

השינויים המרכזיים בתקן ASME IX 2021 כמעוף להגברת הבטיחות בריתוך

אינג' עדי א. עציץ, עו"ד

כל הזכויות שמורות לאינג' עדי א. עציץ, עו"ד ואין להעתיק או לעשות במצגת
זו שימוש כלשהו ללא אישורו!!!

QG-106 ORGANIZATIONAL RESPONSIBILITY

Personnel performing supervisory activities specified in this Section shall

(a) be designated by the organization with responsibility for supervision, control, evaluation, and acceptance of ~~certifying~~ qualification testing ~~documents~~.

QG-106 ORGANIZATIONAL RESPONSIBILITY

(b) have a satisfactory level of competence in accordance with the organization's quality program. As a minimum, they shall be qualified by education, experience, or training in the following areas:

(1) knowledge of the requirements of this Section for the qualification of procedures and/or joining personnel

(2) knowledge of the organization's quality program

(3) the scope, complexity, or special nature of the activities to which oversight is to be provided

הסמכת תהליך ריתוך על ידי 2 גורמים במקביל

QG-106.4 Simultaneous Procedure Qualifications. When expressly permitted by the referencing code, welding procedures may be simultaneously qualified by more than one organization, provided that each organization accepts full responsibility for any such qualifications and the following requirements are met:

(a) Each participating organization shall be represented by an individual with responsibility for qualification of joining procedures, as detailed in QG-106.

הסמכת תהליך ריתוך על ידי 2 גורמים במקביל

(b) A preliminary joining procedure specification acceptable to the representatives of each participating organization shall be prepared addressing the essential and nonessential variables and, when applicable, the supplementary essential variables and other requirements that are to be observed for each process to be used for joining the test coupon(s). If any variables are revised during the joining of a test coupon, the revised variables shall be agreed upon by the representatives of each participating organization.

(c) Joining of the test coupon(s) shall be conducted under the simultaneous supervision of the representatives of each participating organization.

(d) The PQR shall document that the qualification was conducted under the provisions of QG-106.4.

QG-108 QUALIFICATIONS MADE TO PREVIOUS EDITIONS

Joining procedures, procedure qualifications, and performance qualifications that were made in accordance with Editions and Addenda of this Section prior to the 1962 Edition may be used in any construction for which the current Edition has been specified provided the requirements of the 1962 Edition or any later edition have been met.

Procedure specifications, PQRs, and performance qualification records meeting the above requirements do not require amendment to include any variables required by later Editions of Section IX and Addenda, except as specified in QW-421.4. However, as required by QG-100(b), the qualification requirements of the referencing code, standard, or specification shall be met ~~420~~. Qualification of new procedure specifications for joining processes, and performance qualifications for persons applying them, shall be in accordance with the current Edition of Section IX.

OUT ← "מערכת בקרת איכות או מערכת הבטחת איכות"

IN → "תוכנית איכות"

"תוכנית איכות" (הגדרה)?

טמפ' בין זחלית ופס גיבוי

interpass temperature: ~~for the highest temperature in the weld joint immediately prior to welding, or in the case of~~ multiple-pass welds, the ~~highest~~ temperature in the ~~section of the~~ previously deposited weld metal or adjacent base metal [typically within 1 in. (25 mm) of the weld deposit] , immediately before the next pass is started.

backing: a material placed at the root of a weld joint for the purpose of supporting molten weld metal ~~so as to facilitate complete joint penetration~~. The material may or may not fuse into the joint. See also *retainer*.

Welding Procedure (QW-200) Changes

זהו השינוי הגדול ביותר במהדורה זו של התקן ולפיו בעת שימוש בתהליך ריתוך GMAW במוד "קצר" ("Short Circuiting Transfer"), מגבלת ההסמכה של פי 1.1 עובי מתכת הבסיס ופי 1.1 מעובי שיקוע הריתוך, הוסרה.

מה הבעיה עם מוד "קצר" בתהליך GMAW?
מהי סבירות להיווצרות הבעיה?

