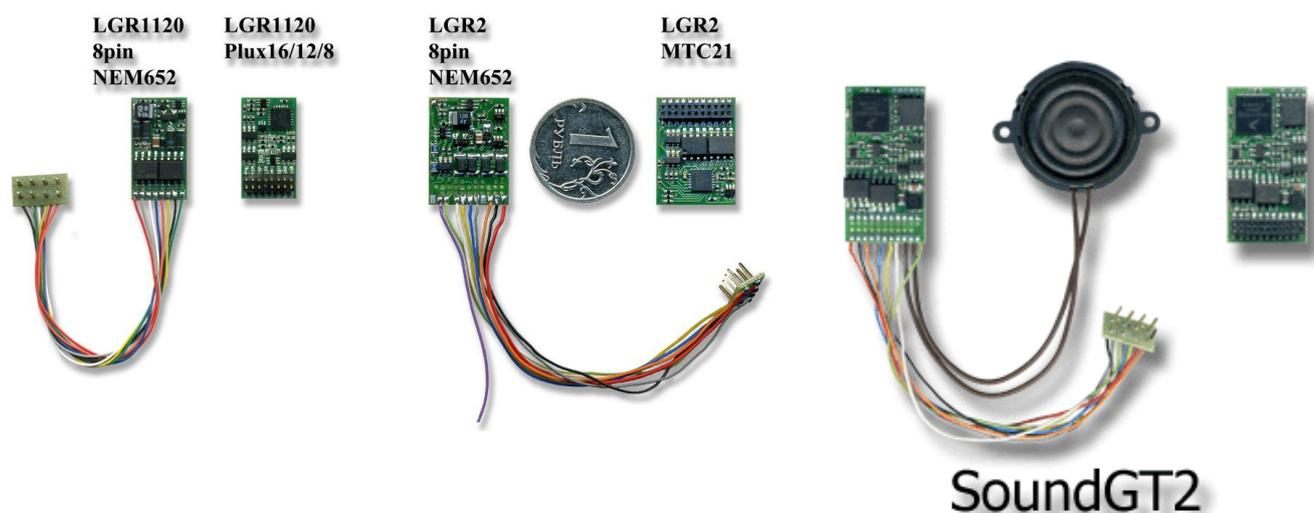


Система Back EMF в декодерах «LGR2», «LGR1120», «LSH Micro», «SoundGT2» ModellDepo



Система Back EMF в декодерах «LGR2» и «LSH Micro» версий 2.x.x (выпуск с февраля 2011г) радикально улучшена по сравнению с предыдущими версиями:

- Значительно повышена плавность движения
- Скорость вращения двигателя на малом ходу намного меньше
- Параметры Back EMF могут быть настроены пользователем под конкретную модель

Система Back EMF в декодерах ModellDepo выпущенных с 2011г ничем не уступает аналогичным системам топовых декодеров известных производителей.

Данный документ описывает настройку параметров Back EMF.

Заводские установки параметров системы Back EMF в наших декодерах подходят для большинства моделей. Но теперь вы можете улучшить ходовые качества каждой конкретной модели подобрав параметры управления двигателем.

Индивидуальная настройка связана с тем, что невозможно настроить Back EMF так, чтобы декодер одинаково хорошо работал со всеми разновидностями двигателей/трансмиссий. Заявленные некоторыми производителями системы Back EMF с автонстройкой являются лишь вариацией усредненных параметров и не обеспечивают плавности хода, которая может быть достигнута точной настройкой под конкретную модель.

Общие сведения

Система Back EMF в локомотивных декодерах предназначена для поддержания выбранной скорости вращения двигателя локомотива, также Back EMF делает возможным движение модели с очень малой скоростью и обеспечивает плавность движения модели. Принцип работы основан на том, что вращающийся двигатель без приложенного напряжения превращается в генератор и вырабатывает ЭДС, величина которой пропорциональна скорости вращения, т.о. декодер периодически измеряя величину EMF может определить скорость вращения двигателя и внести корректировку - увеличить или уменьшить ток двигателя чтобы скорость стала равна требуемой. Для расчета поправки тока двигателя используется ПИД-алгоритм. В декодерах ModellDepo ПИД-алгоритм реализован в полном объеме, т.е. используются все 3 коэффициента:

Kp - пропорциональный коэфф-т

Ki - интегральный коэфф-т

Kd - дифференциальный коэфф-т

Настройка Back EMF

Настройка сводится к определению:

- параметров измерения EMF - времени измерения и интервала между ними (частота Back EMF).
- определению коэфф-тов ПИД-алгоритма

Эти параметры прошиваются в CVs декодера.

