

Đ**L****V****N** 344 : 2021

**PHƯƠNG TIỆN ĐO VẬN TỐC DÒNG CHẢY
CỦA NƯỚC - QUY TRÌNH KIỂM ĐỊNH**

Water velocity meters – Verification procedure

HÀ NỘI - 2021

Lời nói đầu:

ĐLVN 344 : 2021 do Ban kỹ thuật đo lường TC 8 “Đo các đại lượng chất lỏng” biên soạn, Viện Đo lường Việt Nam đề nghị, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng ban hành.

Phương tiện đo vận tốc dòng chảy của nước - Quy trình kiểm định

Water velocity meters – Verification procedure

1 Phạm vi áp dụng

Văn bản kỹ thuật này quy định quy trình kiểm định ban đầu, kiểm định định kỳ và kiểm định sau sửa chữa đối với các phương tiện đo vận tốc dòng chảy của nước trong kênh hở có phạm vi đo vận tốc: $(0,1 \div 12)$ m/s, độ chính xác: $(1 \div 5)$ %.

2 Giải thích từ ngữ

Các từ ngữ trong văn bản này được hiểu như sau:

2.1 Dòng chảy trong kênh hở: là dòng chảy không đầy ống với áp suất không đổi dọc theo chiều dòng chảy và chính trọng lực của chất lỏng sẽ gây ra chuyển động của chất lỏng trong ống.

2.2 Phương tiện đo VTDC: là thiết bị có khả năng đo vận tốc di chuyển của nước (theo nguyên lý cánh quạt, siêu âm, điện từ,...) trong một khoảng thời gian xác định.

2.3 Tỷ số choán chỗ (k_b) là tỷ số giữa diện tích mặt trước của phương tiện đo VTDC với tổng diện tích mặt cắt ngang tại vị trí của đường ống lắp phương tiện đo VTDC.

2.4 Các ký hiệu trong quy trình này được quy định như sau:

- VTDC: Vận tốc dòng chảy
- ACC: Độ chính xác.
- ĐKĐBĐ: Độ không đảm bảo đo mở rộng.
- MPE: Sai số cho phép lớn nhất.
- K, C: là bước thủy lực và hệ số ma sát của phương tiện đo VTDC tiêu chuẩn do nhà sản xuất đưa ra và được tính toán lại khi kiểm định (chỉ áp dụng cho các phương tiện đo VTDC dạng cánh quạt)

3 Các phép kiểm định

Phải lần lượt tiến hành các phép kiểm định ghi trong Bảng 1.

Bảng 1

TT	Tên phép kiểm định	Theo điều mục của quy trình	Chế độ kiểm định		
			Ban đầu	Định kỳ	Sau sửa chữa
1	Kiểm tra bên ngoài	7.1	+	+	+
2	Kiểm tra kỹ thuật	7.2			
2.1	Kiểm tra độ nhảy	7.2.1	+	+	+
2.2	Kiểm tra bộ chỉ thị	7.2.2	+	+	+
2.3	Kiểm tra khả năng hoạt động	7.2.3	+	+	+
2.4	Xác định diện tích choán chỗ (chỉ yêu cầu nếu thiết bị chuẩn được sử dụng là đo gián gián tiếp VTDC của nước)	7.2.4	+	+	+
3	Kiểm tra đo lường	7.3			
3.1	Xác định các điểm kiểm định	7.3.1	+	+	+
3.2	Xác định sai số của phương tiện đo VTDC	7.3.2	+	+	+

4 Phương tiện kiểm định

Các phương tiện dùng để kiểm định được ghi trong Bảng 2.

