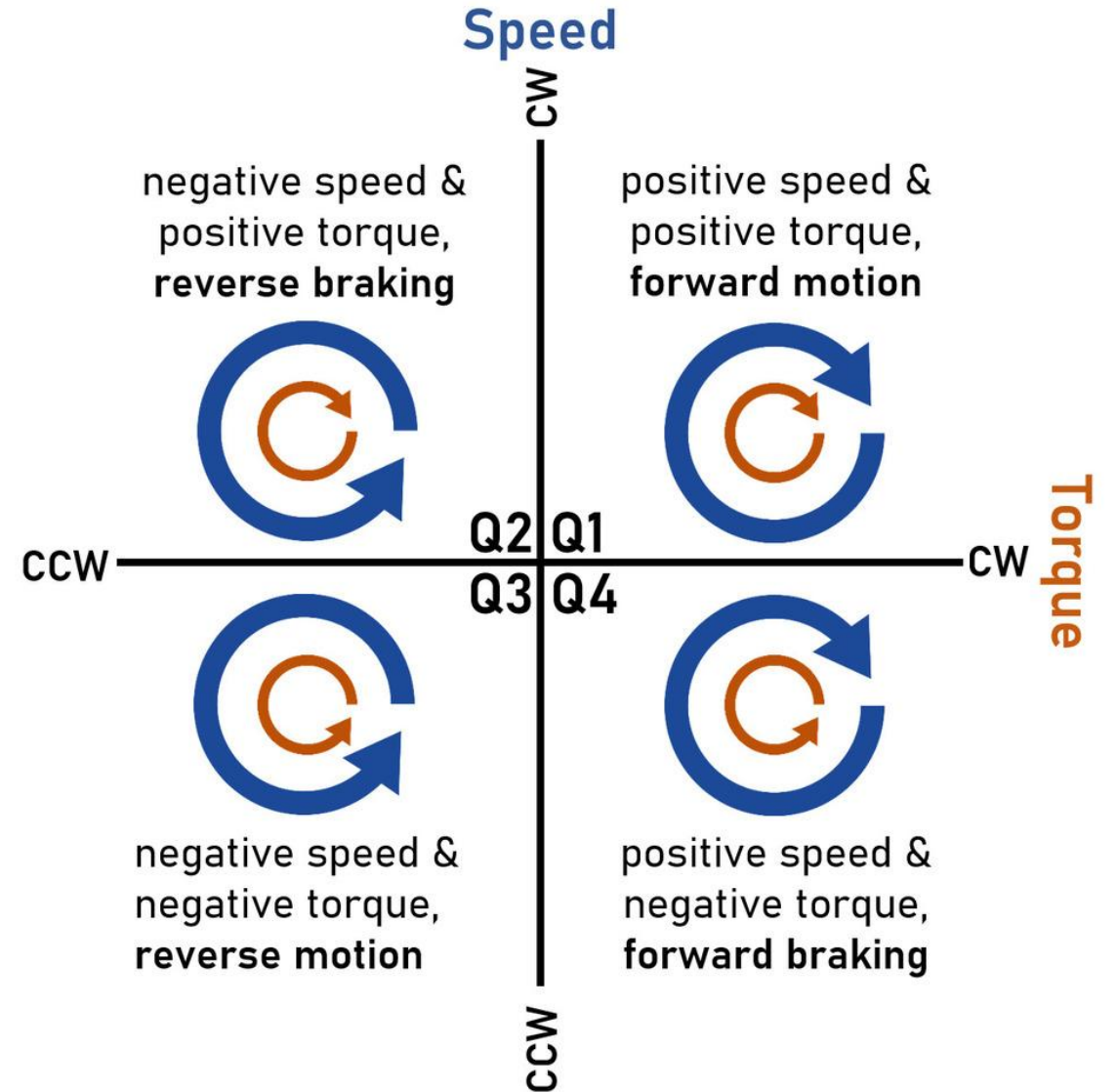
DPDT switch position determines direction of the motor.

A = Forward
B = Reverse



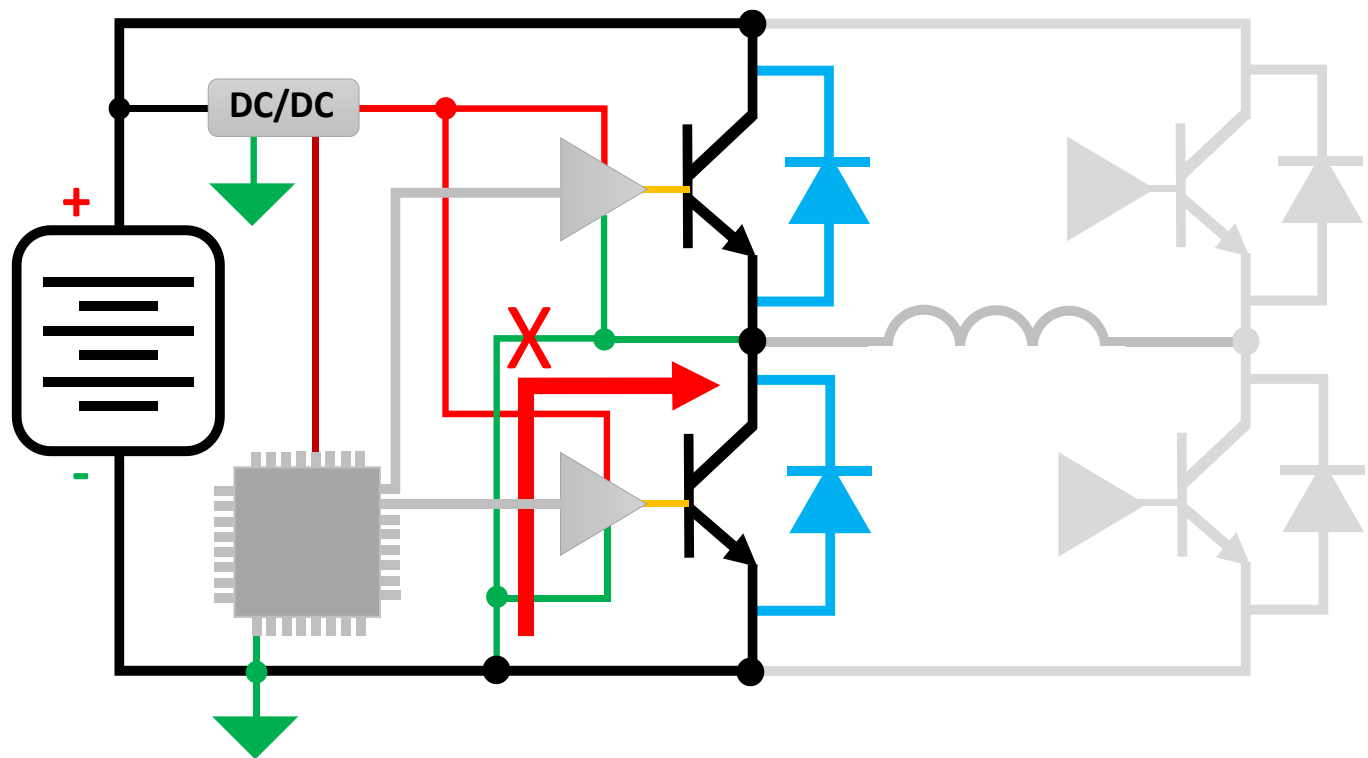
A pair of SPST switch positions determines direction of the motor.

A+D = Forward
B+C = Reverse
all OFF = Stopped
A+B = Stop + Brake
C+D = Stop + Brake



Управление на постоянотоков двигател с Н-мост

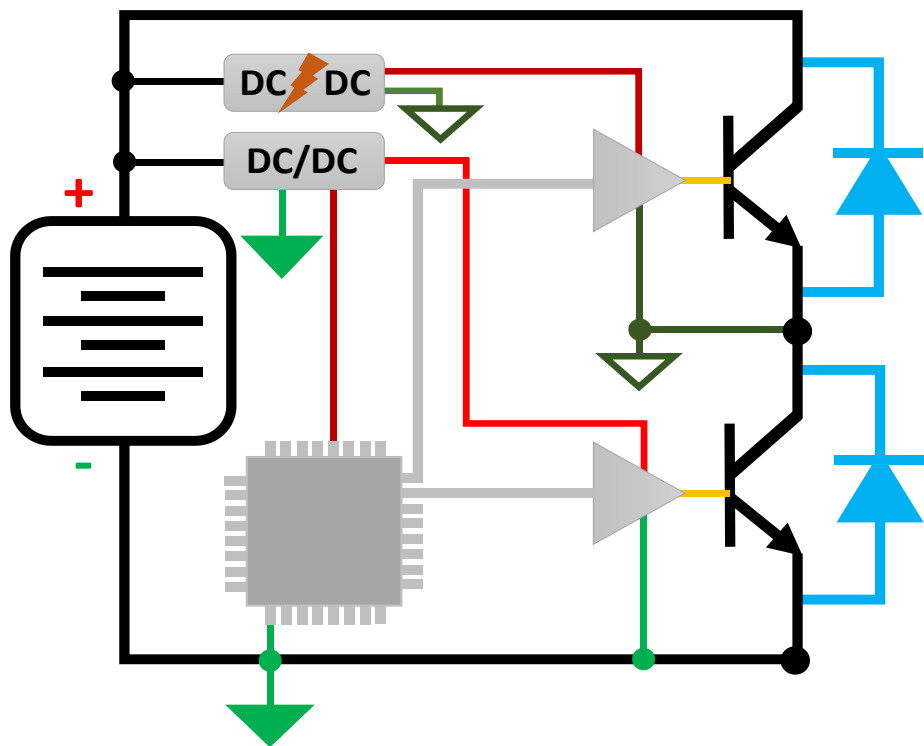
Управление на силова част



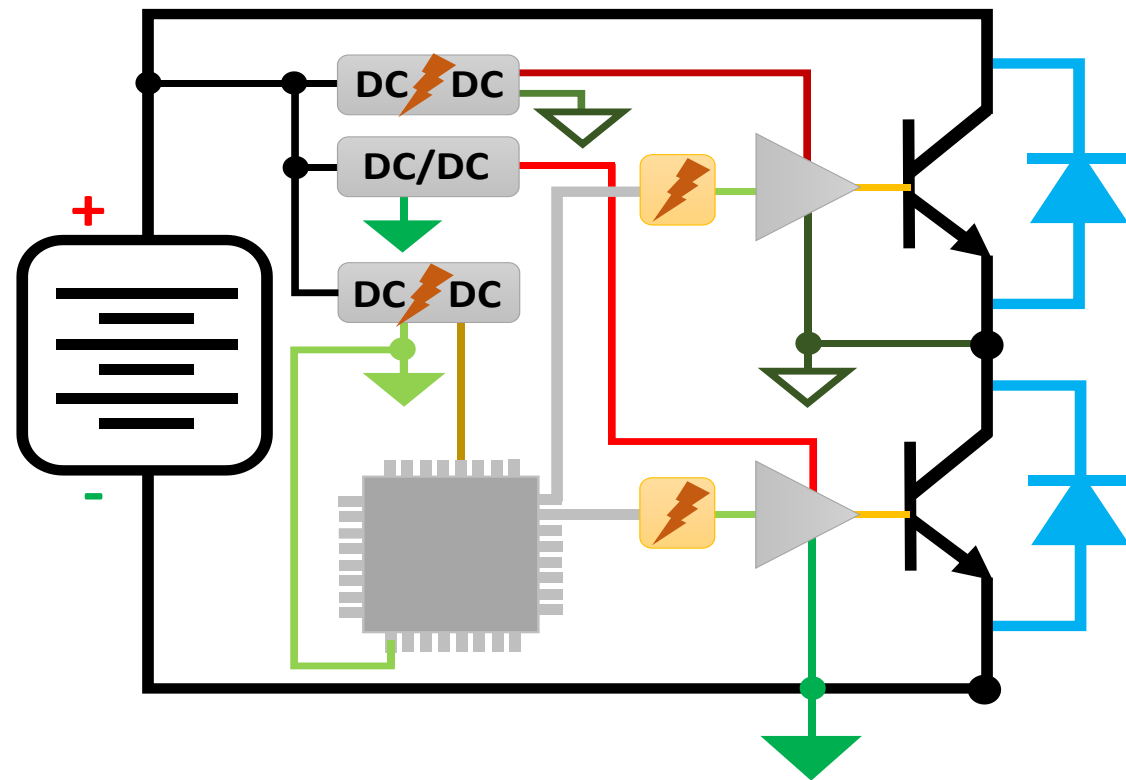
Проблем при захранване
на горен и долен
транзистор от драйвер с
общо захранване