Для некоторых, наиболее распространенных моделей ниже приведены необходимые настройки, в этом случае просто запрограммируйте данные CVs в декодер.

Если ваша модель имеет некоторые отличия от приведенных ниже - попробуйте использовать настройки для похожей по виду модели. Имеется ввиду похожей по двигателю/трансмиссии. Как правило, внешне похожие ходовки имеют идентичные параметры для Back EMF.

Если и после этого вы хотите улучшить ходовые качества модели, то потребуется индивидуальная настройка.

Шаг 1. Настройка параметров измерения EMF.

Перед началом настройки прочтите этот документ **до конца** приведенные ниже советы сэкономят ваше время.

Параметры подбираются экспериментальным путем, установите декодер в модель, переведите станцию в режим 128SS (если у вас установлен другой Speed Step - делайте соответствующие поправки, когда ниже будет описываться скорость). Процесс настройки удобнее проводить если станция позволяет программировать CVs на main track, тогда можно менять настройки во время движения и мгновенно видеть результат.

Перед началом настройки прошейте параметры по умолчанию (можно сделать сброс декодера) или один из вариантов приведенных ниже, тот с которым модель лучше едет.

Прежде всего необходимо определить время замера (CV44 и CV45) и частоту замеров (CV46), если время замера выбрано не оптимально, то модель будет дергаться даже с идеально подобранными ПИД коэфф-ми.

Интервал между замерами Back EMF лучше оставить по умолчанию (CV46=120). Этот параметр вообще лучше не менять. Теоретически чем чаще корректировать ток двигателя тем точнее будет результат, но на практике этого не происходит.

Время замера необходимо установить по принципу «как можно меньше, но достаточно», потому что когда декодер производит замер EMF двигатель остается без питания - это время нужно минимизировать. Это особенно важно на малой скорости, поэтому время замера задается в двух CVs - для малой скорости и для большой.

Установите время замера для малой скорости (CV44) заведомо большим (значение см. в руководстве декодера) для текущих версий подойдет значение 51.

Выставьте на станции малую скорость из диапазона 1-15 (128SS), посмотрите как модель движется, начните уменьшать CV44 наблюдая за плавностью движения, в какой-то момент, когда время замера станет слишком мало, модель начнет дергаться сильнее - это минимальный порог, прошейте в CV44 значение на 2-3 единицы больше чем этот порог. Следует помнить, что если двигатель вращается под нагрузкой, то этот порог может существенно увеличиваться.

Проделайте тоже самое для большой скорости, установив на станции скорость из диапазона 50-128, определите достаточное время замера EMF и пропишите его в CV45

Рекомендации: Как правило, двигатель большей мощности требует большего времени замера, и соответственно для маломощных двигателей оно может быть сильно уменьшено.

Время замера на малой скорости почти всегда меньше, чем для большой. Если на большой скорости (больше 50 из 128SS) в некотором диапазоне скоростей теряется плавность хода и модель начинает дергаться - это может означать что время замера EMF для большой скорости недостаточно, но причина может быть и в не правильных ПИД коэфф-тах. Если при увеличении CV45 плавность возрастает, то причина именно в недостаточном времени замера. На большой скорости двигатель мало чувствителен к снятию напряжения, поэтому время замера можно сделать большим, но на малой скорости особенно важно сделать время замера как можно меньше.

Если времена замеров установлены не верно, то невозможно настраивать ПИД коэфф-ты, модель будет постоянно дергаться.

Шаг 2. Настройка ПИД-коэффициентов

Реакция двигателя на изменение тока сильно меняется в зависимости от скорости, поэтому невозможно подобрать одну группу коэфф-тов для всех скоростей. В декодерах ModellDepo для более точной

настройки Back EMF используются 2 группы ПИД-коэфф-тов K_i , K_p и K_d : для малых скоростей и для больших.

Скорости 1-15 из128 - диапазон малых скоростей

Скорости больше 50 из128 - диапазон больших скоростей.

Порог перехода в районе 24-26 (может меняться в последующих версиях).

