

ПЛАН НА ЛЕКЦИЯТА

КЛАСИФИКАЦИЯ И ХАРАКТЕРИСТИКИ НА ОТКАЗИТЕ

- Основни понятия и определения
- Състояния на електронния обект
- Събития в процеса на функциониране
- Класификация на видовете откази

ВИД И ПРИЧИНА ЗА ОТКАЗ

ВИДЪТ НА ОТКАЗА

е признакът, посредством който се забелязва повредата;

Например:

к.с., прекъсване, или дрейф за електронни компоненти;

пластична деформация, разрушаване, износване за механични компоненти.

ПРИЧИНАТА ЗА ЕДИН ОТКАЗ може да бъде

вътрешна, дължаща се на слабости в изделието и/или умора на материала;

външна, поради грешки, неправилна употреба или неправилно изпълнение по време проектирането, производството или експлоатацията.

Външните причини често водят до *систематични откази*, които са *детерминирани* и трябва да се разглеждат като дефекти в структурата на хардуера или динамични дефекти в качеството на софтуера.

Дефектите присъстват в момента $t = 0$, дори ако често те не могат да бъдат разкрити за време $t = 0$.

Отказите се появяват винаги във времето, дори ако времето до отказ е късо, както може да бъде със *системните* или *преждевременните* откази.

ПОСЛЕДСТВИЕ ОТ ОТКАЗ И МЕХАНИЗЪМ НА ОТКАЗ

ПОСЛЕДСТВИЕТО ОТ ЕДИН ОТКАЗ

може да бъде различно, ако се разглежда относно елемента на системата или на системата.

Често срещана КЛАСИФИКАЦИЯ НА ОТКАЗИТЕ на електронните изделия:

- независим
- частичен
- пълен
- критичен.

Когато един отказ може да причини последващи откази в изделието, е важна разликата между *първичен* и *вторичен* отказ.

МЕХАНИЗЪТ НА ОТКАЗА е

физическия, химическия или друг процес, водещ до неговата поява.

СЪСТОЯНИЯ НА ОБЕКТА В ПРОЦЕСА НА ФУНКЦИОНИРАНЕ

РАБОТОСПОСОБНО СЪСТОЯНИЕ

определя се от множество зададени параметри и техните допуски, установени от нормативно-техническата документация (НТД).

ИЗПРАВНО СЪСТОЯНИЕ

състояние, при което обектът съответства на всички изисквания, установени от НТД.

ПРЕДЕЛНО СЪСТОЯНИЕ

състояние, при което приложението на обекта по назначение е недопустимо или нецелесъобразно.

СЪБИТИЯ В ПРОЦЕСА НА ФУНКЦИОНИРАНЕ

ОТКАЗ

случайно събитие, изразяващо се в нарушаване на работоспособността на обекта, под влияние на редица случайни фактори.

ПОВРЕДА

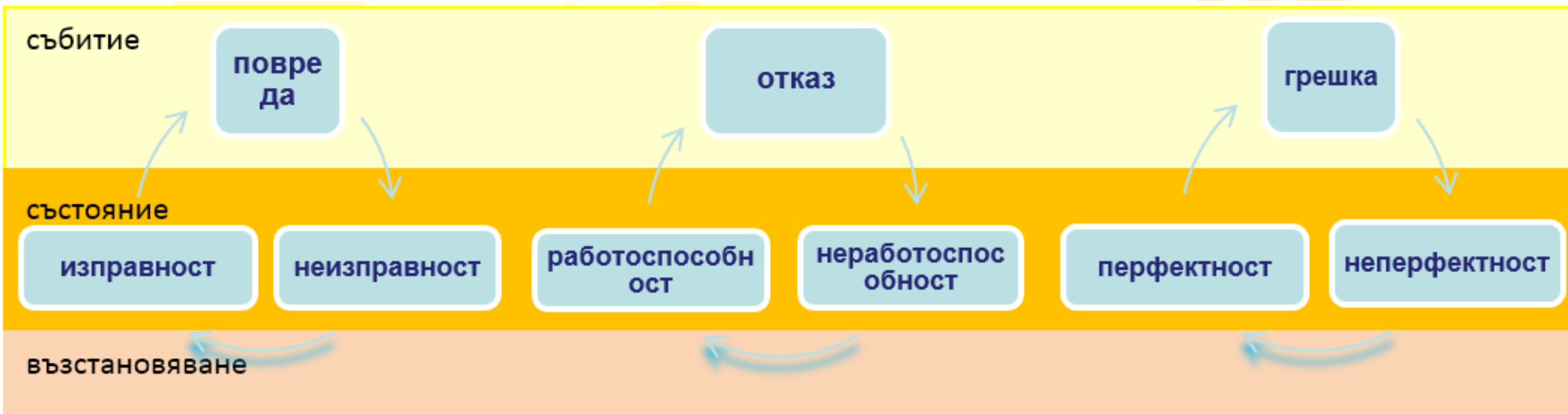
събитие, изразяващо се в нарушаване изправността на обекта или съставните му части под влияние на външни условия, превишаващи нивата установени в НТД.