Управление на постоянотоков двигател с H-мост

Управление на силова част



изолирано захранване за горен драйвер



изолирано захранване и за управлението

Разделяне на захранването на горния и долния транзистор в рамото

Управление на постоянотоков двигател с Н-мост

Управление на силова част

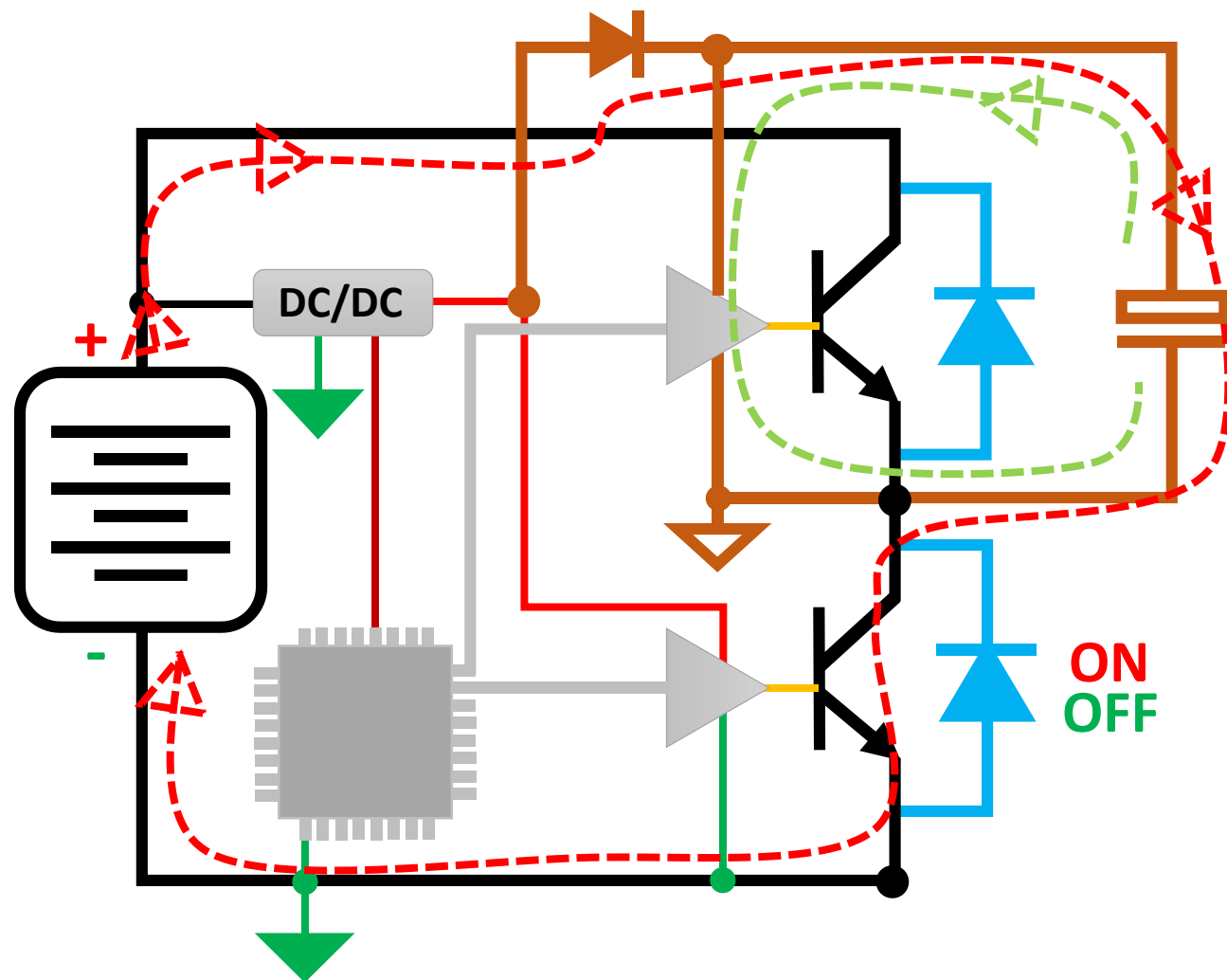


Схема за захранване на горния драйвер със захранване с изолирана маса - *bootstrap*