Bảng 2

TT	Tên phương tiện dùng để hiệu chuẩn	Đặc trưng kỹ thuật đo lường cơ bản	Áp dụng cho điều mục của quy trình
1	Chuẩn đo lường: Sử dụng một trong các chuẩn sau:		
1.1	Thiết bị hoặc hệ thống chuẩn đo trực tiếp VTDC của nước (thiết bị đo VTDC chuẩn)	- Phạm vi đo: phù hợp với phương tiện đo VTDC cần kiểm định - ĐKĐBĐ $\leq 1/2$ ACC của phương tiện đo VTDC cần kiểm định	7.3
1.2	Lưu lượng kế chuẩn	- Phạm vi vận tốc tính toán: phù hợp với phương tiện đo VTDC cần kiểm định - ĐKĐBĐ của vận tốc tính toán $\leq 1/2$ ACC của phương tiện đo VTDC cần kiểm định	
1.3	Đồng hồ chuẩn (có thể tích hợp với lưu lượng kế)	- Phạm vi vận tốc tính toán: phù hợp với phương tiện đo VTDC cần kiểm định	

TT	Tên phương tiện dùng để hiệu chuẩn	Đặc trưng kỹ thuật đo lường cơ bản	Áp dụng cho điều mục của quy trình
		- ĐKĐBĐ của vận tốc tính toán $\leq 1/2$ ACC của phương tiện đo VTDC cần kiểm định	
2	Phương tiện đo khác (*)		7.3
2.1	Lưu lượng kế	- Phạm vi đo: Phù hợp với phạm vi vận tốc cần kiểm định - MPE: ≤ 3 %	7.3.2
3	Phương tiện phụ		
3.1	Hệ thống tạo và ổn định lưu lượng, VTDC (kênh hở)	- Phạm vi vận tốc hoặc lưu lượng phù hợp với phương tiện đo VTDC cần kiểm định - Độ ổn định: ≤ 1 %	7.3.2
3.3	Hệ thống đồ gá lắp và vận hành	Phù hợp với phương tiện đo VTDC cần kiểm định	7.3.2

Ghi chú: () chỉ sử dụng nếu đồng hồ chuẩn chưa tích hợp với lưu lượng kế.*

5 Điều kiện kiểm định

Khi tiến hành kiểm định phương tiện đo VTDC phải đảm bảo các điều kiện sau đây:

- Điều kiện về môi trường kiểm định: phương tiện đo VTDC được kiểm định trong điều kiện môi trường (nhiệt độ, độ ẩm và áp suất khí quyển) thực tế tại phòng thí nghiệm lắp đặt hệ thống chuẩn.
- Phương tiện đo VTDC phải được đặt ở chế độ vận hành bình thường trong suốt quá trình kiểm định.
- Phương tiện đo VTDC phải được lắp đặt và vận hành theo đúng yêu cầu của nhà sản xuất.
- Nguồn nước sạch để kiểm định phải đảm bảo cung cấp đủ nước trong quá trình kiểm định theo yêu cầu của phương pháp kiểm định.
- Phải đảm bảo cung cấp đủ nguồn điện lưới theo yêu cầu cho hệ thống chuẩn đo VTDC theo quy định.

6 Chuẩn bị kiểm định

Trước khi tiến hành kiểm định phải thực hiện các công việc chuẩn bị sau đây:

- Hệ thống chuẩn và việc lắp đặt phương tiện đo VTDC phải đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật trong Phụ lục 2.

ĐLVN 344 : 2021

- Phương tiện đo VTDC phải đang hoạt động bình thường và có đủ các bộ phận chính, chi tiết phụ trợ và tài liệu hướng dẫn sử dụng của nhà sản xuất.
- Hệ thống chuẩn đo VTDC và phương tiện đo VTDC cần kiểm định phải được đặt tại vị trí cân bằng, cách ly các nguồn nhiệt, xung điện từ... có thể ảnh hưởng đến hoạt động của máy và được đặt trong cùng một môi trường trong thời gian thao tác kiểm định.
- Bật nguồn để phương tiện đo VTDC hoạt động tối thiểu 30 phút trước khi tiến hành các phép kiểm định.
- Chuẩn và các phương tiện đo phụ trợ phục vụ kiểm định phương tiện đo VTDC phải được hiệu chuẩn và thời gian hiệu chuẩn còn vẫn còn hiệu lực tính đến thời điểm kiểm định phương tiện đo VTDC.

