

## CoCo Operation for Order Tracks – Работа с CoCo при следящ анализ

Работа с CoCo при следящ анализ е подобна за всичките три вида: Нормализиран, Постоянна честота и Проследяване с фаза. В следващите раздели първоначално ще бъде подробно описано нормализирания следящ анализ. Другите шаблони ще бъдат обсъдени с акцент върху разликите между тях и нормализирания вариант..

### Normalized Order Tracking - Нормализиран следящ анализ

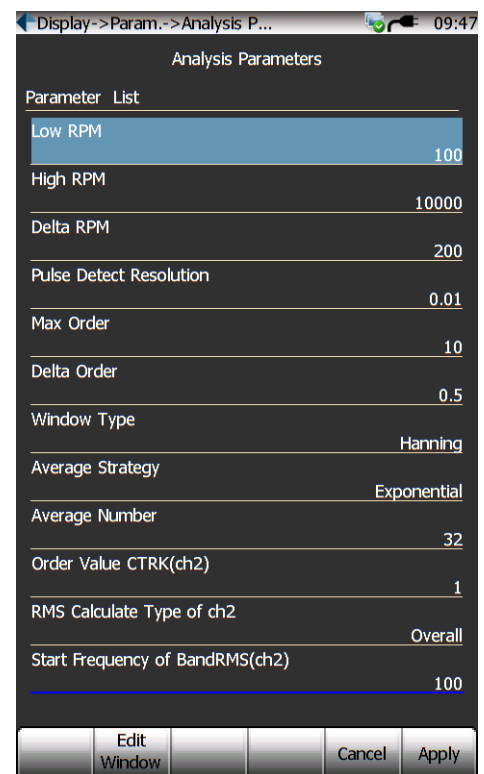
Тук ще опишем подробно работа с CoCo за нормализиран следящ анализ. Операцията се състои от избор на CSA проект, настройка на параметрите за анализ, настройка на дисплеите и извършване на измерването.

#### Selecting a CSA Project – Избиране на CSA проект

Първата стъпка е да се избере CSA файл. Трябва да има качен файл за следящ анализ в CoCo. Натиснете бутона Анализ, след това изберете от групата Order Tracking CSA файл, който да стартирате, и натиснете бутона Enter. CSA файла се записва автоматично в групата за да помогне за организирането на файловете в CoCo.

#### Analysis Parameters – Параметри на анализа

Следващата стъпка е да зададете параметрите за анализ. Обърнете внимание, че стойностите по подразбиране се дефинират, когато CSA се създава в CSA редактора, но може да бъде променен, след като CSA се качи в CoCo. Изберете Параметри за анализ под бутона Param. За да промените някой от параметрите, преместете курсора до желанния параметър с помощта на бутоните за нагоре и надолу и натиснете бутона Enter. След това изберете от менюто или редактирайте стойността, като използвате клавиатурата.



- Фигура 1. Set the Analysis Parameters.

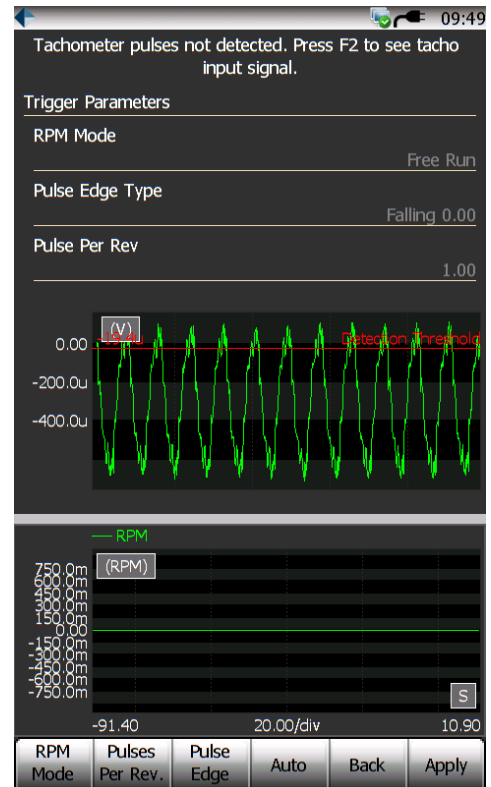
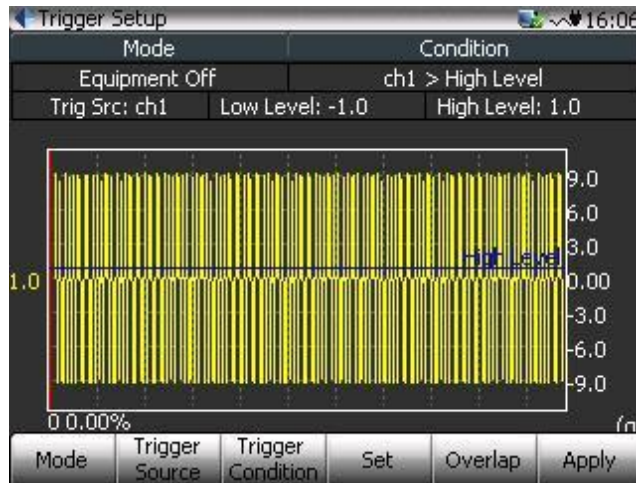
След като сте задали всички необходими параметри, натиснете бутона Apply, за да запишете новите параметри в CSA. След това ще се покаже прозорецът на дисплея.

