

BRING
THEM HOME
NOW
#BringThemHomeNow



MOREX 71 LTD
מורקס 71 בע"מ

INSTITUTE FOR NON DESTRUCTIVE TESTING
NDT service, research & development.
Personnel qualification & certification
מכון לבדיקות לא הורסות,
שרות, יעוץ, מזקק, פיתוח, פקוח, הכשרה והסמכה

עדכונים ושינויים בתקני

ASTM E1417 , E1444

ע"י

עמיחי פסח

מורקס 71 בע"מ

BRING
THEM HOME
NOW
#BringThemHomeNow



MOREX 71 LTD
מורקס 71 בע"מ

INSTITUTE FOR NON DESTRUCTIVE TESTING
NDT service, research & development.
Personnel qualification & certification
מכון לבדיקות לא הורסות,
שרות, יעוץ, מחקר, פיתוח, פקוד, הכשרה והסמכה



ASTM INTERNATIONAL
Helping our world work better

ASTM E1444/E1444M-22a ⓘ

Standard Practice for Magnetic Particle Testing for Aerospace



E1444 יהפוך לתקן תעופה וחלל בלבד

ישנם הבדלים משמעותיים בדרישות מבדיקת חלקיקים מגנטיים בתעופה וחלל בהשוואה לתעשיות אחרות. מעבר לבדיקות התהליך בלבד, ישנן מגבלות על סוגי החומרים והציוד המותרים. במקום לנסות להתאים את כל היישומים האפשריים עם תקן אחד, היקף E1444 משתנה כדי להתמקד רק בתעשיית התעופה והחלל. משתמשים שאינם עוסקים בתעופה וחלל יצטרכו לעבור ל-
E3024 Standard Practice for Magnetic Particle Testing for General Industry.



הסרה של חלקיקים מגנטיים נראים לעין או יבשים

אחת ההשפעות של השינוי בהיקף התעופה והחלל בלבד היא הסרת כל האזכורים של חומרים מגנטיים נראים לעין – מותר שימוש רק בחלקיקים מגנטיים פלואורסצנטיים רטובים בגרסה האחרונה.

במידה ונדרש שימוש בחומרים נראים לעין או אבקות מגנטיות יבשות, יש לעבוד בהתאם ל- E3024 .



הסרת טכניקות ואביזרים ממגנטים תעשייתיים

עם המעבר לתחום התעופה והחלל בלבד, האביזרים והטכניקות הבאים אינם מופיעים ב- E1444 :

- Laminated Flux Strips
 - Pie Gauges
 - Battery-Powered Yokes
 - Permanent Magnet Yokes
 - Magnetic Leeches
 - Prods
 - Particle Sensitivity Devices (magnetic cards, MTU blocks, etc.)
- שימוש ב Yoke ידני, באופן כללי, יהיה מותר רק עם אישור מראש של הגוף ההנדסי או רמה III.
- טכניקות מיוחדות כמו תרחיפים מגנטיים לשימוש מתחת למים, פולימרים מגנטיים, קלטות וסרטים אינם כלולים גם הם ב- E-1444
- במידה ונדרש שימוש בחומרים נראים לעין או אבקות מגנטיות יבשות, יש לעבוד בהתאם ל- E3024 .



שינויים בבקורות וכיולים של תהליכים

טבלה 1 ב- E1444 מפרטת את כל בקורות התהליך והכיולים הנדרשים והתדירות שבה כל אחד מהם חייב להתרחש.
כל השינויים בתקן זה כוללים התייחסות למנורות UV-A (לשעבר Black Light), דרישות חדשות דורשות לבדוק את עוצמת המנורות הפועלות באמצעות סוללות לפני ואחרי כל שימוש. זה מבטיח כי ירידה בתפוקת הסוללה לא גרמה לעוצמת התאורה לרדת מתחת לרמות המינימום הנדרשות.
יש לבדוק כעת את שלמות כל מנורות ה- UV-A מדי יום במקום מדי שבוע.
למרות שלא מופיע בטבלה 1 (אלא בסעיף 7.4.5), התקן דורש לבדוק במנורות LED UV-A מדי יום שכל הדיודות פועלות.





