

МЕТРОЛОГИЧНО ОБЕЗПЕЧАВАНЕ НА МАГНИТНИ НОСИТЕЛИ И ГЛАВИ

ст.н.с. д-р инж. Иван Крумов Куртев
н.с. д-р инж. Юлияна Димитрова Каракънева
инж. Александър Радославов Цветков
ст.н.с. д-р инж. Христо Иванов Христов
"Бизнес Иновационен Център - ИЗОТ" АД, София
E-mail: bic-izot@bg400.bg

***Kurtev, Iv. K., J. D. Karakaneva, A. R. Tzvetkov, H. I. Hristov, Metrological Support of Magnetic Media and Heads.** This paper examines an important topic, connected with the metrology's support of the process of qualifying the magnetic media and heads, for high-density records. Through this kind of control instrument it achieves at least two purposes - a possibility to increase the measurement equipment accuracy and an accumulation of the information for the manufacture technological cycle.*

I. ОБЩИ ПОЛОЖЕНИЯ

Основен проблем при метрологичното обезпечаване е осигуряването на прецизна измервателна (тестова) апаратура, характеризизираща се със следните особености:

- ♦ висока точност на измерване;
- ♦ повторямост на резултатите за дълъг период от време при непрекъснатата експлоатация.

При разработка на подобна апаратура голямо внимание се отделя на определени параметри [1] и [2]. Но това не е достатъчно. От изключително значение са две основни изисквания:

- ♦ поддържане на параметрите на апаратурата в определени граници за определен период от време;
- ♦ възстановяване и намаляване времето за възстановяване на "нарушените параметри".

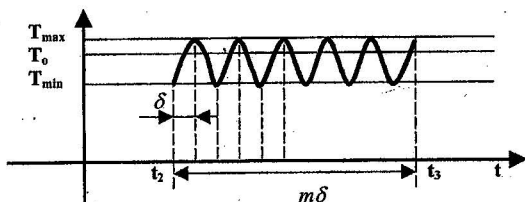
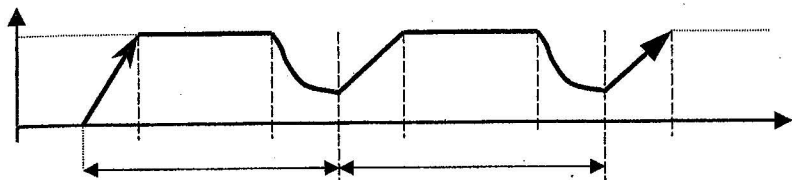
II. ЗА ТЕСТОВАТА АПАРАТУРА И НЕЙНАТА ТОЧНОСТ НА ИЗМЕРВАНЕ

Един работен цикъл на апаратурата включва (фиг. 1):

$$t_{\text{общо}} = t_n + t_{\text{раб}} + t_{\text{рр}} = (t_2 - t_1) + (t_3 - t_2) + (t_4 - t_3),$$

където:

- t_n (t_n) - време за настройка;
- $t_{\text{раб}}$ (t_p) - време за нормална работа с поддържане на параметрите;
- $t_{\text{рр}}$ (t_{pp}) - време за разстройка (изход с определени граници на точността, т.е. намаляване на точността на апаратурата - T).



Фиг. 1

За втория работен цикъл въвеждаме:

$$t_n = t_5 - t_4 = A^*(t_2 - t_1).$$

$$t_{раб} = t_6 - t_5 = a^*(t_3 - t_2);$$

$$t_{pp} = t_7 - t_6 = \alpha^*(t_4 - t_3);$$

За "n"-цикъла на работа се получава:

n

$$\sum_{1} t_p = a^*(t_3 - t_2) + b^*(t_3 - t_2) + c^*(\dots) + \dots,$$

1

където $0 \leq (a, b, c, \dots, k) \leq 1$.

При което:

n

$$\sum_{1} t_p = (a + b + c + \dots + k) * t_{раб}, \quad (1)$$

1

Аналогично за останалите временни компоненти на работния цикъл се получава:

n

$$\sum_{1} t_n = (A + B + C + \dots + L) * t_n, \quad (2)$$

1

n

$$\sum_{1} t_{pp} = (\alpha + \beta + \gamma + \dots + \nu) * t_{pp}, \quad (3)$$

1

Целта, поставена тук е да се търси максимума на величината (1) и минимума на величините (2) и (3).

$$t_{P\text{ MAX}} = a + b + c + \dots + k;$$

$$t_{H\text{ MIN}} = A + B + C + \dots + L;$$

$$t_{PP\text{ MIN}} = \alpha + \beta + \gamma + \dots + \nu;$$

Резултатите от статистическата обработка на данните за работата на измервателната апаратура в продължение на зададено време дават информация за нейната работоспособност и надеждност.

