



FCS

FIBRE CLASSIFYING SYSTEM





FCS – Fibre Classifying System

For every spinning mill, precise information on the raw material properties are absolutely essential. Tests on all significant parameters serve to check the incoming fibre quality, to organize the bale stock, to select matching bales for mixing, and to define the settings of all machines along the complete production chain (cards, drafting frames, spinning machines, etc.). Thus, reliable and high-grade laboratory equipment helps to optimize the yarn quality and to improve the productivity – and thereby the profit.

To comply with this challenge, Textechno designed the FCS to measure all fibre properties which determine the quality and the spinnability of both, cotton and man-made fibres, used in production of spun yarns.

FCS is a modular system consisting of individual stations. Either in form of fibres or slivers and rovings, it is suitable to test all types of short- and long-staple fibres (up to 190 mm). Results include fineness values, fibre length properties, fibre-bundle strength, whiteness/yellowness degree, as well as a sophisticated analysis of impurities.

To verify the fibre quality, the recommendations of international quality standards (USDA) are applied by the FCS software, which also includes the assessment of spinnability to optimize the spinning process.

All above mentioned parameters are measured as absolute (not relative) numbers (“direct mode”). This enables the FCS to produce meaningful results on synthetic fibres and blends. Even for cotton, no calibration cotton is needed. If desired, the system can still be calibrated with calibration cotton to match High-Volume Instrument results (relative measurement).

List of parameters measured by FCS

Tester	Parameter	Related to number(n)/ weight(w) of fibres	Symbol	Suited for			Property	Combination of FCS stations
				Cotton	Man-made	Long-staple		
FIBROTEST	Bundle strength, relative (HVI)		HVI-STR	●		●	Tensile	BALEXPERT
	Bundle strength, absolute		STR	●	●	●		
	Elongation		Elo	●	●	●		
	Uniformity index	w	UI	●				
	Uniformity ratio	w	UR	●				
	Span length (short staple) at 2,5%	w	SL2.5	●	●			
	Span length (short staple) at 25%	w	SL25	●	●			
	Span length (short staple) at 50%	w	SL50	●	●			
	Tuft (long staple) at 2,5%	w	TL2.5		●	●		
	Tuft (long staple) at 25%	w	TL25		●	●		
	Tuft (long staple) at 50%	w	TL50		●	●		
	Length at 1%	n/w	L1		●	●		
	Short-fibre index (short staple)	w	SFI	●				
	Spinning consistency index		SCI	●				
Fibre-quality index		FQI	●					
Count-strength product		CSP	●					
MDTA 4	Length at 5%	n/w	L5		●	●	Length	BALEXPERT
	Upper half mean length	w	UHML	●	●			
	Mean length	n/w	ML	●	●			
	CV of mean length	n/w	CV		●	●		
	Upper quartile length	w	UQL	●	●			
	Short-fibre content	n/w	SFC	●		●		
	Length at 25%	n/w	L25			●		
	Cleanability, cleaning efficiency		CE	●	●			
	Opening energy		OE		●			
	Stickiness		ST	●				
OPTOTEST	Dust content		Dust	●	●		Trash	SPINEXPERT
	Fibre fragments		FF	●	●			
	Non-lint content		NLC	●	●			
	Number of neps		NpCnt/g	●	●	●		
	Number of seed-coat neps		ScnCnt/g	●	●	●		
	Number of trash particles		TrCnt/g	●	●	●		
	Trash area		TrArea	●	●			
	Trash count		TrCnt	●	●			
	Leaf grade		LG	●	●			
	Whiteness		Rd	●	●			
FIBROFLOW	Yellowness		+b	●	●		Colour	BALEXPERT
	Colour grade		CG	●	●			
	Micronaire value		MIC	●	●	●		
	Maturity value		MA	●				
	Maturity ratio		MR	●				
FIBROFLOW	Linear density		LD	●	●		Micronaire	BALEXPERT



FIBROTEST

Serving as the main station of the FCS, the FIBROTEST incorporates both, fibre length measurement and fibre-bundle strength test within one instrument. The two measurements are executed in succession on the same sample. As final step of the fibre-bundle strength test the sample mass is automatically determined. This enables to calculate the exact and absolute value of the tenacity.

The FIBROTEST is the first testing instrument worldwide which has received the ITMF recognition (see itmf.org). The ITMF ICCTM hence recognizes the usefulness and benefits of the FIBROTEST for spinning mills and research institutes.





