



НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

Засоби індивідуального захисту очей

АВТОМАТИЧНІ ЗВАРЮВАЛЬНІ ФІЛЬТРИ

(EN 379:2003, IDT)

ДСТУ EN 379:2005

Видання офіційне

**Київ
ДЕРЖСПОЖИВСТАНДАРТ УКРАЇНИ
2007**

ПЕРЕДМОВА

1 ВНЕСЕНО: Інститут медицини праці АМН України та Національний науково-дослідний інститут охорони праці Міністерства праці та соціальної політики України, ТК 135 «Безпека промислової продукції та засоби індивідуального захисту працюючих»

ПЕРЕКЛАД І НАУКОВО-ТЕХНІЧНЕ РЕДАГУВАННЯ: О.Беседа; Л. Гвозденко, д-р мед. наук (науковий керівник); Л. Добровольський, д-р мед. наук

2 НАДАНО ЧИННОСТІ: наказ Держспоживстандарту України від 30 червня 2005 р. № 156 з 2007–01–01

3 Національний стандарт ДСТУ EN 379:2005 ідентичний з EN 379:2003 Personal eye-protections — Automatic welding filters. (Індивідуальний захист очей. Автоматичні зварювальні фільтри) і включений з дозволу CEN, rue de Stassart, B-1050 Brussels. Усі права щодо використання Європейських стандартів у будь-якій формі і будь-яким способом залишаються за CEN та її Національними членами, і будь-яке використання без письмового дозволу Державного комітету України з питань технічного регулювання та споживчої політики (ДССУ) заборонено

Ступінь відповідності — ідентичний (IDT)

Переклад з англійської (en)

4 УВЕДЕНО ВПЕРШЕ

ЗМІСТ

	с.
Національний вступ	V
1 Сфера застосування	1
2 Нормативні посилання	1
3 Терміни та визначення понять	2
4 Вимоги	3
4.1 Загальні вимоги	3
4.2 Особливі вимоги	3
4.3 Додаткові вимоги	3
4.3.1 Обмеження сили	3
4.3.2 Пропускання світла	3
4.3.3 Варіації пропускання світла	4
4.3.4 Час перемикання	4
4.3.5 Ручне керування номером шкали затемненого стану	5
4.3.6 Дифузія світла	5
4.3.7 Кутова залежність пропускання світла (Необов'язкова вимога)	5
4.4 Спектральна чутливість зварювальних фільтрів із автоматичним настроюванням номера шкали	6
5 Методи випробовування	6
5.1 Метод знижування сили	6
5.2 Вимірювання часу перемикання	6
5.2.1 Устаткування для випробовування	6
5.2.2 Характеристика устаткування для випробовування	6
5.2.3 Вимірювання	6
5.2.4 Обчислювання	6
5.3 Настроювання номера шкали зварювального фільтра із автоматичним настроюванням номера шкали	7
5.3.1 Устаткування для випробовування	7
5.3.2 Вимірювання для настроювання номера шкали	7
5.4 Спектральна чутливість зварювальних фільтрів із автоматичним настроюванням номера шкали	7
5.4.1 Загальні положення	7
5.4.2 Метод із використанням монохроматичного випромінювання	7
5.4.3 Метод із використанням зрізаних фільтрів	7
5.5 Кутова залежність пропускання світла	8
5.6 Графік серій перевірки під час випробовування	8

6 Маркування	9
6.1 Загальні положення	9
6.2 Автоматичні зварювальні фільтри та автоматичні зварювальні фільтри з ручним настроюванням номера шкали	9
6.3 Зварювальні фільтри із автоматичним настроюванням номера шкали	10
7 інформація, яку повинен надавати виробник	11
Додаток А Посібник із вибору і використання	11
А.1 Загальні положення	11
А.1.1 Номери шкали, які треба використовувати під час газового зварювання і зварювання з лютою	12
А.1.2 Номери шкали, які треба використовувати під час кисневого різання	12
А.1.3 Номери шкали, які треба використовувати під час плазмового різання	12
А.1.4 Номери шкали, які треба використовувати під час дугового чи повітряно-дугового зварювання	12
А.1.5 Номери шкали фільтрів, які повинні використовувати помічники зварника	12
А.2 Зауваження	14
Додаток В Похибки під час вимірювання і тлумачення результатів	14
В.1 Звіт про дослідження і похибки під час вимірювання	14
Додаток ZA Положення цього стандарту, які стосуються істотних вимог або інших положень Директив Європейського Союзу	16
Бібліографія	16

НАЦІОНАЛЬНИЙ ВСТУП

Цей стандарт є тотожний переклад EN 379:2003 Personal eye-protections — Automatic welding filters (Індивідуальний захист очей. Автоматичні зварювальні фільтри).

Технічний комітет, відповідальний за цей стандарт, — ТК 135 «Безпека промислової продукції та засоби індивідуального захисту працюючих».

До стандарту внесено такі редакційні зміни:

- слова «цей європейський стандарт» замінено на «цей стандарт»;
- наведено національні пояснення щодо перекладу назв міжнародних та європейських стандартів українською мовою та виділені в тексті рамкою, а також публікації Комісії Європейських Співтовариств, на які є посилання в EN 379;
- замінено позначення одиниць фізичних величин:

позначки в EN 379	nm	lux	cd	m	h	W
позначки в цьому стандарті	нм	лк	кд	м	год	Вт

- до тексту долучено «Національну примітку», яку виділено у тексті рамкою;
- структурні елементи цього стандарту: «Титульний аркуш», «Передмову», «Національний вступ» і «Бібліографічні дані» — оформлено згідно з вимогами національної стандартизації України;
- вилучено передмову і текст стандарту доповнено «Національним вступом»;
- стандарти, на які є посилання в цьому стандарті, що прийняті в Україні як національні

ДСТУ EN 165-2001 Засоби індивідуального захисту очей. Термінологічний словник (EN 165:1995, IDT)
ДСТУ EN 166-2001 Засоби індивідуального захисту очей. Технічні умови (EN 166:1996, IDT)
ДСТУ EN 167-2001 Засоби індивідуального захисту очей. Оптичні методи випробувань (EN 167:1992, IDT)
ДСТУ EN 168-2001 Засоби індивідуального захисту очей. Неоптичні методи випробувань (EN 168:1995, IDT)
ДСТУ EN 169-2001 Засоби індивідуального захисту очей. Фільтри при виконанні зварювання та споріднених операцій. Вимоги до пропускання та рекомендації щодо використання (EN 169:1992, IDT)
ISO 9211-2:1994 Оптика й оптичні інструменти. Оптичні покриття. Частина 2. Оптичні властивості
ISO/CIE 10526:1999 Стандарти освітлювальних засобів для колориметрії.

Копії стандартів, на які є посилання у цьому стандарті, можна отримати у Головному фонді нормативних документів.

НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

ЗАСОБИ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ЗАХИСТУ ОЧЕЙ

АВТОМАТИЧНІ ЗВАРЮВАЛЬНІ ФІЛЬТРИ

СРЕДСТВА ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ ГЛАЗ

АВТОМАТИЧЕСКИЕ СВАРОЧНЫЕ ФИЛЬТРЫ

PERSONAL EYE-PROTECTION

AUTOMATIC WELDING FILTERS

Чинний від 2007–01–01

1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

Цей стандарт визначає вимоги до автоматичних зварювальних фільтрів, що змінюють своє світлове пропускання до нижнього, заздалегідь обумовленого рівня, коли спалахує зварювальна дуга (стосується зварювальних фільтрів із номерною шкалою, що перемикається). Він також визначає вимоги до автоматичних зварювальних фільтрів, що змінюють пропускання світла автоматично, залежно від освітленості, яку утворює зварювальна дуга (стосується зварювальних фільтрів із автоматичним налаштуванням номерної шкали).

Вимоги цього стандарту стосуються тих випадків, коли треба постійно спостерігати зварювальний процес (включаючи газове зварювання і різання), а також під час спалахування дуги.

Ці фільтри використовують у захисних пристроях для захисту очей зварників або фіксують на устаткованні.

Якщо їх використовують у захисних пристроях для захисту очей зварників, потрібно дотримуватись інших вимог для фільтрів цих типів згідно з EN 166. Вимоги до рамок, до яких їх треба прикріплювати, наведено в EN 175.

Настанову щодо вибирання цих фільтрів наведено в додатку А.

Технічні умови для зварювальних фільтрів без перемикання ступенів пропускання світла подано в EN 169.

2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

Цей стандарт містить положення з інших публікацій через датовані й недатовані посилання. Ці нормативні посилання наведено у відповідних місцях тексту, а перелік публікацій наведено нижче. Для датованих посилань пізніші зміни чи перегляд будь-якої з цих публікацій стосуються цього стандарту тільки в тому випадку, якщо їх введено разом зі змінами чи переглядом. Для недатованих посилань треба користуватись останнім виданням відповідної публікації.

EN 165:1995 Personal eye-protection — Vocabulary

EN 166:2001 Personal eye-protection — Specifications

EN 167:2001 Personal eye-protection — Optical test methods

EN 168:2001 Personal eye-protection — Non-optical test methods

EN 169:2002 Personal eye-protection — Filters for welding and related techniques — Transmittance requirements and recommended use

НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ

EN 165 Індивідуальний захист очей. Термінологічний словник*

EN 166 Індивідуальний захист очей. Технічні умови*

EN 167 Індивідуальний захист очей. Оптичні методи випробовування*

EN 168 Індивідуальний захист очей. Неоптичні методи випробовування*

EN 169:2002 Індивідуальний захист очей. Фільтри для зварювання і подібних технологічних операцій. Вимоги до прозорості та рекомендації щодо використання*

ISO 9211-2:1994 Оптика й оптичні інструменти. Оптичні покриття. Частина 2. Оптичні властивості**

ISO/CIE 10526:1999 Стандарти освітлювальних засобів для колориметрії**.

*— Стандарти прийнято в Україні як Національні стандарти

**— Копії документів, на які є посилання у цьому стандарті, можна отримати в Головному фонді нормативних документів ДП «УкрНДНЦ».

3 ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ

Для цього стандарту терміни та визначення подано в EN 165, зокрема застосовують такі з них.

3.1 автоматичний зварювальний фільтр (*automatic welding filter*)

Захисний фільтр, що автоматично перемикає свій номер шкали з низького значення (номер шкали прозорого стану) на вище (номер шкали затемненого стану), коли спалахує зварювальна дуга

3.1.1 автоматичний зварювальний фільтр із ручним настроюванням номерної шкали (*automatic welding filter with manual scale number setting*)

Захисний фільтр, що перемикає номер шкали з низького значення (номер шкали прозорого стану) на вище (номер шкали затемненого стану), обраний користувачем, коли спалахує зварювальна дуга

3.1.2 автоматичний зварювальний фільтр із автоматичним настроюванням номерної шкали (*automatic welding filter with automatic scale number setting*)

Зварювальний фільтр із номером перемикачів шкали, у якому номер шкали затемненого стану залежить від яскравості, створеної зварювальною дугою

3.2 номер шкали прозорого стану (*light state scale number*)



Рисунок 1 — Приклад, що показує значення термінів у разі автоматичного зварювального фільтра з номером шкали прозорого стану 5 і номерами шкали затемненого стану між 10 і 14

3.3 номер шкали затемненого стану (*dark state scale number*)

Номер шкали, що відповідає значенню пропускання світла τ_d після спалаху зварювальної дуги через автоматичний зварювальний фільтр (див. рисунок 1)

3.4 номер шкали найзатемненішого стану (*darkest state scale number*)

Найвищий номер, що відповідає мінімальному значенню пропускання світла τ_2 через автоматичний зварювальний фільтр, який заявляє виробник (див. рисунок 1)

3.5 час перемикання (switching time)

Час перемикання t_s автоматичного зварювального фільтра визначають таким інтегралом:

$$t_s = \frac{1}{\tau_1} \int_{t=0}^{t=t(\tau(t)=3\tau_2)} \tau(t) dt,$$

де $t = 0$ — час, за який спалахує зварювальна дуга;
 $\tau(t)$ — пропускання світла за час t після спалаху зварювальної дуги;
 $t = t(\tau(t) = 3 \cdot \tau_2)$ — час, упродовж якого пропускання світла знижується в 3 рази порівняно з пропусканням світла в найзатемненішому стані.

Примітка. У разі короткого терміну експонування, за освітлення, сліпучий блиск приблизно пропорційний перемноженим освітленості на час. Тимчасова залежність процесу затемнювання може значно розрізнятися залежно від конструкції зварювального фільтра з номером шкали, що перемикається. Тому буде краще визначати час перемикання, як часовий інтеграл пропускання світла, а не тільки початковим і кінцевим пропусканням світла

3.6 зрізаний фільтр (cut-off filter)

Фільтр із низьким спектральним пропусканням (зрізаний фільтр), за яким може бути високе спектральне пропускання (полоса пропускання), чи навпаки, із властивостями, описаними в стандарті ISO 9211-2.

4 ВИМОГИ

4.1 Загальні вимоги

Автоматичні зварювальні фільтри мають відповідати вимогам, наведеним у таблиці 1. Ці вимоги мають на увазі якомога вищий номер шкали, тому що стосуються автоматичного настроювання (включаючи ручне регулювання), або ручне настроювання.