<b>Low RPM High RPM</b>	The Low and High RPM define the range of RPM for any order signals, RPM waterfall or RPM traces to be analyzed. If the CoCo detects the current RPM is between the Low and High RPM, it will take the measurement and display it. Otherwise, the system will display the status as RPM High or RPM Low on the top status bar and the required signals will not get computed or displayed.	Ниският и високият RPM определят RPM обхват, за да бъдат анализирани сигнали за всеки ред. Ако CoCo открие, че текущите обороти са между ниските и високите обороти, то ще предприеме измерването и ще го покаже. В противен случай системата ще показва състоянието като RPM High или RPM Low в горната лента на състоянието и необходимите сигнали няма да се изчисляват или показват.
<b>Delta RPM</b>	Defines the resolution of the RPM trace or the resolution of the waterfall in the RPM axis. The higher the delta RPM, the finer the signals will be stored and displayed in the RPM axis and more storage and more computation resources will be required. Typically the Delta RPM is chosen between 25 and 100.	Разделителната способност на RPM или разделителната способност на водопада по RPM оста. Колкото по-висок е делта RPM, толкова по-фини сигналите ще се съхраняват и показват в оста RPM и ще се изисква повече място за съхранение и повече изчислителни ресурси. Обикновено Delta RPM се избира между 25 и 100.
<b>Max Order</b>	Defines the highest order number for an order spectrum. The CoCo uses this value to determine the analysis frequency range. You should define the minimum Max Order that your application needs. If you define a Max Order too high, the system must sample at a very high frequency to cover the whole frequency range and the accuracy of lower order estimations may be poor.	Най-високият номер на ред за поредовия спектър. CoCo използва тази стойност, за да определи честотния диапазон за анализа. Трябва да определите минималния ред, от който се нуждаете. Ако дефинирате твърде висока ред, системата трябва да сменя на много висока честота, за да покрие целия честотен диапазон и точността на оценките от по-нисък порядък може да е лоша.
<b>Delta Order</b>	Defines the resolution of the order spectra. The Max Order and Delta Order together define the number of points in a normalized order spectrum. You should define the minimum delta order required for your application to conserve computation resources.	Разделителната способност на спектъра на реда. Max Order и Delta Order заедно определят броя на точките в нормализирания спектър на реда. Трябва да определите минималния необходим делта ред, за да запазите изчислителните ресурси.
<b>Window Type</b>	Defines the data windowing function used in the FFT order track computation.	Дефинира функцията за прозорци на данните, използвана при изчисляването на FFT.
<b>Average Strategy</b>	Defines the averaging strategy used in the order track computation: exponential, linear or peak hold.	Дефинира вида на усредняване, използвано при изчисляването: експоненциално, линейно или пиково.
<b>Average Number</b>	Defines the number of averages in a linear average or the weighting factor for exponential averaging.	Броя на средните стойности в при линейна средна стойност или тегловния коефициент за експоненциално осредняване.
<b>Order Value TRK_1x(ch2) / CTRK(ch2)</b>		
<b>Pulse Detect Resolution</b>	<b>Pulse Detection Resolution</b> is a hysteresis value applied to the trigger transition voltage. If a rising edge is specified, a low state must be at least the <b>pulse detection resolution</b> below the <b>pulse edge value</b> . If a falling edge trigger is specified, this constraint applies to the pre-trigger high state.	Стойност на хистерезиса, приложена към напрежението на промяна на тригера. Ако е зададен нарастващ фронт, ниското състояние трябва да има стойност под напрежението за откриване на импулс. Ако е зададен тригер на падащ ръб, това ограничение се прилага за високото състояние преди задействане.
<b>Pulse Edge Detection Pulse Edge Type</b>	Controls the pulse trigger edge conditions. <b>Rising</b> sets the trigger condition to a rising slope. <b>Falling</b> sets the trigger condition to a falling slope.	Как оборотомера трябва да регистрира един импулс от датчика за тахометър: възходящ или низходящ ръб
<b>Edge Detection Threshold Level Pulse Edge Value</b>		Напрежението, за откриване на импулс на тахометъра.
<b>Pulse per Revolution</b>	Defined as the number of pulses per revolution. In most rotor tests, especially in balancing, the pulse per revolution is simply 1.	Броя на импулсите за оборот. При повечето изпитания на ротора, особено при балансирането, импулсът на оборот е 1.