Поддържането на точност при работата на отделните измервателни блокове трябва да бъде в определени граници (фиг.1):

$$T_{\text{min}} \leq T_0 \leq T_{\text{max}},$$

т.е. $T_0 + (-) \Delta T$

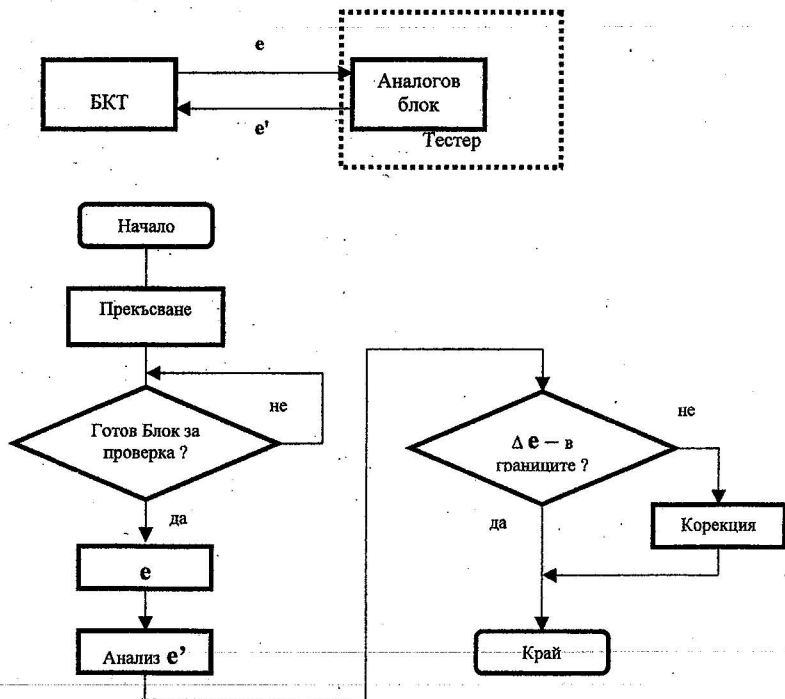
При синусоиден закон за разпределение на отклонението T във времето e в сила формулата:

$$t_{\text{раб}} = t_3 - t_2 = \sum_1^m \delta',$$

като за време $m * \delta / 2$ се наблюдава T_{max} и съответно T_{min} .

От така посочените зависимости при синусоиден закон за разпределение на отклонението се получава:

$$m * \delta * T_{\text{cp}} = m * \delta * (T_{\text{min}} + T_{\text{max}}) / 2, \text{ т.е. } T_{\text{cp}} = T_0.$$



Фиг. 2

Обикновено функцията за разпределение на точността зависи от случайни фактори: $T_0 = F(U, t^{\circ}C, t, \text{елементи и др.})$, където:

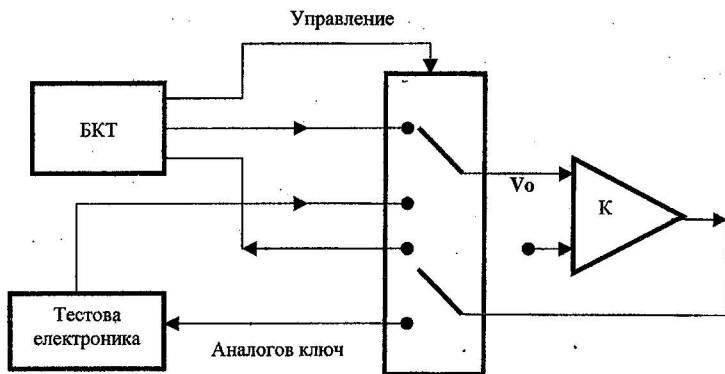
U - амплитуда на измерваното напрежение,

$t^{\circ}C$ - работна температура на измервателната апаратура,

t - временни интервали.

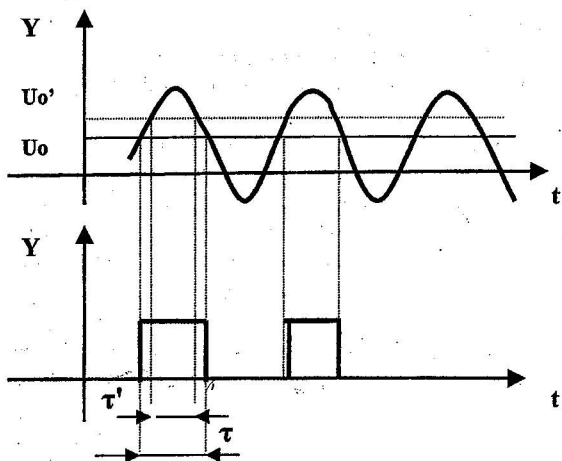
Ето защо не е удачно усилията да се насочват към прогнозиране на функцията за разпределение на точността.