2.1 ПИД-коэффициенты для малых скоростей

Начните с подбора коэфф-тов для малой скорости.

(Если модель движется плавно, не трясется и не дергается, то в этом нет необходимости.)

Минимальная скорость вращения двигателя для скорости 1 задается в CV2 (0-это минимум)

Для некоторых дешевых ходовок невозможно подобрать коэфф-ты, обеспечивающие плавность на очень низких скоростях вращения двигателя, это в принципе не возможно, в этом случае надо увеличить минимальную скорость, с которой локомотив будет трогаться - прописать в CV2 большее значение, по мере настройки коэфф-тов плавность хода будет улучшаться, тогда можно уменьшать CV2.

ПИД-коэфф-ты для малой скорости хранятся в CV38 (K_p), CV39 (K_d), CV40 (K_i).

Настраивать коэфф-ты в начале лучше на скоростях 3-8 из 128SS, изменяя их значения и наблюдая за плавностью хода. К сожалению нельзя однозначно описать последовательность действий по их настройке, можно лишь дать некоторые рекомендации. Тряска и подергивание двигателя могут быть вызваны как слишком слабой регуляцией (значения коэфф-тов мало) так и перерегуляцией (коэфф-ты слишком большие).

K_i - обычно для малых скоростей находится в диапазоне 50...140. Большие значения обычно требуются для фляйшмановских моторов. Если K_i слишком велик, локомотив может начать раскачиваться, но раскачка также может быть вызвана недостаточным K_p . Между K_i и K_p существует некоторый баланс, как правило $K_i \leq 2 * K_p$.

K_p - для малых скоростей обычно находится в диапазоне 100..230. Недостаточный K_p ведет к раскачке локомотива. Чрезмерный K_p обычно приводит к тому, что локомотив начинает мелко дрожать, появляется жесткость в работе двигателя.

K_d - обычно для малых скоростей находится в диапазоне 8...20. При его уменьшении появляется склонность к раскачке, при избыточности - жесткость, резкие толчки и склонность к мелкой тряске.

После того, как подберете более подходящие коэфф-ты проверьте их во всем диапазоне малых скоростей.

2.2 ПИД-коэффициенты для больших скоростей

Если вы дошли до этого места значит вы уже сделали 90% работы. Электродвигатели намного менее чувствительны к регуляции тока на больших скоростях, поэтому подбирать ПИД-коэфф-ты для больших скоростей намного проще.

Если в диапазоне больших скоростей (более 50 из 128) модель движется плавно, не трясется и не дергается, то в этом нет необходимости.

Методика подбора точно такая-же - коэфф-ты подбираются опытным путем, вы меняете их значения в CVs и наблюдаете за поведением модели.

ПИД-коэфф-ты для больших скоростей хранятся в CV41 (K_p), CV42 (K_d), CV43 (K_i).

Общие рекомендации - значения коэфф-тов для больших скоростей намного меньше чем для малых.

K_i - устанавливается на самый минимум или близко от него, обычно его значение: 1-2. (0 недопустим !)

K_p - для больших скоростей обычно находится в диапазоне 10...40

K_d - в диапазоне 1...7

Если вы наблюдаете раскачку (модель ускоряется и тормозит) - это вероятно вызвано недостаточным K_p (при условии, что K_i - мал). Если наблюдается тряска, резкие толчки - это говорит об избыточности K_p или K_d , но также может быть вызвано их недостаточностью. При избыточности в работе двигателя появляется резкость, это особенно заметно при изменении скорости - модель ускоряется пинком. При недостаточности колебания модели становятся намного мягче и плавнее, но это не означает, что если

уменьшить коэфф-ты еще то станет лучше, коэфф-ты должны быть оптимальными для конкретной ходовки. В большинстве случаев на больших скоростях достаточно немного подкорректировать Кр, оставив остальные коэфф-ты по умолчанию или очень близко к этому.

