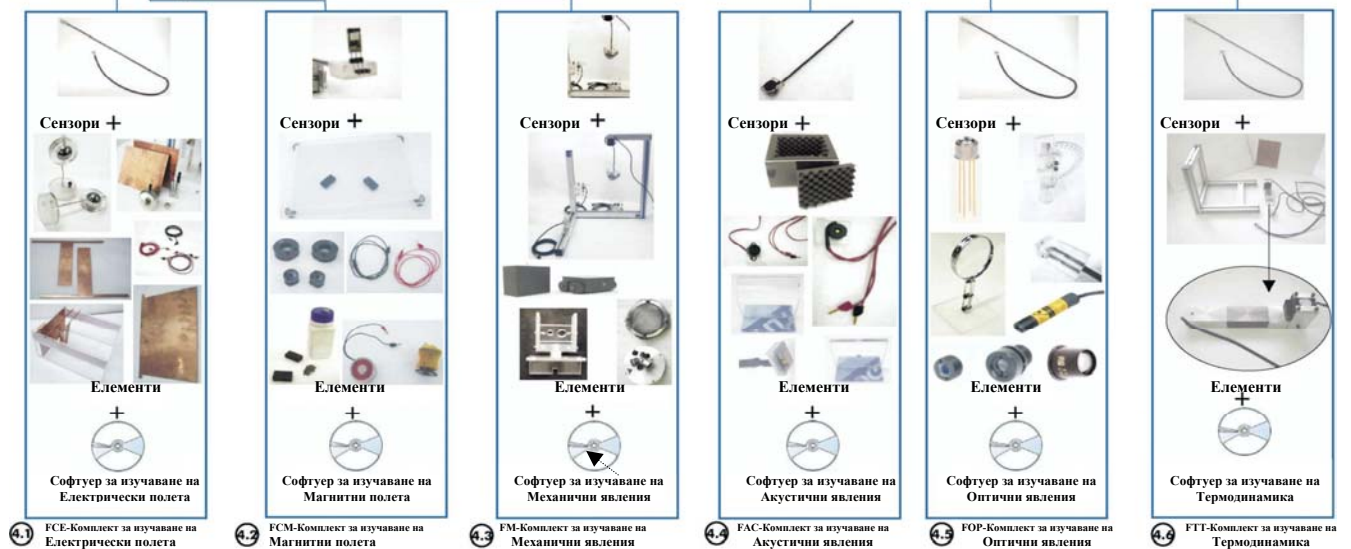
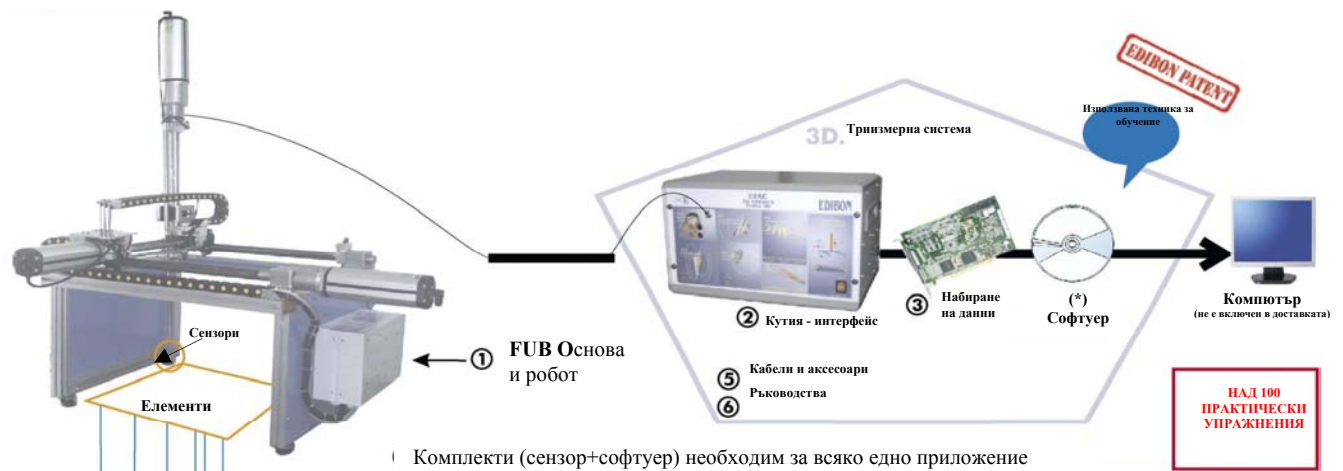
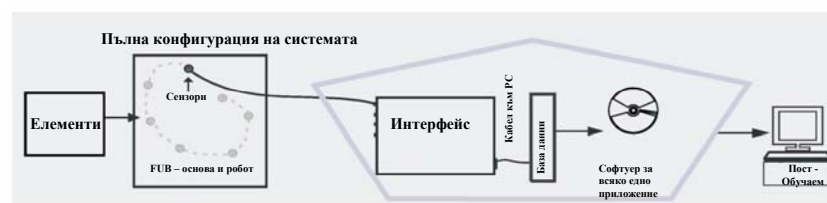


Компютърно управляема (3D) триизмерна система за изучаване на физични процеси и явления

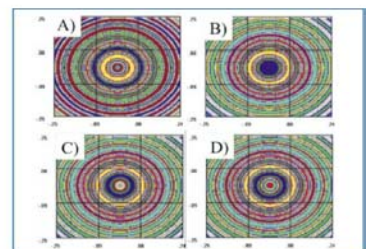
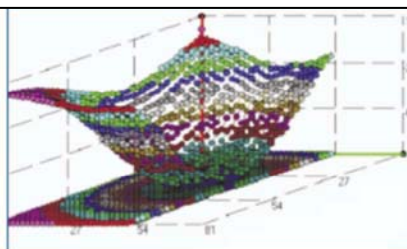
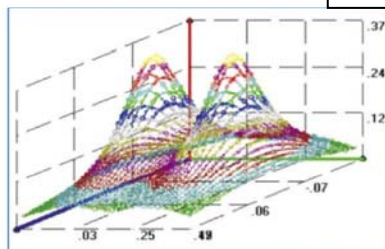
EFAK



**ОТВОРЕН КОНТРОЛ
+
РАБОТА В РЕАЛНО ВРЕМЕ**



Примери за триизмерни резултати от изследване, на екран



СПЕЦИФИКАЦИИ

I. Устройства, общи за всички приложения (изследвания)

(1) FUB Основа и Робот

Това устройство е общо за всички приложения от типа “F” и може да работи в едно или няколко изследвания.

Състои се от рамка от

- *Анодизиран алуминий и стоманени елементи,*
- *Декартов робот, управляван от 3 мотора*
 - Движение по осите X, Y и Z.
 - Конзола за различните сензори.
 - Направляващо рамо на робота по цялата работна площ на устройството.
 - Електронна кутия за мултиплексиране на сигнала към моторите. Тази електронна кутия се управлява от PLC (Програмируем Логически Контролер), разположен в кутията на Контролния интерфейс.
- *Кабели за различните връзки.*



(2) EFAC / CIB Кутия на Контролния Интерфейс

Това устройство е общо за всички приложения от типа “F” и може да работи в едно или няколко изследвания.

- Интерфейсът е вграден в отделна кутия, на чиито преден панел се намират диаграмите на процесите, със същото разположение, като на различните елементи поместени в устройството, с цел по-лесно усвояване на начина на работата му от студентите.
- Всички сензори, със съответната им сигнализация са подходящо преобразувани от -10V до +10V за компютърна връзка.
- Сензорни връзки към интерфейса, с различен брой изводи (щифтове): от 2 до 16, с цел да се предотврати грешка при присъединяването. Единична кабелна връзка между интерфейса и компютъра.
- Контролните елементи на устройството са под постоянен компютърен контрол, без да са необходими промени или допълнителни връзки по време на протичането на цялата процедура на тестване на дадения процес или явление.
- Защитна и филтрираща сигнализация за предотвратяване на външна намеса.
- Конвенционална механична и електрическа защитна система и едновременно с нея действаща компютърна защита.



(3) DAB. Информационна платка / Карта “Набиране на данни”

Това е периферен компютърен елемент (PCI-Peripheral Component Interconnect), който се монтира на слот в компютъра. Производство на National Instruments.

Елементът е снабден с:

- *Аналогов вход:*
 - Брой на каналите = 16 единични или 8 диференциални
 - Резолуция = 16 бита, 1 в 65536
 - Максимална скорост на отчитане на проби: до 250 KS/s (250,000 проби в секунда)



- Входно напрежение (V) = $\pm 10V$
- Обмен на данни = Директен достъп до паметта (DMA), прекъсвания, програмирани 1/0
- Канали за Директен Достъп до Паметта = 6
- **Аналогов изход:**
 - Брой на каналите = 2.
 - Резолуция = 16 бита, 1 в 65536
 - Максимална скорост на изходно отчитане на проби: до 833 KS/s (833,000 проби в секунда)
 - Изходно напрежение (V) = $\pm 10V$
 - Обмен на данни = Директен достъп до паметта (DMA), прекъсвания, програмирани 1/0
- **Цифров Вход / Изход:**
 - Брой на каналите = 24 Вход / Изхода.
 - D0 или D1 честота на пробите: 0 до 1 MHz
- **Отчитане на времето:**
 - Резолуция : Брояч / Таймери: 32 бита

II. Приложения

(4) Комплекти, необходими за всяко едно приложение / изследване

Препоръчват се няколко комплекта от елементи на системата за извършването на основните упражнения и практики, но СИСТЕМАТА Е ОТВОРЕНА за използване на много други елементи, които могат да се изберат от преподавателя.