Управление на постоянотоков двигател с H-мост

Управление на силова част

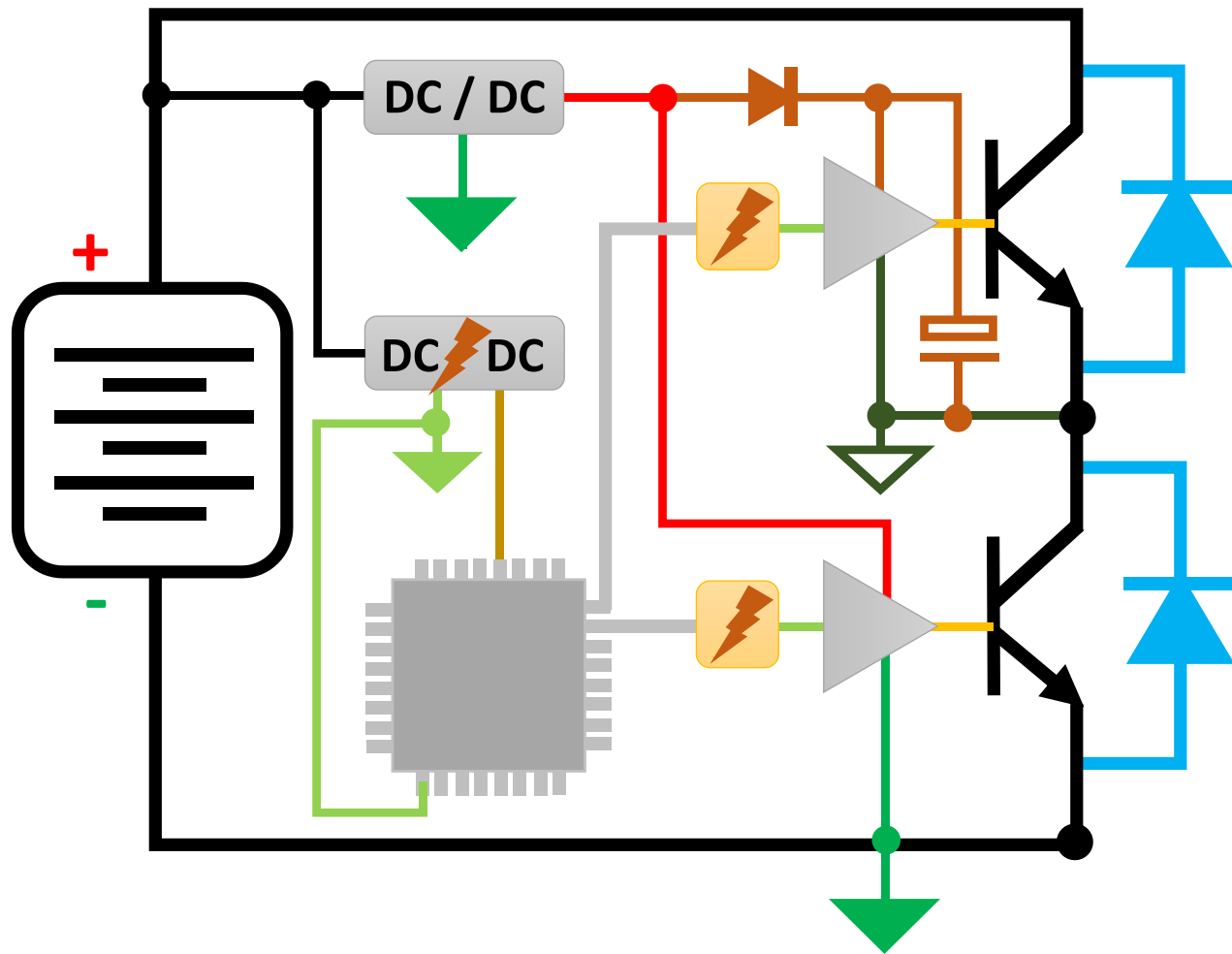


Схема изолирано
захранване на
микроконтролера и
прилагане на
bootstrap

Управление на постояннотоков двигател с Н-мост

Управление на силова част

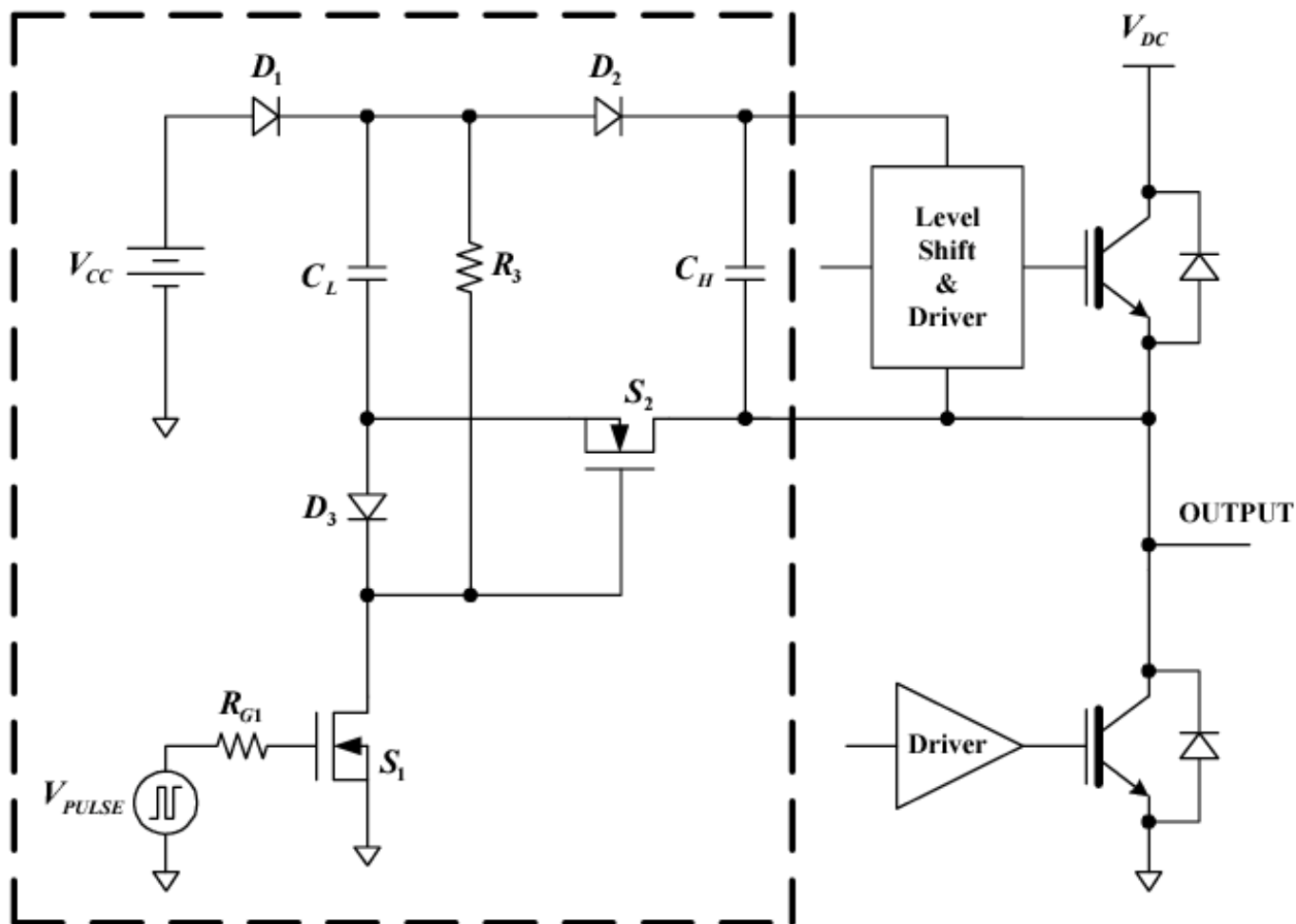
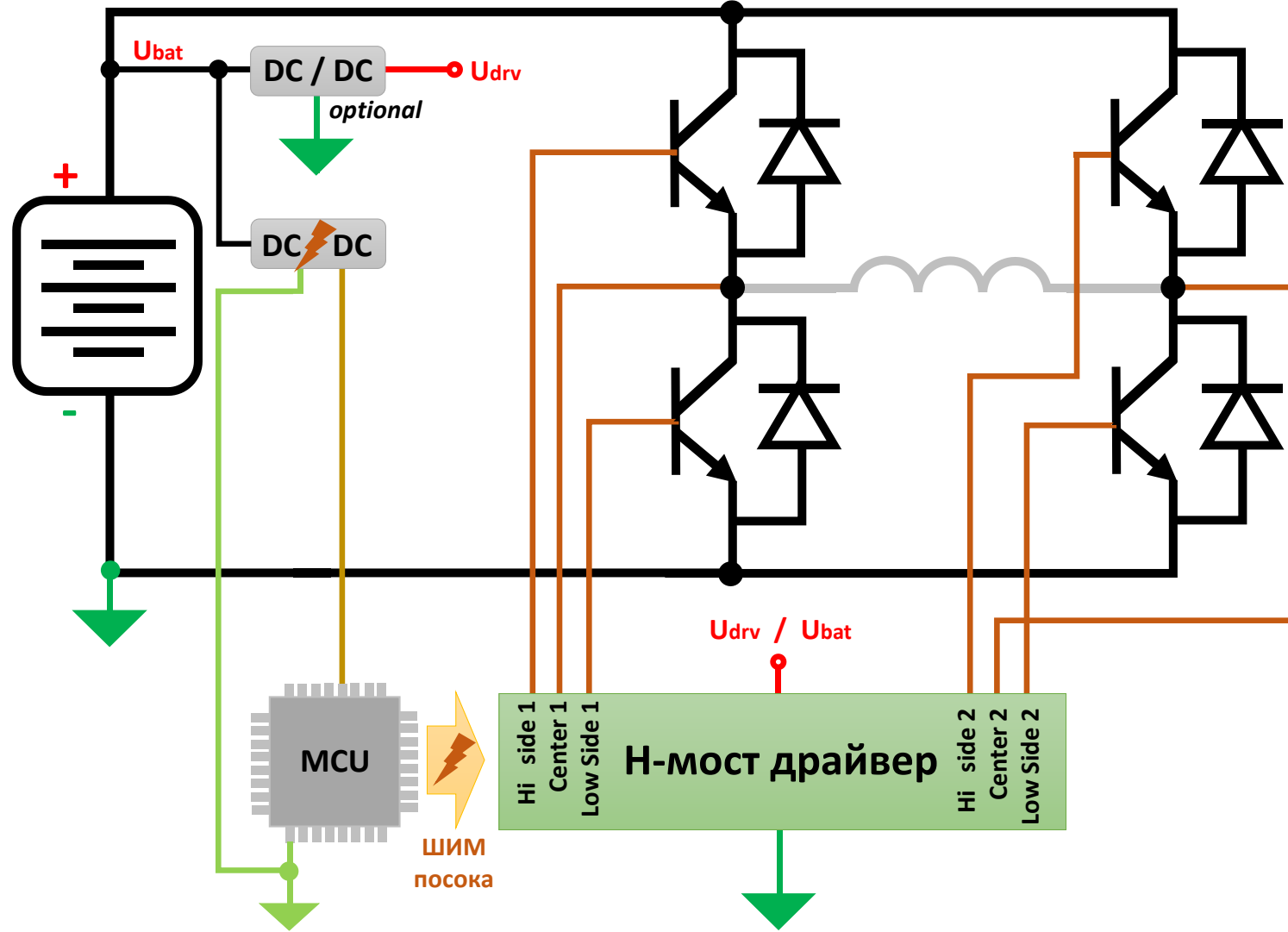


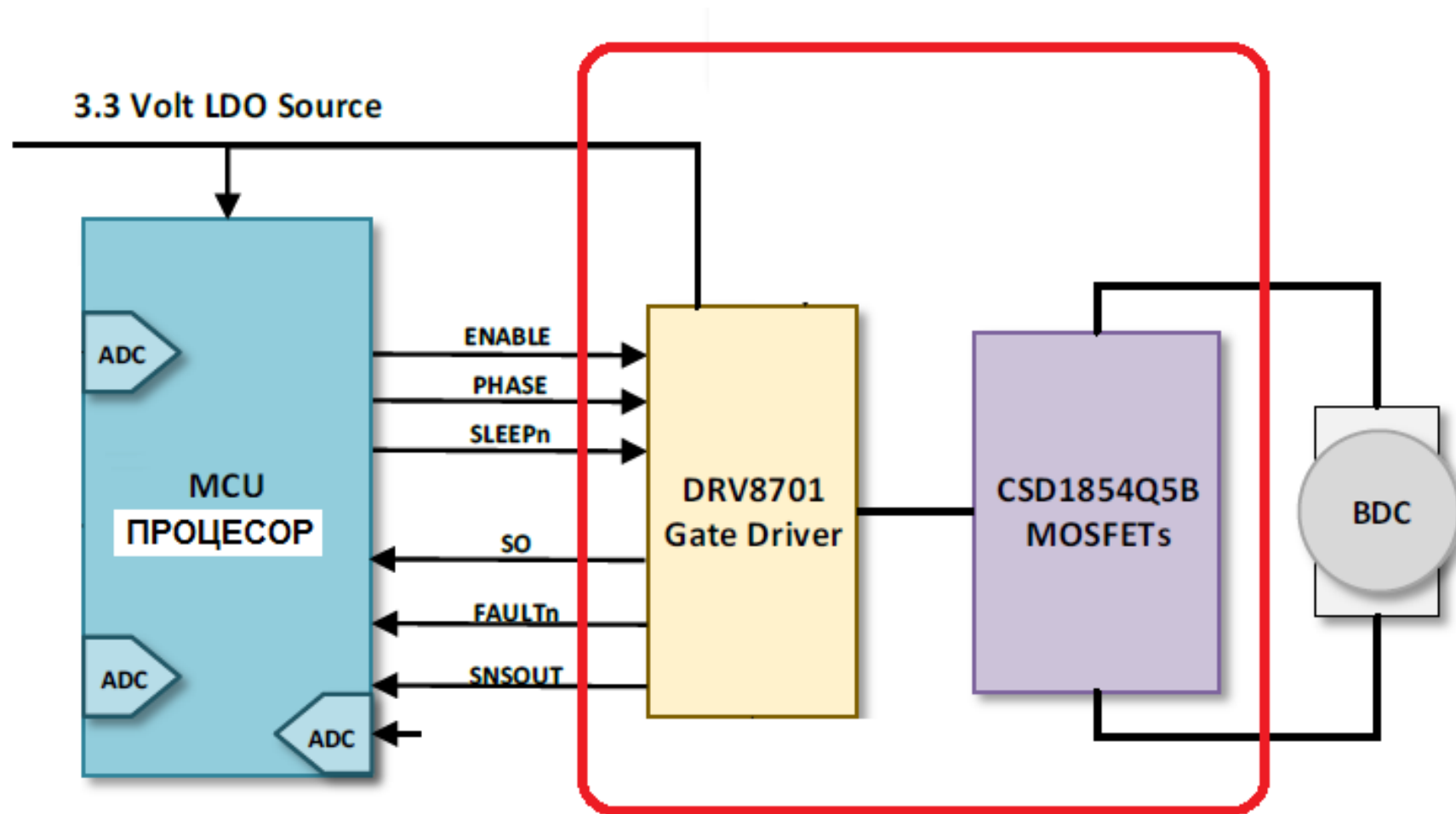
Схема за
допълнително
ускоряване на
захранването на
горния драйвер

Управление на силова част



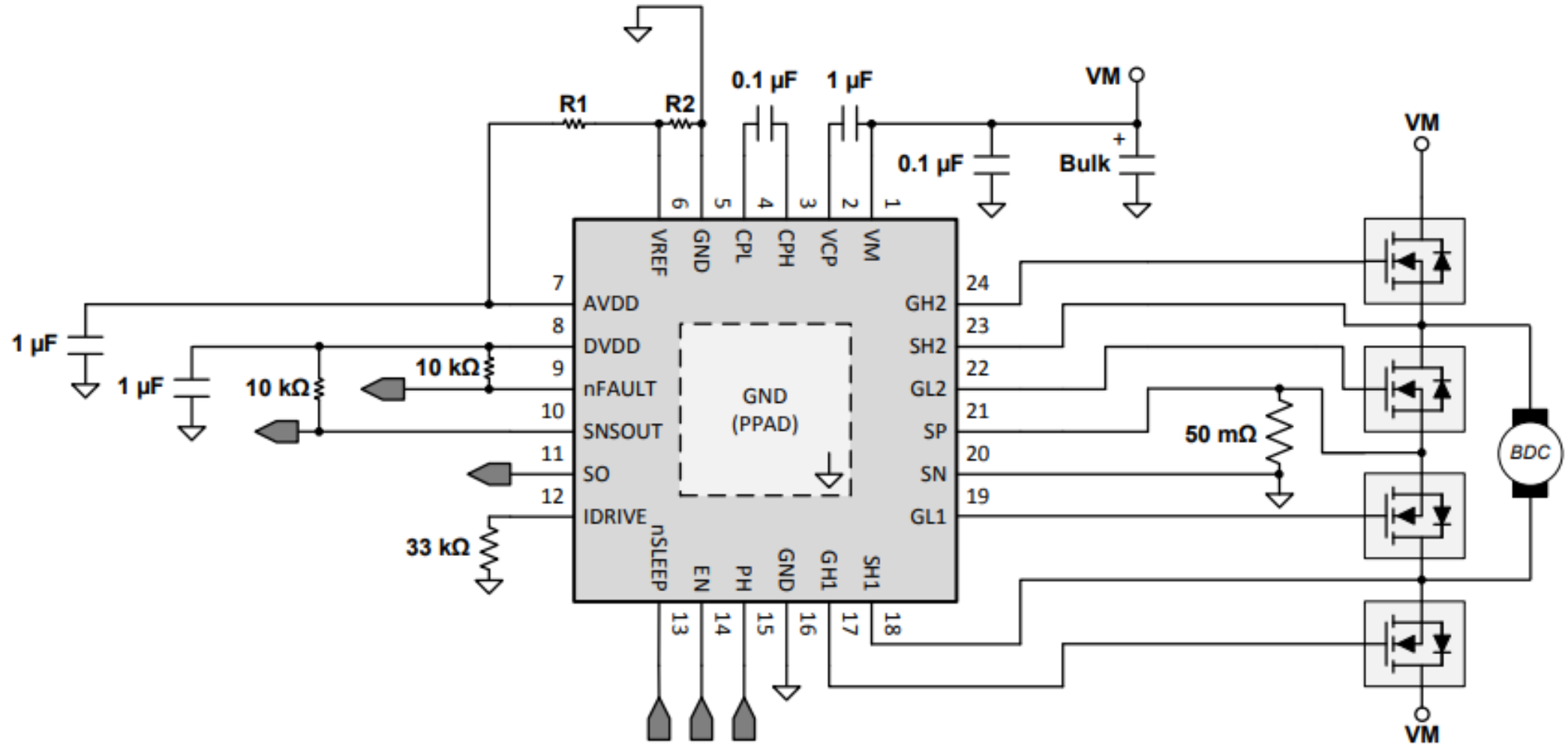
Принципна схема с използване на изолирано захранване за процесора и интегриран драйвер за H-моста