Welding Procedure (QW-200) Changes

מצד שני, הסמכת רתכים משמעותה שיקוע ריתוך הנקי מפגמים
(Sound Metal) ולכן רתכים יהיו מוגבלים להסמכה בעובי של עד פי 1.1
מעובי השיקוע (Deposited Weld) המיושם בדגמי מבחן הריתוך
כאשר נעשה שימוש בתהליך GMAW במוד "קצר".

Welding Procedure (QW-200) Changes

חוזק החומרים בקבוצות P-No. 8, P-No. 21-26, ו-P-No. 41-49 אינו מושפע מקצב הקירור כמו פלדות פחמן וסגסוגות. המהדורה החדשה פוטרת את החומרים הללו מאותם משתנים המשפיעים על קצב הקירור: **טמפרטורה בין זחלית, עובי מינימלי וחום מושקע.**

השינוי השפיע גם על משתנים כסוג הזרם, קוטביות ומס' מעברי הריתוך בכל צד. למעשה התקן פוטר אותנו מציון המשתנים הלא מהותיים הללו ב WPS.

מה הבעיה בכל זאת?

Welding Procedure (QW-200) Changes

בעייתיות זו תובהר ככל הנראה במהדורה הבאה.

בשורה התחתונה, נדרש להתייחס ב WPS לסוג הזרם, לקוטביות ולשימוש במעבר בודד בכל צד או במעברים מרובים בכל צד (או שניהם) כאשר סוג הזרם והקוטביות (QW-409.3) וכן שינוי ממס' מעברים למעבר אחד בצד אחד (QW-410.9) הם משתנים לא מהותיים, וזאת למרות שהנוסח הנוכחי פוטר אותם בעת ריתוך חומרים המשתייכים לקבוצות הנ"ל

QW- 200.4 (b) Combination of Welding Procedures

QW-200.4(b) מגדיר חריג ל- QW-451

מאפשר לכתוב WPS באמצעות ריתוך זחל בשורש חריץ המחבר (תהליך א')
והשלמתו באמצעות תהליך אחר, וזאת למרות שהתהליך המשמש לריתוך השורש
אינו נופל בגדרי תחום ההסמכה של עובי מתכת הבסיס כפי שהתהליך השני מוסמך לו.

QW- 251.2 Essential Variables

(*) במהדורת 2019, הערות רבות בטבלאות רבות הועברו לגוף התקן.

הערה שהבהירה כי משתנים מהותיים משלימים (Supplementary Essential Variables) חלים גם על ריתוך מילאת כאשר נעשה בהם שימוש, נמחקה אך לא התווספה לגוף התקן. בעדכון החדש דרישה זו נוספה ל QW-251.2.

(*) כמו כן נוספה הערה לטבלה QW-451.1 המציינת כי משתנים מהותיים משלימים עשויים להגביל את טווחי העובי בטבלה זו.

QW-215.4 Electro Beam & Laser Beam)

QW-215.4 נוסף כדי לאפשר להרחיב את טווח ההסמכה בתהליכי LBW ו- EBW בעת ביצוע ריתוך דגמי חריץ בחדירה חלקית.

בניגוד לתהליכים אחרים, פרמטרי הריתוך ותחום העובי המוסמכים בעת שימוש ב-LBW ו-EBW מגבילים מאוד.

כעת, נדרש קיומו של WPS המוסמך באמצעות ריתוך חריץ ותוך ביצוע כל הבדיקות המכניות הנדרשות בתוספת דגם מבחן המייצג את חלקי ייצור.

ריתוך לייזר LBW

כאשר מסמיכים תהליך LBW, הוועדה החליטה שמתן אפשרות לריתוך כל החומרים בקבוצות מספרי P היא רחבה מדי.
מאחר ופחמן אקוויוולנטי גבוה מגביר את הסיכון להיווצרות סדקים, נוספה הגבלה המגבילה את ערך הפחמן האקוויוולנטי של החומרים שיש לרתך לזה של דגמי מבחן הריתוך בפועל.