(4.1) FCE. Комплект за изучаване на Електрическите полета

Това приложение може да се осъществи чрез използването на:

- Общи за всички приложения на системата елементи:

1. FUB – Основа и робот
2. EFAC / CIB – Контролен Интерфейс
3. DAB – Карта “Набиране на данни”

- Комплект за конкретното приложение, включващ следните елементи:

а) Сензор:

Сензор за Електрическо поле. Отчита измерените данни за напрежението създадено от всякакви разпределения на зарядите. Състои се от направляващ кабел и сензорна глава.

б) Елементи:

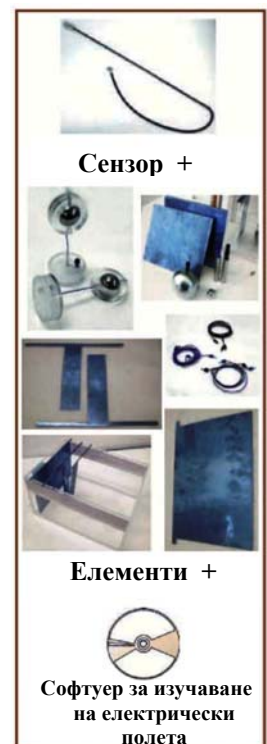
- Никелирана направляваща сфера, с диаметър 100мм
- Направляващи макари 280мм x 240мм (2 бр.)
- Направляващи макари 100мм x 280мм (2 бр.)
- Никелирана сфера с изолационна щанга
- Направляващи пластини
- Резервоар
- Червен направляващ кабел с еднopolюсна пластина
- Черен направляващ кабел с еднopolюсна пластина
- 2 бр. черни кабели с еднopolюсни пластини в крайщата
- 2 бр. червени кабели с еднopolюсни пластини в крайщата

Преподавателят има възможност да използва всеки един елемент, създаващ електрически полета, така че УСТРОЙСТВОТО Е ОТВОРЕНО и с него могат да се извършват много други експерименти.

в) Софтуер:

Този софтуер осигурява : Компютърен контрол + Набиране на данни + Управление на данните при изучаване на Електрическите полета.

-Софтуерът е съвместим с последните версии на Windows. Чрез него се осигурява графична и интуитивна симулация на процеса на екран.



- Софтуерът е съвместим с индустриалните стандарти.
- Софтуерът осигурява регистрация и визуализация на всички променливи на процеса, автоматично и едновременно.
- Софтуерът е гъвкав, от отворен тип, разработен в съответствие със съвременните Windows графични системи, работещ едновременно със всички параметри на изучавания процес.
- Софтуерът осигурява управление, обработка, сравнение и съхранение на данните.
- Скорост на вземане на проби – до 250,000 проби за секунда.
- В процеса е включена и система за извършване на калибровка на сензорите от страна на обучаемите.
- Софтуерът позволява регистрацията на алармените сигнали и графичното им представяне в реално време. Осигурен е сравнителен анализ на получените данни от даден алармен сигнал и се дава възможност за модифициране на условията при които процеса да продължи да протича.
- Софтуерът е отворен, позволяващ на преподавателя да променя текстове и инструкции. Паролите на преподавателите и обучаемите подпомагат контрола на преподавателя върху работата на всеки един обучаем, и позволяват достъпа до различни работни нива.
- Устройството дава възможност 30 обучаеми едновременно да визуализират всички резултати и да извършват различни манипулации върху него по време на протичането на процеса, чрез използването на прожектор.

(4.2) FCM. Комплект за изучаване на Магнитните полета

Това приложение може да се осъществи чрез използването на:

- Общи за всички приложения на системата елементи:

4. FUB – Основа и робот
5. EFAC / CIB – Контролен Интерфейс
6. DAB – Карта “Набиране на данни”

- Комплект за конкретното приложение, включващ следните елементи:

а) Сензор:

Входен детектор за измерване на интензитета на статични и динамични магнитни полета.

б) Елементи:

- Два AlNiCo магнита
- 100 гр. желязна пудра
- Изолиран многожичен кабел (дължина=200мм.,диаметър=5мм.)
- Червен и черен пробни проводника
- Работна маса
- Направляващи спирали с различни диаметри
- Електромагнити и медни проводници

Преподавателят има възможност да използва всеки един елемент, създаващ електрически полета, така че УСТРОЙСТВОТО Е ОТВОРЕНО и с него могат да се извършват много други експерименти.

в) Софтуер:

Този софтуер осигурява : Компютърен контрол + Набиране на данни + Управление на данните при изучаване на Магнитните полета.

- Софтуерът е съвместим с последните версии на Windows. Чрез него се осигурява графична и интуитивна симулация на процеса на екран.
- Софтуерът е съвместим с индустриалните стандарти.
- Софтуерът осигурява регистрация и визуализация на всички променливи на процеса, автоматично и едновременно.



-Софтуерът е гъвкав, от отворен тип, разработен в съответствие със съвременните Windows графични системи, работещ едновременно със всички параметри на изучавания процес.

-Софтуерът осигурява управление, обработка, сравнение и съхранение на данните.

-Скорост на вземане на проби – до 250,000 проби за секунда.

-В процеса е включена и система за извършване на калибровка на сензорите от страна на обучаемите.

-Софтуерът позволява регистрацията на алармените сигнали и графичното им представяне в реално време. Осигурен е сравнителен анализ на получените данни от даден алармен сигнал и се дава възможност за модифициране на условията при които процеса да продължи да протича.

-Софтуерът е отворен, позволяващ на преподавателя да променя текстове и инструкции. Паролите на преподавателите и обучаемите подпомагат контрола на преподавателя върху работата на всеки един обучаем, и позволяват достъп до различни работни нива.

-Устройството дава възможност 30 обучаеми едновременно да визуализират всички резултати и да извършват различни манипулации върху него по време на протичането на процеса, чрез използването на прожектор.

(4.3) FM. Комплект за изучаване на Механични процеси и явления

Това приложение може да се осъществи чрез използването на:

- Общи за всички приложения на системата елементи:

7. FUB – Основа и робот

8. EFAC / CIB – Контролен Интерфейс

9. DAB – Карта “Набиране на данни”

- Комплект за конкретното приложение, включващ следните елементи:

а) Сензор:

3 Ултразвукови ресивъра от 40 kHz

3 Ултразвукови емитера от 40 kHz

б) Елементи:

-Стойки за ресивърите

-Различни тела, чиито кинематика и динамика ще се изследват, например: различни тежесты и автомобилни макети

Преподавателят има възможност да използва всеки един елемент, създаващ електрически полета, така че УСТРОЙСТВОТО Е ОТВОРЕНО и с него могат да се извършват много други експерименти.

в) Софтуер:

Този софтуер осигурява : Компютърен контрол + Набиране на данни + Управление на данните при изучаване на Механичните процеси и явления.

-Софтуерът е съвместим с последните версии на Windows. Чрез него се осигурява графична и интуитивна симулация на процеса на екран.

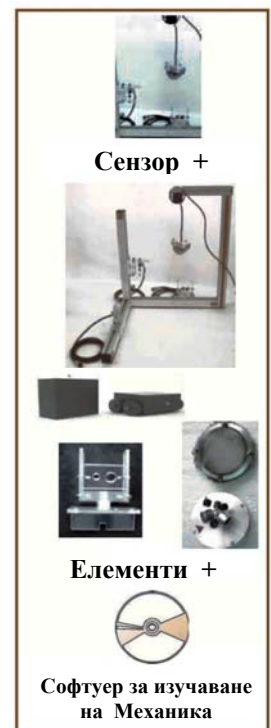
-Софтуерът е съвместим с индустриалните стандарти.

-Софтуерът осигурява регистрация и визуализация на всички променливи на процеса, автоматично и едновременно.

-Софтуерът е гъвкав, от отворен тип, разработен в съответствие със съвременните Windows графични системи, работещ едновременно със всички параметри на изучавания процес.

-Софтуерът осигурява управление, обработка, сравнение и съхранение на данните.

-Скорост на вземане на проби – до 250,000 проби за секунда.



-В процеса е включена и система за извършване на калибровка на сензорите от страна на обучаемите.

-Софтуерът позволява регистрацията на алармените сигнали и графичното им представяне в реално време. Осигурен е сравнителен анализ на получените данни от даден алармен сигнал и се дава възможност за модифициране на условията при които процеса да продължи да протича.