Управление на силова част



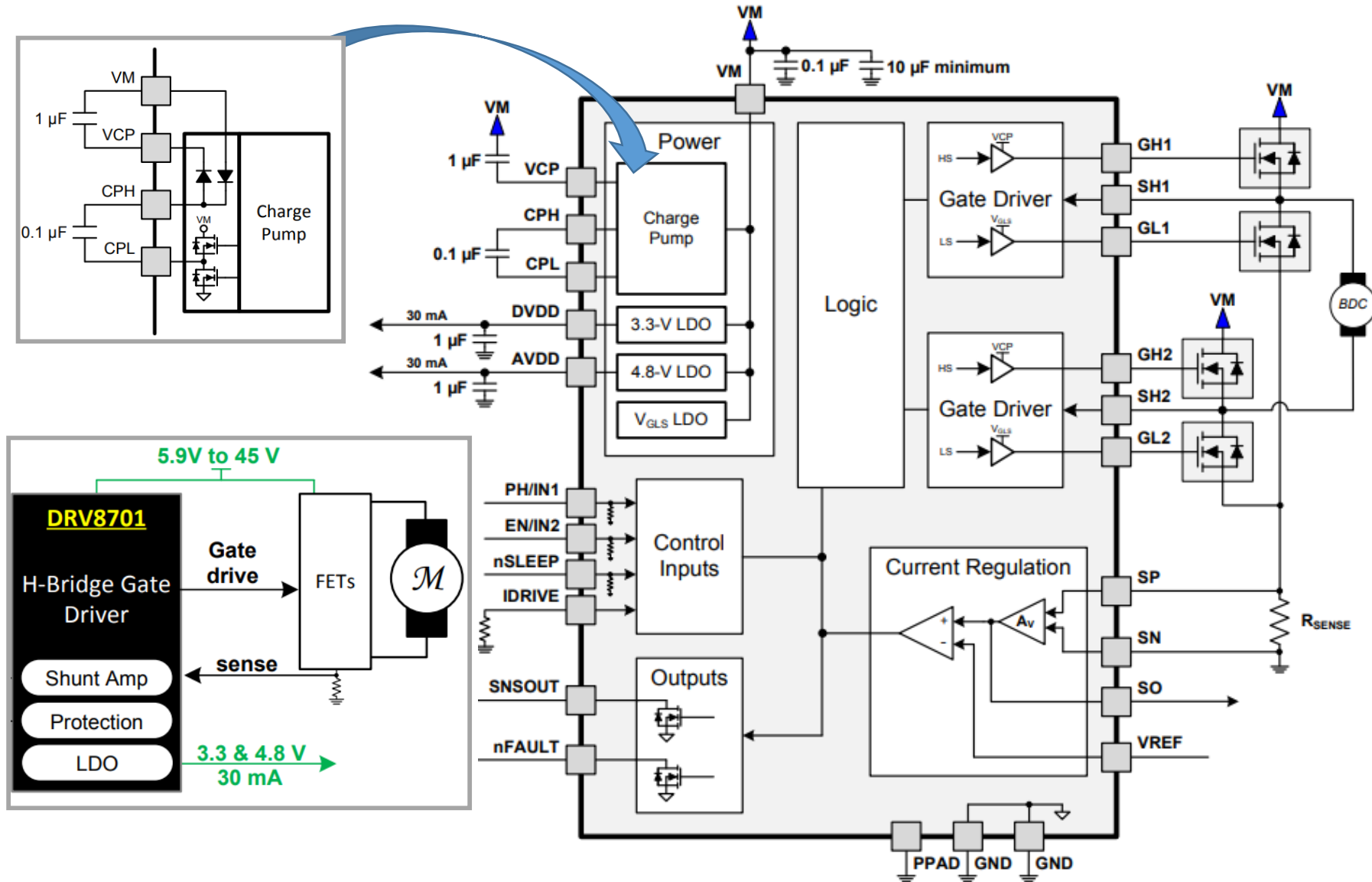
Реализация на управлението на постоянен ток двигател с елементи на Texas Instruments

Управление на силова част



Типична схема за приложение на драйвер за управление на двигател за постоянен ток – DRV8701 на фирма TI

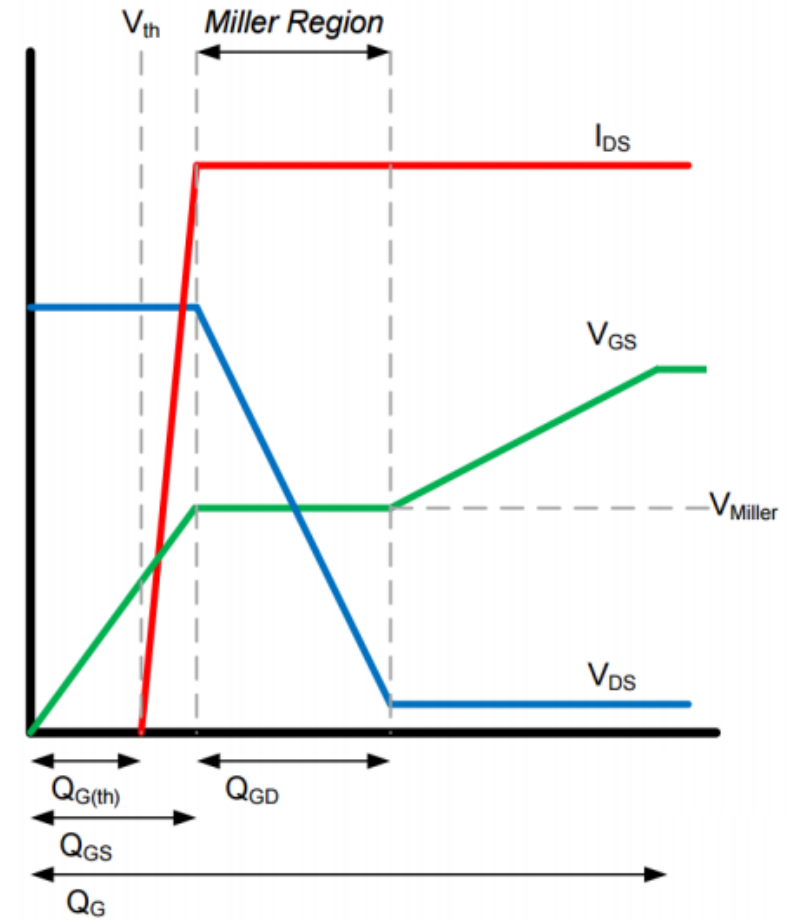
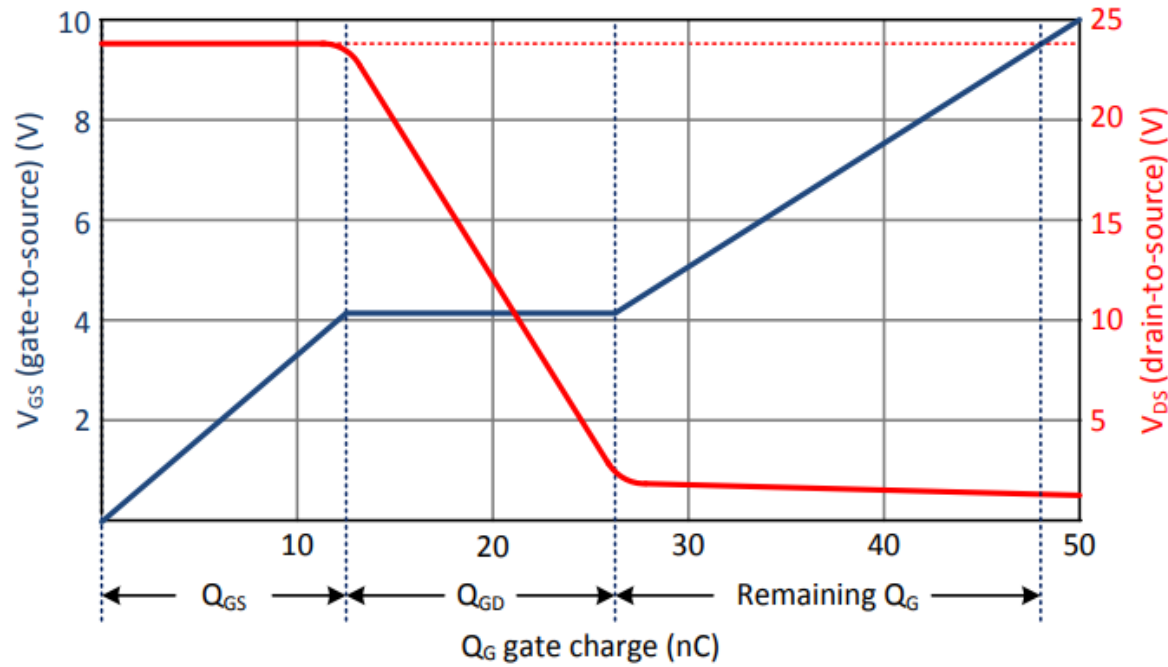
Управление на силова част



Структура на интегриран драйвер за управление на двигател за постоянен ток с вградено управление на горен и долен транзистор, токова защита и управление по логически нива от процесора

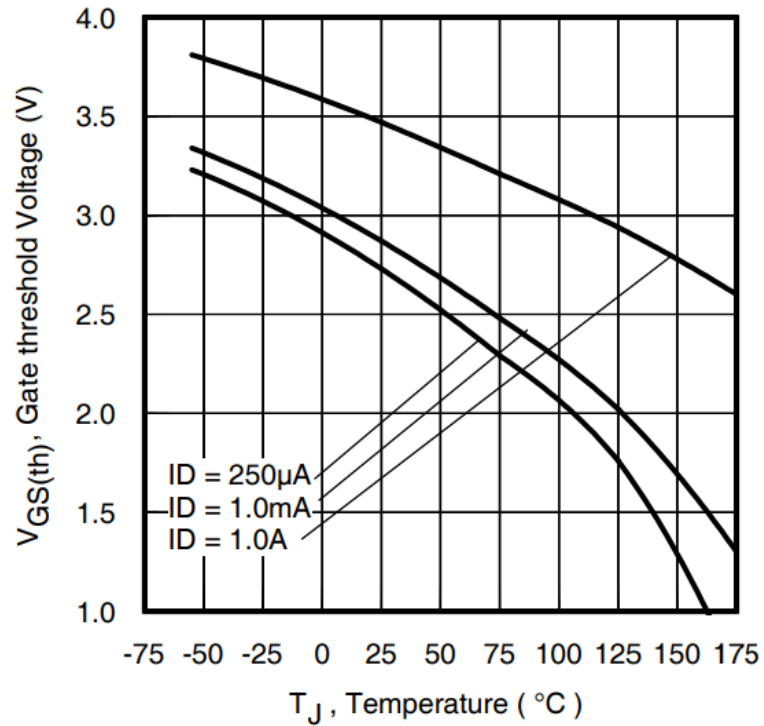
Управление на силова част

Symbol	Parameter	Typ.	Units	$V_{DS} = 10V$
Q_g	Total Gate Charge	305	nC	$I_D = 100A$
Q_{gs}	Gate-to-Source Charge	84		$V_{DS} = 20V$
Q_{gd}	Gate-to-Drain ("Miller")	96		$V_{GS} = 10V$