Таблиця 1 — Загальні вимоги

Властивість	Вимога
Сферична, астигматична і призматична сила переломлення	EN 166:2001, 7.1.2.1.2
Пропускання світла	EN 169:2002, Табл.1
Варіації пропускання світла	4.3.3
Спектральне пропускання	EN 169:2002, Табл.1
Дифузія світла	4.3.6
Якість матеріалу і поверхні	EN 166:2001, 7.1.3
Міцність конструкції	EN 166:2001, 7.1.4
Стійкість до УФ-випромінювання	EN 166:2001, 7.1.5.2, але заміняють 7.1.5.2 б) пунктом 4.3.6 цього стандарту
Стійкість до загоряння	EN 166:2001, 7.1.7

4.2 Особливі вимоги

У разі, якщо виробник погоджується з особливими вимогами, вони мають бути такі, як визначено в EN 166, 7.2.2 до 7.2.8 і 7.3.

4.3 Додаткові вимоги

4.3.1 Обмеження сили

Під час випробовування відповідно до пункту 5.1 автоматичні зварювальні фільтри мають бути не більше ніж на дев'ять номерів шкали світліше, ніж номер шкали найзатемненішого стану.

4.3.2 Пропускання світла

4.3.2.1 Вимоги 4.3.2.2, 4.3.2.3 і 4.3.2.4 треба задовольняти, а вимірювання проводити, як описано в EN 167, 6, використовуючи стандартний освітлювач А.

4.3.2.2 Мінімум пропускання світла в прозорому стані має становити 0,16 % за температури як $(-5 \pm 2) ^\circ\text{C}$, так і $(55 \pm 2) ^\circ\text{C}$.

4.3.2.3 Вимоги до пропускання світла, викладені в EN 169, таблиця 1, потрібно застосовувати як за прозорого, так і за затемненого стану (τ_1 , τ_d , і τ_2). Вимірювання треба проводити за температури як $(-5 \pm 2)^\circ\text{C}$, так і $(55 \pm 2)^\circ\text{C}$.

4.3.2.4 Спектральне пропускання УФ-променів і середнє пропускання інфрачервоних променів, як визначено в EN 169, таблиця 1, і в додаткових вимогах від (а) до (d) у EN 169, 5.2, що стосується найзатемненішого стану, має так само стосуватися всіх інших станів світлофільтрів. Вимірювання потрібно проводити за температури $(23 \pm 5)^\circ\text{C}$.

4.3.2.5 У разі зварювальних фільтрів із автоматичним настроюванням номера шкали, настроювання номера шкали затемненого стану мають відповідати таким вимогам:

а) номер шкали затемненого стану $N(E_v)$ має залежати від освітленості E_v в такий спосіб:

$$N(E_v) = 2,93 + 2,25 \log(E_v / \text{лк}).$$

Деякі величини, обчислені за цією формулою, наведено як приклади в таблиці 2 для номерів шкали між 8 і 14:

Таблиця 2 — Номер шкали затемненого стану

	Номер шкали затемненого стану						
Номер шкали N	8	9	10	11	12	13	14
Освітленість, лк	180	500	1400	3900	10700	30000	83000

б) Номер шкали, встановлений, залежно від освітленості, на передній стороні фільтра, не повинен відхилятися більш ніж на ± 1 номер шкали за формулою, яку наведено в (а).

с) Межу світлового пропускання зварювального фільтра в прозорому стані треба обмежувати у конструкції для того, щоб не перевищити заявлений виробником номер шкали затемненого стану.

д) Може бути передбачене ручне регулювання номера шкали, яке дає змогу змінювати номер шкали на ± 1 . Це треба випробовувати як за мінімального, так і за максимального настроювання.

ф) Коли під час випробовування використовують подвійну освітленість, наведену у формулі (а) для номера шкали найзатемненішого стану, пропускання світла має відповідати номеру шкали найзатемненішого стану, заявленого виробником.

4.3.3 Варіації пропускання світла

Коли вимірювання проводять відповідно до 7.1 і 7.2 EN 167 за температури $(23 \pm 5)^\circ\text{C}$, величини P_1 , P_2 і P_3 зварювальних фільтрів із номерами шкал, що перемикаються, не повинні перевищувати значень у таблиці 3 для відповідного класу. Вимогу потрібно застосовувати як для прозорого, так і для затемненого станів (τ_1 , τ_d , і τ_2).

Таблиця 3 — Класифікація окулярів відповідно до максимального значення P_1 , P_2 і P_3 як зазначено в 4.3.3

Пропускання світла, %		Максимальні значення P_1 чи P_2 %			Максимальне значення P_3 %		
максимум	мінімум	Клас 1	Клас 2	Клас 3	Клас 1	Клас 2	Клас 3
100	17,9	5	10	15	20	20	20
17,9	0,44	10	15	20	20	20	20
0,44	0,023	15	20	30	20	20	30
0,023	0,0012	20	30	40	20	30	40
0,0012	0,000023	30	40	60	30	40	60

4.3.4 Час перемикання

4.3.4.1 Час перемикання має задовольняти вимоги пункту 4.3.4.2 або 4.3.4.3 для найзатемненішого стану.

4.3.4.2 Час перемикання треба вимірювати, як описано в пункті 5.2, за температур $(-5 \pm 2)^\circ\text{C}$ і $(55 \pm 2)^\circ\text{C}$. Час перемикання, наведений у таблиці 4, не повинен перевищувати час, зазначений для кожної з цих температур.

4.3.4.3 Час перемикання потрібно вимірювати, як описано в пункті 5.2, за температур $(10 \pm 2) ^\circ\text{C}$ і $(55 \pm 2) ^\circ\text{C}$. Час перемикання, наведений у таблиці 4, не повинен перевищувати час, зазначений для кожної з цих температур.

4.3.5 Ручне керування номером шкали затемненого стану

Коли застосовують ручне керування номером шкали затемненого стану, його значення мають відповідати таким умовам:

- а) Має бути цифровий показник номера шкали для кожної позиції ручного керування.
- б) За освітленості на фільтрі $(10^4 \pm 10^3)$ лк номер шкали в темному стані (τ_d і τ_2) не повинен відхилятися більше ніж на ± 1 від установленого номера шкали.
- с) Якщо дистанція настроювання перевищує п'ять номерів шкали, її треба розділяти на дві піддистанції з окремим ручним керуванням. Кожне окреме настроювання має керувати піддистанцією, що складається не більше ніж з п'яти номерів шкали. У разі автоматичних зварювальних фільтрів із ручним керуванням відповідно до 4.3.2.5 е), повний набір номерів шкали не повинен перевищувати семи номерів шкали (включаючи найбільше допустиме відхилення для 4.3.5 б) і положення в 4.3.2.5 е).

Таблиця 4 — Максимальний час перемикання

Номер шкали затемненого стану	Номер шкали прозорого стану						
	1,7	2	2,5	3	4	5	6
	Час перемикання, мс						
7	300	400	500	700	1000	Нема вимог	Нема вимог
8	100	150	200	300	500	1000	Нема вимог
9	40	50	70	100	200	400	700
10	20	20	30	40	70	100	300
11	6	7	10	15	30	50	100
12	2	3	4	5	10	20	40
13	0,8	1	1,5	2	4	7	10
14	0,3	0,4	0,5	0,7	1	3	5
15	0,1	0,15	0,2	0,3	0,5	1	2
16	0,04	0,05	0,07	0,1	0,2	0,4	0,7

Примітка. Значення, подані в таблиці 4, побудовані на тривалості сліпучого блиску, коли спалахує зварювальна дуга (див. E. Buhr, E. Sutter: Dynamic Filters for Protective Devices, in: G.J.Muller, D.H. Sliney (Hrsg.): Dosimetry of Laser Radiation in Medicine and Biology, SPIE IS 5, 175–195, Washington 1989).