#### **Acquisition Mode – Режим на снемане**

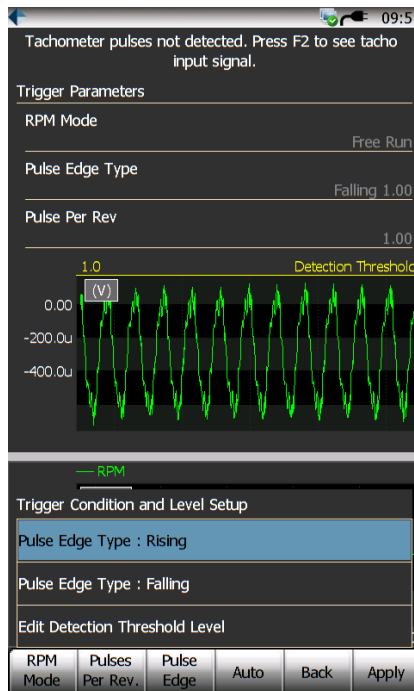
В режим на следящ анализ режимът на снемане (Acquisition Mode) контролира обработката на сигнала на тахометъра, включително режима на задействане, нивото на разпознаване на импулса и импулсите за оборот. Текущият RPM се показва в цифров и графичен формат. На дисплея се показват и режимът на задействане, нивото и импулсите за обороти. Настройките могат да бъдат променени, за да се гарантира възможно най-точната обработка на RPM.

**Trigger Mode** включва следните настройки:



■ Фигура 2. RPM trigger mode.

<b>Free Run</b>	data is acquired regardless of the direction of the RPM as long as the RPM is between low and high RPM limits	данните се снемат независимо от посоката на RPM, докато RPM е между ниските и високите RPM граници
<b>Run Up</b>	data is only acquired when RPM starts below low RPM limit and then increases. Acquisition stops when RPM exceeds high RPM limit	Данните се снемат само когато RPM е под ниско RPM ниво и след това се увеличава. Придобиването спира, когато оборотите надвишават високия лимит на оборотите
<b>Run Down</b>	data is only acquired when RPM starts above high RPM limit and then decreases. Acquisition stops when RPM exceeds low RPM limit.	Данните се снемат само когато RPM е над границата на високите обороти и след това намалява. Снемането спира, когато оборотите подминат ниския лимит на оборотите
<b>Up Down</b>	data is only acquired when RPM starts below low RPM limit and increasing. Acquisition continues as RPM increases past high RPM limit and then as RPM decreases past the low RPM limit	Данните се снемат само когато RPM е под ниския RPM лимит и нараства. Снемането продължава, тъй като RPM се увеличава до високия RPM лимит и след като RPM намалява продължава до ниското ограничение на RPM
<b>Down Up</b>	data is only acquired when RPM starts above high RPM limit and decreasing. Acquisition continues as RPM decreases past low RPM limit and then as RPM increases past the high RPM limit	Данните се снемат само когато RPM е над пределната стойност на RPM и намалява. Снемането продължава, тъй като RPM намалява до ниския RPM лимит и след това продължава като RPM се увеличава до високите RPM граници.
<b>Pulse Edge Detection</b>	controls the pulse trigger edge conditions	Контролира условията на ръба на пулса
<b>Rising</b>	sets the trigger condition to a rising slope	Задава задействане по нарастващ наклон
<b>Falling</b>	sets the trigger condition to a falling slope	Задава задействане по падащ наклон
<b>Edge Detection Threshold Level</b>	lets you enter a RPM level threshold using the keypad instead of the up and down arrow buttons	Позволява да въведете праг на RPM ниво, използвайки клавиатурата вместо бутоните със стрелка нагоре и надолу

