

استانداردهای لباس یکبار مصرف:

مقدمه:

در این گزارش با بررسی ویژگیها و استانداردهای جهانی محصولات شرکتهای معتبر دنیا اعم از اروپایی با استاندارد EN و آمریکایی با استاندارد ASTM و همچنین استانداردهای تدوین شده ملی ISIRI به دنبال تدوین تستهایی جهت تعیین ویژگیهای لباس یکبار مصرف خواهیم بود.

شرکتهای معتبر جهانی همانند 3M- UVEX-LAKELAND محصولات متنوعی از لباس یکبار مصرف صنعتی ارائه داده اند که هر کدام به استانداردهای ASTM و یا EN اشاره کرده اند.



شرکت UVEX :

استانداردهای مشخص شده برای لباسهای مرسوم Type 5/6 عبارتند از: -ISO 13982 و 1 EN13034. همچنین استاندارد آنتی استاتیک بودن EN1149-5

Disposable Protection Clothing

Guide to standards and products

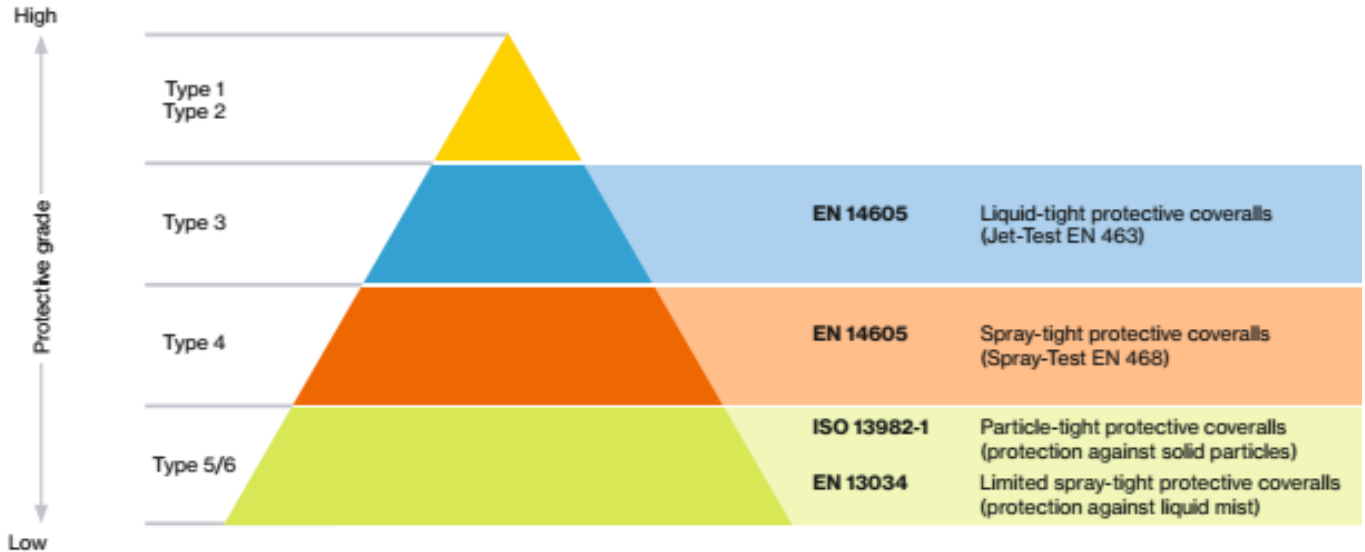
EEC guideline 89/686 on personal protective equipment (PPE)

Depending on the hazard potential the protective clothing is intended to protect against, PPE is divided into 3 categories:

Category I: Basic PPE protects against minimal risks.

Category II: PPE that cannot be clearly classified under Category 1 or 3 is assigned to Category 2.

Category III: PPE of complex design is intended to protect against danger to life or serious and irreversible injury to health.