7 Tiến hành kiểm định

7.1 Kiểm tra bên ngoài

Phải kiểm tra bên ngoài theo các yêu cầu sau đây:

7.1.1 Kiểm tra tính nguyên vẹn

- Phương tiện đo VTDC phải đảm bảo nguyên vẹn, không có vết nứt ở bộ phận chỉ thị.
- Màn hình hoặc bộ phận chỉ thị phải đảm bảo chỉ thị rõ ràng các thông số đo lường.
- Bộ phận cảm ứng VTDC (cánh quạt, đầu dò,...) phải đảm bảo nguyên vẹn và đầy đủ phụ kiện theo tài liệu kỹ thuật của nhà sản xuất.
- Phương tiện đo VTDC phải có cơ cấu niêm phong (bằng mật khẩu) hoặc kẹp chì các bộ phận có thể tác động đến sai số và đặc tính kỹ thuật đo lường.

7.1.2 Kiểm tra nhãn mác, hồ sơ kỹ thuật

Phương tiện đo VTDC phải có nhãn mác hoặc hồ sơ kỹ thuật ghi các nội dung sau:

- Hãng sản xuất.
- Tên phương tiện đo VTDC.
- Kiểu chế tạo.
- Năm chế tạo.
- Nơi và năm chế tạo.
- Phạm vi đo.
- Sai số.
- Ký hiệu hoặc hồ sơ phê duyệt mẫu (nếu có).

7.2 Kiểm tra kỹ thuật

Phương tiện đo VTDC phải được kiểm tra kỹ thuật theo các yêu cầu sau đây:

7.2.1 Kiểm tra độ nhảy

(Chỉ áp dụng với phương tiện đo VTDC cũ, dạng cánh quạt và hiển thị gián tiếp vận tốc thông qua hệ số vòng quay trên phút của cánh quạt)

Các phương pháp thường dùng để kiểm tra độ nhảy đó là: Phương pháp bảo toàn mô men lực ma sát; Dùng thiết bị kiểm tra độ nhảy.

Căn cứ vào từng thiết bị do nhà sản xuất đưa ra để tính VTDC bằng bảng tra, đồ thị hoặc theo công thức.

Đối với các phương tiện đo VTDC sử dụng mối liên hệ giữa số vòng quay của cánh quạt và VTDC, phương pháp kiểm tra như sau:

- Chọn V_o đến V_k từ 5 đến 8 điểm để kiểm tra và vẽ đồ thị đường quan hệ tốc độ thấp $V \sim n$ (đoạn phi tuyến)
- Chọn từ 15 đến 20 điểm kiểm tra để tính toán công thức mới sử dụng cho phương tiện đo VTDC sau khi kiểm tra
- Công thức mối liên hệ vận tốc và số vòng quay của thiết bị:

$$v = K_n + C = K \frac{\bar{N}}{T} + C \tag{1}$$

Trong đó:

v: Vận tốc dòng chảy;

K: Bước thủy lực;

C: Hệ số ma sát;

N: Số tín hiệu (vòng quay) đo trong khoảng thời gian T;

T: Thời gian đo (giây);

n: Số vòng quay trong 1 giây. Tham khảo Phụ lục 3 cho yêu cầu kỹ thuật với các hệ số K, C này.

7.2.2 Kiểm tra bộ chỉ thị

Bảng mắt thường kiểm tra bộ chỉ thị của phương tiện đo VTDC nhằm đảm bảo các yêu cầu sau:

- Các số chỉ thị phải rõ ràng, dễ quan sát. Việc chỉ thị phải đảm bảo liên tục trong suốt thời gian đo của mỗi phép đo
- Đơn vị chỉ thị của phương tiện đo VTDC là m/s hoặc ft/s. Ký hiệu hay tên đơn vị phải xuất hiện rõ ràng ngay cạnh số chỉ thị.
- Đối với các phương tiện đo VTDC sử dụng mối liên hệ giữa số vòng quay của cánh quạt và VTDC thì cần kiểm tra thêm trị số K và C.

ĐLVN 344 : 2021

7.2.3 Kiểm tra khả năng hoạt động

- Bộ phận chỉ thị của phương tiện đo VTDC cần hiển thị tối thiểu một trong các thông số đo lường sau: VTDC, lưu lượng tức thời, vận tốc quay của cánh quạt (với loại phương tiện đo VTDC kiểu cánh quạt),... trên màn hình hiển thị ở chế độ hoạt động bình thường.
- Phương tiện đo VTDC phải có khả năng cài đặt được các thông số liên quan đến giá trị đo như các hệ số hiệu chỉnh, đơn vị đo, mật khẩu bảo vệ các thông số đo lường, ...