-Софтуерът е отворен, позволяващ на преподавателя да променя текстове и инструкции. Паролите на преподавателите и обучаемите подпомагат контрола на преподавателя върху работата на всеки един обучаем, и позволяват достъп до различни работни нива.

-Устройството дава възможност 30 обучаеми едновременно да визуализират всички резултати и да извършват различни манипулации върху него по време на протичането на процеса, чрез използването на прожектор.

(4.4) ФАС. Комплект за изучаване на Акустични процеси и явления

Това приложение може да се осъществи чрез използването на:

- Общи за всички приложения на системата елементи:

10. FUB – Основа и робот
11. EFAC / CIB – Контролен Интерфейс
12. DAB – Карта “Набиране на данни”

- Комплект за конкретното приложение, включващ следните елементи:

а) Сензор:

Високочувствителен акустичен сензор

б) Елементи:

-3 звукови източника

Два от тях са нискочестотни 450Hz, 90dB и един високочестотен 4500Hz, 90dB със захранване 12V/AC.

-Звуконепроницаема камера, с полиуретанова облицовка с висока плътност на вътрешните стени. Това позволява експериментите да се изолират от външни шумове и да се възприемат и изучават само вълните подадени от звуковите източници.

-Високочувствителен микрофон.

-Плоска стена облицована с полиуретан с висока плътност и отвор с диаметър 10мм.

-Наклонена стена на 45°с възможност за покриването и с порест материал с висока плътност.

-Зумер.

Преподавателят има възможност да използва всеки един елемент, създаващ електрически полета, така че УСТРОЙСТВОТО Е ОТВОРЕНО и с него могат да се извършват много други експерименти.

в) Софтуер:

Този софтуер осигурява : Компютърен контрол + Набиране на данни + Управление на данните при изучаване на Акустичните процеси и явления.

-Софтуерът е съвместим с последните версии на Windows. Чрез него се осигурява графична и интуитивна симулация на процеса на екран.

-Софтуерът е съвместим с индустриалните стандарти.

-Софтуерът осигурява регистрация и визуализация на всички променливи на процеса, автоматично и едновременно.

-Софтуерът е гъвкав, от отворен тип, разработен в съответствие със съвременните Windows графични системи, работещ едновременно със всички параметри на изучавания процес.



- Софтуерът осигурява управление, обработка, сравнение и съхранение на данните.
- Скорост на вземане на проби – до 250,000 проби за секунда.
- В процеса е включена и система за извършване на калибровка на сензорите от страна на обучаемите.
- Софтуерът позволява регистрацията на алармените сигнали и графичното им представяне в реално време. Осигурен е сравнителен анализ на получените данни от даден алармен сигнал и се дава възможност за модифициране на условията при които процеса да продължи да протича.
- Софтуерът е отворен, позволяващ на преподавателя да променя текстове и инструкции. Паролите на преподавателите и обучаемите подпомагат контрола на преподавателя върху работата на всеки един обучаем, и позволяват достъп до различни работни нива.
- Устройството дава възможност 30 обучаеми едновременно да визуализират всички резултати и да извършват различни манипулации върху него по време на протичането на процеса, чрез използването на прожектор.

(4.5) FOP. Комплект за изучаване на Оптични процеси и явления

Това приложение може да се осъществи чрез използването на:

- Общи за всички приложения на системата елементи:

13. FUB – Основа и робот
14. EFAC / CIB – Контролен Интерфейс
15. DAB – Карта “Набиране на данни”

- Комплект за конкретното приложение, включващ следните елементи:

а) Сензор:

Високочувствителен диод за измерване на светлината

б) Елементи:

-Модулируем лазерен диод.

Номинална дължина на вълните=670nm

Максимално изходящо напрежение=1mW

-2 кристални леци. Едната е с увеличение x9 фокусно разстояние 31mm, а другата е с увеличение x2.

-Генератор на светлинни лъчи. Това е система, състояща се от леци за фокусиране или насочване на лъчите, лазерен диод и цилиндрични леци, генериращи лъчите. Чрез завъртане на предната секция снопът лъчи може да се фокусира или насочва. За осигуряване на крайната позиция се използва фиксиращ обръч.

-Луна

-Ъгломер

Преподавателят има възможност да използва всеки един елемент, създаващ електрически полета, така че УСТРОЙСТВОТО Е ОТВОРЕНО и с него могат да се извършват много други експерименти.

в) Софтуер:

Този софтуер осигурява : Компютърен контрол + Набиране на данни + Управление на данните при изучаване на Оптичните процеси и явления.

-Софтуерът е съвместим с последните версии на Windows. Чрез него се осигурява графична и интуитивна симулация на процеса на екран.

-Софтуерът е съвместим с индустриалните стандарти.

-Софтуерът осигурява регистрация и визуализация на всички променливи на процеса, автоматично и едновременно.

-Софтуерът е гъвкав, от отворен тип, разработен в съответствие със съвременните Windows графични системи, работещ едновременно със всички параметри на изучавания процес.



- Софтуерът осигурява управление, обработка, сравнение и съхранение на данните.
- Скорост на вземане на проби – до 250,000 проби за секунда.
- В процеса е включена и система за извършване на калибровка на сензорите от страна на обучаемите.
- Софтуерът позволява регистрацията на алармените сигнали и графичното им представяне в реално време. Осигурен е сравнителен анализ на получените данни от даден алармен сигнал и се дава възможност за модифициране на условията при които процеса да продължи да протича.
- Софтуерът е отворен, позволяващ на преподавателя да променя текстове и инструкции. Паролите на преподавателите и обучаемите подпомагат контрола на преподавателя върху работата на всеки един обучаем, и позволяват достъп до различни работни нива.
- Устройството дава възможност 30 обучаеми едновременно да визуализират всички резултати и да извършват различни манипулации върху него по време на протичането на процеса, чрез използването на прожектор.

(4.6) FTT. Комплект за изучаване на Термодинамични процеси и явления

Това приложение може да се осъществи чрез използването на:

- Общи за всички приложения на системата елементи:

16. FUB – Основа и робот
17. EFAC / CIB – Контролен Интерфейс
18. DAB – Карта “Набиране на данни”

- Комплект за конкретното приложение, включващ следните елементи:

а) Сензор:

Сензорът за термодинамични изследвания се състои от датчик за измерване на температурата на различни заменяеми елементи (от алуминий, мед и неръждаема стомана) или на околната среда.

б) Елементи:

- Нагриващ елемент: електрически нагревател от 50W.
- Охладител: четириперков металически вентилатор.

Преподавателят има възможност да използва всеки един елемент, създаващ електрически полета, така че УСТРОЙСТВОТО Е ОТВОРЕНО и с него могат да се извършват много други експерименти.

в) Софтуер:

Този софтуер осигурява : Компютърен контрол + Набиране на данни + Управление на данните при изучаване на Термодинамичните процеси и явления.

-Софтуерът е съвместим с последните версии на Windows. Чрез него се осигурява графична и интуитивна симулация на процеса на екран.

-Софтуерът е съвместим с индустриалните стандарти.

-Софтуерът осигурява регистрация и визуализация на всички променливи на процеса, автоматично и едновременно.

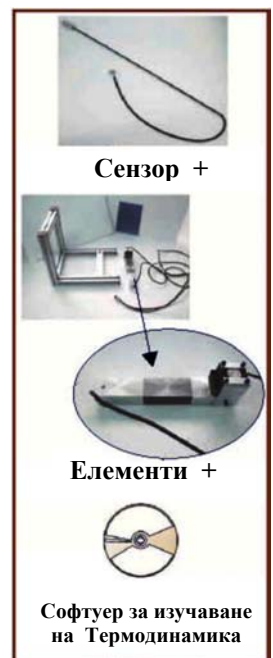
-Софтуерът е гъвкав, от отворен тип, разработен в съответствие със съвременните Windows графични системи, работещ едновременно със всички параметри на изучавания процес.

-Софтуерът осигурява управление, обработка, сравнение и съхранение на данните.

-Скорост на вземане на проби – до 250,000 проби за секунда.

-В процеса е включена и система за извършване на калибровка на сензорите от страна на обучаемите.

-Софтуерът позволява регистрацията на алармените сигнали и графичното им представяне в реално време. Осигурен е сравнителен анализ на получените данни от



даден алармен сигнал и се дава възможност за модифициране на условията при които процеса да продължи да протича.

-Софтуерът е отворен, позволяващ на преподавателя да променя текстове и инструкции. Паролите на преподавателите и обучаемите подпомагат контрола на преподавателя върху работата на всеки един обучаем, и позволяват достъп до различни работни нива.

-Устройството дава възможност 30 обучаеми едновременно да визуализират всички резултати и да извършват различни манипулации върху него по време на протичането на процеса, чрез използването на прожектор.