4.3.6 Дифузія світла

Дифузію світла треба вимірювати відповідно до одного з еталонних методів, описаних у EN 167, 4.

Максимальне значення чинника зменшення освітленості в прозорому і затемненому станах визначає клас дифузії світла зварювального фільтра, як показано в таблиці 5.

Таблиця 5 — Розподіл дифузії за класами світла

Дифузія світла, клас	Максимальне значення чинника зменшеної освітленості, $(\text{Кд/м}^2)/\text{лк}$
1	1,0
2	2,0
3	3,0

4.3.7 Кутова залежність пропускання світла (Необов'язкова вимога)

Пропускання світла вимірюють перпендикулярно до поверхні фільтра і під кутом падіння $\pm 15^\circ$ до перпендикуляра (нормалі) для того, щоб установити максимум і мінімум пропускання. Потім обчислюють відношення пропускання світла, вимірюване за будь-якого кута нахилу до $\pm 15^\circ$, до нормалі фільтра

і значення пропускання світла, вимірювані по нормалі. Визначення класу кутової залежності пропускання світла обчислюють як зворотне значення цих відношень і їх зворотних величин і порівнюють зі значеннями в таблиці 6.

Таблиця 6 — Кутова залежність пропускання світла

Кутова залежність пропускання світла	Максимальне відношення значення пропускання світла, обумовлене згідно з 4.3.7
1	2,68 (згідно з одним номером шкали)
2	7,20 (згідно з двома номерами шкали)
3	19,31 (згідно з трьома номерами шкали)

4.4 Спектральна чутливість зварювальних фільтрів із автоматичним настроюванням номера шкали

Максимум спектральної чутливості зварювальних фільтрів з автоматичним настроюванням номера шкали має наставати за довжини хвилі (555 ± 75) нм, а повна ширина смуги пропускання на половині максимуму кривої спектральної чутливості має перебувати між 50 нм і 200 нм.

Примітка. Спектральна чутливість має якнайближче співпадати з кривою чутливості ока $V(\lambda)$.

5 МЕТОДИ ВИПРОБОВУВАННЯ

5.1 Метод знижування сили

Вимірювання пропускання світла пристрою в найзатемненішому стані. Вимкніть усі джерела струму. Повторіть вимірювання пропускання світла.

5.2 Вимірювання часу перемикання

5.2.1 Устаткування для випробовування

5.2.1.1 Джерело світла, яке перемикають

Як джерело випромінювання використовують ксенонову лампу високого тиску, що створює освітлення випробовуваного зразка із силою $(5 \cdot 10^3 \pm 0,5 \cdot 10^3)$ лк.

5.2.1.2 Високошвидкісний оптичний закрив

Пристрій перемикання на джерелі світла зі швидкістю, що відповідає вимогам 5.2.2.

5.2.1.3 Джерело світла для вимірювання пропускання світла

Джерело стандартного освітлення А (див. ISO/CIE 10526).

5.2.1.4 Детектор світла і прилад для реєстрації

Прилад здатний визначати і реєструвати світло від вимірюваного джерела, передане зварювальним світлофільтром.

5.2.2 Характеристика устаткування для випробовування

Перевірте, щоб вмикання світлового пучка, у разі відкриття високошвидкісного закрива, що проходить через закрив, займало не більше 10 % часу перемикання, потрібного для вимірюваного розходження номера шкали у разі збільшення часу між 10 % і 90 %. Див. таблицю 4.

5.2.3 Вимірювання

Помістіть випробовуваний зразок в умови, що відповідають температурі випробовування, мінімум за 2 год до початку випробовування і підтримуйте її під час випробовування.

Встановіть джерело світла (5.2.1.3) і використовуваний зразок таким чином, щоб горизонтальна проекція випробовуваного зразка була під кутом $(90 \pm 5)^\circ$ до вимірюваного пучка.

З увімкненням джерела світла високошвидкісний закрив дає змогу світлу проходити через випробовуваний зразок. Перемкніть випробовуваний зразок у найтемніше положення. Зареєструйте зміну пропускання світла через випробовуваний зразок в період перемикання.

5.2.4 Обчислювання

Обчисліть час перемикання t_s з рівняння, даного в 3.5 з $t = 0$, коли час освітлення випробовуваного зразка досягає рівня між 40 % і 60 % значення, наведеного в 5.2.1.1.

5.3 Настроювання номера шкали зварювального фільтра з автоматичним настроюванням номера шкали

5.3.1 Устаткування для випробовування

Ксенонова лампа високого тиску як джерело випромінювання, що робить освітлення змінним.

5.3.2 Вимірювання для настроювання номера шкали

а) Установіть джерело світла (5.3.1) і випробовуваний зразок таким чином, щоб горизонтальна проекція сенсорного поля випробовуваного зразка перебувала під кутом $(90 \pm 10)^\circ$ до світлового потоку, включаючи дивергенцію пучка.

б) Визначте коефіцієнт пропускання світла за освітлення, що застосовують для номерів шкали відповідно до формули, поданої в 4.3.2.5 (а) і відповідно в таблиці 2 у діапазоні, зазначеному виробником. Допуск значень освітленості повинен становити $\pm 10\%$. Проводьте вимірювання за температури $(-5 \pm 2)^\circ\text{C}$ і $(55 \pm 2)^\circ\text{C}$ і перевірте, чи відповідають результати вимірів п.4.3.2.5 (б).

в) Визначте коефіцієнт пропускання світла за температури $(23 \pm 5)^\circ\text{C}$ і за освітлення, що застосовують для номерів шкали відповідно до формули, наведеної в 4.3.2.5 (а), а також таблиці 2 у діапазоні, зазначеному виробником. Допуск значень освітленості має становити $\pm 10\%$. Обчисліть номер шкали з результатів пропускання світла. Нанесіть на графік номер шкали проти значення освітленості та перевірте, чи відповідає ця вимога 4.3.2.5 (а).

г) За подвоєного значення освітлення, що застосовують для номера шкали в найзатемненішому стані, перевірте, щоб пропускання світла фільтром відповідало діапазону номера шкали в найзатемненішому положенні. Проводьте вимірювання за температури $(23 \pm 5)^\circ\text{C}$ і перевірте, чи відповідають вони вимогам 4.3.2.5 (в) і (г).

Примітка. У попередньому розділі «номер шкали в найзатемненішому стані» має значення найвищого номера шкали, позначеного виробником.