404 Filler Metals

QW-404.7 מתייחס לאלקטרודות SMAW שקוטרן מעל 1/4 אינץ'
ו-**QW-410.12** מתייחס לריתוך בקשת פלזמה כשמצבי הפעולה
(Mode Operations) מוגדרים כמשתנים מהותיים משלימים.

מאחר ומשתנים אלה וותיקים יותר והקדימו את בקרת החום המושקע המובאת
במהדורת התקן החדשה, הם הפכו כעת למיותרים ולכן נמחקו.

QW 404- Filler Metal

נהוג היה בקרב יצרני חומרי הריתוך מתכלים להשתמש במרכיבי הבדיקה המופיעים במפרטי מתכת המילוי כדי לקבוע את מספר ה A.

אבל מה עושים כאשר מתכת מילוי מסוימת אינה עומדת במפרט מתכת מילוי קיים?
לא היה מענה לזה.

QW-404.5 קובע במהדורה החדשה, כי נתוני הבדיקה שבמפרטי מתכת המילוי (SFA) ישמשו לסגירת הפער הנ"ל.

P NUMBERS

פסקת המבוא לטבלת מספרי ה-P ב QW-420
התרחבה במהלך השנים לכיסוי נושאים רבים הקשורים למספרי P.
מהדורה זו קיבצה את הנושאים תחת כותרות נוחות יותר כדי שיהיה קל יותר
למצוא אותן ולעקוב אחריהן.
לא בוצעו שינויים טכניים.

נהלי ריתוך סטנדרטיים

נהלי ריתוך סטנדרטיים (SWPSs) נוספו ל ASME IX במהדורת 2000.
ה- SWPSs החדשים התווספו לנספח E באופן קבוע, ואילו הישנים עודכנו מעת לעת.

QW-500 תוקן כדי להבהיר כי מהדורות קודמות של SWPSs שמפעל מסוים
אימץ עשויות להמשיך לשמש אף על פי שמהדורה מאוחרת יותר מוצגת בנספח E.

נוספו פסקאות מבוא לנספח E כדי לספק הנחיות לגבי אימוץ SWPSs,
והטבלה המפרטת את SWPSs עוצבה מחדש כדי להקל על מציאת ה-SWPS הרצוי.

SPWPSs הם נהלים טובים, לא יקרים, ואינם צפויים לעורר שאלות כאשר יועברו ללקוח לאישור.
מומלץ לעשות בהם שימוש.

Welder Qualification (QW-300) Changes

ASME IX אפשר תמיד לרתכים ולמפעילים המשתמשים ב-GTAW לבצע הסמכת רתך באמצעות בדיקה נפחית (Volumetric Examination) בעת ריתוך טיטניום. מהדורה זו מרחיבה אפשרות זו גם לזירקוניום.

?Volumetric Examination

רציפות עבודת הרתכים המפעילים

כאשר QG-106 תוקן בשנת 2019 כדי להוסיף דרישות המחייבות הסמכה של מי שמפקח על ריתוך של דגמי ריתוך, המילים "פיקוח ובקרה" ב-QW-322 הובילו את חלקנו לחשוב שמי שעדכן את הרשומות המשמשות לתיעוד רציפות עבודת הרתכים גם היה צריך להיות מוסמך. לא הייתה לכך הצדקה! אשר על כן, המילים "פיקוח ובקרה" הוסרו מ-QW-322. יחד עם זאת, פסקה זו מחייבת כעת כי מפעילי ריתוך המוסמכים להשתמש גם בריתוך במכונה וגם בריתוך אוטומטי באותו תהליך ריתוך לנהל רשומות מעקב נפרדות לצורך השמירה על רציפות עבודתם.

Testing (QW-400)

מידות מתקן בדיקת הכיפוף בטבלה QW-466.1 נראות אחרת.
עמודות "C" ו-"D" תוקנו כדי להגדיר את המידות כפונקציה של עובי הדגם
והערכים שבעמודות "A" ו-"B" מוצגים כעת כערכים מדויקים.