לא עוד טבעות KETOS

עברו מעל 20 שנה מאז הפרסום של AS-5282 שהגדיר את הדרישות לטבעת הפלדה ככלי לבחינת ביצועי המערכת. מאז, טבעות AS-5282 היו בעלות ביצועים מגנטיים טובים יותר מאשר טבעות Ketos המקוריות הודות לבקרת סגסוגת וטיפול בחום קפדנית יותר.

כדי להתאים למערכות קיימות ולציוד ישן יותר, המפרט של טבעות קטוס ישנות נשמר ב-E1444 החל מהגרסה החדשה, טבעת Ketos לא תועבר הלאה ורק טבעות AS-5282 יהיו מקובלות.





הסרת נוסחאות לקביעת זרם תקין

נוסחאות המשמשות לחישוב זרם מגנטי קיימות כבר עידנים. הם משמשים בתוכניות אימון MT ולפיתוח טכניקה על חלק חדש. אבל גיאומטריית חלקים בעולם האמיתי אינה תמיד פשוטה, ונוסחאות הן רק נקודת התחלה במקרה הטוב. עבור יישומי תעופה וחלל, רמה III אחראי לקביעת הזרם הדרוש למגנטיזציה נאותה. זה נעשה בדרך כלל עם חלקי מדגם ו-QQIs, לא עם חישובים. נוסחאות יישארו בתקן E3024 ו-E709 לבדיקת חלקיקים מגנטיים למטרות ייחוס והדרכה.

$$NI = \frac{K}{L/D} (\pm 10\%)$$

$$NI = \frac{K}{[(L/D) + 2]} (\pm 10\%)$$

$$D_{\text{eff}} = \sqrt{(OD)^2 - (ID)^2}$$

$$D_{\text{eff}} = 2[(A_t - A_h)/\pi]^{1/2}$$

BRING
THEM HOME
NOW
#BringThemHomeNow



MOREX 71 LTD
מורקס 71 בע"מ

INSTITUTE FOR NON DESTRUCTIVE TESTING
NDT service, research & development.
Personnel qualification & certification
מכון לבדיקות לא הורסות,
שרות, יעוץ, מחקר, פיתוח, פקוח, הכשרה והסמכה

דרישת בדיקה לפני דה-מגנטיזציה

בדיקת חלקים לפני דה-מגנטיזציה נדרשת כעת במפורש על ידי ASTM E1444
בדיקת חלקים לאחר הוצאת מגנט מגדילה את הסבירות של חלקיקים לנוע הרחק
מהאינדיקציה, מה שעלול להוביל להחמצה של פגמים.
למרות שזה כנראה מובן מאליו לרוב הבודקים המנוסים, זה מעולם לא נאמר
במפורש בגרסאות קודמות של E1444.



החלפת נוזל באמבטיות חלקיקים מגנטיות עכורות

אמבטיות חלקיקים מגנטיים יכולות להיות עכורות עם הזמן מכמה סיבות:
זיהום מחומרי סיכה או נוזלי עיבוד אחרים יכול להפוך את האמבטיה למעורפלת
ולעיתים יוסיף פלואורסצנטיות כחלחלה לאמבטיה.
אמבטיה עכורות יכולות להיות סימן לכך שהחלקיקים מתחילים להתפרק.
פלואורסצנטיות צהובה-ירוקה בהירה המופיעה באמבט לאחר שהחלקיקים שקעו
היא הסימן הנפוץ ביותר לפירוק חלקיקים.

E1444 דורש כעת שהנוזל יבדק לבהירות תחת אור נראה ואור UV לאחר בדיקת
ריכוז החלקיקים.