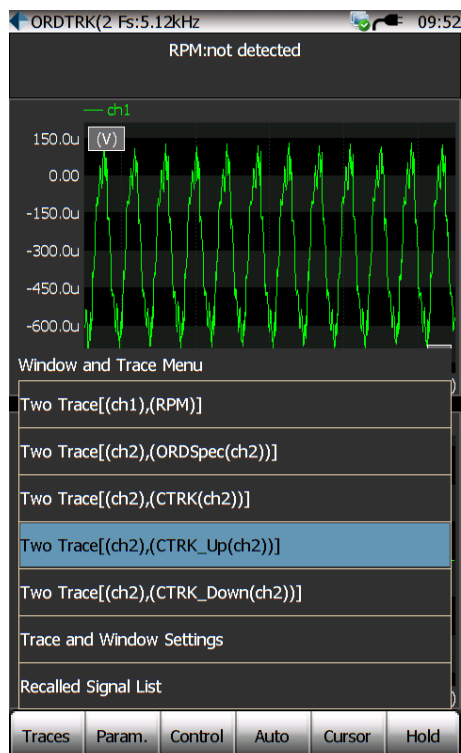


■ Фигура 3. Tacho pulse edge type settings.

След като всички настройки са завършени, натиснете бутона Приложи (Apply), за да запишете настройките, след което натиснете бутона Назад (Back), за да видите прозореца за измерване със следящ анализ.

#### *Displays- Изгледу*

След като се зададат параметрите за анализ, следващата стъпка е да се определят необходимите изгледи. Натиснете бутона Traces, за да видите съществуващите изгледи или да промените графиките.



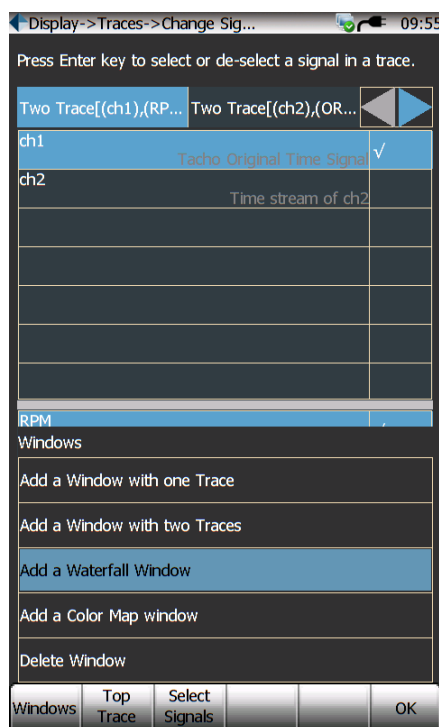
■ Фигура 4. Modify the traces.

Можете да смените от един прозорец на друг, като го изберете от менюто и натиснете бутона Enter.

Времевия сигнал от канала 1 е запазен за вход на тахометъра. Той може да се използва за преглед на времевия сигнал на тахометъра. Това може да е полезно за диагностициране на проблеми със сигнала на тахометъра.

**Trace and Window Settings** ви позволява да добавяте, изтривате или промените съществуващ прозорец.

**Add Window** включва прозорци, които са специфични за следящия анализ: графика водопад и цветна спектрограма.



■ Фигура 5. Add a window for order tracking.

**Waterfall Window** се използва за показване на **редовия** спектър спрямо оборотите в 3D измерение.

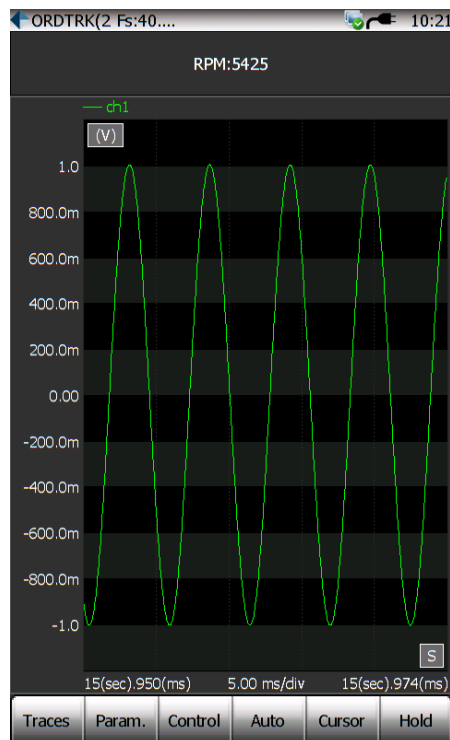
**Color Map Window** се използва за показване на **редовия** спектър спрямо оборотите в 2 измерения с използване на цвят, за да се представи амплитудата на сигнала.