5.4 Спектральна чутливість зварювальних фільтрів із автоматичним настроюванням номера шкали

5.4.1 Загальні положення

У цьому розділі описано два методи. Крім того, можна використовувати будь-який еквівалентний метод. Вимірювання треба проводити за температури $(23 \pm 5)^\circ\text{C}$.

Установіть джерело світла для настроювання номера шкали і випробовуваний зразок таким чином, щоб горизонтальну проекцію сенсорного поля опромінював світловий потік з освітленістю в діапазоні автоматичного настроювання номера шкали.

5.4.2 Метод із використанням монохроматичного випромінювання

а) Опроміняйте сенсор(и) автоматичного настроювання номера шкали випромінюванням у діапазоні довжин хвиль між 400 нм і 900 нм, маючи спектральну ширину пропускання не більше 50 нм і визначте інтенсивність опромінення сенсора (в одиницях Ci: Вт/м^2);

б) Зменшуйте інтенсивність опромінення доти, поки найнижчий номер шкали затемненого діапазону шкали не установиться;

в) Зворотна величина цих значень інтенсивності опромінення, як визначено в 5.3.2 (в), дасть криву спектральної чутливості залежно від довжини хвилі.

5.4.3 Метод із використанням зрізаних фільтрів

а) Опроміняйте сенсор(и) автоматичного настроювання номера шкали випромінюванням від джерела випромінювання, як описано в 5.3.1, і визначте інтенсивність опромінення E_θ на сенсорі (в одиницях Ci: Вт/м^2), використовуючи чутливий детектор принаймні в діапазоні довжин хвиль від 400 нм до 1000 нм;

б) Помістіть зрізаний фільтр зі зрізаними довжинами хвиль між 400 нм і 900 нм між джерелом випромінювання і сенсорами. Крок довжини хвилі між 450 нм і 650 нм зрізаного діапазону довжин хвиль різних фільтрів має становити менше 25 нм;

в) Визначте для кожного зрізаного фільтра інтенсивність опромінення E_θ на сенсорі (в одиницях Ci: Вт/м^2) і номер темної шкали N зварювального фільтра;

г) Для двох суміжних фільтрів зі зрізаними довжинами хвиль вимірюване значення інтенсивності опромінення є $E_{\theta 1}$ і $E_{\theta 2}$, а номери темної шкали зварювального фільтра відповідно є N_1 і N_2 . Обчисліть різницю в інтенсивності опромінення $\Delta E_\theta = E_{\theta 1} - E_{\theta 2}$;

е) Визначте для кривої з 5.3.2 (с) величини інтенсивності освітленості E_{V1} і E_{V2} та відповідно номери шкали N_1 і N_2 та обчисліть $\Delta E_V = E_{V1} - E_{V2}$;

ф) Відношення ($\Delta E_V / \Delta E_\theta$) пропорційне спектральній чутливості за середньої довжини хвилі двох довжин хвиль суміжних фільтрів зі зрізаними довжинами хвиль.

5.5 Кутова залежність пропускання світла

Визначіть пропускання світла на номерах шкали, що відповідають найпрозорішому, затемненому стану, проміжному затемненому стану і найзатемненішому стану для кутів падіння на поверхню фільтра між нормаллю і 15° до нормалі, на будь-якому азимуті, на геометричному центрі зразку. Проведіть вимірювання за температури $(23 \pm 5)^\circ\text{C}$, використовуючи пучок п'ятиміліметрового діаметра і (що істотно) неполяризованого світла стандартного освітлювача А. Застосуйте корекцію будь-якої поляризації, що наявна в устаткованні для випробовування. Обчисліть максимальні величини відношення пропускання світла, вимірюваного для будь-якого кута падіння в діапазоні $\pm 15^\circ$ до нормалі фільтра і величини пропускання світла за нормального кута падіння (чи його еквівалента, якщо він вище).

5.6 Графік серій перевірки під час випробовування

Потрібну кількість зразків для серій перевірки і потрібний порядок індивідуальних випробувань, які треба проводити, наведено в таблиці 7

Таблиця 7 — Графік випробувань

Порядок випробувань	Вимоги	Згідно з	Номер зразка							
			від 1 до 6				від 7 до 9		від 10 до 17	18
			LS	DS	IS	LDS	LS	DS		
1	Ручне керування	4.3.5 (а), 4.3.5 (с)	+							
2	Маркування	6	+							
3	Якість матеріалу і поверхня	7.1.3 у EN 166:2001	+							
4	Пропускання світла за 23°C	Табл.1 у EN 169:2002	+	+						
5	Дифузія світла	4.3.6, 7.1.2.3 у EN 166:2001	+	+	+	+	+	+		
6	Варіації пропускання світла за 23°C	4.3.3	+	+	+	+				
7	Спектральне пропускання за 23°C	4.3.2.1, 4.3.2.4	+							
8	Спектральне пропускання за 23°C	5.2 у EN 169:2002, додаткові вимоги (d)	+	+						
9	Кутова залежність пропускання світла за 23°C	4.3.7		+	+	+				
10	Настроювання номера шкали	4.3.2.5		+	+	+				
11	Спектральна чутливість настроювання номера шкали за 23°C	4.4		залежно від методу випробовування						
12	Заломлювальна сила	7.1.2.1.2 у EN 166:2001	+							
13	Пропускання світла за -5°C	4.3.2.2, 4.3.2.3, 4.3.2.5, 4.3.5 (b)	+	+	+	+				
14	Час перемикання за -5°C	4.3.4		+						

Кінець таблиці 7

Порядок випробувань	Вимоги	Згідно з	Номер зразка							
			від 1 до 6				від 7 до 9		від 10 до 17	18
			LS	DS	IS	LDS	LS	DS		
15	Пропускання світла за 10 °С	4.3.2.2, 4.3.2.3, 4.3.2.5, 4.3.5 (b)	a	a	a	a				
16	Час перемикання за 10 °С	4.3.4		a						
17	Пропускання світла за 55 °С	4.3.2.2, 4.3.2.3, 4.3.2.5, 4.3.5 (b)	+	+	+	+				
18	Час перемикання за 55 °С	4.3.4		+						
19	Ручне керування	4.3.5 (b)		+	+	+				
20	Опірність УФ-випромінюванню за 23 °С	7.1.5.2 у EN 166:2001, 4.1, 4.3.6					+	+		
21	Міцність конструкції	7.1.4 у EN 166:2001							+	
22	Опірність спалаху	7.1.7 у EN 166:2001					+			
23	Зниження сили	4.3.1								+
24	Особливі вимоги	4.2	Додаткові зразки можуть знадобитися для випробовування особливих вимог							
Порядок випробувань з 1 по 16 можна змінювати. Примітка. Значення символів: LS — світлий стан; LDS — найтемніший стан (див. рисунок 1); IS — проміжний темний стан (див. рисунок 1); DS — найсвітліший темний стан (див. рисунок 1); a — тільки якщо вимогу за температури мінус 5 °С не виконано.										