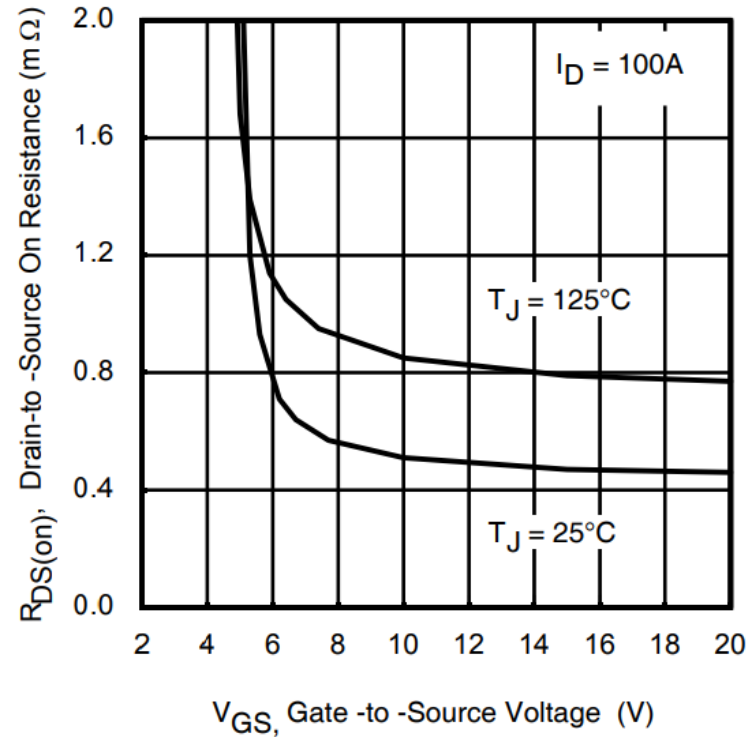


Разпределение на заряда на гейта по време на комутация

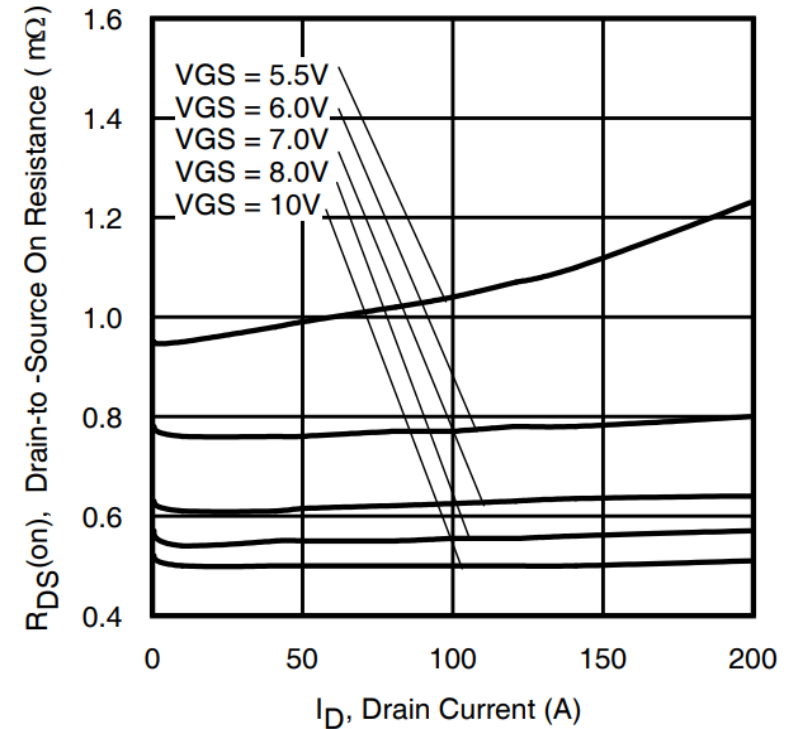
Управление на силова част



Долен праг на напрежение на гейта в зависимост от температурата на прехода на транзистора