FIBROFLOW

This station is designed to measure micronaire and maturity of cotton according to international standards, such as ASTM-D1448 or ISO 10306. Maturity value, maturity ratio, and linear density are not calculated, but are actually measured by means of the two-compression method. The FIBROFLOW station includes the micronaire tester and a high-precision balance.



OPTOTEST

This station determines the color (Rd, +b) of fiber material as well as the trash content according to ASTM-D5867 for High Volume Testing devices. Additionally, also the color grade, leaf grade and the Cie-Lab color data (L^* , a^* and b^*) are tested. OPTOTEST is supplied with a set of HVI calibration tiles, manufactured by USDA. In combination with MDTA 4 and Neps- and Trash-Digital Analysis (NT-DA, included in the OPTOTEST software), the percentage and quantity of impurities can be measured. For further details please refer to the description of NT-DA functionality on page 6.



Image-processing on impurities

NT-DA

Utilizing digital image-processing software, the NT-DA (Neps and Trash-Digital Analysis) analyses a high-resolution picture of the impurities separated from the cotton fibres by the MDTA 4.

Impurities are automatically classified into neps, seed coat neps and trash parts, and into three size classes, i.e. > 0,5 mm, > 0,75 mm and > 1,0 mm.

Within these size classes the number of impurities is counted and reported as neps/g, seed-coat neps/g and trash parts/g.

As a cost-effective alternative, i.e. if no color measurement is required, the trash analysis can be carried out using a high-resolution scanning system instead of the sophisticated OPTOTEST.

MDTA 4

The Micro-Dust and Trash Analyser MDTA 4 is a modular tester consisting of the basic unit, the optional fibre length module and the optional rotor ring unit. The basic unit separates the clean cotton from all impurities, which by an integrated filter system are separated into dust content, fibre fragments, and remaining impurities such as neps, seed-coat neps and trash particles. From the weight of these impurity classes the non-lint percentage is determined.

With an additional NT-DA or OPTOTEST, the separated impurities are classified according to their size and number as neps, seed-coat neps and trash particles.

Digital image processing is used in the optional fibre length module to carry out measurements on individual fibres, assuring accurate length values and a precise determination of the short fibre content in absolute numbers.

If equipped with the optional rotor ring unit, the clean fibres are collected to form a ring-shaped sliver of 1 m circumference. This rotor allows assessing the number of sticky points. When opened, this sliver can be spun into an OE-yarn.

During opening, the energy required to open the sample to single fibres is recorded to determine the



opening behavior. This opening work is an essential parameter for the carding process – depending on the setting of the MDTA 4 it is indicative of the fibre-to-fibre or the fibre-to-metal friction.

MDTA 4 allows measurements of cotton and man-made fibres in different sample forms, such as raw cotton from the bale, tufts before carding, as well as carding- and draw-frame slivers. Thus, the instrument can be used to analyse the cleaning efficiency of the back process and carding machines.



BALEXPERT

BALEXPERT

Commonly, so-called “HVI” testers are used to measure standard fibre parameters.

Textechno offers the BALEXPERT to match the results of such high-volume testers and add many useful additional parameters. For a full list refer to the table on page 3. The BALEXPERT consists of the FCS stations **FIBROTEST**, **OPTOTEST** and **FIBROFLOW**.

Two more exiting functions have been included to allow organizing a complete spinning mill with the BALEXPERT:

Bale management function

Based on the test results of the BALEXPERT, the bale management software allows to organize matching bales into groups and provides

proposals to combine bales from the storage to produce a yarn of the desired properties. Hence, BALEXPERT can be used to manage the complete bale storage.

Mixing function

This function is used to predict the final yarn properties of a blend of different fibre lots and/or fibre materials, based on the test results of the FCS stations.

Another task is to virtually change the blend percentage of different lots/fibres, so that the resulting blend matches with the requirements of the production machines, e.g. to determine the desired fibre length UHML suitable for a given draw-frame.



SPINEXPERT

In addition to the BALEXPERT combination of FCS stations used to measure all important parameters for cotton trading/ginning, the SPINEXPERT combination of FCS stations provides all test results necessary to technologically assess the fibre spinnability.

The SPINEXPERT consist of the FCS stations **MDTA 4**, **FIBROFLOW** and **OPTOTEST/NT-DA**.