6 МАРКУВАННЯ

6.1 Загальні положення

Маркування, як зазначено в EN 166, 9, разом із наступними додатковими деталями треба постійно і чітко наносити на пристрій:

6.2 Автоматичні зварювальні фільтри та автоматичні зварювальні фільтри з ручним настроюванням номера шкали

Номер шкали прозорого стану і найсвітліший стан номера затемненого стану, відділений косим штрихом, потрібно вживати замість звичайного номера шкали. Там, де темним станом керують вручну, ліміти діапазону досяжних номерів шкали треба маркувати окремо дефісом.

Оптичний клас, як зазначено в EN 166, 7.1.2.1.2, потрібно супроводжувати розсіюванням світлового класу, варіаціями класу світлового пропускання і кутовою залежністю класу пропускання світла, відокремлюваними косим штрихом, наприклад 1/3/2/2

Приклади маркування:

- Простий пристрій з одним світлим станом і одним темним станом: 5/11.
- Пристрій з одним світлим станом (4) і ручним керуванням затемненого стану в одному діапазоні (9—13): 4/9—13.
- Пристрій з одним світлим станом (4) і ручним керуванням затемненого стану в двох діапазонах (5—7) і (10—13): 4/5—7/10—13.

	4	/	9	-13	X	1	/	3	/	2	/	2	/	379
Шкала прозорого стану №														
Шкала найпрозорішого затемненого стану №														
Шкала найзатемненішого стану № (якщо застосовне)														
Ідентифікація виробника														
Оптичний клас														
Розсіювання прозорого класу														
Клас варіацій у пропусканні світла														
Клас кутової залежності пропускання світла (на вибір)														
Номер цього стандарту														

Де треба, відповідно до особливих вимог EN 166 (див. 4.2) додатково потрібно представляти відповідні символи.

Там, де вимоги 4.3.4.2 задоволено, не потрібно подальшого маркування.

Там, де вимоги 4.3.4.3 задоволено, а вимоги 4.3.4.2 не задоволено, потрібний застережливий напис: «Не використовувати за температури нижче 10 °C».

6.3 Зварювальний фільтр із автоматичним настроюванням номера шкали

Треба використовувати номер шкали прозорого стану і номер шкали найзатемненішого стану, відділені косою рисою замість єдиного номера шкали. Номер шкали найзатемненішого стану потрібно маркувати окремо символом «<».

У разі фільтрів із ручним регулюванням треба додавати символ «М» після номера шкали найзатемненішого стану.

Оптичний клас, як зазначено в EN 166, 7.1.2.1.2, потрібно супроводжувати розсіяним світлим класом, класом варіацій у пропусканні світла і класом кутової залежності пропускання світла, відділеним косою рисою, наприклад 1/3/2/1.

Приклад повного маркування:

	4	/9	< 13	M	X	1	/3	/2	/1	/379
Світла тінь										
Найсвітліша темна шкала діапазону № 1										
Найтемніша шкала діапазону № 2										
Ручне регулювання (на вибір)										
Ідентифікація виготовлювача										
Оптичний клас										
Клас дифузії світла										
Клас варіацій пропускання світла										
Клас кутової залежності пропускання світла										
Номер цього стандарту										

Де треба, відповідно до особливих вимог EN 166 (див. 4.2), додатково потрібно додавати відповідні символи.

Там, де вимоги 4.3.4.2 задоволено, не потрібно подальшого маркування.

Там, де вимоги 4.3.4.3 задоволено, а вимоги 4.3.4.2 не задоволені, потрібний застережливий напис: «Не використовувати за температури нижче 10 °C».

7 ІНФОРМАЦІЯ, ЯКУ ПОВИНЕН НАДАВАТИ ВИРОБНИК

Кожен зварювальний фільтр треба супроводжувати інструкцією, як зазначено в EN 166, 10, разом з такою додатковою інформацією:

- a) Тип зварювального процесу, для якого придатний фільтр.
- b) Інформація про можливі неполадки.
- c) Інформація про інтервали, коли фільтр або його компоненти треба замінювати.
- d) Де пристрій не відповідає вимогам температури мінус 5 °C (див. 4.3.4), потрібно представляти застережливий напис про те, що пристрій не можна використовувати за температури нижче 10 °C.
- e) Заява про те, що сенсори треба утримувати чистими і незатемненими.
- f) Для автоматичних зварювальних фільтрів із ручним регулюванням представити мінімальний і максимальний номер шкали фільтра, коли регулювання зміщено на 0.
- g) Будь-які вимоги на вибір, подані в EN 166, що задовольняють пристрій (наприклад захист проти частинок із високою швидкістю).

ДОДАТОК А (довідковий)

ПОСІБНИК ІЗ ВИБОРУ І ВИКОРИСТАННЯ

A.1 Загальні положення

Для індивідуального захисту оператора фільтр треба встановлювати у придатному захисному пристрої для очей. Типи захисних пристроїв описано в EN 175.

Вибір номера шкали захисного фільтра, що придатний для зварювання чи суміжних технологій, залежить від багатьох чинників:

— Для газового зварювання і суміжних технологій, таких як зварювання міді, цей стандарт враховує швидкість потоку газу через пальник.

— Для дугового зварювання, повітряно-дугового зварювання і струменевого плазмового різання швидкість подавання газу є істотним чинником, щоб зробити точніший вибір.

Під час дугового зварювання також беруть до уваги тип дуги і тип металу.

Інші параметри мають значний вплив, але важко оцінити їх ефект. Серед них зокрема:

— позиція оператора щодо полум'я дуги. Наприклад, залежно від того, чи нахиляється оператор над зварювальною дугою, чи працює на відстані витягнутої руки, можливі варіації у виборі фільтра, принаймні у межах номера шкали;

— місцеве освітлення;

— людський чинник.

У зв'язку з цим даний стандарт дає тільки ті номери шкали, які підтверджено практичним досвідом для нормальних обставин та індивідуального захисту операторів із нормальним зором, що виконують роботу спеціального типу.

Номер шкали фільтра можна прочитати у таблиці: на перетинні стовпчиків, що відповідають швидкості газу, і лінії, що визначає характер роботи, яку виконують. Ці таблиці мають силу для середніх умов роботи, за яких відстань від ока зварника до зварювальної ванни становить приблизно 50 см, а середня освітленість — приблизно 100 лк.

A.1.1 Номери шкали, які треба використовувати під час газового зварювання і зварювання з лютою.

Номери шкали, які потрібно використовувати для газового зварювання і зварювання з лютою, наведено в таблиці A.1.

Таблиця A.1 — Номери шкали^a, які треба використовувати для газового зварювання і зварювання з лютою

Робота	$q \leq 70$	$70 < q \leq 200$	$200 < q \leq 800$	$q > 800$
Зварювання і зварювання із лютою	4	5	6	7
Примітка. q = швидкість потоку, оцінена в літрах за годину.				
^a Відповідно до умов використання, наступним можна використовувати вищий чи нижчий номер шкали.				