(5) Кабели и аксесоари

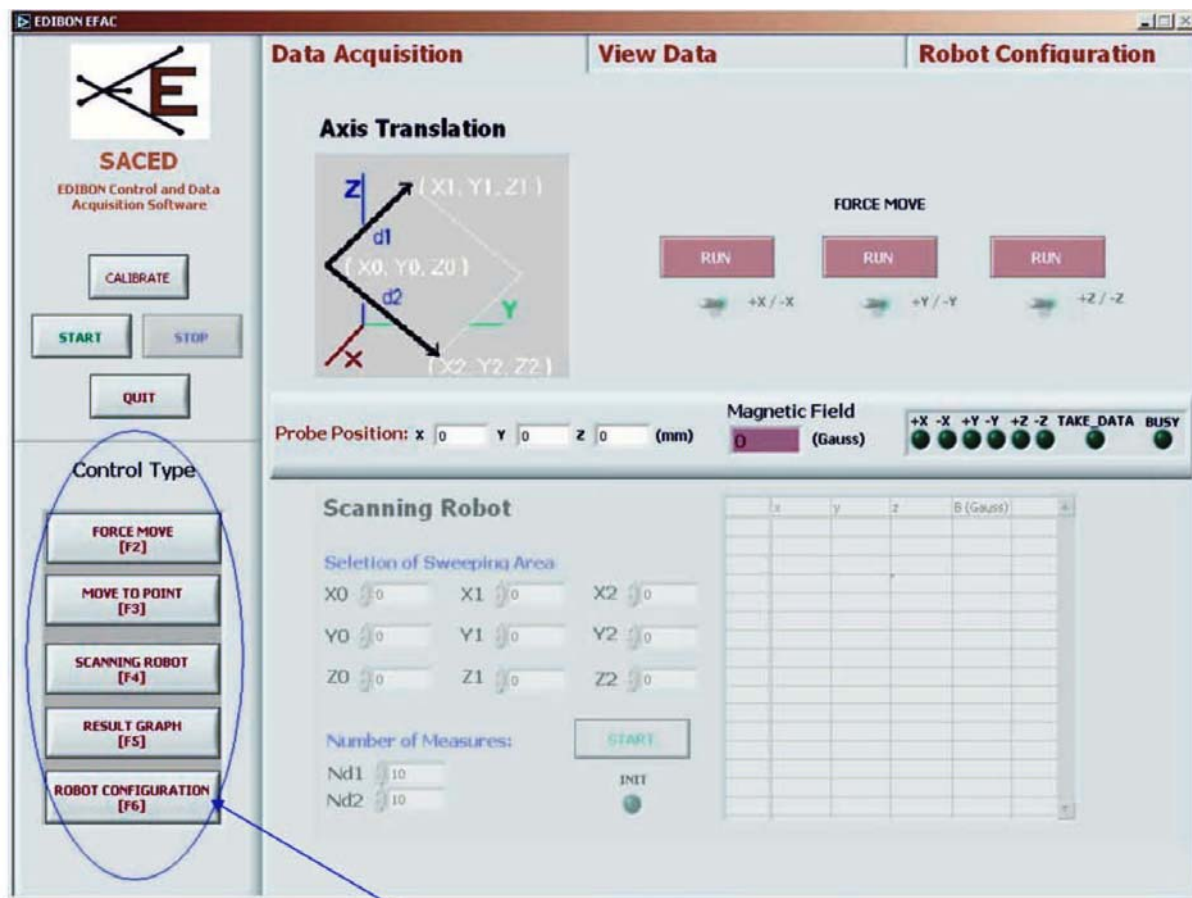
(6) Ръководства

Системата е снабдена с по 8 ръководства за всяко от посочените по горе приложения: Необходимо обслужване; Сглобяване и инсталация; Интерфейс и софтуер; Стартиране на системата; Безопасност при работа; Поддръжка; Калибровка и упражнения.

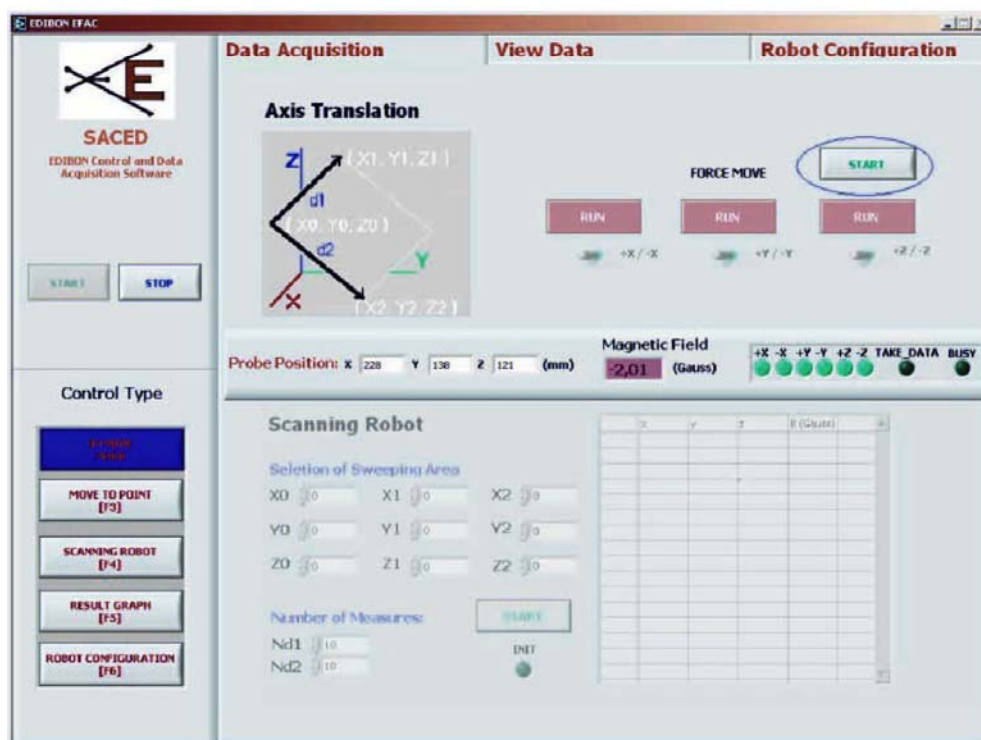
Основни Екрани на Софтуера

Пример: FCM – Изучаване на Магнитното поле

Главен екран



Меню за Контрол. Чрез това меню се прави избор на различни команди, показани на следващите екрани:

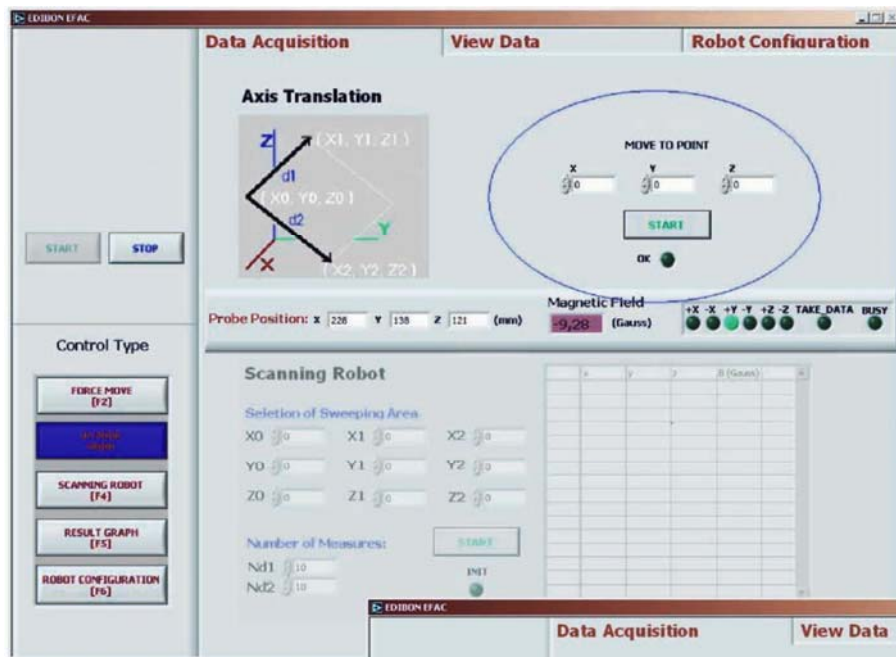


Екран:
Задвижване на осите

За да се стартира принудителното движение на някоя от осите се натиска бутона "Старт"

Може да бъде активирана всяка една от осите и да се определи посоката на движение на всяка една от тях по отделно.