7.2.4 Xác định tỷ số choán chỗ của phương tiện đo VTDC

Xác định diện tích mặt cắt ngang của phương tiện đo VTDC và tính toán tỷ số choán chỗ k_b , đảm bảo $k_b \leq 0,1$.

7.3 Kiểm tra đo lường

Phương tiện đo VTDC được kiểm tra đo lường theo phương pháp, trình tự và yêu cầu sau đây:

7.3.1 Xác định các điểm vận tốc cần kiểm định

- Đối với các phương tiện đo VTDC sử dụng mối liên hệ giữa số vòng quay của cánh quạt và VTDC:
 - + Chọn từ 5 đến 8 điểm ứng với vận tốc từ v_0 đến v_k (đoạn phi tuyến) đối với kiểm định ban đầu, kiểm định định kỳ và sau sửa chữa.
 - + Chọn từ 15 đến 20 điểm ứng với vận tốc từ v_k trở lên (đoạn tuyến tính) đối với kiểm định ban đầu, kiểm định định kỳ và sau sửa chữa (để tính toán lại hệ số K, C, m).
- Đối với các phương tiện đo VTDC khác :
 - + Phương tiện đo VTDC sẽ được kiểm định tại 5 điểm vận tốc: (5 ÷ 10) %; (20 ÷ 25) %; (35 ÷ 40) %; (55 ÷ 60) % và (75 ÷ 80) % phạm vi làm việc đối với kiểm định ban đầu.
 - + Phương tiện đo VTDC sẽ được kiểm định tại 3 điểm vận tốc: (5 ÷ 10) %; (55 ÷ 60) % và (75 ÷ 80) % phạm vi làm việc đối với kiểm định định kỳ và kiểm định sau sửa chữa.

7.3.2 Xác định sai số của phương tiện đo VTDC

Việc xác định sai số của phương tiện đo VTDC được xác định bằng phương pháp so sánh trực tiếp số chỉ VTDC (trực tiếp hoặc được quy đổi) trên phương tiện đo VTDC và số chỉ VTDC trên thiết bị hoặc hệ thống chuẩn đo vận tốc chất lỏng. Trình tự các bước thực hiện xác định sai số tại một điểm vận tốc kiểm định được thực hiện như sau :

- Bước 1: Vận hành hệ thống tạo và ổn định VTDC tới điểm vận tốc cần kiểm định. Yêu cầu về độ ổn định trong tối thiểu trong 1 phút (đọc ít nhất 5 lần số chỉ VTDC) tại điểm vận tốc này thay đổi không quá ± 2 %.

- Bước 2: Đọc và ghi số chỉ vận tốc chỉ thị trên chuẩn (v_c) và tối thiểu ba (3) giá trị liên tục của vận tốc trên phương tiện đo VTDC ($v_{đi}$, với $i = 1, 2, 3, \dots$) vào biên bản trong Phụ lục 1.

Chú ý: Với thiết bị đo gián tiếp VTDC thì giá trị vận tốc trên chuẩn được tính toán, tra bảng theo hướng dẫn tại Mục 3, Phụ lục 2.

- Bước 3: Sai số của VTDC (Δv) tại mỗi điểm đo được tính theo công thức:

$$\Delta v = \frac{\overline{v_d} - v_c}{v_c} \cdot 100\% \quad (2)$$

Trong đó:

Δv : Sai số tương đối của phương tiện đo VTDC, %.

$\overline{v_d}$: Số chỉ vận tốc trung bình của phương tiện đo VTDC, m/s.

v_c : Số chỉ vận tốc trên chuẩn hoặc phương tiện đo VTDC chuẩn, m/s.

Yêu cầu: Sai số của phương tiện đo VTDC $|\Delta v| \leq 1/2 \text{ ACC}$.

8 Xử lý chung

8.1 Phương tiện đo VTDC sau khi kiểm định nếu đạt các yêu cầu quy định theo quy trình kiểm định này được niêm phong cơ cấu chỉnh và cấp chứng chỉ kiểm định (tem kiểm định, dấu kiểm định, giấy chứng nhận kiểm định) theo quy định.