Standard	Description	Pictogram	Type 3B classic	Type 4B	Type 5/6 FR	Type 5/6	Type 5/6 classic	Type 5/6 climazone
			98757	98711	89601	98710	98449	98760
EN 1149-5	Protective clothing with antistatic properties (antistatic function only guaranteed if air humidity > 25%)		■	■	■	■	■	■
EN 1073-2	Protective clothing against particulate radioactive contamination (no protection against radioactive rays)		■				■	
EN 14126	Protective clothing against infective agents		■	■			■	
DIN 32781	Protective clothing against pesticides			■				
EN 13034	Limited spray-tight coveralls (protection against liquid mist)			■	■	■	■	■
ISO 13982-1	Particle-tight coveralls (protection against solid particles)		■	■	■	■	■	■
EN 14605 Spray-Test	Spray-tight coveralls		■	■				
EN 14605 Jet-Test	Liquid-tight coveralls		■					
ISO 14116	Protective clothing made from materials and material combinations that offer limited flame spread				■			



**EN 13034 PROTECTIVE CLOTHING WITH LIMITED PROTECTIVE
PERFORMANCE AGAINST LIQUID CHEMICALS
(TYPE 6 AND TYPE PB [6] EQUIPMENT)
TEST METHODS AND REQUIREMENTS**

Check of the design	EN 13034, part 5.1
Check of the ergonomic features	EN ISO 13688
Check of size designation	EN ISO 13688
pH-value	ISO 3071
Pretreatment: Washing and drying	EN ISO 15797 (industrial) or EN ISO 6330 (domestic)
Dimensional change due to cleaning	ISO 5077 after 5 cycles
Abrasion resistance	EN 530 Method 2 after pretreatments
Trapezoidal tear resistance	EN ISO 9073-4 in warp and weft direction after pretreatments
Tensile strength	EN ISO 13934-1 in warp and weft direction after pretreatments
Puncture resistance	EN 863 after pretreatments
Liquid repellency	EN ISO 6530 after pretreatments
Resistance to penetration by liquids	EN ISO 6530 after pretreatments
Seam strength	EN ISO 13935-2 after pretreatments
Resistance to penetration by liquids in the form of a light spray (mist test)	EN 13034, part 5.2 after pretreatments



شرکت 3M :

این شرکت نیز استانداردهای EN و ASTM را معرفی کرده است. همچنین تستهای مقاومت فیزیکی پارچه و دوخت و مقاومت شیمیایی و نفوذ نیز آمده است.

Comfort and Protection



Liquid Protection Type 6 (EN 13034). Whole suit reduced spray test (EN ISO 17491-4:2008)*



Dust Protection Type 5 (EN ISO 13982-1:2004). Inward Leakage results:
 $L_{j_{in,0.2/90}} < 30\%$; $L_{s,0.10} < 15\%$.



Anti-static Anti-static coating on both sides (EN 1149-1:2006/ EN 1149-5:2008)**



Nuclear Radioactive particulates (EN 1073-2:2002), Class 1***. Does not offer protection against radiation.

* In the whole suit test, liquid spray is applied to the subject for 1 minute. During this time the subject moves gently and is rotated through 360°. A total of 1.88 liters is sprayed from four nozzles. The clothing is allowed to drain for 2 minutes and then the absorbent coverall is inspected for stains which are compared to a calibration stain. Requirement: Passes when the stained area inside is smaller than 3 times the calibration stain area.

** All apparel must be suitably grounded for anti-static treatment to be effective. Electrostatic propensity may decrease with wearing time and/or severe conditions.

*** Except puncture resistance.

Applications and Performance

Non-Hazardous Particulates	Yes	Hazardous Liquid Splash	No*
Non-Hazardous Liquid Splash	Yes	Hazardous Liquid Spray	No
Hazardous Dusts and Fibers	Yes	Organic Solvents	No
Liquid Continuous Contact/Immersion	No	Acids/Alkalis	Yes, if chemical is compatible with suit material*
Gases and Vapors	No		

* For additional chemical penetration and repellency data, please contact your local 3M Technical Service Representative.