Границите на водопада и цветната спектрограмата зависят от параметрите за анализ, като например ниски и високи обороти и максималния ред. Разделителната способност на участъците зависи от параметрите на анализа делта RPM и делта ред. Обърнете внимание, че по-голям RPM или период на реда или по-висока разделителна способност ще повлияят на придобиването на данните и на необходимата памет. Трябва да използвате минималния обхват и резолюция, необходими за приложението ви, за да запазите изчислителните ресурси и да получите най-висококачествени резултати.

#### ***Make a Measurement - Измерване***

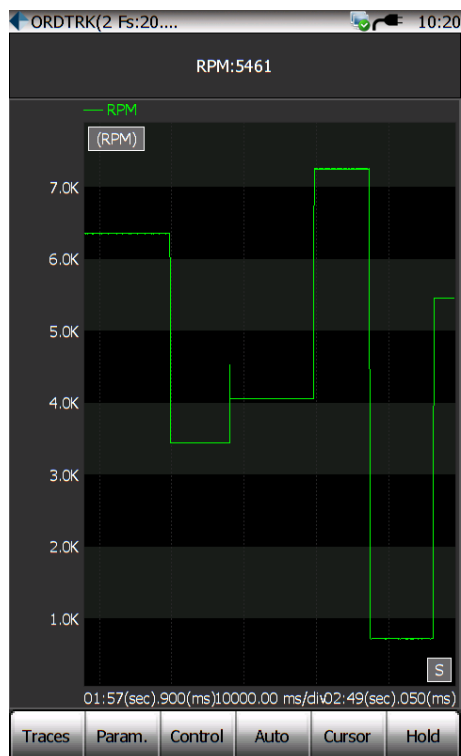
За да започнете измерването, натиснете бутона Run. Измерванията на **редовете** изискват RPM вход, така че спектрите ще се актуализират само когато се открие RPM сигнал. Текущият RPM се показва в лентата на състоянието в горната част на дисплея. Ако не се открие RPM сигнал или RPM не е между минималния и максималния RPM, спектърът няма да се актуализира и състоянието на RPM ще покаже „rpm not detected“, „rpm: too low“ или „rpm: too high“.

Сигнала на Ch1 е запазен за входен сигнал на тахометъра. Той показва необработената форма на сигнала на тахометъра, преди тя да бъде обработена в RPM спрямо времето. Примерът няма данни за първите няколко секунди, докато тахометърът се активира. Тогава нарастващата скорост на тахометъра може да се види в нарастващата честота на синусоидалната вълна.



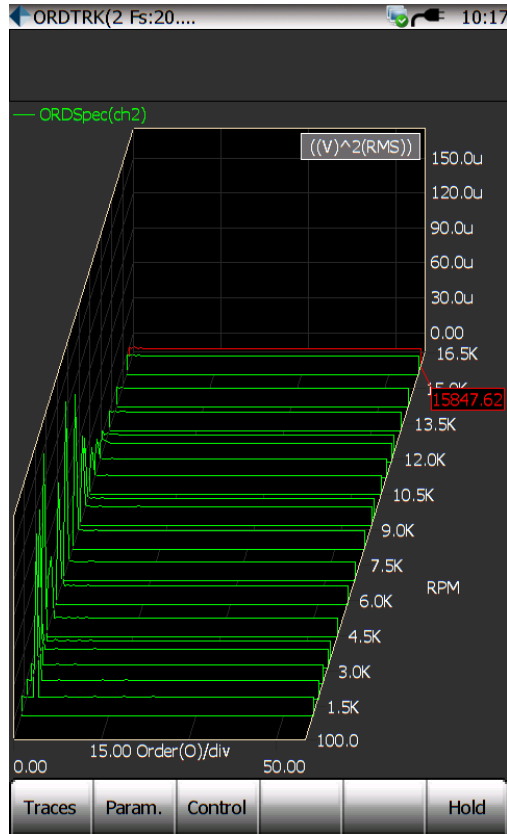
■ Фигура 6. Ch1 is reserved for the tachometer input trace.

RPM следата се получава след обработка на сигнала от тахометъра и изчисляване на RPM спрямо времето.. Фигура 7 показва примерна RPM следа при пускане и спиране.