8.2 Phương tiện đo VTDC sau khi kiểm định nếu không đạt một trong các yêu cầu quy định của quy trình kiểm định này thì không được cấp chứng chỉ kiểm định mới và xóa dấu kiểm định cũ (nếu có).

8.3 Chu kỳ kiểm định của phương tiện đo VTDC: 24 tháng.

Tên cơ quan kiểm định
.....

BIÊN BẢN KIỂM ĐỊNH
Số:

Tên phương tiện đo:.....

Kiểu:..... Số:.....

Cơ sở sản xuất:..... Năm sản xuất:.....

Đặc trưng kỹ thuật:

Phương pháp thực hiện:.....

Cơ sở sử dụng:.....

Chuẩn, thiết bị chính được sử dụng:.....

Điều kiện môi trường:

Nhiệt độ:..... Độ ẩm:

Người thực hiện:.....

Ngày thực hiện :.....

Địa điểm thực hiện :.....

Chế độ kiểm định: Ban đầu Định kỳ Sau sửa chữa

KẾT QUẢ KIỂM ĐỊNH

1. Kiểm tra bên ngoài:

1.1 Kiểm tra tính nguyên vẹn: Đạt Không đạt

Lý do không đạt:.....

1.2 Kiểm tra nhãn mác, hồ sơ kỹ thuật Đạt Không đạt

Lý do không đạt:.....

2. Kiểm tra kỹ thuật:

2.1 Kiểm tra độ nhạy Đạt Không đạt

Lý do không đạt:.....

2.2 Kiểm tra bộ phận chỉ thị Đạt Không đạt

Lý do không đạt:.....

2.3 Kiểm tra khả năng hoạt động Đạt Không đạt

Lý do không đạt:.....

3. Kiểm tra đo lường:

TT	Giá trị trên chuẩn	Giá trị vận tốc trên phương tiện đo VTDC				Sai số	Kết luận
	v_c , m/s	$v_{đ1}$, m/s	$v_{đ2}$, m/s	$v_{đ3}$, m/s	$\overline{v_d}$, m/s	Δv %	
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							

4. Kết luận:

Người soát lại

Người thực hiện

YÊU CẦU KỸ THUẬT CỦA CÁC HỆ THỐNG PHỤC VỤ KIỂM ĐỊNH PHƯƠNG TIỆN ĐO VTDC

1 Yêu cầu kỹ thuật với hệ thống chuẩn kiểu máng hở

1.1 Nguyên lý vận hành

VTDC được gắn trên một mặt phẳng (có khả năng di chuyển), sau đây gọi là bàn trượt, có phần cảm ứng (bộ phận cảm ứng VTDC của nước) nằm chìm trong nước tĩnh được chứa trong bể chứa có tiết diện mặt cắt ướt là hình chữ nhật. Mặt phẳng gắn phương tiện đo VTDC sẽ trượt hoặc chuyển động nhờ động cơ dẫn động với các tốc độ ổn định. Đo đồng thời tốc độ của mặt phẳng gắn phương tiện đo VTDC và tốc độ quay của rô to hoặc vận tốc được hiển thị trên phương tiện đo VTDC để xác định sai số của phương tiện đo VTDC. Nếu là phương tiện đo VTDC là kiểu kiểu quay, hai thông số này được liên quan với nhau bằng một hoặc nhiều công thức với các giới hạn về độ tin cậy được chỉ rõ. Nếu phương tiện đo VTDC là loại cảm biến tĩnh, vận tốc được chỉ ra trên màn hình được so sánh với tốc độ mặt phẳng gá lắp phương tiện đo VTDC tương ứng để xác định sai số trong phép đo.

1.2 Chiều dài của bể chứa

Độ dài của bể hiệu chuẩn bao gồm các phần tăng tốc, ổn định, đo và giảm tốc. Độ dài của các phần tăng tốc và giảm tốc tùy thuộc vào thiết kế của bàn trượt. Khi thiết kế độ dài phần giảm tốc thì cần lưu ý tới các qui định về an toàn đối với bàn trượt. Độ dài của đoạn đo phải có kích thước đảm bảo sai số về thời gian đo dịch chuyển, khoảng dịch chuyển và tốc độ quay không vượt quá sai số cho phép ở mọi vận tốc. Vì vậy, độ dài theo qui định sẽ phụ thuộc vào loại phương tiện đo VTDC đang được hiệu chuẩn, loại bàn trượt và cách thức tạo và truyền tín hiệu.