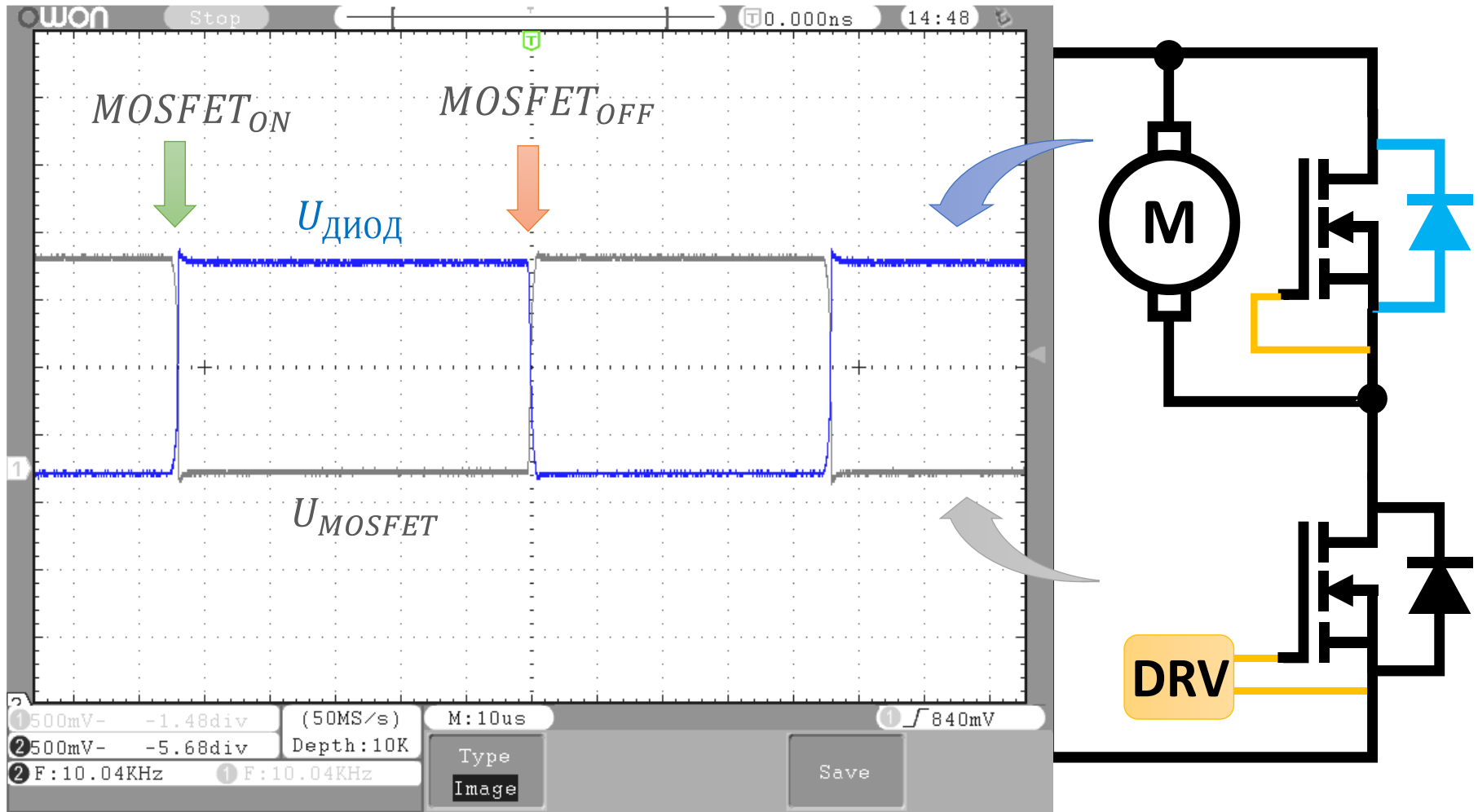


Съпротивление на прехода в зависимост от напрежението на гейта V_{GS}



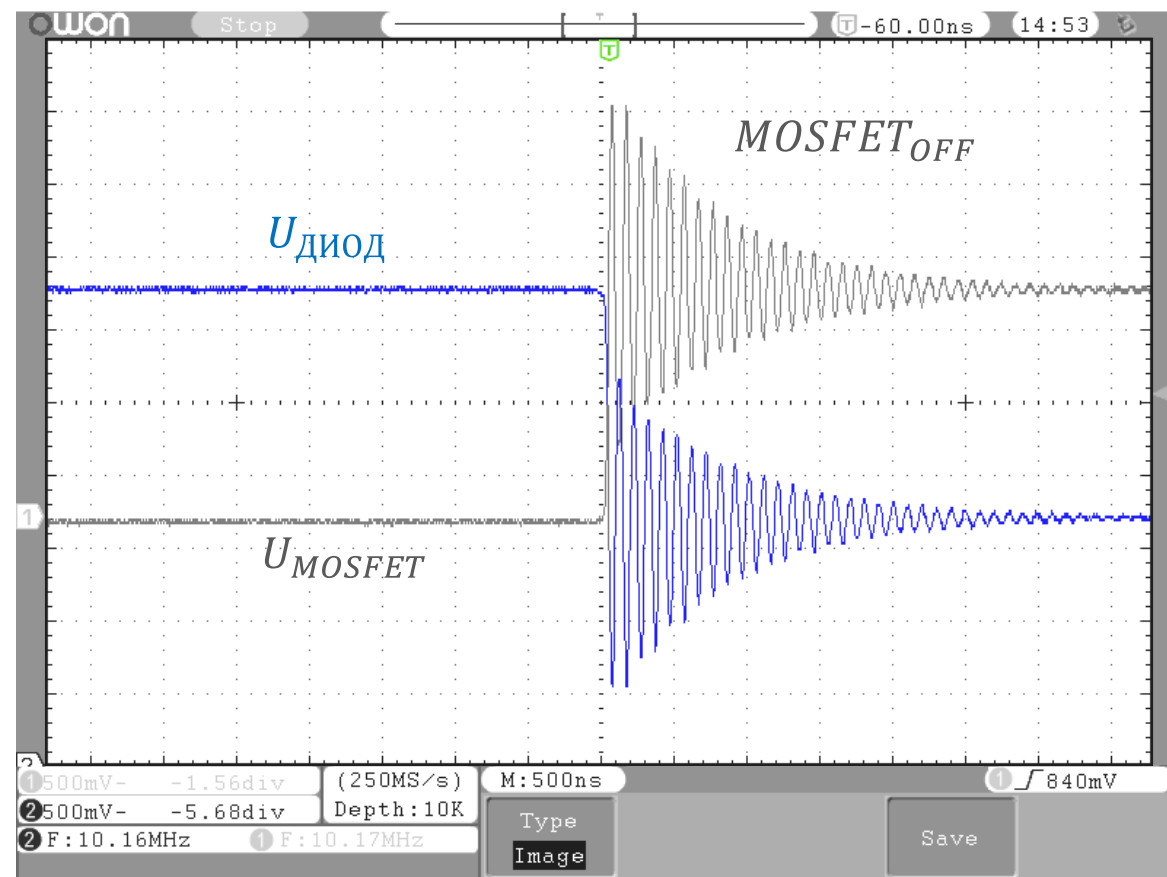
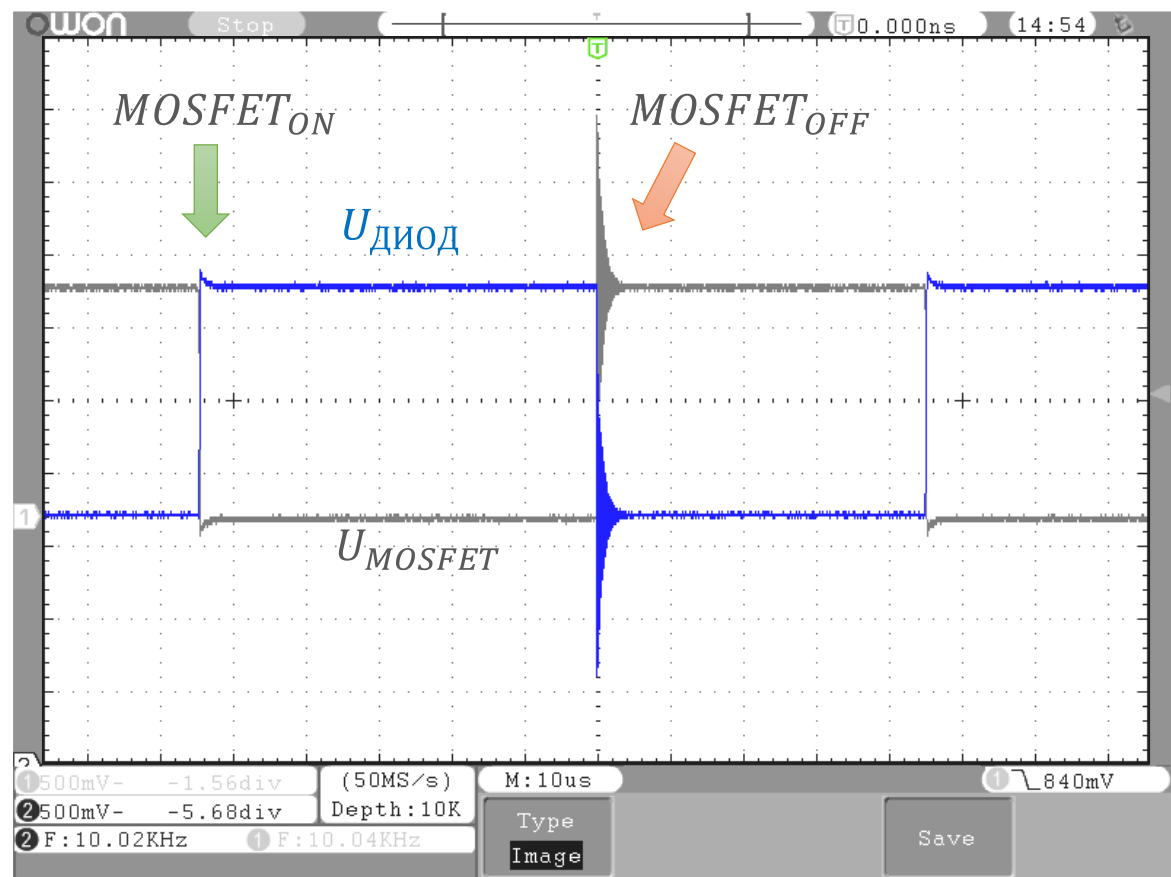
Съпротивление в зависимост от тока и напрежението на гейта

Управление на силова част



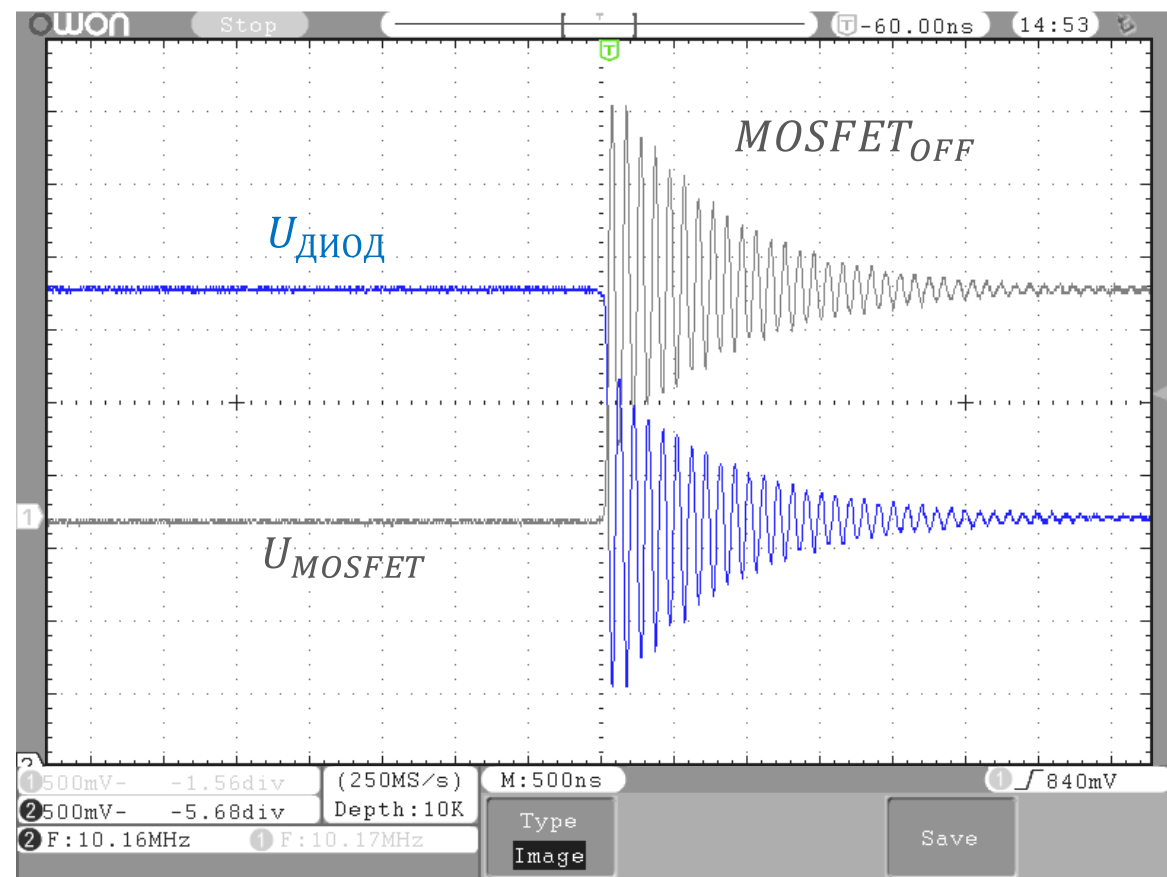
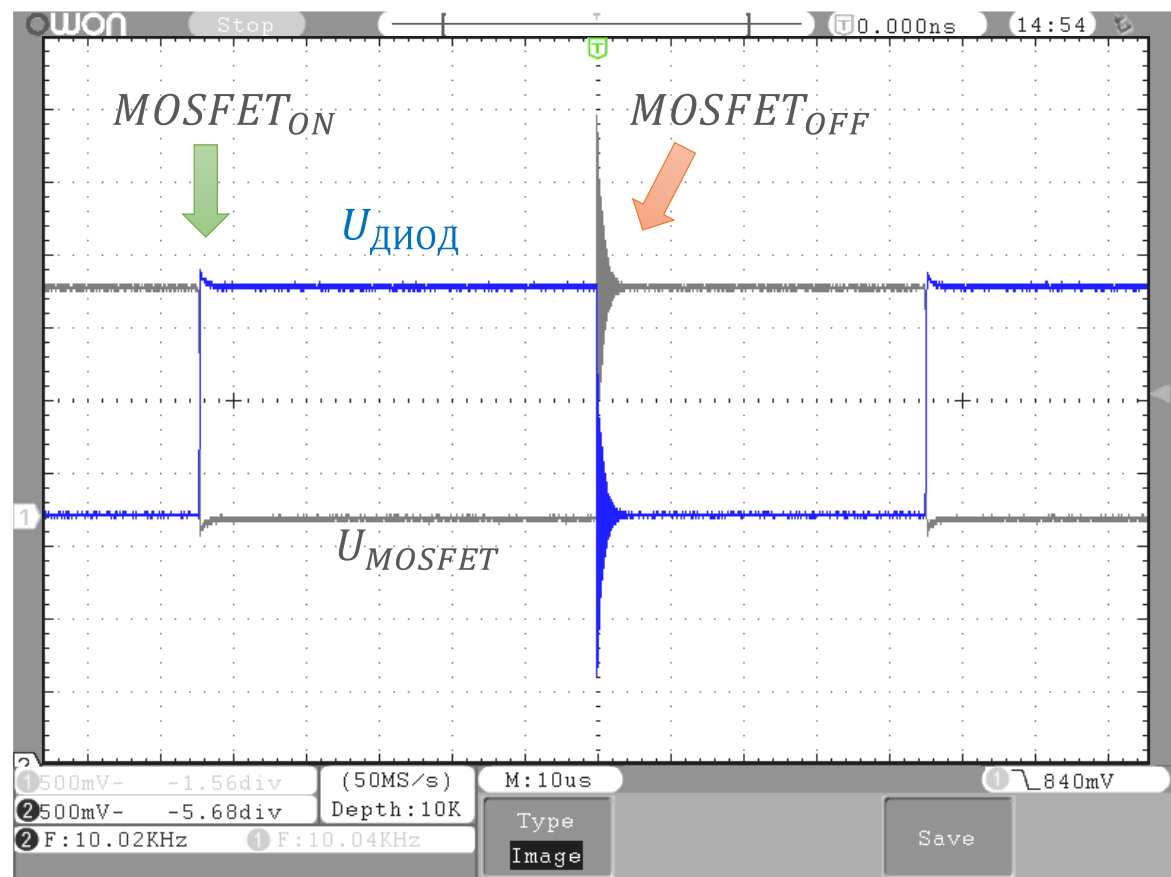
Напряжения на MOSFET транзистора и обратния диод