Test	Standard	Result	Standard*	Class**/ Result
Abrasion	ASTM D4157 Cycles to Rupture	1000	EN 530	Class 1
Flex Cracking			ISO 7854	Class 5
Tear Resistance Trapezoidal	ASTM D5733 (warp direction/fill direction)	11 lbf / 5 lbf	ISO 9073-4	Class 1
Tensile Strength	ASTM D751, Section 11, Procedure A (longitude/ traverse)	12 lbs / 20 lbf	ISO 13934-1	Class 1
Puncture Resistance	ASTM D2582 (MD/CD)	36N / 25N	EN 863	Class 1
Bursting Resistance	ASTM D751, Section 18	80N	ISO 13938-1	Class 1
Resistance to Ignition	CPSC 16 CFR PT 1610	Class 1	EN 13274-4	Pass
Seam Strength	ASTM D751, Section 66 (Peak Load/Seam Strength)	8 lbf / 4 lbf/in	EN ISO 13935-2	Class 1
Hydrostatic Resistance	ASTM D751, Procedure B	1185 mm		
Repellency to Liquids*** – 30% H ₂ SO ₄			EN ISO 6530	Class 3 of 3
Liquid Penetration Resistance*** – 30% H ₂ SO ₅			EN ISO 6530	Class 3 of 3
Repellency to Liquids*** – 10% NaOH			EN ISO 6530	Class 3 of 3
Liquid Penetration Resistance*** – 10% NaOH			EN ISO 6530	Class 3 of 3
Anti-static Coating on Both Sides			EN 1149-1:2006/ EN 1149-5:2008	Pass
Radioactive Particulates			EN 1073-2	Class 1 of 3

* The standards EN 13034:2005 and EN ISO 13982-1:2004, and EN 1073-2:2002 define performance classes.

** The maximum Class is 6 unless otherwise noted.

*** The European Standard EN ISO 6530 measures liquid penetration through a fabric and liquid repellency by a fabric. The test simulates exposure to small amounts of chemicals (10 ml) for 1 minute duration only. The penetration index refers to the percentage of the original quantity which penetrates the fabric within 1 minute (in a detector beaker) as a percentage of the original quantity.

شرکت Q TECH:

این شرکت محصولات متنوعی از لباس یکبار مصرف با کاربردهای صنعتی و پزشکی ارائه کرده و ویژگیهای استاندارد محصول خود را با برندهایی از قبیل 3M و DUPONT مقایسه نموده است.

علاوه بر تستهای مقاومت فیزیکی و نفوذ مواد شیمیایی مانند اسید سولفوریک، تست مقاومت به نفوذ خون رانیز در یکی از مدل‌های تولیدی پزشکی قرارداد داده است.





3M

DuPont

Protective Coverall 4515

ProShield® 10



Fabric Physical Properties		Test Method	Result	Class	Result	Class	Result	Class
Abrasion Resistance		EN530	>100	2	✓	1	2	2
Flex Cracking Resistance		ISO 7854 B	>40,000	5	✓	2	6	6
Trapezoidal Tear Resistance		MD EN ISO9073-4	44.2N	3	✓	1	2	2
Tensile Strength		CD	19.0N	1	✓	1	2	2
Tensile Strength		MD ISO 13934-1	113.5N	3	✓	1	1	1
Tensile Strength		CD	44.5N	1	✓	1	1	1
Resistance to Ignition		EN13274-4	Pass	✓	Pass			
Puncture Resistance		EN863	9.7N	1	✓	1	1	1
Seam Strength		ISO13935-2	133.0N	4	✓	3	>50N	2
Against radioactive particulates		EN1073-2		1	✓	1	1	1
Antistaticity		EN1149-5	Pass	✓	Pass			
pH value		EN ISO 3071	6.2					
Fabric Physical Properties		Test Method	Penetration	Repeleency	Penetration	Repeleency	Penetration	Repeleency
Resistance to Chemical Penetration		EN368						
Sulphuric Acid 30%			Class 3	Class 3	✓	Class 3	Class 3	Class 3
Sodium Hydroxide 10%			Class 3	Class 3	✓	Class 3	Class 2	Class 2