An extraordinary feature is the very detailed analysis of the non-lint content. First, the impurities are separated from the fibre sample by means of the MDTA 4.

Thus, these impurities can be visually inspected and compared to the test results, which guarantees plausibility.

Subsequently, these impurities are analysed by means of a digital image processing. For a detailed list of measured parameters refer to the table on page 3.

As the first system worldwide, the SPINEXPERT measures the non-lint content of raw cotton, the cleaning degree of the carding machines, and classifies/counts the impurities into several classes/sizes.

General remarks

All stations of the FCS can be flexibly combined in all possible configurations, depending on the test results requested.

The test frequency of a BALEXPART combination of FCS stations strongly depends on the selected test parameters, which are extremely flexible. On the FIBROTEST, the test speed for both, the fibre length and the tensile strength, can be set from 10 up to 300 mm/min. Using the recommended testing speed of 100 mm/min, the BALEXPART reaches 40-60 tests per hour.

Due to the opening process of the sample, tests with a SPINEXPERT are naturally slower and reach approx. 10-15 tests per hour. However, the sample size of 5-10 g leads to an outstanding confidence level. In addition, the SPINEXPERT includes an extremely precise trash analysis.

In this way, the flexibility of the FCS in combination with the above mentioned sample throughput makes the FCS a well-suited testing system, which is interesting for small- and medium-sized spinning companies, too. Finally, due to the high-precision measurements, the FCS is also a perfect tool for institutes and research laboratories.

Textechno

textile testing technology



THE TEXTECHNO GROUP

Textechno Herbert Stein GmbH & Co. KG
D-41066 Mönchengladbach, Germany
www.textechno.com

Textechno
textile testing technology

Your reliable partners for
quality improvement

Lenzing Instruments GmbH & Co. KG
A-4851 Gampern, Austria
www.lenzing-instruments.com

LENZING *i* NSTRUMENTS

Система классирования волокон FCS – Fibre classifying System

Для каждой прядильной фабрики точная информация о свойствах сырья абсолютно существенна. Тесты по всем соответствующим параметрам служат проверкой качества входящего волокна, организации склада кип, выбором подходящих кип для составления смеси и определением наладочных параметров по всей производственной цепочке (кардочесание, ленточный переход, прядение и т.д.). Надежное лабораторное оборудование высокого технического уровня поможет оптимизировать качество пряжи, повысить производительность – соответственно прибыль.

Чтобы выполнить эту задачу, фирма Textechno разработала систему FCS для проверки всех характерных параметров качества и прядомости, как на хлопке, так и на химических волокнах, которые используются в производстве штапельной пряжи.

FCS является комплексной системой, состоящей из индивидуальных модулей. Она может быть применена для всех типов коротко- и длинноштапельных волокон (до 190мм) в виде волокна, ленты или ровницы. Результатами являются значения по линейной плотности, параметры длины волокна, их прочность в штапельке, степени белизны и желтизны а также детализированный анализ сорных примесей.

Чтобы оценить качество волокон, рекомендации международных стандартов качества (USDA) включены в программное обеспечение FCS, которое также дает оценку прядомости для оптимизации процесса прядения.

Все параметры измеряются абсолютно, а не относительно (“Прямой режим”). Это дает возможность с FCS получить также значимые результаты для химических волокон и смесок. Для проверки хлопка не требуется калибровочного хлопка. При желании система может быть откалибрована калибровочным хлопком, чтобы перепроверить результаты от приборов HVI («Относительное измерение»).