Управление на силова част



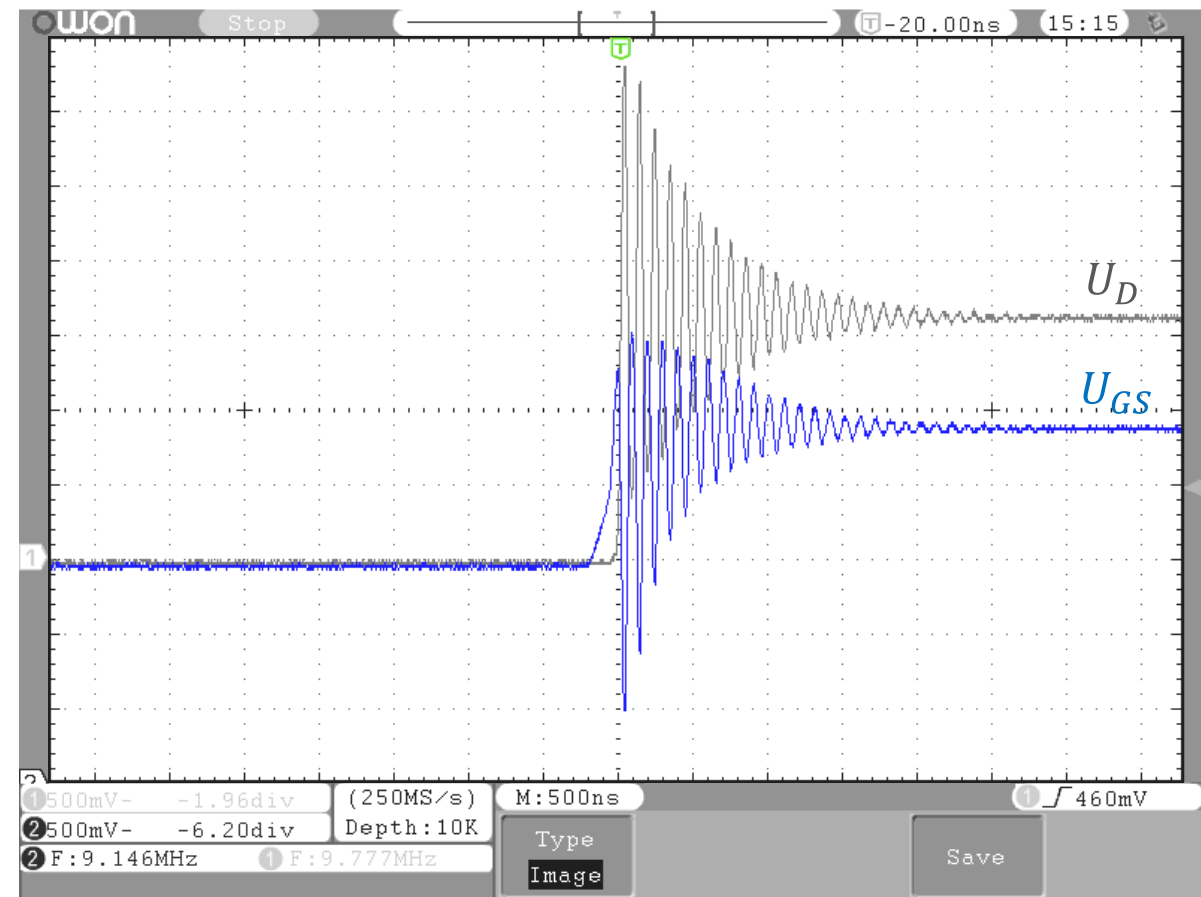
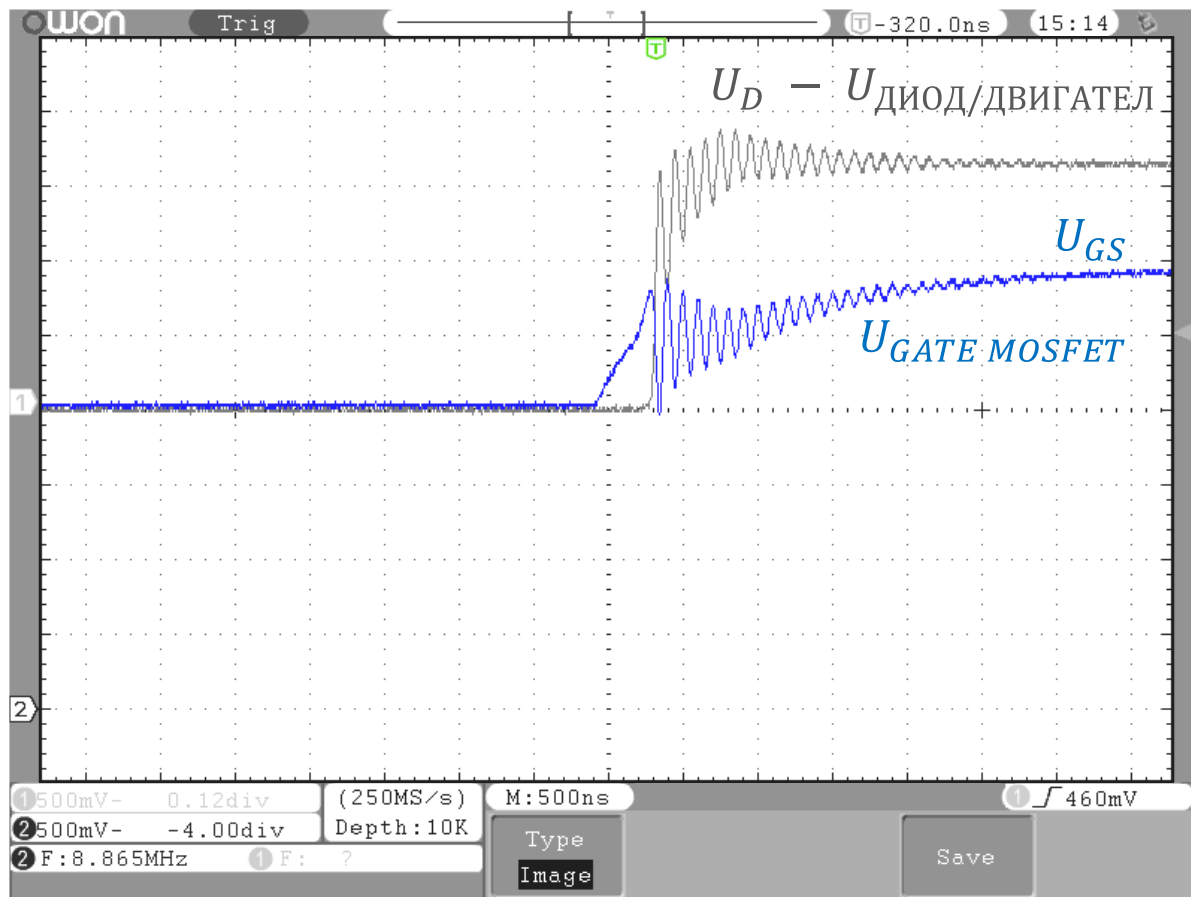
Напряжения транзистора и диода при бърза комутация

Управление на силова част



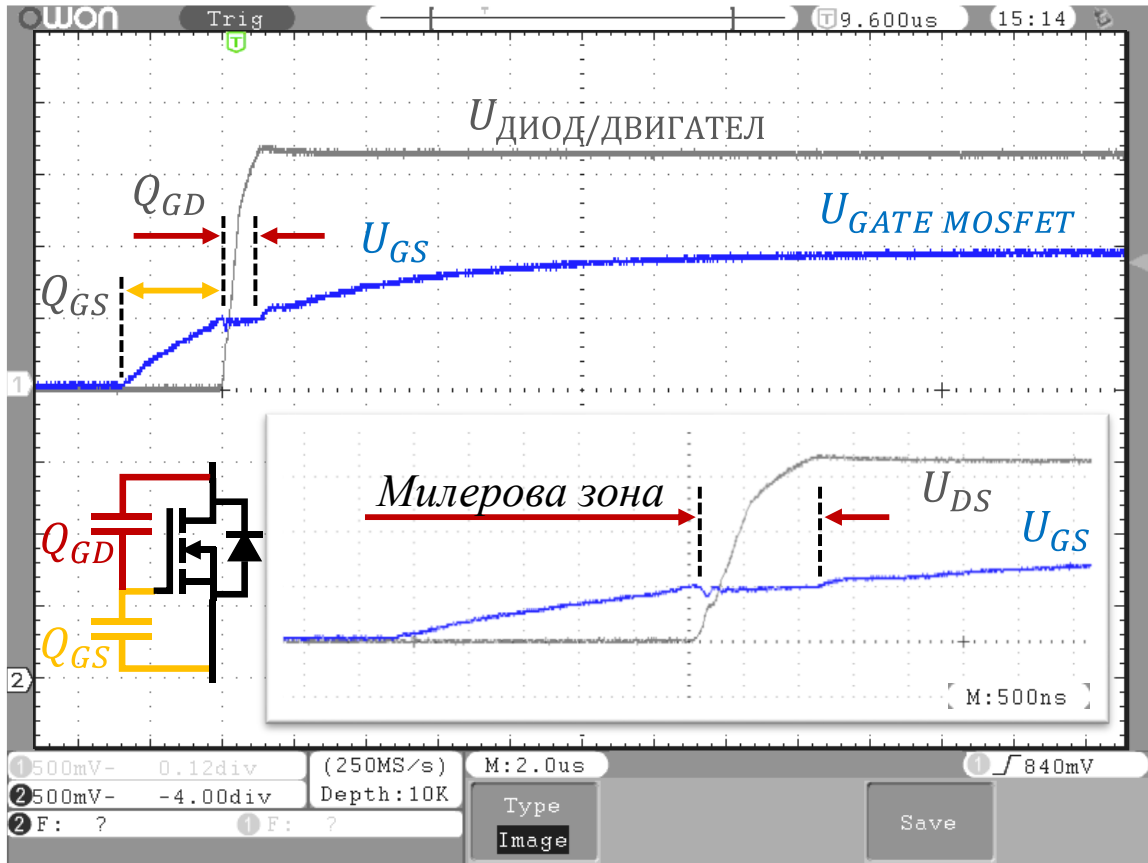
Напряжения транзистора и диода при бърза комутация