A.1.2 Номери шкали, які треба використовувати під час кисневого різання

Номера шкали, які потрібно використовувати під час кисневого різання, відповідно до лінії типу роботи, наведено в таблиці A.2.

Таблиця A.2 — Номери шкали^a, які треба використовувати під час кисневого різання

Робота	$900 < q \leq 2000$	$2000 < q \leq 4000$	$4000 < q \leq 8000$
Кисневе різання	5	6	7
Примітка. q = швидкість руху кисню (в літрах за годину).			
^a Відповідно до умов використання, наступним можна використовувати вищий чи нижчий номер шкали.			

A.1.3 Номери шкали, які треба використовувати під час плазмового різання

Номери шкали, які потрібно використовувати під час плазмового різання, відповідно до лінії типу роботи, наведено в таблиці A.3.

A.1.4 Номери шкали, які треба використовувати під час дугового чи повітряно-дугового зварювання

Номери шкали, які потрібно використовувати під час дугового чи повітряно-дугового зварювання, наведено в таблиці A.3.

Такі аббревіатури використовують відповідно до стандарту ISO 4063:

- зварювання з електродами з покриттям включають MMA (ручне дугове зварювання металу);
- символ MAG відповідає дуговому зварюванню металу у разі захисту неінертним газом;
- символ TIG відповідає захисному газу у разі зварювання вольфраму;
- символ MIG відповідає дуговому зварюванню металу у разі захисту інертним газом;
- повітряно-дугове зварювання відповідає використанню вугільних електродів і струменю чистого повітря, яке використовують, щоб видалити розплавлений метал.

A.1.5 Номери шкали фільтрів, які повинні використовувати помічники зварника

Треба, щоб помічники зварників та інші особи, зайняті поблизу зварювальних операцій, були захищені. Для цього потрібно використовувати фільтри з номерами шкали 1,2—4. Однак, якщо вимагає рівень ризику, треба використовувати вищі номери шкали. Якщо помічник зварника перебуває на тій самій відстані від дуги, що і зварник, то вони обоє повинні використовувати фільтри однакових номерів шкали.

А.2 Зауваження

А.2.1 Для номерів шкали, що відповідають умовам роботи, які зазначено у таблицях А.1, А.2 і А.3, захист в ультрафіолетовому та інфрачервоному діапазонах достатній. Використання вищого номера шкали було б недоцільним для забезпечення кращого захисту і призвело б до зворотних результатів, зазначених у А.2.3.

А.2.2 У разі, якщо фільтри, обрані в таблиці, спричиняють відчуття дискомфорту, треба перевіряти виробниче середовище і зір оператора.

А.2.3 Використання фільтрів із дуже високим номером шкали (занадто темних) може бути шкідливим, тому що це буде змушувати оператора наближатися до джерела випромінювання і вдихати шкідливий дим.

А.2.4 Для роботи, яку виконують на відкритому повітрі, за сильного природного освітлення можливе використання захисного фільтра на один номер більше.

ДОДАТОК В (довідковий)

ПОХИБКИ ПІД ЧАС ВИМІРЮВАННЯ І ТЛУМАЧЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ

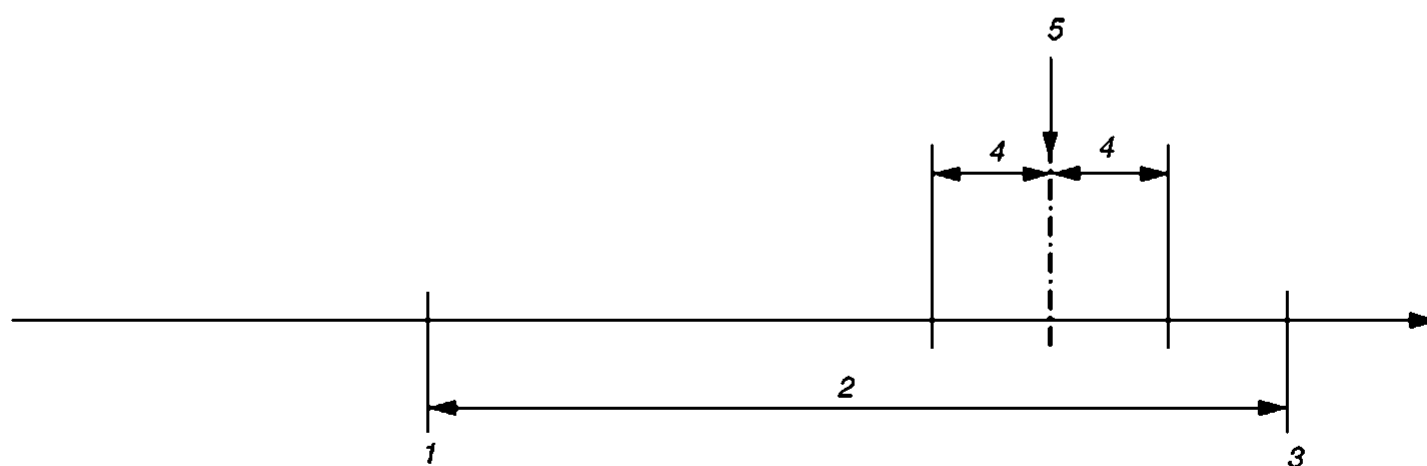
В.1 Звіт про дослідження і похибки під час вимірювання

Для кожного з потрібних вимірювань, проведених відповідно до цього стандарту, треба проводити відповідне оцінювання похибки вимірювань.

Щоб уможливити оцінку надійності даних, особа, що використовує звіт про дослідження, повинна застосувати оцінку похибки і заявити про це, доповідаючи результати дослідження.

Потрібно застосовувати наступний протокол щодо погрішності результатів вимірювань:

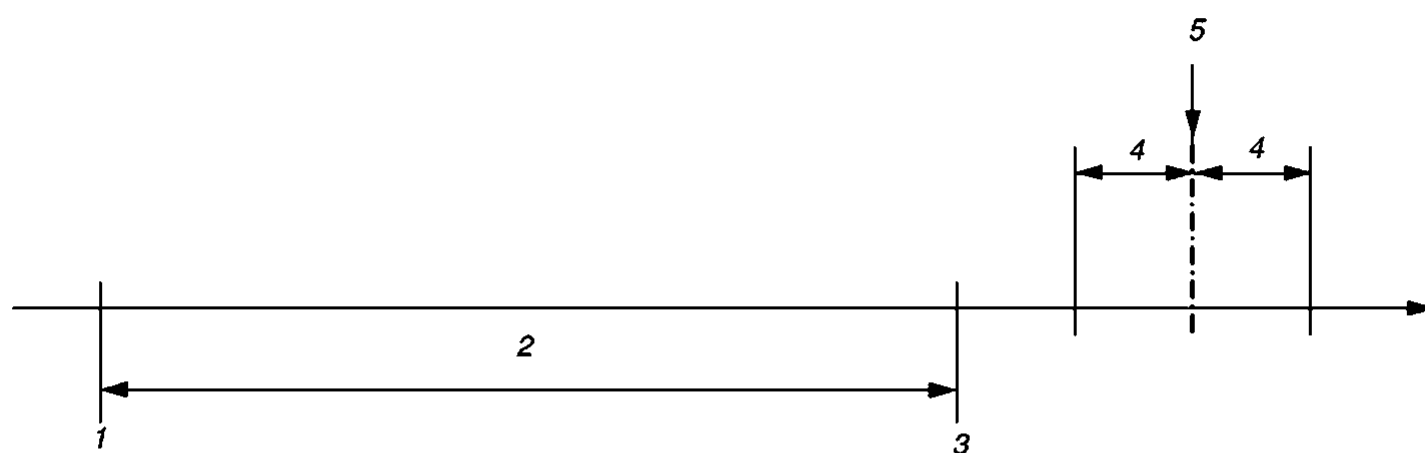
Якщо граничне значення для визначеного тесту, наведеного в стандарті, випадає з діапазону показань, отриманих під час випробовування плюс/мінус похибка U , то результат треба розглядати як позитивний чи негативний (Рисунок В.1 і В.2).