Основни Екрани на Софтуера



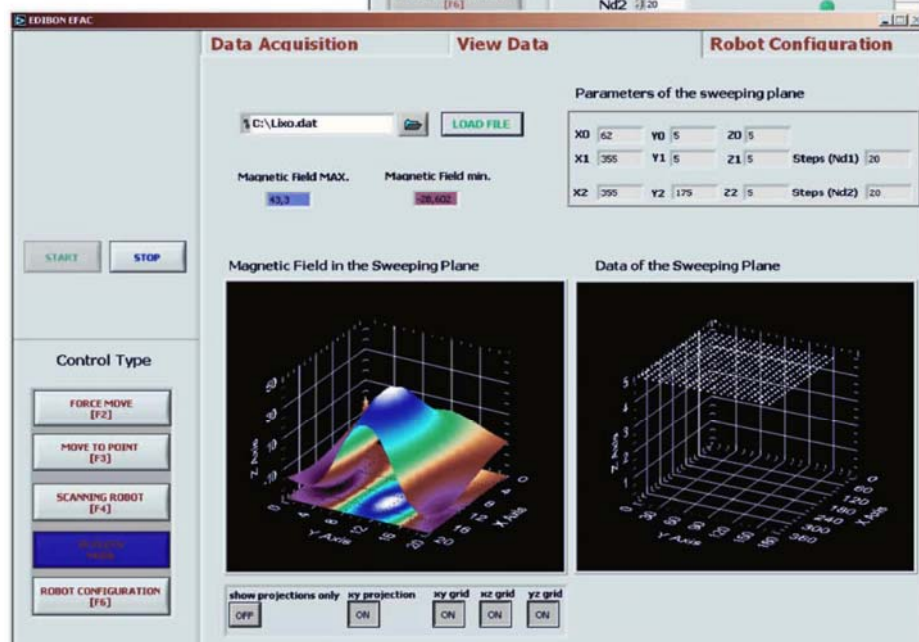
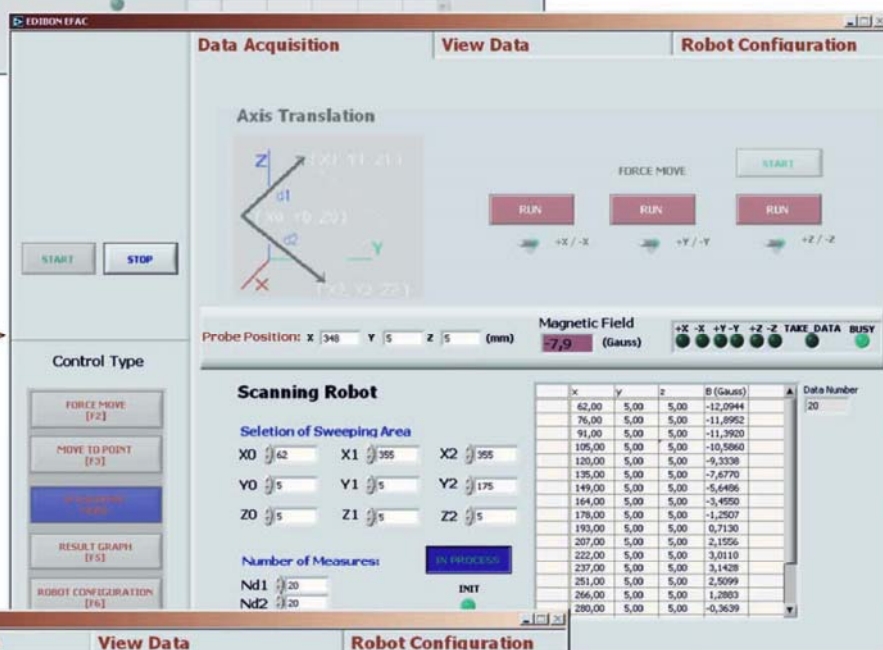
Екран:
Движение към зададена точка

При този контрол роботът може да бъде придвижван към дадена точка, чрез въвеждане на координати по осите x, y и z

Екран:

Пълно сканиране

Чрез избор на команда "Сканиращ робот" се активира пълно сканиране на изследвания обект. При тази команда се извършва пълно равнинно сканиране на обекта по трите координати

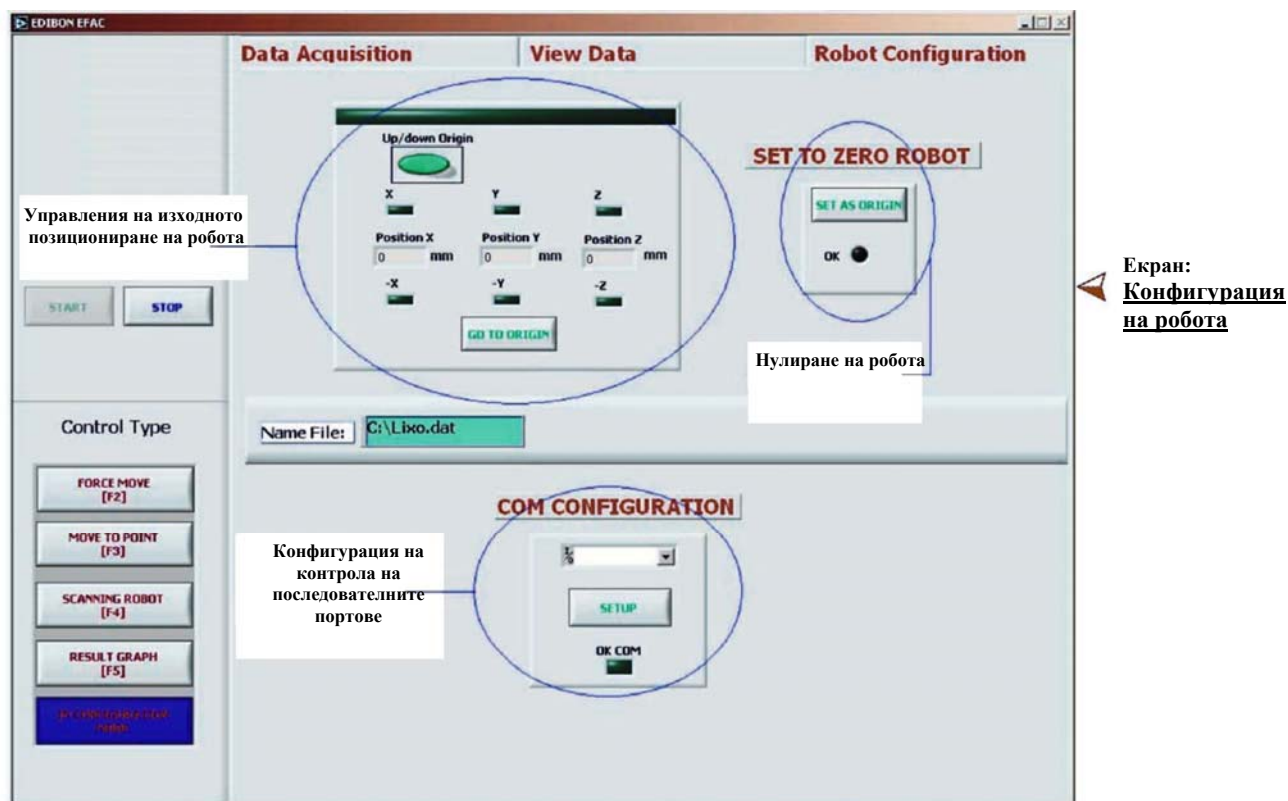


Екран:

Графики на резултатите

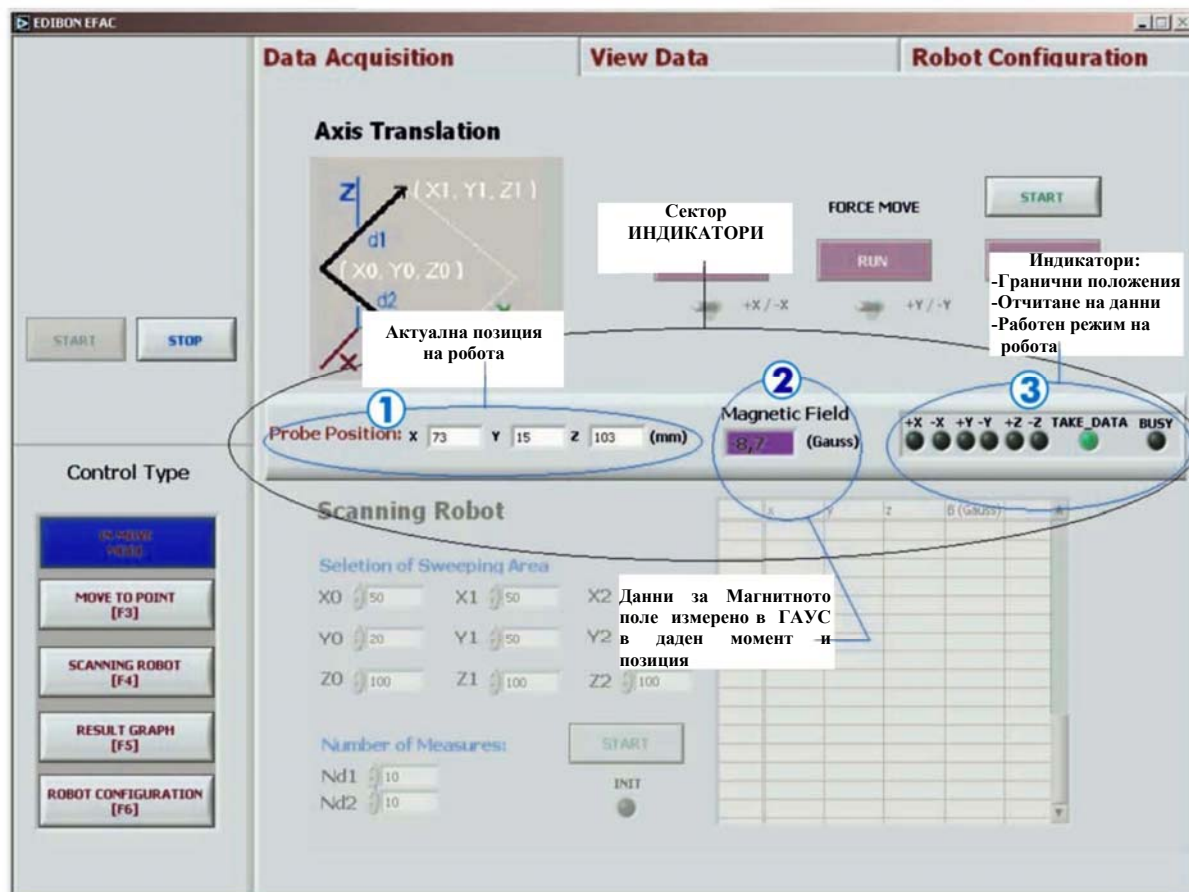
На този екран могат да се проследят в триизмерни графики получените данни