Управление на силова част

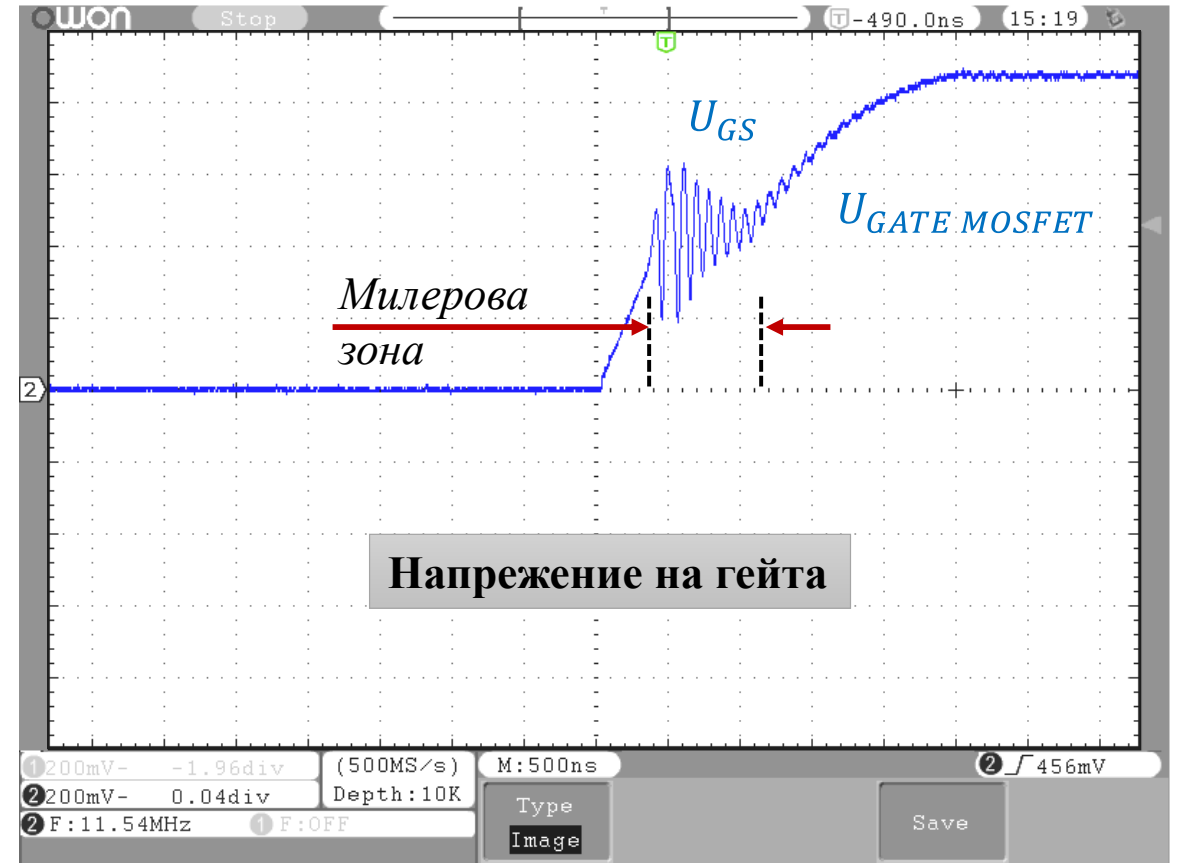


Напряжение на гейта и напряжение на двигателя при различна скорост на комутация

Управление на силова част



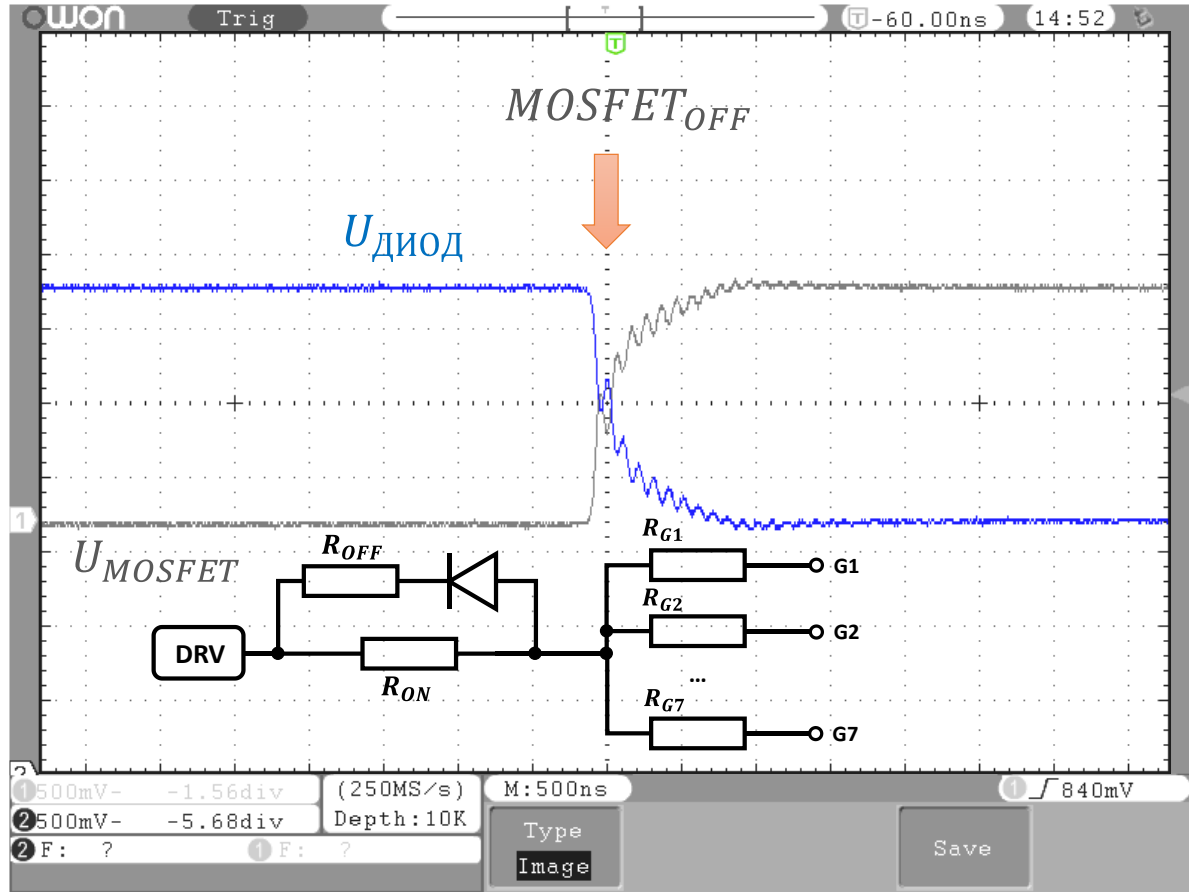
типичен преходен процес при комутация



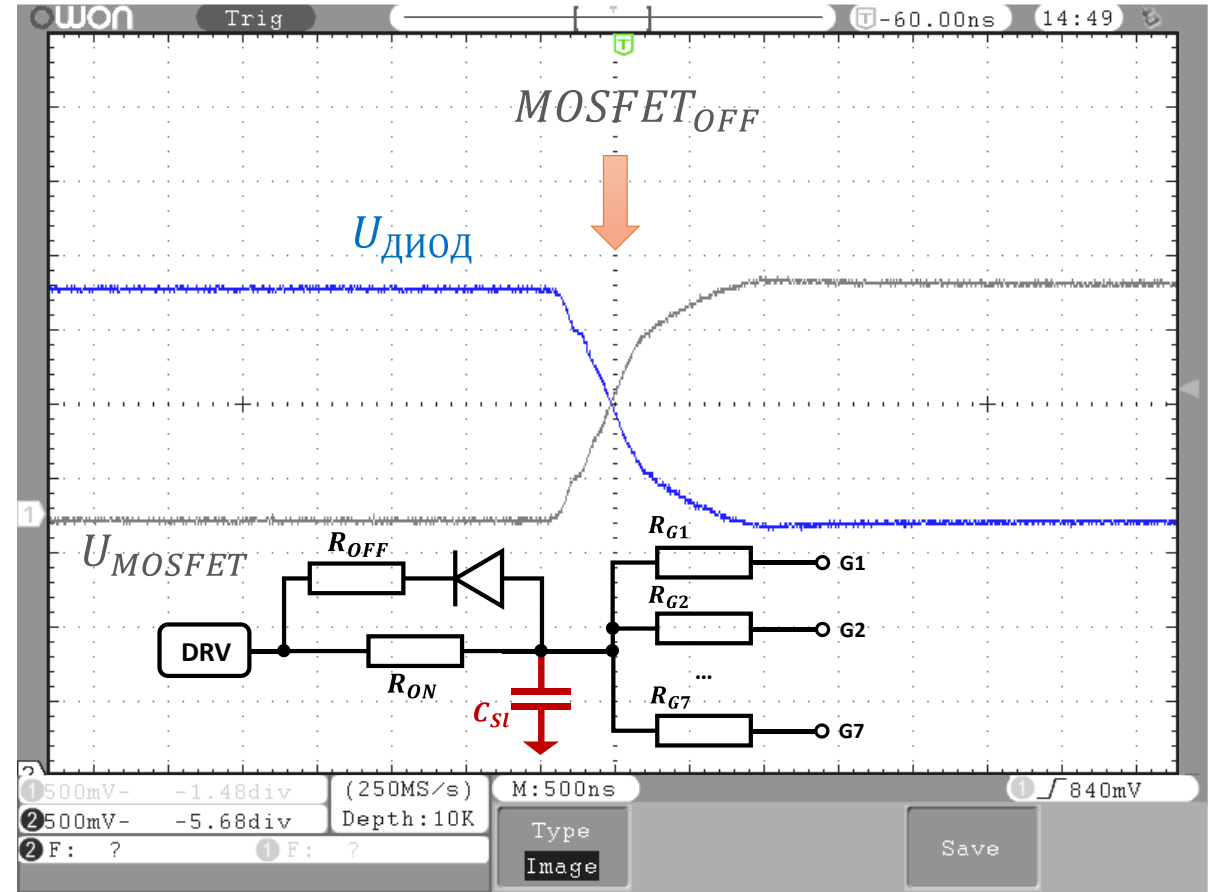
комутация с токово ограничение

Процеси при комутация ма MOSFET транзистора

Управление на силова част



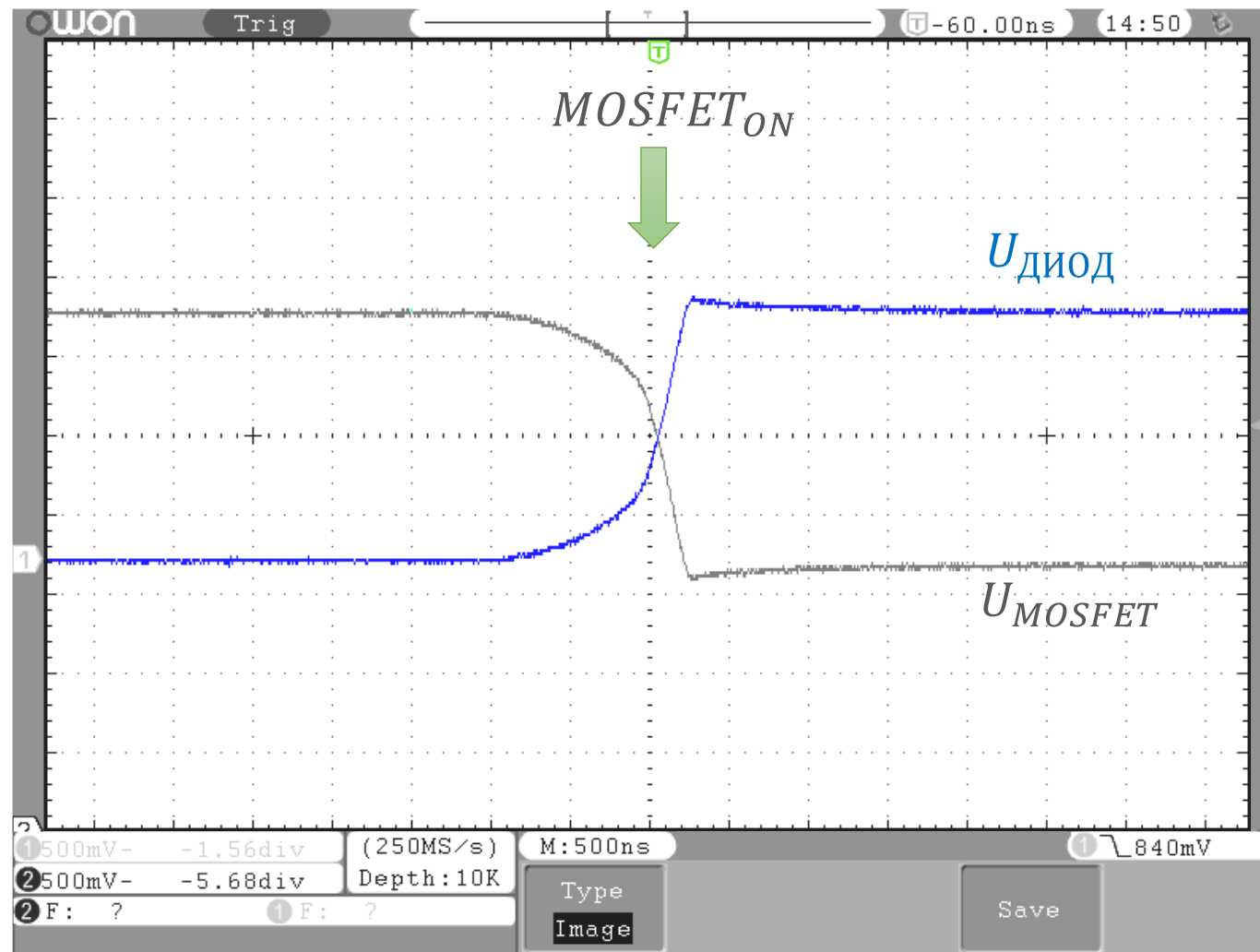
забавена комутация с цел намаляване на пулсациите при комутация



допълнително забавяне с външен кондензатор

Процеси при комутация на MOSFET транзистора

Управление на силова част



Процеси при комутация на MOSFET транзистора

Процесът на включване е по-благоприятен