1.3 Độ sâu và độ rộng của bể chứa

Độ sâu của bể chứa có thể có ảnh hưởng đến kết quả đo đặc biệt khi tốc dẫn động bàn trượt trùng với vận tốc truyền của sóng bề mặt gây ra bởi phương tiện đo VTDC. Sự phụ thuộc của vận tốc tới hạn (v_c) vào độ sâu của bể chứa được thể hiện qua công thức (1):

$$v_c = \sqrt{gd} \quad (1)$$

Trong đó:

g là gia tốc trọng trường;

d là độ sâu của bể chứa.

Ngoài ra hiệu ứng Epper có thể tạo ra sai số trong khoảng vận tốc từ $0,5 v_c$ đến $1,5 v_c$. Độ lớn của hiệu ứng Epper phụ thuộc vào kích cỡ của phương tiện đo VTDC so với tiết diện của bể. Giá trị này là sai số hệ thống chứ không phải sai số ngẫu nhiên và sai số này có thể được bỏ qua khi phương tiện đo VTDC có kích cỡ rất nhỏ so với tiết diện ngang của bể chứa. Vì vậy độ sâu của bể được lựa chọn sao cho phù hợp với kích cỡ và giới hạn vận

tốc tối đa của phương tiện đo VTDC. Độ rộng của bể rất quan trọng vì với các phương tiện đo VTDC sử dụng hiệu ứng Doppler vì hiệu ứng này sẽ bị ảnh hưởng lớn hơn trong bể có kích thước hẹp. Thông thường bể có độ rộng 2,0 m và độ sâu 1,8 m là phù hợp.

Phương tiện đo VTDC cần lắp đặt vào hệ thống kiểm định theo đúng hướng dẫn của nhà sản xuất.

2 Bàn trượt

- Bàn trượt có thể đi trên hai đường ray song song và phải thẳng hàng với cả độ dài của bể và bề mặt của nước trong bể. Các đường ray cần thẳng, đồng thời đường ray và bánh xe của bàn trượt phải đều nhau, nếu không bàn trượt sẽ chuyển động không đều và tạo ra rung động có thể truyền tới đồng hồ đo và gây nhiễu phép đo. Vật liệu và độ chắc của đường ray và bánh lái phải được lựa chọn để bánh xe không bị mài mòn trước thời hạn qui định. Nếu dùng bánh xe có lớp cao su, cần tính toán để có thể nâng bánh xe lên khỏi bề mặt đường ray khi không sử dụng trong một khoảng thời gian dài.

- Bàn trượt cũng có thể chuyển động trên hệ thống dây đai răng được lắp trên cả hai phía của bể điều khiển bằng con lăn. Trong trường hợp này cần đảm bảo dây đai không bị trượt hoặc võng xuống, nếu bị trượt hoặc võng xuống thì phải có thể lấy ra được bằng tay. Các dây đai cũng cần đủ chắc để có thể chịu được tải trọng của bàn trượt trong suốt quá trình hiệu chuẩn cũng như các điều kiện khí hậu thường gặp ở phòng thử nghiệm.

- Các loại bàn trượt sau thường hay được sử dụng.

a) Loại bàn trượt kéo chuyển động dọc đường ray trên cáp được điều khiển bởi một mô tơ có tốc độ không đổi nằm tách rời bàn trượt. Bàn trượt kéo có thể nhẹ hơn do lợi thế được tạo ra bởi gia tốc cao và phanh gấp, nhưng độ đàn hồi của cáp kéo có thể gây ra các bất thường trong khi vận hành bàn trượt và do đó làm ảnh hưởng đến độ chính xác của việc hiệu chuẩn đồng hồ đo dòng.

b) Bàn trượt tự đẩy chuyển động dọc đường ray bởi các mô tơ điện lắp bên trong. Điện được cung cấp tới bàn trượt bởi một hệ thống đường ray dây kéo hoặc hệ thống dây treo hoặc các hệ thống khác được thiết kế đặc biệt nhằm mục đích cho mô tơ hoạt động. Bàn trượt tự đẩy có cấu tạo nặng hơn vì nó phải mang mô tơ. Điều này dẫn đến quán tính của bàn trượt lớn hơn và hỗ trợ làm trơn bàn trượt.