Прибор	Параметр	Относ. кол-ва(n)/веса(w) волокон	Символ	Подходит для			Свойство	Комбинируемые FCS модулей	
				хлопка	химволокна	шерсти и т.п.			
FIBROTEST	Прочность в штапельке, относ. (HVI)		HVI-STR	●		●	Прочн.	BALEXPERT	
	Прочность в штапельке, абсолютно		STR	●	●	●			
	Удлинение		Elo	●	●	●	Длина		
	Индекс равномерности	w	UI	●					
	Коэффициент равномерности	w	UR	●					
	Длина пролета (корот.штапель)	w	SL 2.5%	●	●				
	Длина пролета (корот.штапель)	w	SL 25	●	●				
	Длина пролета (корот.штапель)	w	SL 50	●	●				
	Длина пролета (длин.штапель)	w	TL 2.5%		●	●			
	Длина пролета (длин. штапель)	w	TL 25%		●	●			
	Длина пролета (длин.штапель)	w	TL 50%		●	●			
	Длина при 1%	n/w	L1		●	●			
	Индекс коротких волокон (к.шт	w	SFI	●			Длина		
	Показатель устойчивости прядения		SCI	●					
Показатель качества волокон		FQI	●			Длина			
Произведение лин.плот.-прочность		CSP	●						
Длина при 5%	n/w	L5		●	●				
Средн.длина верхней половины	w	UHML	●	●					
Средняя длина	n/w	ML	●	●					
Коэфф.вариации средней длины	n/w	CV		●	●				
Длина верхней четверти	w	UQL	●	●					
Содержание коротких волокон	n/w	SFC	●		●				
Длина при 25%	n/w	L25			●				
Очищ. способность,эффект.оч-к		CE	●	●			Сорные примеси		
Энергия разрыхления		OE		●					
Клейкость		ST	●						
Содержание пыли		Dust	●	●					
Фрагменты волокон		FF	●	●					
Не волокнистые примеси		NLC	●	●					
Кол-во несов		NpCnt/g	●	●	●				
Кол-во кожицы с волокном		ScnCnt/g	●	●	●				
Кол-во сорных примесей		TrCnt/g	●	●	●				
Площадь сорных примесей		TrArea	●	●					
OPTOTEST	Кол-во сорных примесей		TrCnt	●	●		Цвет		
	Доля листьев		LG	●	●				
	Белизна		Rd	●	●				
	Желтизна		+b	●	●				
	Шкала цветности		CG	●	●				
	MICRONAIR	Значение Микронейр		MIC	●	●		●	Микронейр
		Зрелость		MA	●				
Степень зрелости			MR	●					
Линейная плотность			LD	●	●				

FIBROTEST

Являясь основным модулем FCS, FIBROTEST объединяет в себя как измерение длины волокна, так и измерение прочности в штапельке. Данные измерения выполняются последовательно на одной пробе. В конце определения прочности автоматически определяется вес пробы. Это позволяет рассчитать точную и абсолютную прочность.

FIBROTEST является первым прибором в мире, который получил признание ITMF (смотри itmf.org). Следовательно ITMF ICCTM признает практичность и пользу прибора FIBROTEST для прядильных фабрик и исследовательских институтов.

FIBROFLOW

Этот модуль предназначен для определения значений Микронейр и зрелость в хлопке согласно международным стандартам, как ASTM-D1448 или ISO 10306. Зрелость, коэффициент зрелости и линейная плотность не рассчитываются, а измеряются при помощи метода двойного уплотнения. В модуль FIBROFLOW входят прибор Микронейр и прецизионные весы.

OPTOTEST

Этот модуль определяет цвет (Rd, b) волокна а также содержание сорных примесей согласно ASTM-D5867 для приборов HVI. Дополнительно также определяются шкала цветности, доля листьев и данные по Cie- Lab (L^* , a^* и b^*). OPTOTEST поставляется с комплектом HVI плиток, произведенных USDA. В соединении с MDTA 4 и программой цифрового анализа непсов и сора (NT-DA), которая является частью программного обеспечения OPTOTEST, можно определить содержание сора в % и по количеству. Подробное описание NT-DA смотри станицу 6.

NT-DA

Используя программное обеспечение для цифровой обработки изображений, NT-DA анализирует картину высокого разрешения тех присемей, которые на MDTA 4 были отделены от хлопковых волокон. Примеси автоматически классифицируются в непсы, кожуцу с волокном и сорные частицы, и на 3 размерных класса : $> 0,5$ мм, $> 0,75$ мм и $> 1,0$ мм. Кол-во по размеру выдается непс/г, кожуца с волокном/г и сор/г. Как рентабельную альтернативу, то есть если измерение цвета не требуется, анализ сора может выполняться сканером с высоким разрешением вместо сложного OPTOTEST.

MDTA 4

Прибор Micro-Dust and Trash Analyzer (MDTA) 4 является модульным прибором, состоящий из базового модуля, роторного блока и опционального модуля определения длины волокон. Базовый модуль разделяет чистый хлопок от всех примесей, которые интегрированными фильтрами разделяются на пыль, фрагменты волокна и оставшиеся примеси, такие как непсы, кожуца с волокном и сорные частицы. Из веса этих классов примесей определяется % -ное содержание неволокнистых примесей.