U.S. Customary Units					
Material	Thickness of Specimen, t , in.	A , in. Max.	B , in. Max.	C , in.	D , in.
P-No. 23 to P-No. 21 through P-No. 25; P-No. 21 through P-No. 25 with F-No. 23 or 26; P-No. 35; any P-No. metal with F-No. 33, 36, or 37	$\frac{1}{8}$ Less than $\frac{1}{8}$	$2\frac{1}{16}$ $16\frac{1}{2}t$	$1\frac{1}{32}$ $8\frac{1}{4}t$	$2\frac{3}{8}$ max. $A + 2t + \frac{1}{8}$	$1\frac{3}{16}$ max. $C/2 + \frac{1}{16}$
P-No. 11A, P-No. 11B; P-No. 25 to P-No. 21 or P-No. 22 or P-No. 25	$\frac{3}{8}$ Less than $\frac{3}{8}$	$2\frac{1}{2}$ $6\frac{2}{3}t$	$1\frac{1}{4}$ $3\frac{1}{3}t$	$3\frac{3}{8}$ max. $A + 2t + \frac{1}{8}$	$1\frac{11}{16}$ max. $C/2 + \frac{1}{16}$
P-No. 51; P-No. 49	$\frac{3}{8}$ Less than $\frac{3}{8}$	3 $8t$	$1\frac{1}{2}$ $4t$	$3\frac{7}{8}$ max. $A + 2t + \frac{1}{8}$	$1\frac{15}{16}$ max. $C/2 + \frac{1}{16}$
P-No. 52; P-No. 53; P-No. 61; P-No. 62	$\frac{3}{8}$ Less than $\frac{3}{8}$	$3\frac{3}{4}$ $10t$	$1\frac{7}{8}$ $5t$	$4\frac{5}{8}$ max. $A + 2t + \frac{1}{8}$	$2\frac{5}{16}$ max. $C/2 + \frac{1}{16}$
All others with greater than or equal to 20% elongation	$\frac{3}{8}$ Less than $\frac{3}{8}$	$1\frac{1}{2}$ $4t$	$\frac{3}{4}$ $2t$	$2\frac{3}{8}$ max. $A + 2t + \frac{1}{8}$	$\frac{3}{16}$ max. $C/2 + \frac{1}{16}$
All others with 3% to less than 20% elongation	[Note (1)]	$32\frac{3}{8}t$	$16\frac{3}{16}t$	$A + 2t + \frac{1}{8}$	$C/2 + \frac{1}{16}$

(New)

כיפוף פנים ושורש

נוספה פסקה ל-QW-162.1 הקובעת שיחסי רדיוס הכיפוף לעובי הדגם הנתונים
ב-QW-466.1 הם מקסימום.

זה אומר שניתן לבצע כפיפות פנים ושורש על NPS 6 Schedule 80 (עובי "0.432, 11 מ"מ)
באמצעות מתקן סטנדרטי ברדיוס של $\frac{3}{4}$ אינץ' בלא להפחית את עובי הדגם עד $\frac{3}{8}$ אינץ'.

המשמעות!?

דגמי מתיחה

מאז מהדורת 2013 של ASME IX, דגמי מתיחה העומדים בדרישות הממדיות של AWS וסטנדרטים בינלאומיים שונים היו מקובלים.

מהדורה זו של התקן מאפשרת הכנת דגמים לבדיקת כיפוף לפי ISO 5173 ובלבד שהיחס בין רדיוס הכיפוף לעובי הדגם תואם את הדרישות של QW-466.1.

המשמעות <<< מהלך זה זה מקרב את ASME IX ואת EN ISO 9606 עבור רתכים ו-EN ISO 14732 עבור רתכים מפעילים עד כדי יישור קו.

לקריאת מאמר פרטני לחצ/י כאן

AEWICS

Engineering, Inspection & Consulting Services



איוויקס

שירותי הנדסה, פיקוח וייעוץ



תודה על

ההקשבה!

www.ewics.co.il