- Yêu cầu về vận hành bàn trượt:

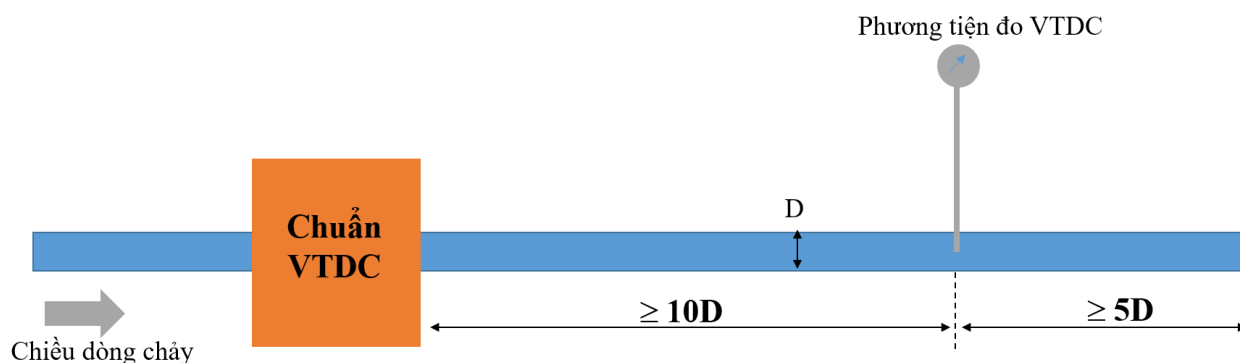
+ Bàn trượt phải vận hành nhẹ nhàng với tốc độ ổn định trong hành trình hiệu chuẩn thiết bị đo

+ Bàn trượt phải đảm bảo chắc chắn trong giai đoạn tăng tốc, giảm tốc và hãm. Đồng thời bàn trượt phải đảm bảo không có bất kỳ chuyển động tiên, lùi hoặc đung đưa sang 1 bên hoặc trượt trong suốt quá trình giảm tốc/ tăng tốc và hãm

+ Trong suốt quá trình hiệu chuẩn phương tiện đo VTDC thì bàn trượt phải đảm bảo không gây nhiễu điện từ lên thiết bị được hiệu chuẩn.

3 Yêu cầu kỹ thuật với hệ thống chuẩn khác

Với hệ thống chuẩn khác với hệ thống chuẩn kiểu máng hở thì phương tiện đo VTDC cần kiểm định cần lắp đặt tại đoạn ống phía sau của chuẩn đo VTDC như Hình 1 và phải đảm bảo các yêu cầu sau:



Hình 1. Vị trí gá lắp chuẩn đo VTDC và phương tiện đo VTDC

- Không có bất cứ sự rò rỉ nước của đoạn ống giữa chuẩn và phương tiện đo VTDC.
- Đoạn ống thẳng phía trước và phía sau phương tiện đo VTDC cần lớn hơn lần lượt là 10 lần và 5 lần đường kính trong của ống.
- Chiều sâu của phương tiện đo VTDC khi lắp vào trong ống phải bằng một nửa đường kính trong của ống.

Giá trị vận tốc quy đổi từ hệ thống chuẩn được tính toán gián tiếp thông qua lưu lượng chuẩn:

$$v_C = \frac{2 \times Q_{std}}{A \times F_p \times F_i} \quad (1)$$

Trong đó:

v_{vmc} [m/s] là giá trị vận tốc quy đổi;