Повредата може да бъде *съществена* и да е причина за отказ и *несъществена*, при което работоспособността се запазва.

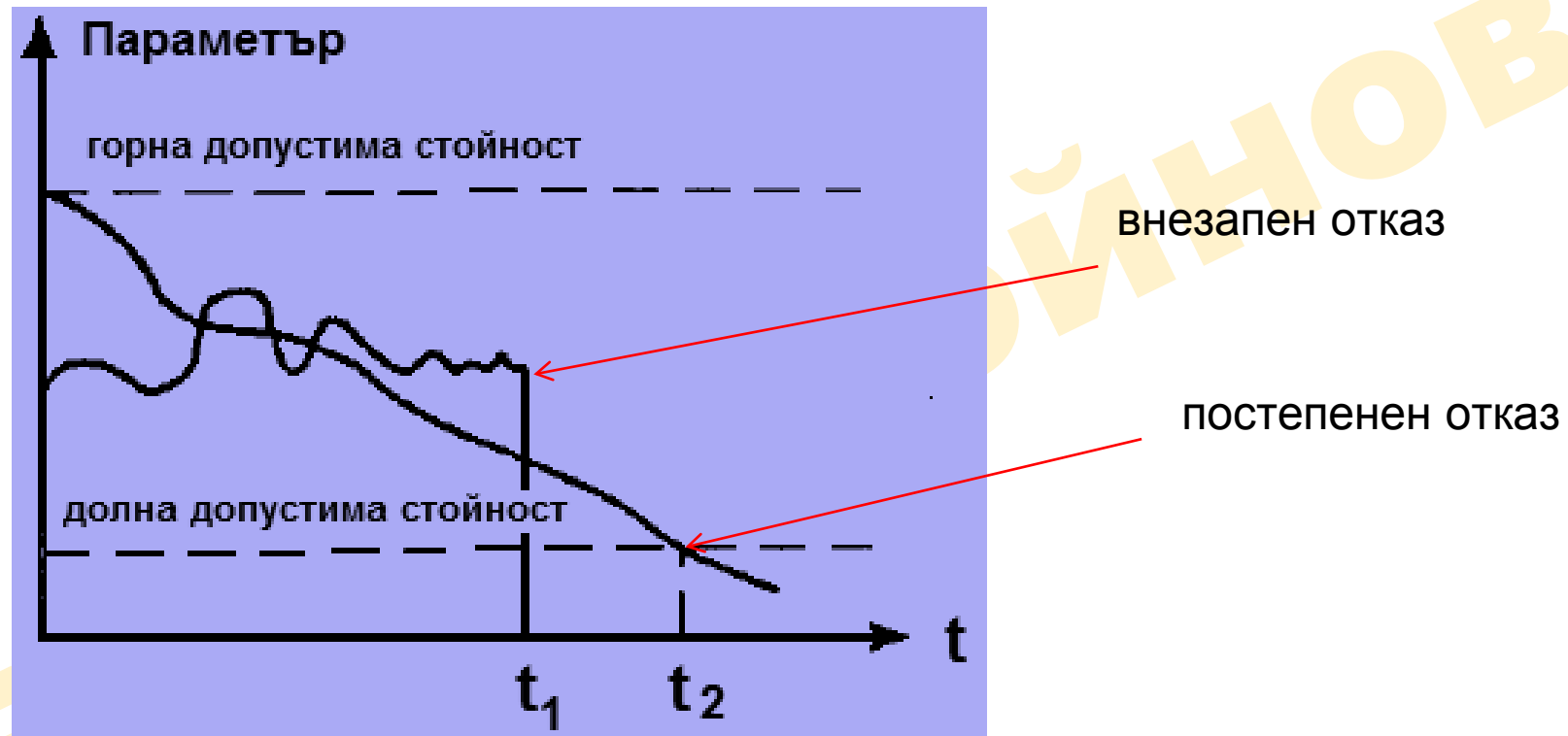
ГРЕШКА

отклонение от възприет критерий за вярност.