BRING
THEM HOME
NOW
#BringThemHomeNow



MOREX 71 LTD
מורקס 71 בע"מ

INSTITUTE FOR NON DESTRUCTIVE TESTING
NDT service, research & development.
Personnel qualification & certification
מכון לבדיקות לא הורסות,
שרות, יעוץ, מחקר, פיתוח, פקוח, הכשרה והסמכה



ASTM INTERNATIONAL
Helping our world work better

ASTM E1417/E1417M-21e1 ⓘ

Standard Practice for Liquid Penetrant Testing



חומרים חודרים חדשים Method A(W)

נעשתה עבודה מתמשכת בוועדת K של SAE/AMS כדי לעדכן את מפרט החומרים החודרים הבסיסי AMS-2644 חלק מעבודה זו הוא הכנסת סיווג חדש של חומרים חודרים, שיטה A(W) (רמה 1 ו 2).
חומרים חודרים Method A(W) הם חומרים רחיצים במים המכילים מים. (סעיף 5.1.2.2).
AMS 2644 מגדיר חומרים בשיטה A(W) כבעלי 20% מים או יותר בנפח.
ASTM E1417 דורש בדיקה שבועית של תכולת המים של חומרי שיטה A(W) באמצעות רפרקטומטר.





הארכת חיי מדף (סעיף 6.5.3)

חומרים חודרים שעברו את חיי המדף הראשוניים שלהם נחשבים קבילים לשימוש כל עוד הם עוברים את כל בדיקות האיכות הנדרשות. אין צורך באישור מחדש של היצרן. נוספו גם חריגות בדיקת איכות עבור אירוסולים וחומרים חד-פעמיים.





עדכון טבילה בשיטה A (סעיף 7.3.1.4)

עבודה בשיטה A (חודרים הניתנים לשטיפה במים) ושימוש בטבילה במים כדי להסיר עודפי חודר, כעט נדרשת שטיפה סופית בהתזה.

אימות אידיקציות באמצעות מטוש וממיס (7.6.3.1)

במהלך הפענוח, ניתן לנגב אינדיקציה עם מטוש טבול בממס וביצוע פענוח מחדש. ממסים מקובלים הם אלכוהול, אצטון או ממסים/מסירים אחרים המאושרים על ידי QPL-AMS-2644.



בדיקות איכות השוואתיות

במהלך בדיקת ביצועי המערכת , (System Performance Check), אי התאמה בביצועים בין חומרים בשימוש לבין חומרים חדשים שאינם בשימוש דורשת בדרך כלל בדיקות השוואתיות של יכולת הסרה ורגישות.

עם העדכון האחרון של E1417 בדיקות ספציפיות אלה אינן מחויבות עוד (סעיפים 7.8.3.2, 7.8.3.3, ו- 7.8.3.4 הוסרו). במקום זאת, מוסמך רמה 3 האחראי על ביצוע הבדיקות בנוזל חודר אחראי להגדרת דרך הבדיקה של החומרים ואי התאמתם. שינוי זה מאפשר מוסמך רמה 3 האחראי על ביצוע הבדיקות בנוזל חודר לקבוע אילו בדיקות איכות יידרשו כדי לאבחן ולפתור בעיות.



אין צורך בזמן חימום עבור מנורות LED UV-A

תיקונים קודמים של ASTM E1417 דרשו מינימום של עשר דקות של זמן התחממות עבור כל מנורות UV-A מכיוון שנורות LED UV-A נמצאות בעוצמה מלאה בעת ההפעלה, ביטול דרישה זו יחסוך זמן למפעילים ולתהליך עצמו.

זמן החימום של עשר דקות הוא עדיין דרישה עבור כל מקורות UV-A שאינם LED





שינויים בדרישות בקרת תהליכים וכיול (טבלה 1)

בעדכון זה לתקן E-1417, קיימים מספר שינויים בתדירות דרישות בקרת התהליך והכיול, הכוללים:

- התדירות לבדיקת בהירות החודרן מתעדכנת מרבעון לחצי שנתי.
- התדירות לבדיקות תקינות מנורות UV מתעדכנת משבוע ליומי.
- התדירות של כיול מד לחץ המים, מד טמפרטורת המים ומד לחץ האוויר מתעדכנת מחצי שנתי לשנתי.
- התדירות לאימות תנור מייבש מתעדכנת מרבעון לחצי שנתי.



BRING
THEM HOME
NOW
#BringThemHomeNow



MOREX 71 LTD
מורקס 71 בע"מ

INSTITUTE FOR NON DESTRUCTIVE TESTING
NDT service, research & development.
Personnel qualification & certification
מכון לבדיקות לא הורסות,
שרות, יעוץ, מחקר, פיתוח, פקוז, הכשרה והסמכה

תודה על ההקשבה