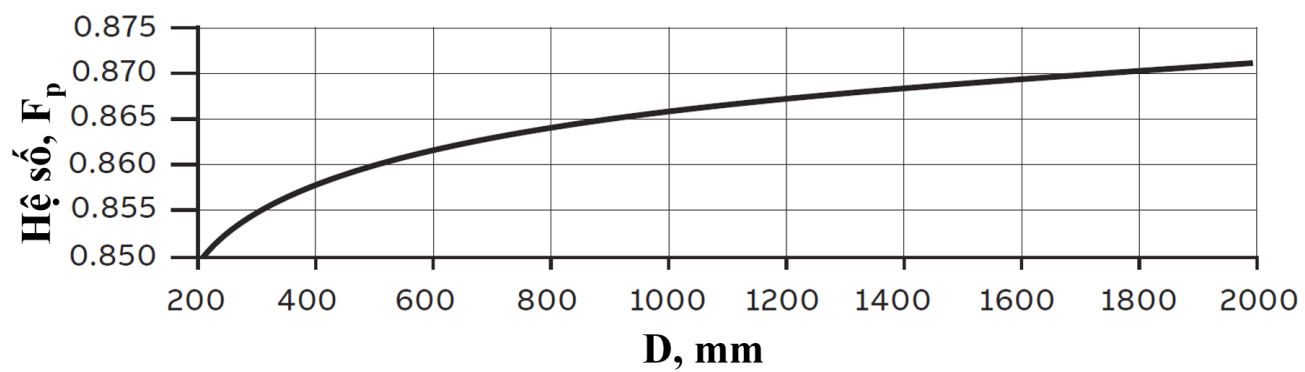
Q_{std} [m³/s] là giá trị lưu lượng chuẩn hiển thị trên chuẩn VTDC;

A [m²] là tiết diện trong của đoạn ống lắp phương tiện đo VTDC;

F_p là hệ số hiệu chỉnh do ảnh hưởng biên dạng vận tốc dòng chảy trong ống (Xem Hình 2);

F_i là hệ số hiệu chỉnh do ảnh hưởng của việc lắp đặt phương tiện đo VTDC đến dòng chảy trong ống. Hệ số này được xác định dựa vào đường kính trong của ống (D , mm) như sau

$$F_i = \frac{1}{(1 - 38 \times \pi \times D)} \quad (2)$$



Hình 2. Mối liên hệ giữa hệ số biên dạng vận tốc trong ống với đường kính ống

YÊU CẦU KIỂM TRA KỸ THUẬT VỚI HỆ SỐ K VÀ C CHO THIẾT BỊ ĐO PHƯƠNG TIỆN ĐO VTDC LOẠI CÁNH QUẠT

1 Kiểm tra hệ số K

1.1 Kiểm tra hệ số K với chế độ đo đặt $T = 100$ s

- Đặt công tắc thời gian ở vị trí 100 s.
- Đặt nút điều khiển chế độ ở vị trí kiểm tra.
- Xoay nút đặt vị trí K ở vị trí “240”.
- Bật công tắc làm việc ở vị trí mở, máy sẽ tự động đếm và trên màn hình hiển thị sẽ nhảy các số tăng dần từ 0, 1, 2, 3,... và sẽ dừng lại ở số đếm 240 đồng thời lúc này sẽ xuất hiện tiếng loa kêu.
- Lần lượt kiểm tra các giá trị khác của hệ số K theo trình tự như trên.

1.2 Lặp lại trình tự các bước kiểm tra như ở mục 1.1 cho hệ số K với chế độ đo đặt $T = 50$ s.

2 Kiểm tra hệ số C

2.1 Kiểm tra hệ số C ứng với chế độ đo đặt $T = 100$ s

- Đặt công tắc thời gian ở vị trí 100 s.
- Đặt nút điều khiển chế độ ở vị trí đo trực tiếp vận tốc.
- Lần lượt kiểm tra từng hệ số C bắt đầu từ vị trí 5/2,5 đến vị trí 10/10.
- Bật công tắc làm việc ở vị trí mở.
- Xoay từ từ cánh của phương tiện đo VTDC với số vòng được quy định như trong Bảng 3.1 dưới đây

Bảng 3.1 Thông số kỹ thuật kiểm tra hệ số C

Vị trí nút điều khiển	Trị số C		Số vòng quay của phương tiện đo VTDC để xuất hiện tín hiệu	
	$T = 100$ s	$T = 50$ s	$T = 100$ s	$T = 50$ s
5/2,5	0,0025	0,005	4	2
5/5	0,005	0,005	3	2
10/7,5	0,0075	0,01	2	1
10/10	0,001	0,01	1	1

2.2 Lặp lại các bước như trong mục 2.1 để kiểm tra hệ số C ứng với $T = 50$ s