Основни Екрани на Софтуера



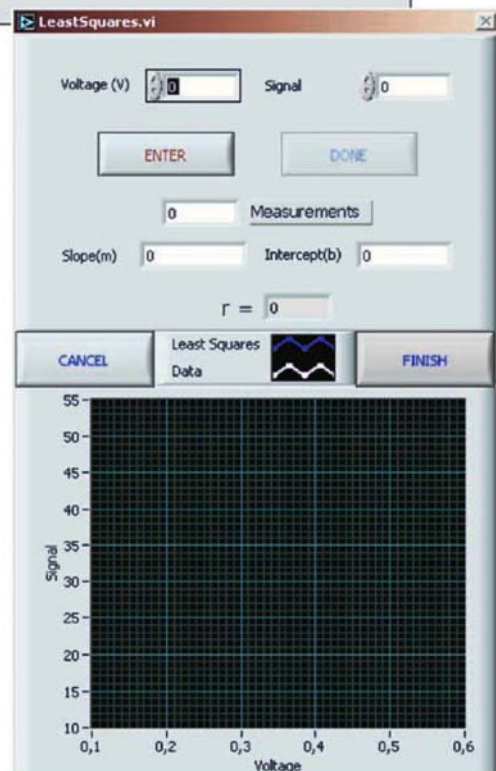
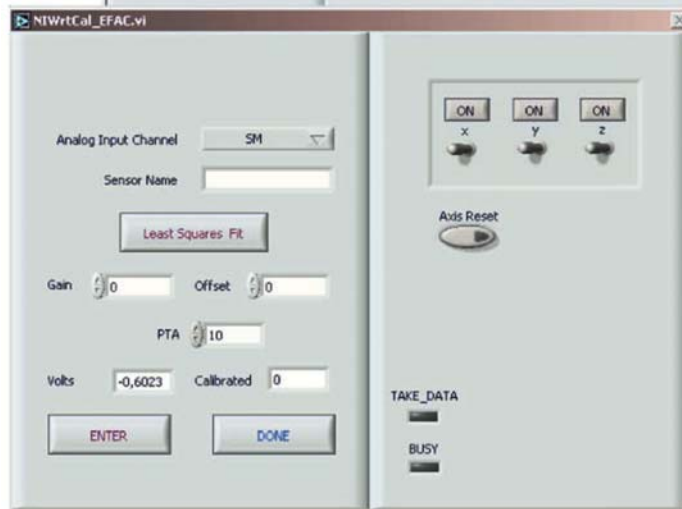
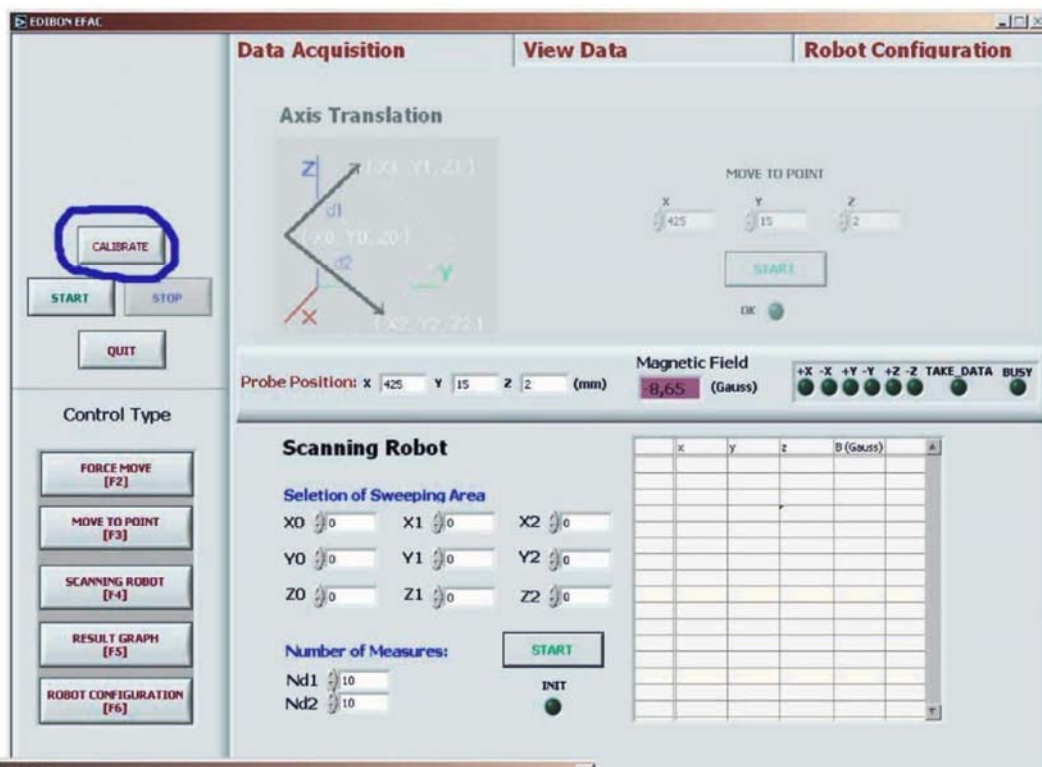
Индикатори изобразени на екрана:

1. Индикатор за позиционирането на робота, показващ в милиметри по трите оси,
2. Индикатор за магнитното поле в актуалната позиция на робота,
3. Светлинен индикатор за движение по съответните оси. Светлинен индикатор за приемане на данни (Роботът показва на софтуера кога е необходимо да се отчетат точни данни). Светлинен индикатор за работа на робота.