Една възможност е изграждането на модел на функциониране на измервателния блок и симулиране на желаното поведение относно основните му параметри. Добро решение в това направление представлява включването на блок за контрол на апаратурата (БКТ) и симулация на съответния режим на измервателните блокове. Неговата работа е показана със схемата и алгоритъма от фиг.2. Основна задача на блока БКТ е контрол и диагностика при настройка на отделните блокове на тестовата измервателна апаратура. Периодически се изпраща имитационен сигнал за проверка (e), който съдържа еталонна информация за идеализирания обект на измерване, в конкретния случай магнитен носител или записваща/четяща глава. Активирането на измервателните (контролните) схеми довежда до поява на сигнал на реакцията (e'). По информацията, заложена в e' , блокът БКТ открива отклоненията в настройката на схемите.



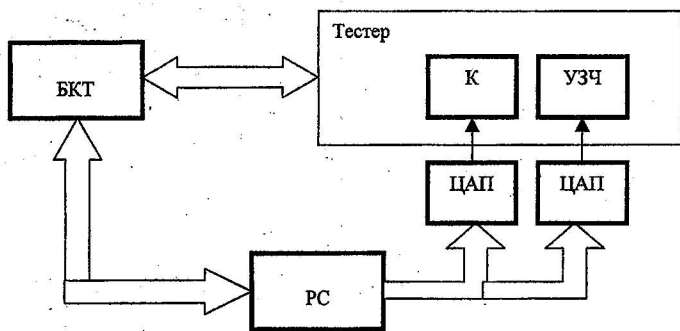
Фиг. 3

Пример за реализация на контролните функции на блока БКТ е работата на компараторите (К) за два от стандартизираните временни параметри на измерваните изделия - параметърът "екстра бит" и параметърът "модулация". Контролната информация от блока БКТ има вида, показан на фиг.3 и фиг.4. В зависимост от отклонението $|U_0 - U_0'|$ ще се получи и промяната в ширината на импулс $|J - J'|$ от сигнала на отговора - Y . Тази разлика се сравнява в блока БКТ с границите на допустимите отклонения, зададени в съответните международни стандарти за даденото произвеждано изделие.



Фиг. 4

Възможно е усъвършенствуване работата на блока БКТ чрез използване на управляващ компютър, влизащ в състава на автоматизираната тестова (измервателна) система. Така ще се използва по-пълно изчислителната мощност на използвания в системата компютър. По този начин, чрез компютъра, на блока БКТ може да се предостави нова функция - автоматична корекция на отклонението в настройката на измервателните (контролните) блокове, от апаратурата.



Фиг. 5

По информация от блока БКТ-може например, както е показано на фиг.5, да се донастроят нивата на компараторите (К) или коефициента на усилване на усилвателите за запис и четене (УЗП), и др.

III. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

За измервателната (тестова) технологична апаратура, която следи точното изпълнение на конкретната технология за производство на магнитни носители и електромагнитни преобразователи (записващо/четящи магнитни глави), са необходими непрекъснат и периодичен контрол и диагностика. Изготвянето и прилагането на прецизна методика за периодична автоматизирана диагностика на технологичните измервателни съоръжения представлява важна задача на всяко съвременно производство.

Чрез предложеното контролно оборудване се постигат най-малко две цели – възможност за повишаване прецизността на измервателното оборудване и събиране и анализ на ценна информация за технологичния цикъл на производството.

ЛИТЕРАТУРА

- [1]Бурдун, Г.Д., Б.Н.Марков, Основы метрологии, Москва, Техника, 1972г.
- [2]Боянов, К. и колектив. Контрол и диагностика на ЦЕИМ, София, Техника, 1976 г.
- [3]Стойчев, Ст., Д. Аврески. Контрол и диагностика на ЦЕИМ. С. Техника, 1980.
- [4]Gupta, Aarti. Formal Hardware Verification Methods: A Survey, International Journal on Formal Methods in System Design, 1(2/3), 1992.
- [5]Начев, А.И. Информационни процеси в компютърните мрежи в условия на реална надеждност. ВИ, 2001.

Работата е рецензирана от доц. д-р инж. Стефан Овчаров,
Технически Университет, София.