QTECH 2000

3M

DuPont

Protective Coverall 4545

Tyvek.
Classic



Fabric Physical Properties		Test Method	Result	Class	Result	Class	Result	Class
Abrasion Resistance		EN530	>100 cycles	2		1		2
Flex Cracking Resistance		ISO 7854 B	>40,000 cycles	5		3		6
Trapezoidal Tear Resistance		MD EN ISO 9073-4	40.7N	3	✓	1		1
Tensile Strength		CD	18.6N	1		1		1
Tensile Strength		MD ISO 13934-1	108.1N	3	✓	1		1
Tensile Strength		CD	48.3N	1		1		1
Inflammability		EN13274-4	Pass	2	✓		Pass	
Puncture Resistance		EN863	6.95N	1		1		2
Seam Strength		ISO 13935-2	120.2N	3	✓	2		3
Burst Resistance		ISO 13938-1	184.1kPa	3	✓	1		
Antistatidty		EN1149-5	Pass		✓		Pass	
Radioactive particulates test		EN1073-2	Pass	1		1		1
Fabric Physical Properties		Test Method	Penetration	Repellency	Penetration	Repellency	Penetration	Repellency
Resistance to Chemical Penetration		EN368						
Sulphuric Acid 30%			Class 3	Class 3	✓	Class 3	Class 3	Class 3
Sodium Hydroxide 10%			Class 3	Class 3	✓	Class 3	Class 3	Class 3
Iso propanol			Class 3	Class 3	✓			
Fabric Resistance to Penetration of Infective Agents		Test Method						
Synthetic Blood Penetration Resistance		ISO 16603		Class 6	✓		Class 3	
Blood-Borne Pathogen Penetration Resistance		ISO 16604		Class 1			Class 0	
Contaminated Liquid Aerosols Penetration Resistance		ISO 22611		Class 3	✓		Class 3	
Contaminated Solid Particle Penetration Resistance		ISO 22612		Class 3	✓		Class 3	
Wet Bacteria Penetration Resistance		ISO 22610		Class 6	✓		Class 6	

MicroMAX® Cool Suit Physical Properties

Physical Property	Test Method	Units	Test Results
Basis Weight	ASTM D3776	oz/y ²	1.85 oz/y ²
Strip Tensile MD	ASTM D5035	lbs.	11.3 lbs.
Strip Tensile XD	ASTM D5035	lbs.	6 lbs.
Tensile Strength MD	ASTM D5034	lbs.	24.4 lbs.
Tensile Strength XD	ASTM D5034	lbs.	16.2 lbs.
Trap/Tear MD	ASTM D1117	lbs.	10.8 lbs.
Trap/Tear XD	ASTM D1117	lbs.	5.4 lbs.
Ball Burst	ASTM 3787	lbs.	25.1 lbs.
Taber Abrasion	ASTM 3884	cycles	1062 cycles
Mocon-Breathability			5031
Air Permeability	ASTM D737	cfm/ft ²	<0.562
Surface Resistivity	ASTM D257		>1010
Hydrostatic Resistance	ASTM 4157	cfm	127+
Flammability Pass		lbs.	16 cfr 1610 cii

MicroMax® CoolSuit ASTM F903 Penetration Data

Chemical Tested	Concentration %	Test Time – Minutes	Test Results
Diazinon	100%	60	Pass
Motor Oil-40 wt.	100%	60	Pass
Bleach-household	100%	60	Pass
Isocyanate Based Paint	100%	60	Pass
Sodium Hydroxide	50%	60	Pass
Sodium Hyperchlorite	10%	60	Pass
Blood	Challenge Fluid Liter – 3.20 x 10 ⁸ (PFU/mL)	Assay Results PFU/mL <1	Pass

شرکت LAKELAND:

این شرکت نیز محصولات متنوعی از لباس یکبار مصرف با کاربردهای صنعتی و پزشکی ارائه کرده و ویژگیهای محصول را با استاندارد ASTM بیان کرده است.