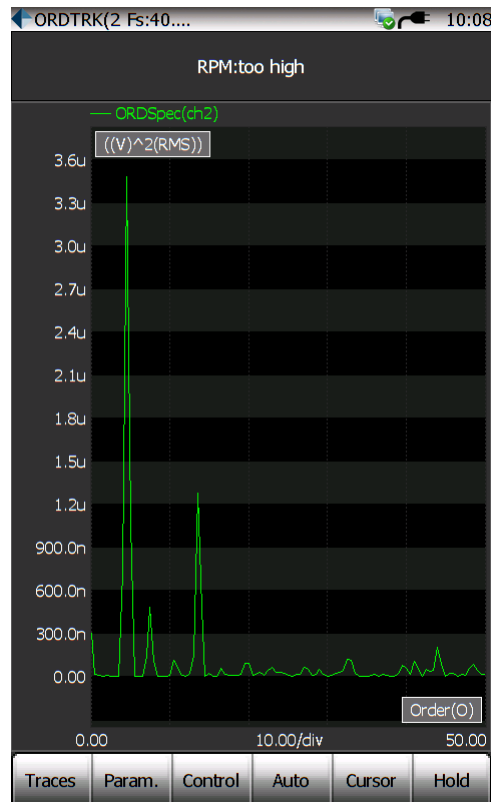
■ Фигура 7. RPM trace shows the processed tachometer input signal vs. time.

3D водопад показва редовия спектър спрямо RPM. Текущия RPM се показва като червен спектър, както е показано на Фигура 8. Отбележете, че спектрите са построени в зависимост от реда.



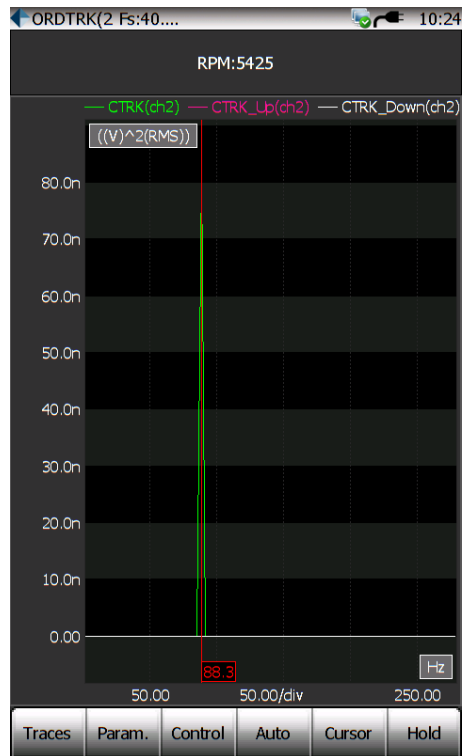
■ Фигура 8. 3D Order spectrum shows current rpm in red.

Редовия спектър показва амплитудата на редовете за даден RPM. Този тип графика е същата като напречното сечение на 3D водопада, спрямо текуща стойност на RPM.



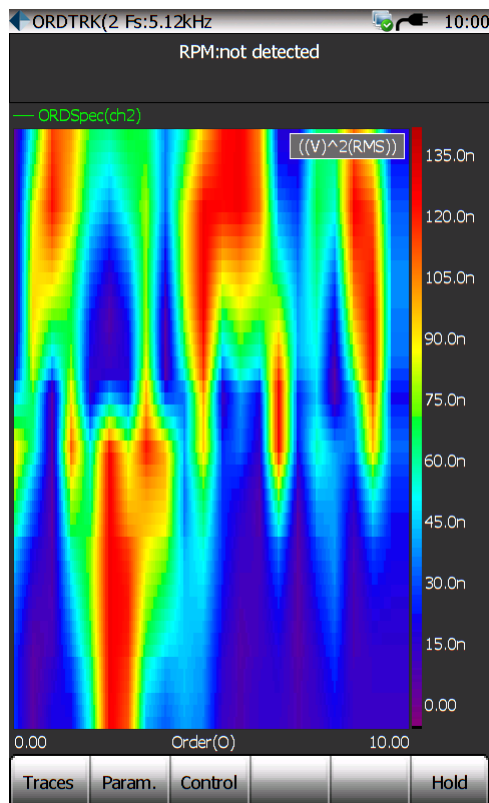
■ Фигура 9. Order spectrum shows the amplitudes of orders at the current RPM.

Редовата графика показва амплитудата на конкретен ред спрямо RPM. Този тип графика е същата като напречното сечение на 3D водопада, спрямо конкретната стойност на реда..



■ Фигура 10. Order track shows the amplitude of an order vs. RPM.

Цветовата спектрограма е 2D графика, която показва спектъра спрямо RPM, използвайки цвят, за да покаже амплитудата на спектрите.