Список CVs хранящих настройки Back EMF

CV	назначение	диапазон	заводское значение
CV2	скорость вращения двигателя на минимальной скорости. Имеет значение как при включенной Back EMF так и при выключенной.	0...64	3
CV3	задержка ускорения. Чем больше эта CV тем медленнее разгон	1...255	*)
CV4	задержка торможения. Чем больше эта CV тем медленнее торможение	1...255	*)
CV36	не менять эту CV		1
CV37	не менять эту CV		1
CV38	Кр для малых скоростей	1...255	151
CV39	Kd для малых скоростей	0...200	22
CV40	Ki для малых скоростей	1...255	96
CV41	Кр для больших скоростей	1...255	14
CV42	Kd для больших скоростей	0...150	2
CV43	Ki для больших скоростей	1...150	1
CV44	время замера EMF для малых скоростей	10...54	47
CV45	время замера EMF для больших скоростей	32...56	54
CV46	время между замерами EMF, чем меньше эта CV тем чаще происходят замеры EMF. В принципе можно менять эту CV, но это не приводит ни к каким улучшениям	80...255	120

*) - см. описание декодера

Советы:

Если ваша станция не позволяет читать CV (например Roco MultiMAUS) после окончания процесса запишите где нибудь полученные настройки, вам придется повторять весь процесс заново если вы захотите также настроить другой декодер или по каким то причинам сделаете сброс декодера.

Очень важно чтобы перед началом настройки ПИД-коэфф-тов были правильно или хотя бы близко к этому настроены времена замеров EMF для малых и больших скоростей. Может быть полезно после улучшения ПИД регуляции, когда вы уменьшили тряску и рывки, вновь проверить оптимальность времени замера EMF потому, что когда ПИД-коэфф-ты были далеки от оптимальных трудно понять причину плохого хода, она могла быть вызвана как не правильным временем замера так и не оптимальными коэфф-тами. Это особенно важно для малых скоростей.

Если у модели плохой токоусъем или рельсы очень грязные, то на малых скоростях модель будет часто терять контакт и останавливаться, вы сильно упростите процесс если временно запитаете декодер на прямую проводами от станции.

В моделях, не имеющих разъема для подключения декодера параллельно двигателю подключены лампочки или светодиоды фар и прожекторов, их ОБЯЗАТЕЛЬНО надо отключать от двигателя, подключенные параллельно мотору они вносят сильные искажения в EMF.

Вопросы и ответы

Проблема: Я подобрал ПИД-коэфф-ты для малой скорости, на постоянных скоростях во всем диапазоне модель едет плавно, но во время ускорения происходит толчек и/или во время торможения происходит провал.

Ответ: Это может быть вызвано малыми значениями в CV3 и CV4 - эти CVs отвечают за ускорение и торможение, чем большие значения в CV3 и CV4 тем плавнее ускорение и торможение. Также для увеличения плавности желательно перевести станцию в режим 128 SpeedStep. Некоторые станции (в т.ч. MultiMAUS позволяют задавать SpeedStep индивидуально для каждого локомотива). Возможно активирован режим Shunting Mode (ускорение/торможение без задержек).

Проблема: Я не могу подобрать ПИД-коэфф-ты для малых скоростей. Модель дергается (или трясется) на самых малых скоростях.

Ответ: Не все модели способны хорошо ехать на минимальных скоростях. Плавность движения на малых скоростях напрямую зависит от качества ходовки, от установленного в модель двигателя, от мягкости работы трансмиссии и отсутствия в ней люфтов и заеданий, иногда у паровозов подклинивают дышла и достаточно устранить причину подклинивания и смазать трансмиссию. Обычно в дешевых моделях применяются плохие ходовки, и добиться идеального хода от такой модели не удастся, но путем подбора коэфф-тов можно радикально улучшить плавность хода. Обычно чем меньше скорость тем сильнее проявляются дефекты ходовок, в этом случае можно установить минимальную скорость выше проблемного диапазона увеличив значение CV2.

Проблема: Я подобрал ПИД-коэфф-ты для малых скоростей, но иногда модель резко трогается с места.

Ответ: Почти все трансмиссии, иногда даже хорошие трансмиссии в дорогих моделях имеют некоторый люфт, который выбирается при вращении двигателя после смены направления движения, при этом чем больше люфт тем больше успевает раскрутиться двигатель, поэтому кажется, что модель начинает движение не с первой скорости. С этим ничего нельзя сделать.

Проблема: Декодер не реагирует на изменение настроек EMF.

Ответ: Проверьте, что EMF включен, бит 0 в CV50 установлен в 1. Возможно ваш декодер более ранней версии. Определить версию можно считав CV6 и CV7 (подробнее см. руководство к декодеру)

Проблема: Я не могу подобрать настройки, декодер ведет себя неадекватно.