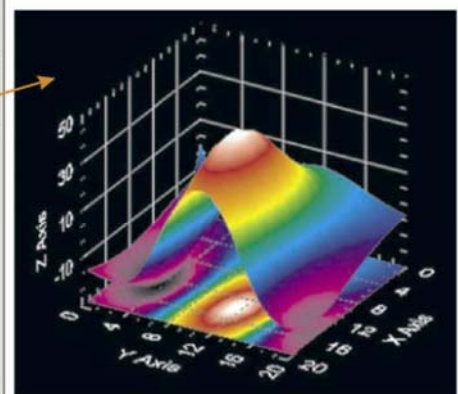
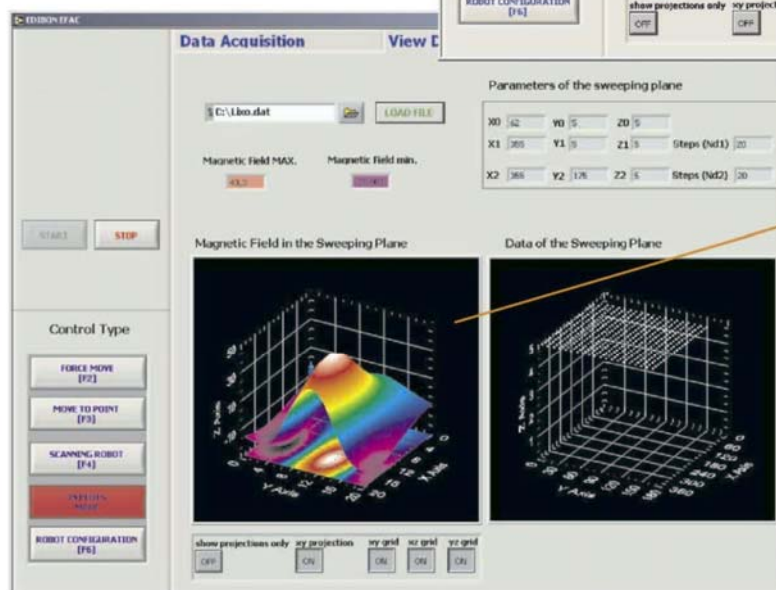
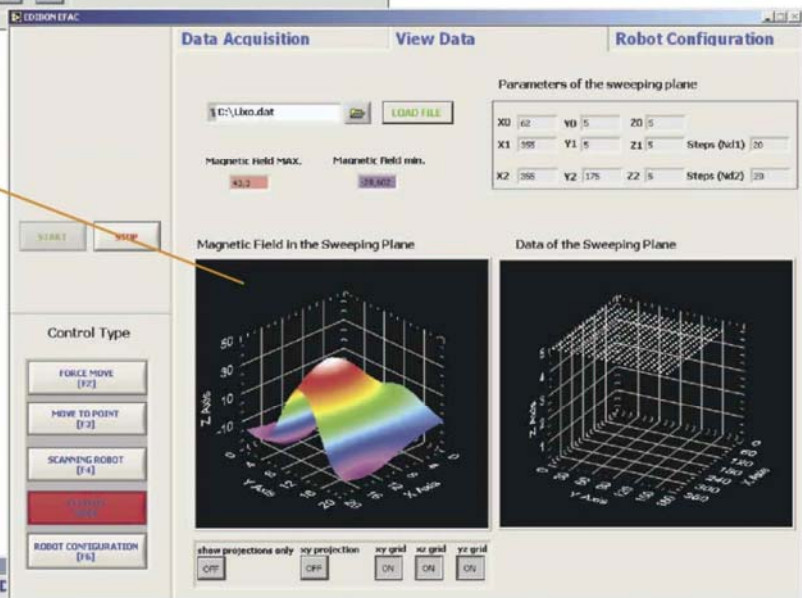
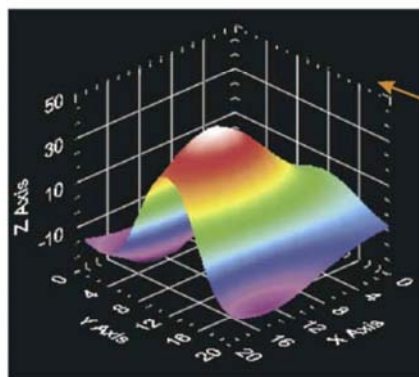
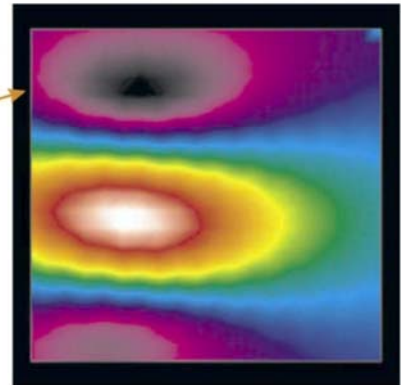
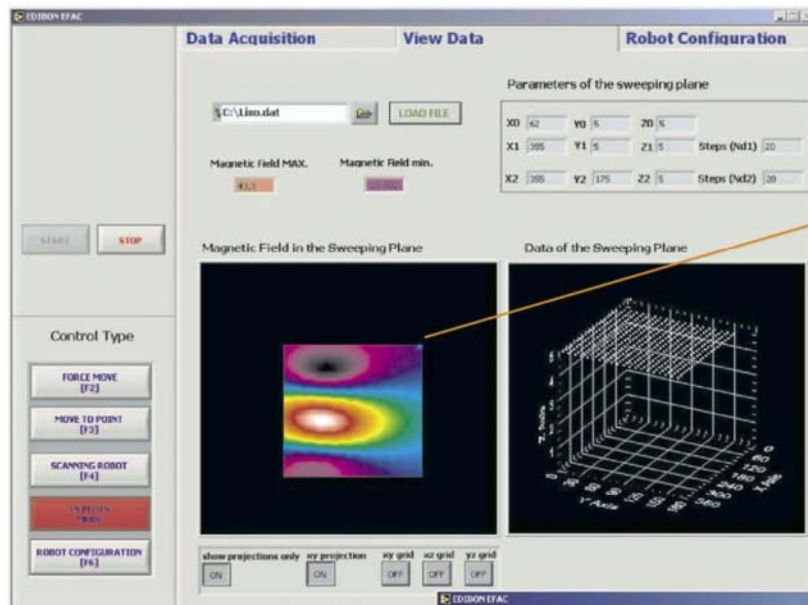


Основни Екрани на Софтуера

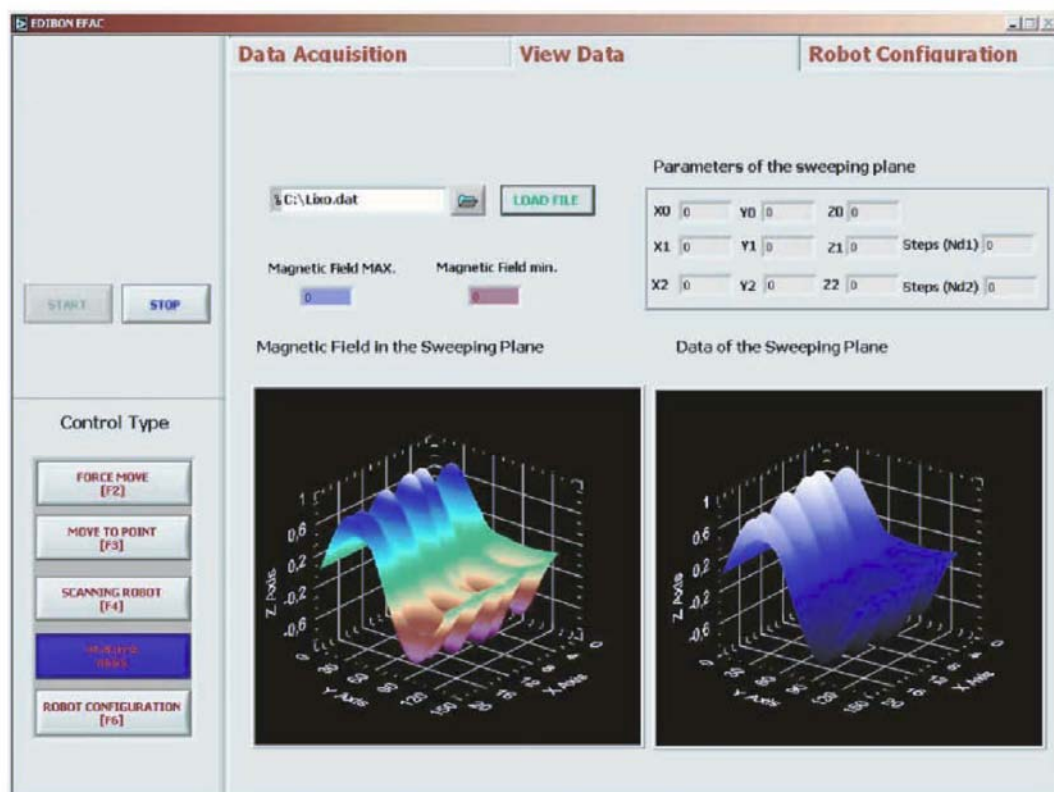
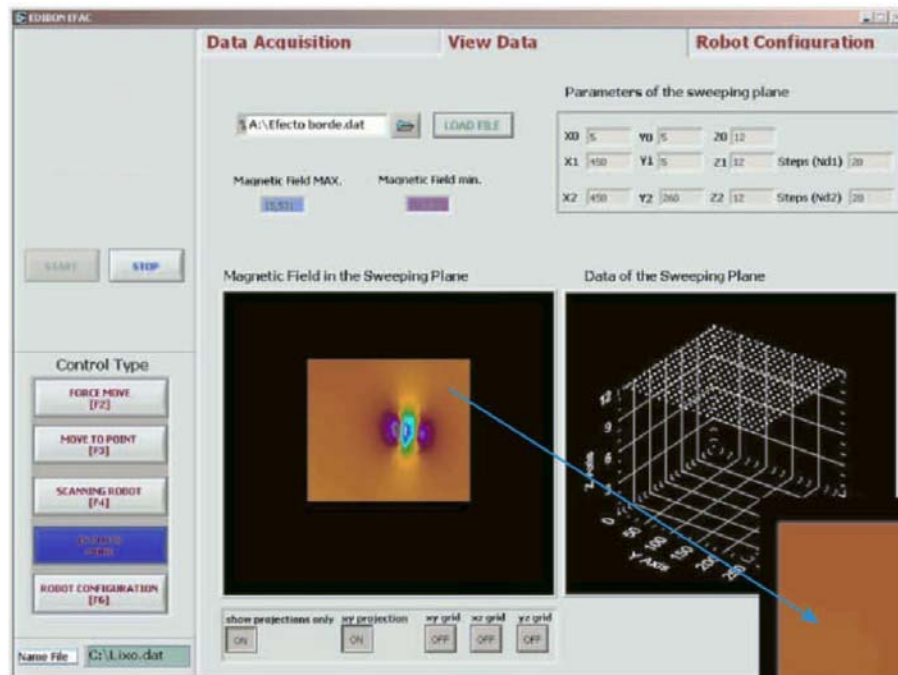
Екрани за Калибровките