Lakebrand Fabrics	Relative Performance										Hazards / Applications									
	Comfort	Barrier	Durability	FR	Dirt, Oil & Grease	Hazardous Dry Particulate	Non-hazardous Liquids	Welding, Cutting & Grinding	Non-hazardous Liquids - Aerosols	Paint & Hazardous Liquids - Spray	Dry Particle - Aerosols	Flammable Environments	Low Exposure, Low Risk Chemical Splash	Clean Rooms	Bloodborne Pathogens	Waste Water Treatment	Chemical Flash Fire	% Price Difference vs. Tyvek**		
Zonegard™	9	2	2	N/A	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	-70%		
Safegard™ SMS	8	3	7	N/A	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	-56%		
Micromax™	3	9	7	N/A	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	-29%		
Micromax™ NS	3	9	6	N/A	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	-38%		
Micromax™ NS Cool Suit	5	8	6	N/A	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	-25%		
Micromax™ 3P	3	10	7	N/A	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	-32%		
Micromax™ 3P Cool Suit	4	9	7	N/A	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	-25%		
Pyrolon™ Plus 2**	7	3	7	10	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	+19%		
Pyrolon™ XT **	6	4	8	9	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	+85%		

Relative ratings: 1 is lowest, 10 highest, based on EN/ISO test results, and relative differences between fabrics
 **Price to distributors for standard coverall with hood and elastic wrists and ankles.

** Must be worn over thermally protective clothing, such as fire retardant cottons, aramids or modacrylics.

Type 6 Liquid Aerosol and Type 5 Dry Particulate ISO 16602 Classification

Physical Property		Test Method	DuPont Tyvek**	Lakeland SafeGard® SMS	Lakeland MicroMax® NS
Strength / Durability Test			Performance Class Range 1-6, 6 being the highest performing		
Abrasion Resistance		EN 530 (method 2)	2	2	1
Puncture Resistance		EN 863	2	1	1
Flex Cracking		ISO 7854/B	6	6	4
Trapezoidal Tear MD		ISO 9073-4	1	2	3
Trapezoidal Tear XD		ISO 9073-4	1	2	2
Tensile Strength (max. MD/XD)		ISO 13934-1	1	3	2
Burst Strength		ISO 2960	Not Disclosed	2	1
Antistat		EN 1149-5	Pass	Pass	Pass
Seam Strength		EN/ISO 13935-2	3	3	3
			> 75 N	80.5 N	88.8 N
Resistance to Liquid Penetration			Performance Class Range 1-3		
Sulfuric Acid (30%)	Penetration Repellancy	EN/ISO 6530	3	3	3
			3	3	3
Sodium Hydroxide (10%)	Penetration Repellancy	EN/ISO 6530	3	3	3
			3	3	3
O-xylene	Penetration Repellancy	EN/ISO 6530	1	< 1	3
			1	< 1	2
Butanol-1	Penetration Repellancy	EN/ISO 6530	2	< 1	3
			1	< 1	2
Whole Garment Tests					
Type 5 Particle Aerosol Inward Leakage Test		EN/ISO 13982-2	Pass	Pass	Pass
Type 6 Low Level Spray		EN 13034	Pass	Pass	Pass
Protection Factor (whole suit)		EN 1073-2	1	1	1

* Data taken from *DuPont User Instructions for CHF5*, document L-2984, October 2010/21.