При помощи дополнительного NT-DA или OPTOTEST, отделенные примеси классифицируются по размеру и количеству, как непсы, кожуца с волокном и сорные частицы.

Цифровая обработка изображений используется в опциональном дополнительном модуле определения длины на отдельных волокнах, обеспечивая точные значение длины и содержания коротких волокон в абсолютных числах.

Если прибор дополнительно оснащен роторным блоком, чистое волокно формируется в кольцо волокнистой ленты периметром 1м. Этот ротор позволяет оценить количество липких точек. Если открыть кольцо, то из этой ленты безверетненным прядением можно получить пряжу.

Во процесса разрыхления энергия, которая потребуется для разрыхления образца, фиксируется, чтобы определить способность к раскрытию. Эта разрыхлительная работа является определяющим параметром для процесса кардочесания – в зависимости от наладки MDTA-4 это является показателем трения волокно-волокно или волокно-метал.

MDTA-4 позволяет проверить хлопок и химволокно в разных видах образцов, такие как хлопок-сырец из кипы, пучки волокон перед кардочесанием, кардные и ленточные ленты. Прибор может

быть использован для определения эффективности очистки трепального и кардочесального оборудования.

BALEXPERT

Обычно, так называемые “HVI” приборы измеряют стандартные параметры волокон.

Textechno предлагает BALEXPERT для получения сравнимых по отношению к HVI результатов, добавляя к ним полезные дополнительные параметры. Полный список имеется в таблице на странице 3. BALEXPERT состоит из FCS модулей **FIBROTEST**, **OPTOTEST** и **FIBROFLOW**.

Еще две дополнительные функции были включены, которые позволяют организовать процесс прядения при помощи BALEXPERT:

Функция управления кипами

На основе результатов измерения BALEXPERT, данная менеджмент-программа позволяет соединить похожие кипы в группы и дает предложения по составлению смесок для получения пряжи с желаемыми свойствами. Следовательно, BALEXPERT может быть использован для управления складом кип.

Функция смеси

Эта функция используется для предсказания свойств пряжи состоящей из разных лотов одного волокна или разных типов волокон. Базой являются результаты FCS модулей.

Другая задача фактически изменить процентуальное отношение составляющих смеси так, чтобы они отвечали требованиям производственного оборудования, например определить UHML из штапельной диаграммы, которая требуется для имеющихся ленточных машин.

SPINEXPERT

Дополнительно к FCS модулям из BALEXPERT, которые позволяют измерить все важные параметры для торговли хлопка, FCS-модули из SPINEXPERT предоставляют все параметры, необходимые для технологической оценки прядомости волокон.

В SPINEXPERT входят FCS-модули **MDTA 4**, **FIBROFLOW** и **OPTOTEST/NT-DA**.

Особенной приметой является очень детализированный анализ сорных примесей. Сперва примеси отделяются от волокна при помощи MDTA 4. Таким образом примеси могут быть оценены визуально и сравнены с результатами теста, что гарантирует достоверность.

Потом эти примеси анализируются цифровой обработкой изображения. Более подробно смотри стр.3.

Как первая система в мире, SPINEXPERT измеряет неволокнистые примеси хлопка-сырца, степень очистки кардочесальных машин и классифицирует примеси по классам / размерам.

Основные пометки

Все модули FCS могут быть гибко комбинированы по всем возможным конфигурациям, в зависимости от требуемых результатов.

Частота тестирования на модулях FCS BALEXPERT зависит в диапазоне от выбора проверяемых параметров, который очень гибкий. На FIBROTEST скорость как для определения длины волокна, так и для определения прочности, может быть выбран от 10 до 300мм/мин. При рекомендованной скорости 100мм/мин, BALEXPERT выполняет 40-60 тестов в час.

Из-за предварительного разрыхления образцов, проверки на SPINEXPERT проходят медленнее и достигают 10-15 тестов в час. Однако размер выборки 5-10 г приводит к выдающемуся уровню достоверности. Кроме того, SPINEXPERT включает в себя чрезвычайно точный анализ сора.

Таким образом, гибкость FCS в сочетании с вышеуказанной пропускной способностью

делает FCS также интересным для малых и средних прядильных фабрик. Наконец, из-за высокоточных измерений, FCS также является идеальным инструментом для институтов и исследовательских лабораторий.