Ключ:

- 1 — нижня точно визначена межа (LSL);
- 2 — точно визначена зона;
- 3 — верхня точно визначена межа (USL);
- 4 — U —похибка;
- 5 — результат вимірювання.

Рисунок В.1 — Результат позитивний

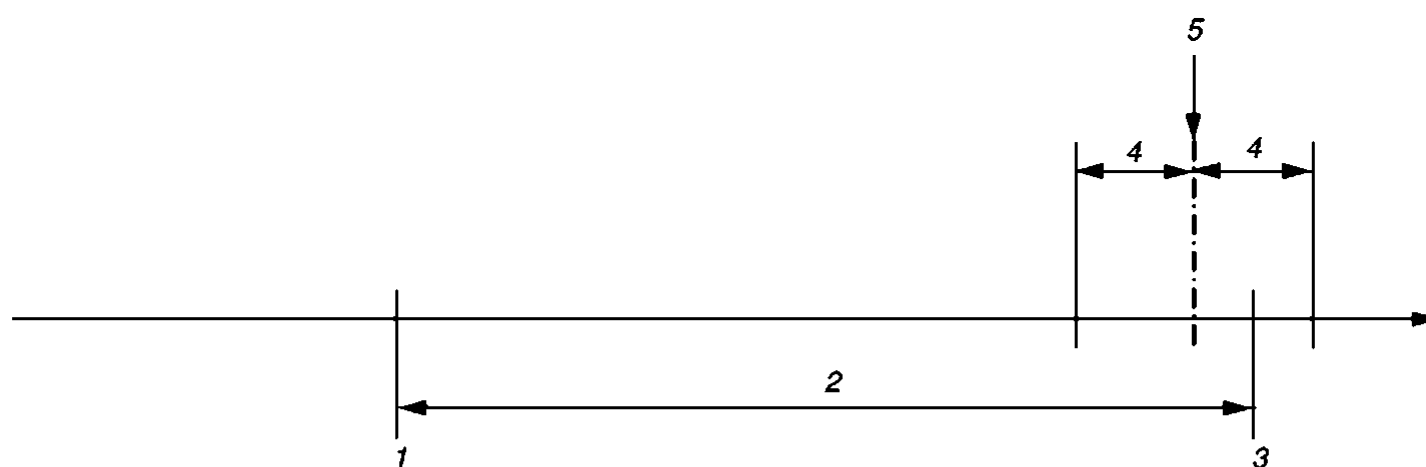


Ключ:

- 1 — нижня точно визначена межа (LSL);
- 2 — точно визначена зона;
- 3 — верхня точно визначена межа (USL);
- 4 — U —похибка;
- 5 — результат вимірювання.

Рисунок В.2 — Результат негативний

Якщо граничне значення для визначеного тесту, наведеного в стандарті, перебуває усередині діапазону показань, отриманих під час випробовування (плюс/мінус похибка U), то результат треба розглядати як негативний, тобто потрібно розглядати найбезпечніші умови для користування засобами індивідуального захисту PPE (Рисунок В.3).



Ключ:

- 1 — нижня точно визначена межа (LSL);
- 2 — точно визначена зона;
- 3 — верхня точно визначена межа (USL);
- 4 — U —похибка;
- 5 — результат вимірювання.

Рисунок В.3 — Результат негативний

ДОДАТОК ZA
(довідковий)

**ПОЛОЖЕННЯ ЦЬОГО СТАНДАРТУ,
ЯКІ СТОСУЮТЬСЯ ІСТОТНИХ ВИМОГ
АБО ІНШИХ ПОЛОЖЕНЬ
ДИРЕКТИВ ЄВРОПЕЙСЬКОГО СОЮЗУ**

Цей Європейський стандарт підготовлено Європейським Центром Стандартизації (СЕ) відповідно до розпорядження, даного Європейською Комісією і Європейською Асоціацією Вільних Профспілок, і підтримує істотні вимоги Директив Європейського Союзу 89/686/ЕЕС.

ПОПЕРЕДЖЕННЯ! Інші вимоги та інші Директиви Європейського Союзу можна застосовувати до продуктів, на які поширюється цей стандарт.

Такі положення цього стандарту підтримують вимоги Директиви 89/686/ЕЕС, додаток II:

Таблиця ZA.1 — Взаємозв'язок між цим стандартом і Директивою 89/686/ЕЕС

Директива Європейського Союзу 89/686/ЕЕС, Додаток		Положення цього стандарту
1.1.1	Ергономіка	4, додаток А
1.1.2.2	Класи захисту, що відповідають різним рівням ризику	4.1
1.2.1	Відсутність ризиків тощо	4.1; 4.3.1; 4.3.3; 4.3.6; 4.3.7; 4.4
1.3.2	Освітленість і конструкції посилення	4.1
1.4	Інформація, надана виробником	7
2.3	Засоби захисту обличчя, очей і респіраторного тракту (органів дихання)	
2.4	Засоби захисту, що піддаються старінню	4.1
2.12	Засоби захисту, що мають один чи більше знаків ідентифікації чи пізнавання, які прямо або непрямо стосуються здоров'я і безпеки	6
3.9.1	Неіонізуюча радіація	4.3.2; 4.3.4; 4.3.5

Згідно з положеннями стандарту забезпечується відповідність до вимог відповідної Директиви і зв'язаних з нею правил європейської EFTA.

Національна примітка
EFTA — Асоціації Вільних Профспілок

БІБЛІОГРАФІЯ

EN 175 — індивідуальний захист. Устаткування для захисту очей і обличчя під час зварювання і суміжних процесів

ISO 9211-2 — Оптика й оптичні інструменти. Оптичні покриття. Частина 2. Оптичні властивості.

УКНД 13.340.20

Ключові слова: засоби індивідуального захисту, автоматичні фільтри, випробовування.