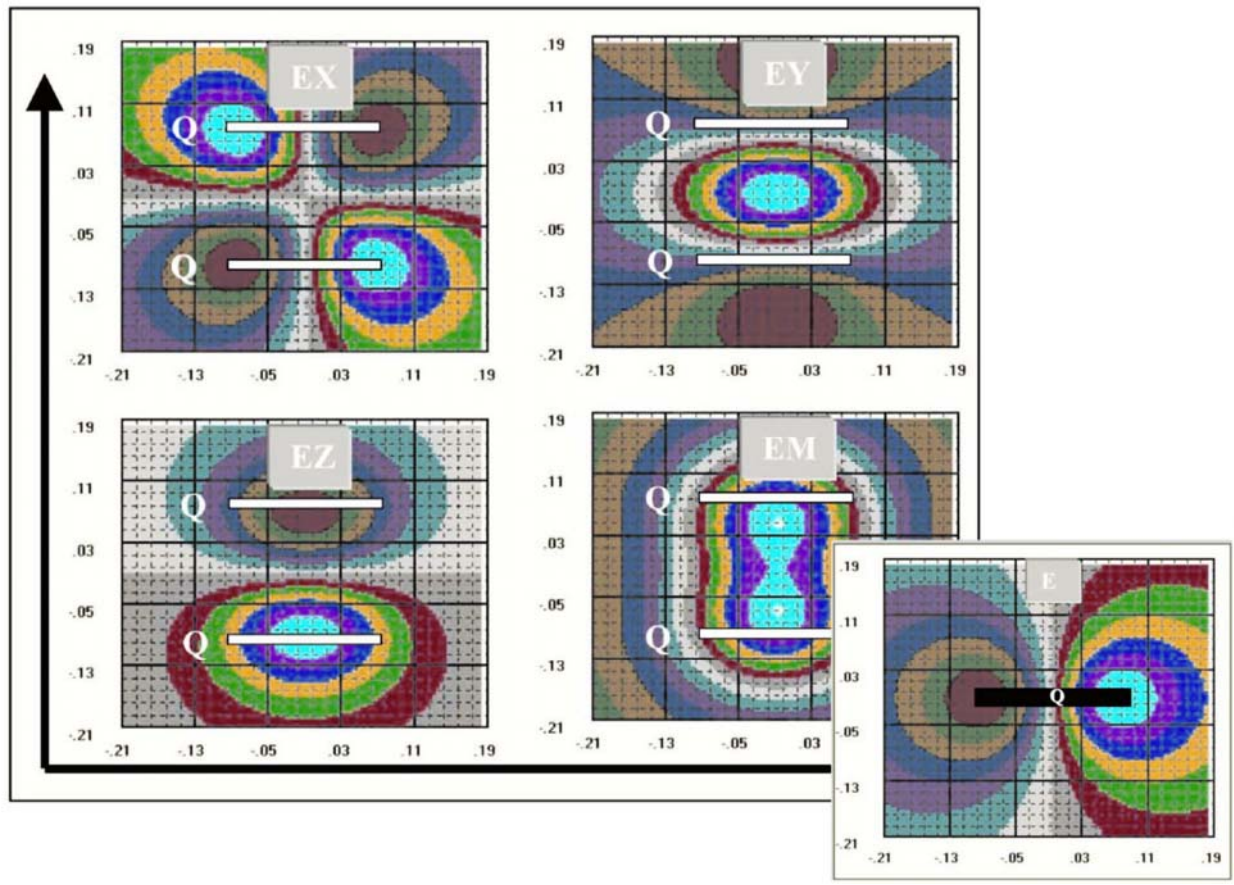
Пример за някои основни резултати (в две и три измерения) Магнитни полета



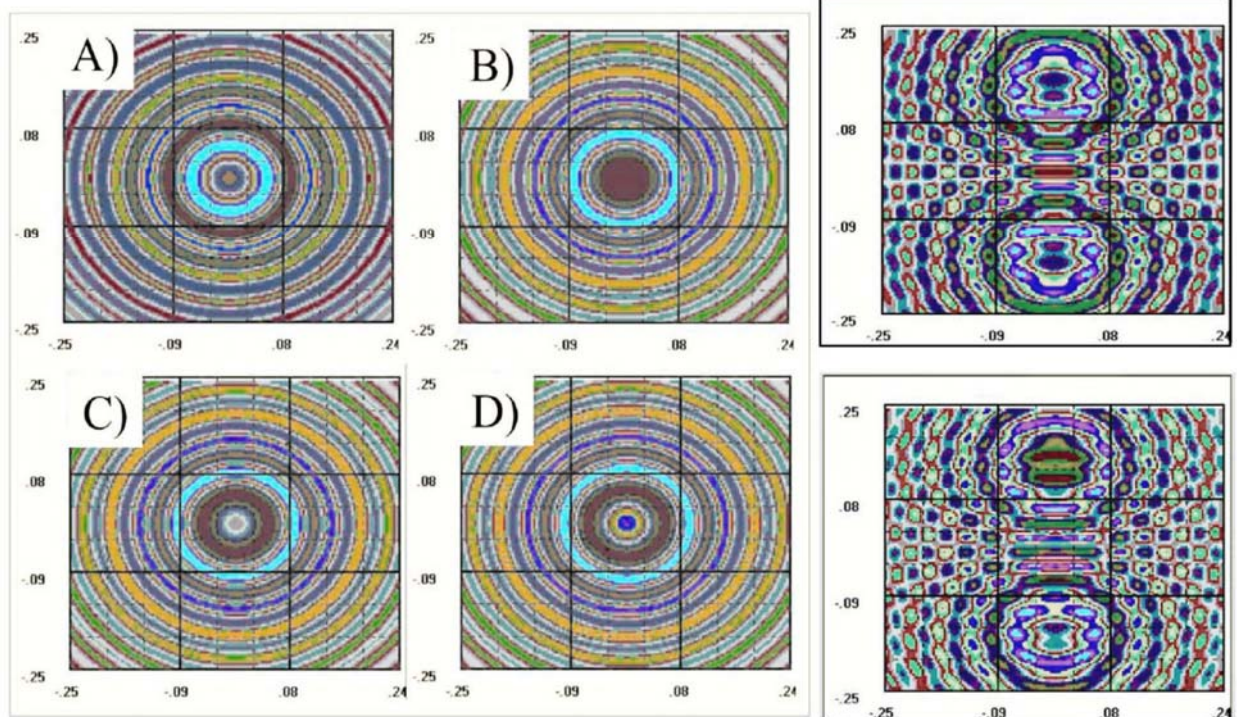
Пример за някои основни резултати (в две и три измерения) Магнитни полета



Пример за някои основни резултати
(в две и три измерения)
Електрични полета



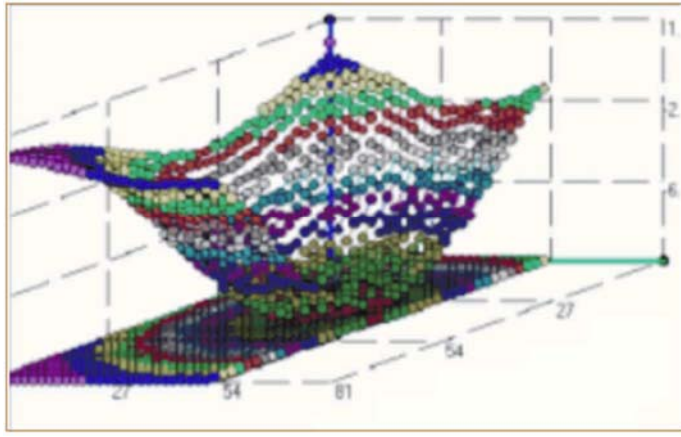
Акустични измервания



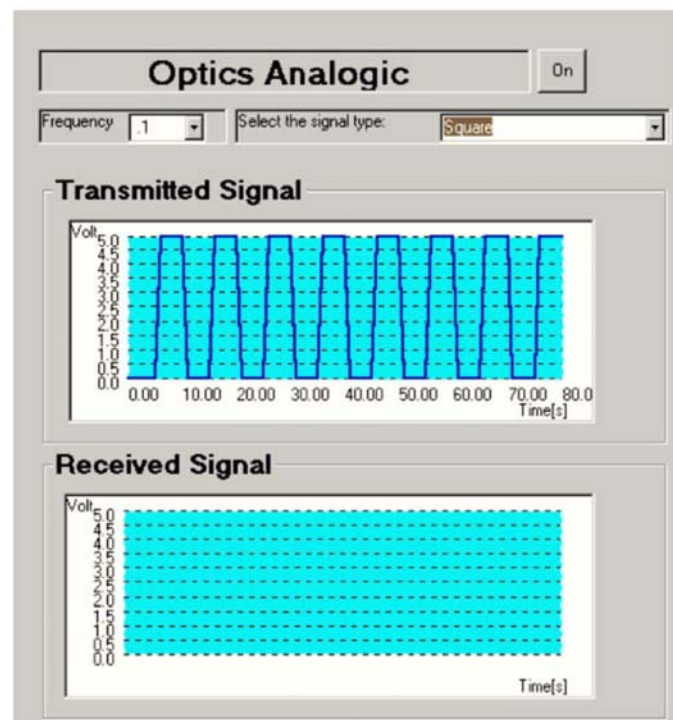
Пример за някои основни резултати

(в две и три измерения)

Механични изследвания



Оптични изследвания



Термодинамични изследвания