EN14126 – Protection Against Infectious Agents

Physical Property		Test Method	DuPont Tyvek***	Lakeland SafeGard® SMS	Lakeland MicroMax® NS
			Performance Class Range 1-3 or 1-6		
Protection against Blood and Body Fluids		ISO 16604:2004	< 1	Not Recommended	6
Protection against Biologically Contaminated Aerosols		ISO 22611:2003	1	Not Recommended	3 (3 is maximum)
Protection against Dry Microbial Penetration		ISO 22612:2005	1	Not Recommended	3 (3 is maximum)
Protection against Mechanical Contact with Substances Containing Contaminated Liquids		EN 14126:2003 Annex A	1	Not Recommended	6

** Data taken from *DuPont User Instructions for CAH5*, document L-2984, January 2009/15.

نتیجه گیری:

استاندارد ISIRI مشابه	مقدار مجاز استاندارد ASTM	شماره ASTM	مقدار مجاز	شماره استاندارد (EN,ISO)	عنوان استاندارد		
-	> ۱۰۱۰	D257	-	EN۱۱۴۹-۵	آنتی استاتیک بود پارچه		
۱۱۴۷-۱	10.8 lbs	D1117	کلاس ۱	ISO 9073-4	مقاومت به پارگی طولی (MD)		
۱۱۴۷-۱	5.4 lbs	D1117	کلاس ۱	ISO 9073-4	مقاومت به پارگی عرضی پارچه (XD)		
۱۱۴۷-۱	24.4 lbs	D5034	کلاس ۱	ISO 13934-1	استحکام کششی طولی (MD)		
۱۱۴۷-۱	16.2 lbs	D5034	کلاس ۱	ISO 13934-1	استحکام کششی عرضی (XD)		
	1062 cycles	3884	کلاس ۲	EN530(method2)	مقاومت به ساییدگی پارچه		
	۲۵/۳۶ نیوتن	D2582	کلاس ۱	EN863	مقاومت پنچری		
۷۳۱۵-۲			۳۰ نیوتن کلاس ۱	EN/ISO 13935-2	مقاومت به گسیختگی درز دوخت		
			کلاس ۵	ISO7854/B	انعطاف پذیری		
	1.85 OZ/Y2	D3776			گرماژ پارچه		
	Cfm/ft2 < 0.562	D737			عبوردهی هوای پارچه		
۱۲۲۷۴-۲			حد مجاز	EN/ISO 13982-2	مقاومت به نفوذ ذرات جامد لباس (نشتی مجاز)	مقاومت به نفوذ پارچه ولباس	
۱۲۲۷۴-۴			حد مجاز	EN13034	مقاومت به نفوذ اسپری سطح پایین ذرات مایع لباس		
۷۶۴۷	mm 1185	D751			مقاومت هیدرواستاتیک پارچه		

۳۲۳۷	۶۰ دقیقه	F903 ۱۰۰٪ غلظت روغن موتور 40wt	نفوذ=کلاس ۳ دفع=کلاس ۳	EN/ISO 6530 اسید سولفوریک ۳۰٪	مقاومت پارچه به نفوذ مواد
۳۲۳۷	۶۰ دقیقه	F903 ۱۰۰٪ غلظت			مقاومت پارچه به نفوذ ایزوسیانات پایه رنگ
۳۲۳۷	۶۰ دقیقه	F903 ۵۰٪ غلظت	نفوذ=کلاس ۳ دفع=کلاس ۳	EN/ISO 6530 ۱۰٪ غلظت	مقاومت پارچه به نفوذ هیدروکسید سدیم
	pfu/ml<1	F903	کلاس ۱	ISO 16604:2004	مقاومت پارچه به نفوذ خون
۳۲۳۷			نفوذ=کلاس ۱ دفع=کلاس ۱	EN/ISO 6530	مقاومت پارچه به نفوذ اوکسیلین
			کلاس ۱	EN1073-2	مقاومت پارچه به نفوذ ذرات رادیواکتیو
۳۲۳۷			نفوذ=کلاس ۲ دفع=کلاس ۱	EN/ISO 6530	مقاومت پارچه به نفوذ بوتانول-۱
			حد مجاز	EN13274-4	مقاومت به جرقه