■ Фигура 11. Color spectrogram shows order spectra vs. RPM.

Хоризонтална черна празнина в спектрограмата показва, че не е регистриран спектър за даден RPM. Това може да се получи, ако RPM се промени твърде бързо, за да се получат и обработят спектрите. Същото може да се види в 3D водопада. Това може да се избегне или чрез забавяне на скоростта на промяна на RPM, или чрез модифициране на параметрите за анализ, като



например намаляване на обхвата на порядъка или обхвата на RPM. Това ще намали необходимите изчислителни ресурси и вероятно ще подобри резултатите.

По време на измерване можете да натиснете бутона за рестартиране, за да нулирате усредняването. Това също така ще нулира всички спектри в 3D водопад и спектрограмата.

След като сте получили желаните данни, натиснете бутона за задържане, за да спрете измерването. Можете да използвате бутона Save за запазване на резултатите.

### **Constant Frequency Order Tracks - Редове с постоянна честота**

Работата с CoCo за редове с постоянна честота е подобна на работата с нормализирани редове. Тук ще опишем разликите.

#### *Analysis Parameters – Параметри на анализа*

По-голямата част от параметрите за анализ на редове за постоянна честота са същите като за нормализираните редове, включително: ниски, високи и делта обороти, тип прозорец и вид усредняване и брой усреднявания. Въпреки това, тъй като редовете с постоянна честота използват фиксирана честота на дискретизация, трябва да посочите честотата на дискретизация и размера на блока. Имайте предвид, че това не е случай за нормализирани редове, които използват цифрово повторно вземане на проби за автоматично променяне на честотата на дискретизация в зависимост от RPM.

Sampling Rate / Честота на дискретизация - редовете с постоянна честота използват фиксирана FFT честота на дискретизация за изчисляване на спектрите. Затова трябва ръчно да настроите честотата на дискретизация с бутона Param. Изберете честота на дискретизация, която е достатъчно висока, за да обхване най-високата честота, която представлява интерес за вашия анализ. Въпреки това не трябва да избирате честота на дискретизация, която е по-висока от необходимата, тъй като ще изисква повече изчислителни ресурси и може да намали качеството на данните с по-ниска честота.

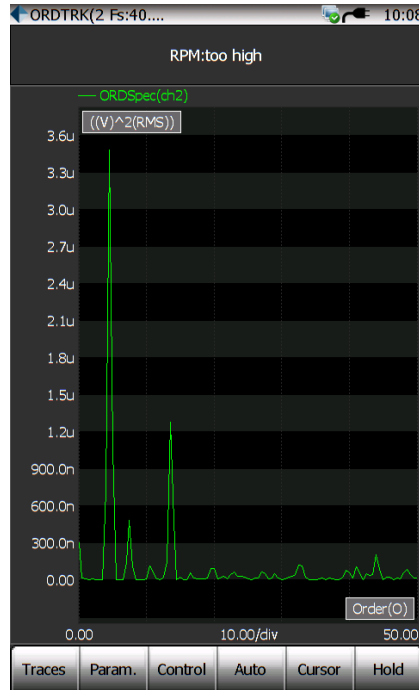
Block Size – Размерът на блока определя броя на точките за данни в прозореца на FFT, както и честотната резолюция на FFT. Трябва да изберете оптимален размер на блока за вашето приложение, за да дадете най-добри резултати и да спестите изчислителни ресурси.

#### *Make a Measurement - Измерване*

Операцията е същата като при нормалните редове. За да започнете измерването, натиснете бутона Run. Измерванията на редовете изискват RPM вход, така че спектрите да се актуализират само когато се открие RPM сигнал. Текущият RPM се показва в лентата на състоянието в горната част на дисплея. Ако не се открие RPM сигнал или RPM не е между минималния и максималния RPM, спектърът няма да се актуализира и състоянието на RPM ще покаже „rpm not detected“, „rpm: too low“ или „rpm: too high“.

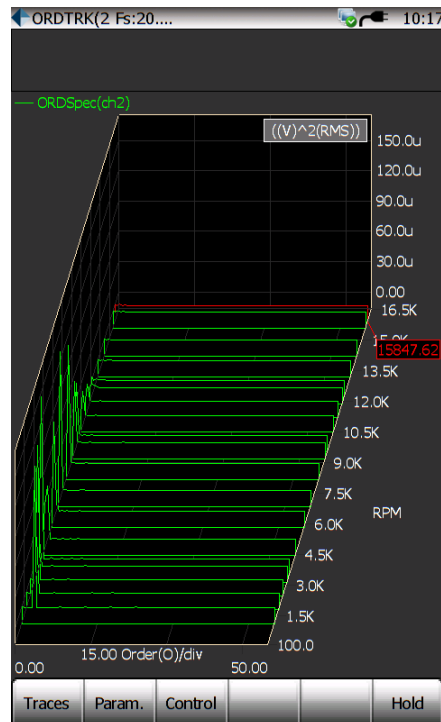
Сигнала на Ch1 е запазен за входен сигнал на тахометъра. Проследяването на RPM показва RPM спрямо времето.