Ответ: Сделайте сброс декодера (запишите 0 в CV8), возможно вы сбили некоторые служебные CVs (см. таблицу выше) или значения некоторых параметров за пределами разумного.

Параметры Back EMF для распространенных моделей

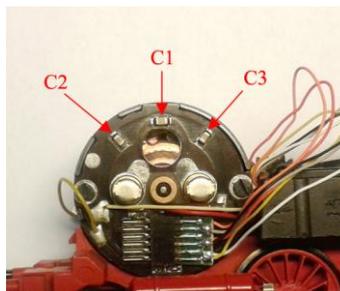
Во всех приведенных ниже настройка некоторые CVs одинаковы и имеют значения по умолчанию (см. таблицу). Это CV36, CV37, CV46.

CV3 и CV4 напрямую не относятся к параметрам Back EMF и настраиваются по желанию.

Значение CV2 (минимальная скорость) может быть увеличено по вашему желанию, в рекомендациях приводится минимальное значение при котором обеспечивается хорошая плавность хода.

Модели Fleischmann с круглым мотором (блин)

CV	описание	значение
CV2	Мин. скорость	0
CV38	Кр для малых скоростей	208
CV39	Kd для малых скоростей	22
CV40	Ki для малых скоростей	130
CV41	Кр для больших скоростей	14
CV42	Kd для больших скоростей	1
CV43	Ki для больших скоростей	1
CV44	время EMF для мал. ск.	51
CV45	время EMF для бол. ск.	51



Необходимо удалить конденсаторы C2 и C3. C1 можно оставить.

Моторы Fleischmann с маленьким мотором (например BR55 4155 H0)

CV	описание	значение
CV2	Мин. скорость	0
CV38	Кр для малых скоростей	150
CV39	Kd для малых скоростей	8
CV40	Ki для малых скоростей	130
CV41	Кр для больших скоростей	14
CV42	Kd для больших скоростей	1
CV43	Ki для больших скоростей	1
CV44	время EMF для мал. ск.	27
CV45	время EMF для бол. ск.	51

Моторы Roco с 1995г

CV	описание	значение
CV2	Мин. скорость	0
CV38	Кр для малых скоростей	97
CV39	Kd для малых скоростей	15
CV40	Ki для малых скоростей	48
CV41	Кр для больших скоростей	15
CV42	Kd для больших скоростей	2
CV43	Ki для больших скоростей	1
CV44	время EMF для мал. ск.	32
CV45	время EMF для бол. ск.	56

Моторы Tillig (например BR84 TT)

CV	описание	значение
CV2	Мин. скорость	0
CV38	Кр для малых скоростей	80
CV39	Kd для малых скоростей	30
CV40	Ki для малых скоростей	50
CV41	Кр для больших скоростей	11
CV42	Kd для больших скоростей	6
CV43	Ki для больших скоростей	1
CV44	время EMF для мал. ск.	26
CV45	время EMF для бол. ск.	32



Моторы Tillig (например BR218 02703 TT)

CV	описание	значение
CV2	Мин. скорость	0
CV38	Кр для малых скоростей	119
CV39	Kd для малых скоростей	20
CV40	Ki для малых скоростей	96
CV41	Кр для больших скоростей	15
CV42	Kd для больших скоростей	2
CV43	Ki для больших скоростей	1
CV44	время EMF для мал. ск.	23
CV45	время EMF для бол. ск.	40

Моторы Maxon (BRAWA H0)

CV	описание	значение
CV2	Мин. скорость	0
CV38	Кр для малых скоростей	19
CV39	Kd для малых скоростей	2
CV40	Ki для малых скоростей	16
CV41	Кр для больших скоростей	7
CV42	Kd для больших скоростей	1
CV43	Ki для больших скоростей	1
CV44	время EMF для мал. ск.	33
CV45	время EMF для бол. ск.	39

Моторы Fleischmann piccolos (N)

CV	описание	значение
CV2	Мин. скорость	0
CV38	Кр для малых скоростей	159
CV39	Kd для малых скоростей	24
CV40	Ki для малых скоростей	180
CV41	Кр для больших скоростей	15
CV42	Kd для больших скоростей	2
CV43	Ki для больших скоростей	1
CV44	время EMF для мал. ск.	39
CV45	время EMF для бол. ск.	42

Моторы Piko TT (например Siemens Dispolok ES64 TT)

Требует удаления конденсаторов, установленных параллельно двигателю.