ВРЪЗКА МЕЖДУ СЪБИТИЯ И СЪСТОЯНИЯ



ХАРАКТЕР НА ПОЯВА НА ВНЕЗАПЕН И НА ПОСТЕПЕНЕН ОТКАЗ



КРИТЕРИЙ НА/ЗА ОТКАЗ

признакът за излизането, макар и на един параметър, извън установения допуск.

Критерият трябва да се указва в нормативно-техническата документация на изделието.

КЛАСИФИКАЦИЯ НА ОТКАЗИ

Признак	Вид	Характеристика
1	2	3
Характер на изменение на параметра до момента на възникване на отказа	внезапен	Скокообразно изменение на стойността на един или няколко параметъра
	постепенен	Постепенното изменение на един или няколко параметри за сметка на бавно, постепенно влошаване качеството на обекта
Връзка с отказите на други елементи (възли, устройства)	независим (първичен)	Отказът не е обусловен от повреждането или отклоненията на други елементи (възли)
	зависим (вторичен)	Отказът е обусловен от повреждането или отказите на други елементи (възли, устройства)
Възможност за използване на елемента след отказа	пълен	Пълна загуба на работоспособност, Изключваща използването на обекта по предназначение
	частичен	По-нататъшното използване на системата е възможно, но с по-ниска ефективност
Природа на възникване	случаен	
	систематичен	
Възможност за отстраняване	отстраним	
	неотстраним	

КЛАСИФИКАЦИЯ НА ОТКАЗИ

1	2	3
Характер на проявление на отказа	сбой	Самоотстраняващ се отказ, водещ до кратковременно нарушаване на работоспособността
	премигващ	Многократно възникващ сбой от един и същ характер (ту възникващ, ту изчезващ), свързан с обратни случайни изменения на режимите на работа и параметрите на устройствата (напр. Намаляване на чувствителността поради рязко намаляване на захранващото напрежение)
	устойчив (окончателен)	Отказ, отстраняван само в резултат на провеждане на възстановителни работи и следствие от необратими процеси в елементите и материалите (например поради разгерметизиране на корпуса на ИС).
Причина за възникване на отказа	конструкционен	Възниква вследствие на нарушения на установени правила и норми при конструирането
	производствен	Възниква поради нарушения или несъвършенство на технологическия процес при изработка и ремонт
	експлоатационен	Възниква вследствие нарушения на установени правила и условия на експлоатация
Време на възникване	период на “детска смъртност”	Обусловен от скрити производствени дефекти, непроявени в процеса на контрол
	период на експлоатация	Обусловен от несъвършенства на конструкцията, скрити производствени дефекти и експлоатационни натоварвания
	период на стареене	Обусловен от процеси на стареене и износване на материалите и елементите на обекта

ВИДОВЕ ОТКАЗИ И ПРИЧИННИ ВРЪЗКИ



КНЕ

ИНОВА

РАЗПРЕДЕЛЕНИЕ НА ОТКАЗИТЕ В СТАДИИТЕ НА ЖИЗНЕНИЯ ЦИКЪЛ

Стадий на жизнения цикъл на изделията със "заложен" отказ	Причина за възникване на отказ
Проектиране	<ol style="list-style-type: none">1. Неоптимален избор на принципна схема:<ol style="list-style-type: none">а) критичност на параметрите на изделието към изменение на параметрите на комплектуващите елементи ;б) критичност на параметрите на изделието към въздействие на външни и вътрешни фактори;в) работа на елементите в недопустими електрически режими;г) отсъствие на резервиране в изделията.2. Неправилни конструктивни решения (по компоновката, защитата от външни и вътрешни фактори).3. Разработка на изделия без "привързване" към определен производствен процес.
Производство	<ol style="list-style-type: none">1. Нарушение на технологическия процес на изготвяне на изделията2. Несъвършенство на технологическото оборудване3. Неефективен контрол на качеството на изделията.
Експлоатация	<ol style="list-style-type: none">1. Нарушение на НТД по експлоатация на изделието2. Стареење и износване на материалите, елементите и системите.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

- ❖ При анализ на надеждността на обекта е много важно *ясно да се формулира критерия на отказа*
- ❖ Непълните сведения за обекта и процесите, протичащи в него и околната среда, водят до *вероятностен характер на отказите*
- ❖ Самият факт на поява на отказ на обекта е *детерминирано явление, а времето на поява на отказа е случайна величина*

ОСНОВНИЯТ МАТЕМАТИЧЕСКИ АПАРАТ НА ТЕОРИЯТА НА НАДЕЖДНОСТТА
Е ТЕОРИЯТА НА ВЕРОЯТНОСТИТЕ И МАТЕМАТИЧЕСКАТА СТАТИСТИКА