Най-съществената разлика между постоянната честота и нормализираната последователност на редовете е че редовете с постоянната честота се изобразяват спрямо честотата вместо спрямо редовете. Фигура 12 оказва RPM спектърът спрямо честотата.



■ Фигура 12. RPM spectra shows the spectra vs. frequency.

Фигурата по-долу показва водопад от спектъра на оборотите. Забележете, че спектрите са спрямо честотата, а не редовете, както е направено в нормализираните редове. Последствията от това са, че редовете, се наблюдават като хребети, които се появяват при изкривени ъгли спрямо перпендикулярните оси. Това е по-очевидно в цветовата спектрограма.

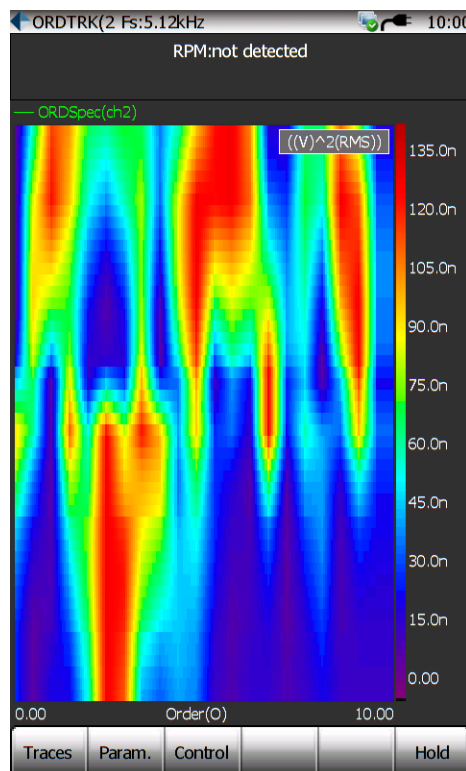


■ Фигура 13. 3D waterfall of RPM spectra shows spectra vs. RPM.

Фигурата по-долу показва цветна спектрограма на RPM спектъра. Забележете, че спектрите са начертани в зависимост от честотата, а не от реда, както е направено в нормализирания ред. Първият ред може ясно да се разглежда като червена линия под ъгъл. По-високите редове ще се появяват като линии, излъчващи от произхода при нарастващи ъгли.

Хоризонтална черна празнина показва, че при дадени обороти не са регистрирани спектри. Това може да се случи, ако оборотите се промени твърде бързо, за да се получат и обработят

спектрите. Същият може да се види и в 3D водопада. Това може да се избегне или чрез забавяне на скоростта на промяна на оборотите, или чрез промяна на параметрите за анализ, като например намаляване на честотата на дискретизация, размера на блока или обхвата на RPM. Това ще намали необходимите изчислителни ресурси и вероятно ще подобри резултатите.



■ Фигура 14. Color spectrogram RPM spectra.

Повечето други варианти на процедурата са подобни на нормализираното редово проследяване.

### **Order Tracks with Phase – Проследяване на редове с фаза**

Процедурата за проследяване на редове с фаза е подобна на тази за нормализираното редово проследяване.

#### *Analysis Parameters – Параметри на анализа*

Order tracks with phase use the same digitally re-sampled method as the normalized order track template. Therefore, the Analysis Parameters for order tracks with phase are the same as for normalized order tracks

#### *Make a Measurement - Измерване*

Операцията е същата като при нормалните редове. За да започнете измерването, натиснете бутона Run. Измерванията на редовете изискват вход за обороти, така че спектрите да се актуализират само когато има RPM сигнал. Текущият RPM се показва в лентата на състоянието в горната част на дисплея. Ако не се открие RPM сигнал или RPM не е между минималната и максималната стойност, спектърът няма да се актуализира и състоянието на RPM ще покаже „rpm not detected“, „rpm: too low“ или „rpm: too high“.

Сигнала на Ch1 е запазен за входен сигнал на тахометъра. Проследяването на RPM показва RPM спрямо времето.