CV	описание	значение
CV2	Мин. скорость	2
CV38	Кр для малых скоростей	128
CV39	Kd для малых скоростей	18
CV40	Ki для малых скоростей	80
CV41	Кр для больших скоростей	15
CV42	Kd для больших скоростей	2
CV43	Ki для больших скоростей	1
CV44	время EMF для мал. ск.	51
CV45	время EMF для бол. ск.	56

Моторы BACHMAN (не китай)

CV	описание	значение
CV2	Мин. скорость	0
CV38	Кр для малых скоростей	77
CV39	Kd для малых скоростей	4
CV40	Ki для малых скоростей	64
CV41	Кр для больших скоростей	15
CV42	Kd для больших скоростей	2
CV43	Ki для больших скоростей	1
CV44	время EMF для мал. ск.	27
CV45	время EMF для бол. ск.	48

Моторы BACHMAN CHINA

CV	описание	значение
CV2	Мин. скорость	0
CV38	Кр для малых скоростей	79
CV39	Kd для малых скоростей	30
CV40	Ki для малых скоростей	90
CV41	Кр для больших скоростей	15
CV42	Kd для больших скоростей	2
CV43	Ki для больших скоростей	1
CV44	время EMF для мал. ск.	36
CV45	время EMF для бол. ск.	51

Маленькие моторы Liliput (например BR71 H0)

CV	описание	значение
CV2	Мин. скорость	2
CV38	Кр для малых скоростей	94
CV39	Kd для малых скоростей	18
CV40	Ki для малых скоростей	98
CV41	Кр для больших скоростей	21
CV42	Kd для больших скоростей	2
CV43	Ki для больших скоростей	1
CV44	время EMF для мал. ск.	27
CV45	время EMF для бол. ск.	48

Большие моторы Liliput (H0)

CV	описание	значение
CV2	Мин. скорость	0
CV38	Кр для малых скоростей	81
CV39	Kd для малых скоростей	10
CV40	Ki для малых скоростей	96
CV41	Кр для больших скоростей	9
CV42	Kd для больших скоростей	1
CV43	Ki для больших скоростей	2
CV44	время EMF для мал. ск.	27
CV45	время EMF для бол. ск.	37

Тепловозы ТЭМ1, ТЭМ2

CV	описание	значение
CV2	Мин. скорость	10
CV38	Кр для малых скоростей	33
CV39	Kd для малых скоростей	10
CV40	Ki для малых скоростей	48
CV41	Кр для больших скоростей	10
CV42	Kd для больших скоростей	3

Моторы в моделях «Пересвет»

CV	описание	значение
CV2	Мин. скорость	0
CV38	Кр для малых скоростей	112
CV39	Kd для малых скоростей	23
CV40	Ki для малых скоростей	100
CV41	Кр для больших скоростей	34
CV42	Kd для больших скоростей	2

CV43	Ki для больших скоростей	3
CV44	время EMF для мал. ск.	24
CV45	время EMF для бол. ск.	36

CV43	Ki для больших скоростей	1
CV44	время EMF для мал. ск.	28
CV45	время EMF для бол. ск.	56

Врава E95

(2 мотора работают от одного декодера)

CV	описание	значение
CV2	Мин. скорость	0
CV38	Kp для малых скоростей	19
CV39	Kd для малых скоростей	04
CV40	Ki для малых скоростей	54
CV41	Kp для больших скоростей	14
CV42	Kd для больших скоростей	2
CV43	Ki для больших скоростей	1
CV44	время EMF для мал. ск.	32
CV45	время EMF для бол. ск.	54

PIKO (большой мотор в тендере BR55)

Можно оставить по умолчанию

CV	описание	значение
CV2	Мин. скорость	0
CV38	Kp для малых скоростей	123
CV39	Kd для малых скоростей	22
CV40	Ki для малых скоростей	86
CV41	Kp для больших скоростей	14
CV42	Kd для больших скоростей	2
CV43	Ki для больших скоростей	1
CV44	время EMF для мал. ск.	47
CV45	время EMF для бол. ск.	54

PIKO VT302

Можно оставить по умолчанию

CV	описание	значение
CV2	Мин. скорость	0
CV38	Kp для малых скоростей	103
CV39	Kd для малых скоростей	24
CV40	Ki для малых скоростей	84
CV41	Kp для больших скоростей	14
CV42	Kd для больших скоростей	2
CV43	Ki для больших скоростей	1
CV44	время EMF для мал. ск.	44
CV45	время EMF для бол. ск.	54

PIKO G1700 MaK Vossloh

желательно удалить конденсаторы на моторе

CV	описание	значение
CV2	Мин. скорость	0
CV38	Kp для малых скоростей	28
CV39	Kd для малых скоростей	4
CV40	Ki для малых скоростей	20
CV41	Kp для больших скоростей	10
CV42	Kd для больших скоростей	2
CV43	Ki для больших скоростей	1
CV44	время EMF для мал. ск.	32
CV45	время EMF для бол. ск.	38

НОВЫТРАИН (двигатель MASHIMA)

BR V60/260/360 (требует изменения CV46)

CV	описание	значение
CV2	Мин. скорость	0
CV38	Kp для малых скоростей	5
CV39	Kd для малых скоростей	2
CV40	Ki для малых скоростей	30
CV41	Kp для больших скоростей	8
CV42	Kd для больших скоростей	2
CV43	Ki для больших скоростей	1
CV44	время EMF для мал. ск.	23
CV45	время EMF для бол. ск.	29
CV46	время между замерами EMF	48

двигатель MASHIMA



ЧМЭ-3 Евротраин

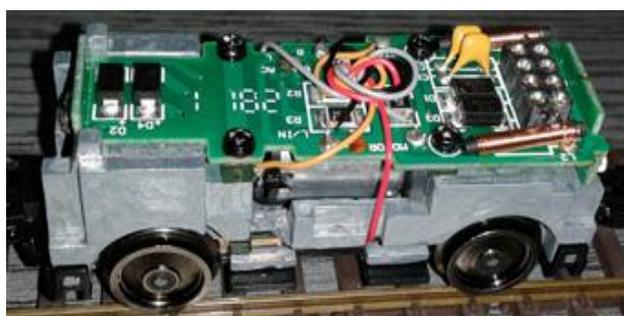
Можно оставить по умолчанию

CV	описание	значение
CV2	Мин. скорость	0
CV38	Kp для малых скоростей	60
CV39	Kd для малых скоростей	20
CV40	Ki для малых скоростей	60
CV41	Kp для больших скоростей	10
CV42	Kd для больших скоростей	2
CV43	Ki для больших скоростей	1
CV44	время EMF для мал. ск.	24
CV45	время EMF для бол. ск.	40

Liliput 2060/OMV 9/X260/МГ1

Liliput 2060/OMV 9/X260/МГ1

CV	описание	значение
CV2	Мин. скорость	2
CV38	Kp для малых скоростей	14
CV39	Kd для малых скоростей	4
CV40	Ki для малых скоростей	20
CV41	Kp для больших скоростей	6
CV42	Kd для больших скоростей	1
CV43	Ki для больших скоростей	1
CV44	время EMF для мал. ск.	23
CV45	время EMF для бол. ск.	47
CV46	время между замерами EMF	96



TRIX

CV	описание	значение
CV2	Мин. скорость	0
CV38	Kp для малых скоростей	43
CV39	Kd для малых скоростей	12
CV40	Ki для малых скоростей	78
CV41	Kp для больших скоростей	14
CV42	Kd для больших скоростей	2
CV43	Ki для больших скоростей	1
CV44	время EMF для мал. ск.	32
CV45	время EMF для бол. ск.	50

Мотор в BR59

Данный список не охватывает всех выпускаемых или снятых с производства моделей, многие моторы вообще не требуют настройки Back EMF. По мере доступности менее распространенных моделей мы будем описывать их настройку.

Мы предлагаем сотрудничество поставщикам и производителям мелкосерийных моделей, мы можем предложить вам индивидуально настроенные под ваши требования декодеры: настроить световые эффекты, алгоритмы работы выходов, а главное: настроить Back EMF под вашу ходовку- это может существенно улучшить ее ходовые качества. Почти всегда есть возможность улучшить ход модели настройкой Back EMF, а в некоторых случаях полностью компенсировать ее недостатки. Индивидуальная настройка не приведет к увеличению стоимости декодеров.